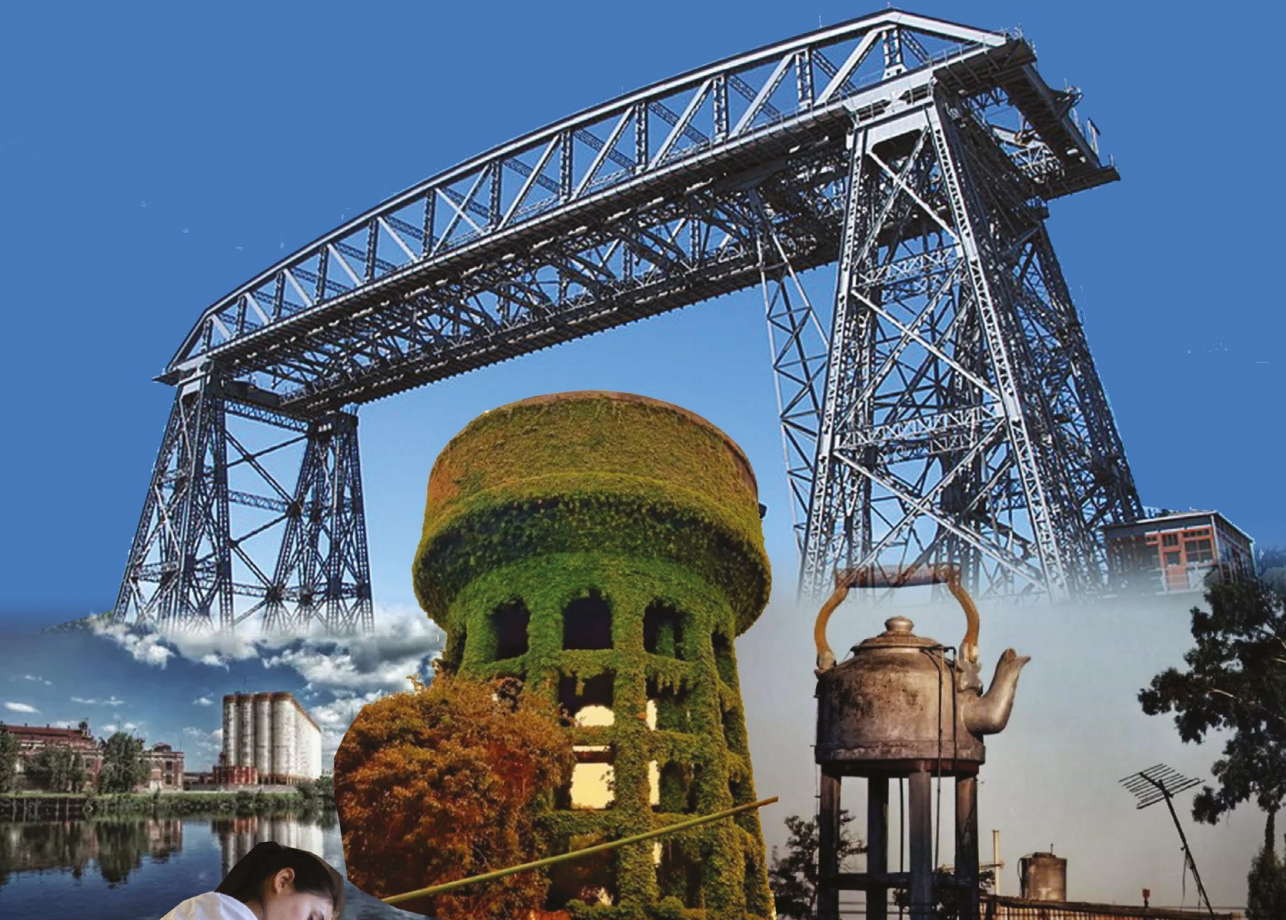


# ¿En qué conurbano queremos vivir?

Obra colectiva de las universidades del conurbano



**AAPC**  
ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA  
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS  
Editorial AAPC

Ana Bidiña / Miguel Ángel Blesa / Jorge Fernández Niello / Patricia Gutti / Pablo Jacovkis / Liliana Semorile

# **¿En qué conurbano queremos vivir?**

**Obra colectiva de las universidades del conurbano**

¿En qué conurbano queremos vivir? : obra colectiva de las universidades del conurbano / Ana Bidiña ... [et al.] ; Editado por Ana Bidiña ... [et al.]; prólogo de Daniel Eduardo Martínez ... [et al.]. 1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-48617-3-3

1. Sociología Urbana. 2. Medio Ambiente. 3. Política Sanitaria. I. Bidiña, Ana, ed. III. Martínez, Daniel Eduardo, prolog.

CDD 344.046

Ficha de catalogación

¿EN QUÉ CONURBANO QUEREMOS VIVIR?

Obra colectiva de las universidades del conurbano

Editores

Ana Bidiña, Miguel A. Blesa, Jorge Fernández Niello, Patricia Gutti, Pablo Jacovkis y Liliana Semorile

Diseño de tapa: Pamela Sánchez Uriarte

Dirección de Prensa y Comunicación Institucional (UNQ).

Maquetador: Gabriel Martín Gil

Editado en 2023 por



Prohibida su reproducción total o parcial sin citar la fuente

ISBN Nº 978-987-48617-3-3

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

<http://www.aargentinapciencias.org/>

© 2023 ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

# ÍNDICE

## ¿EN QUÉ CONURBANO QUEREMOS VIVIR?

Obra colectiva de las universidades del conurbano

### PRÓLOGOS

**Daniel Eduardo Martínez, Rector**

Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM) ..... 1

**Alfredo Alfonso, Rector**

Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) ..... 2

**Carlos Greco, Rector**

Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) ..... 4

**Martín Kaufmann, Rector**

Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) ..... 6

**PRÓLOGO DE LOS EDITORES** ..... 8

### PRIMERA PARTE: Análisis General

**Capítulo 1:** La Iniciativa ¿En qué conurbano queremos vivir?

(documento fundacional suscrito por ocho universidades del conurbano en 2018) ..... 14

**Capítulo 2:** Las Universidades y el sistema de ciencia y técnica en el conurbano, después de la pandemia

por **Ana Bidiña** (UNLaM),

**Miguel A. Blesa** (UNSAM), **Jorge Fernández Niello** (UNSAM),

**Patricia Gutti** (UNQ), **Pablo Jacovkis** (UNTREF) y

**Liliana Semorile** (UNQ) ..... 41



## SEGUNDA PARTE: El ambiente

**Capítulo 3:** Dinámica socio-ambiental relacionada con los recursos hídricos de la Cuenca  
por **Fernando Luján Acosta, María Victoria Santorsola, Mariana Beccaría, Valeria Weston, Agustina Celia y Claudio Karlem** (UNLaM) . 49

**Capítulo 4:** Calidad del aire y de las aguas superficiales del Área Metropolitana de Buenos Aires  
por **Marina F. Geler, Elsa G. López Loveira y Vera Mignaqui** (UNSAM) .. 75

**Capítulo 5:** Espacios verdes en el conurbano bonaerense: Restauración ambiental del predio “Batalla de Villamayor” en la Cuenca Matanza-Riachuelo, Municipio de Marcos Paz, Buenos Aires, Argentina  
por **Analía Soledad Nanni, Pamela Krug, Celeste Merino, Sofia Fantoni, Lucila Sandri, Mauro Sanchez, Griselda Polla y Vera Mignaqui** (UNSAM) .....117

**Capítulo 6:** Conurbano sostenible, residuos textiles, empleo y vivienda digna  
por **Marta Edith Yajnes y Roberto Rafael Busnelli** (UNSAM).....136

## TERCERA PARTE: Salud

**Capítulo 7:** Estudios de resistencia a insecticidas en insectos de importancia sanitaria realizados en el CIPEIN  
por **Raúl Alzogaray, Mariano Cáceres, Paula V. Gonzalez, Laura V. Harburguer, M.M. Noel Reynoso, Gonzalo Roca-Acevedo, Pablo L. Santo Orihuela, Emilia A. Seccacini, Ariel C. Toloza, Claudia V. Vassena, Eduardo N. Zerba** (CIPEIN/CITEDEF y UNSAM).....165

**Capítulo 8:** Telas antivirales para barbijos: una reacción de I+D frente a la pandemia  
por **Silvia Goyanes, Roberto J. Candal, Griselda Polla, Ana María Llois, Lucia Famá, Lucas Guz, Belén Parodi, Patricio Carnelli, Alicia Vergara, David Picón, Lucía Quintero Borregales, Edgard Diaz Diaz y Federico Trupp**.....199

**Capítulo 9:** El impacto de la contaminación ambiental en la salud pública  
por **Ángel R. Navarro, Martín H. Costantini y Gerardo D. Castro** (CEITOX/CITEDEF y UNSAM) .....218

**Capítulo 10:** Ruidos y daños a la salud en el partido de Tres de Febrero  
por **Nidia Fátima Ferraroti** y **Antonio Rubén Jarne** (UNTREF) .....254

#### **CUARTA PARTE: Educación**

**Capítulo 11:** Estrategias para la enseñanza de la salud comunitaria en el conurbano bonaerense  
por **Silvia Fontán, Juan Boasso, María Daniela Rímoli Schmidt, María Luciana Arauz, Magdalena Bouzigues, Victoria González, Maricel Melita, Laura Adamantino, Juan Smalc** y **Andrea Balagna** (UNLaM) ...294

**Capítulo 12:** Pedagogías para la justicia desde ciudadanías juveniles del GBA Sur por **Matías Penhos** y **Cecilia Touris** (UNQ).....312

**Capítulo 13:** En busca de oportunidades: jóvenes universitarios en el conurbano profundo, desigualdad y fragmentación socioespacial por **Alicia Lezcano** (UNLaM) .....338

#### **QUINTA PARTE: Aspectos sociales**

**Capítulo 14:** Las agendas municipales del conurbano bonaerense en la pandemia del COVID-19  
por **Daniel Cravacuore** y **Ángeles Traina** (UNQ) .....366

**Capítulo 15:** La exclusión hecha para que dure: problemáticas “ambientales” del hábitat popular  
por **Oliver Davenport** y **Agustín Bidinost** (UNQ) .....386

**Capítulo 16:** El metabolismo social y los cambios en la salud de suelos de interface en la ecorregión Pampa  
por **Laura Ramos** (UNGS).....420

**Capítulo 17:** ¿Es posible un nuevo modelo de desarrollo territorial para el conurbano bonaerense?  
por **Joaquín Tomé, L. Pacheco, G. Cévalo Boro** y **M. Aizen** (UNSAM) .....448

#### **SEXTA PARTE: Tecnologías para la agroindustria y para el desarrollo sostenible**

**Capítulo 18:** Análisis climatológico de Quilmes para el uso e implementación de un deshidratador solar de alimentos  
por **Guadalupe Leva, Bárbara Bianchi,** y **Damián Lampert** (UNQ) .....473

<b>Capítulo 19:</b> Referentes comunitarias trabajando por la soberanía alimentaria por <b>Melina Méndez</b> y <b>Denisse Reynoso Peitsch</b> (UNLaM) .....	496
<b>Capítulo 20:</b> Potencial eólico en el sector oeste del Conurbano por <b>Pablo G. Provenzano</b> y <b>Luis A. Fernández</b> (UNLaM) .....	519
<b>Capítulo 21:</b> Derecho a una alimentación saludable en el conurbano bonaerense: análisis desde la perspectiva de la soberanía alimentaria en clave territorial en el municipio de Tres de Febrero por <b>Rodrigo Clacheo</b> y <b>María Lucía Cacciutto</b> (UNTREF) .....	529

# PRÓLOGO

**Daniel Eduardo Martínez, Rector**

Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM).

La iniciativa ¿En qué Conurbano queremos vivir? constituye un aporte sustancial a la producción de conocimiento académico, de la que con orgullo puedo decir que la Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM) forma parte.

Considero que tomar al Conurbano como objeto de reflexión resulta un hecho sumamente desafiante, pero al mismo tiempo imprescindible. Este territorio presenta aun notables desigualdades, no solo en términos socioeconómicos, sino también en relación con sus aspectos ambientales, de salud pública, educativos y tecnológicos, ejes que estructuran la presente publicación. Estos aspectos exigen respuestas innovadoras, frente a las cuales el conocimiento científico producido en las universidades nacionales puede constituir un gran aporte que transforme problemas en oportunidades de cambio sustentable.

Adicionalmente, este libro expresa una mirada del Conurbano elaborada por sus propios protagonistas. En ese marco, celebro la posibilidad de trabajar de forma articulada con las cuatro universidades nacionales que han decidido participar de esta iniciativa bajo la expresa convicción de que los problemas que afectan a este territorio son transversales a las referidas instituciones y suficientemente complejos como para ser resueltos de forma individual.

# PRÓLOGO

**Alfredo Alfonso, Rector**

Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

La Universidad Nacional de Quilmes, a sus 34 años, siente orgullo por su recorrido. Por haber transformado la vida de la región, de sus estudiantes, graduados y familiares. De la concepción de pertinencia que guarda encarecidamente en su ADN, preocupada por un conocimiento que sólo tiene sentido si contribuye al fortalecimiento de su contexto social. El reconocimiento de tales estrategias se visualiza en cada una de las acciones que nuestra institución lleva a cabo con los gobiernos locales, entidades religiosas, culturales, empresariales y judiciales.

Por este motivo, ser parte de esta publicación nos parece fundamental. Porque el conurbano sólo puede transformarse pensándose colectivamente, con instituciones del sistema universitario público de las que nos sentimos hermanados.

Y, pensando en este sentido, mencionar que en investigación, extensión y transferencia nuestra universidad articula muchas actividades con su contexto social.

Y este libro, constituido por reflexiones en el marco de la pandemia, nos lleva a pensar la universidad en pandemia, y una universidad del conurbano en pandemia, comienza, en primer lugar, reconociendo ampliamente el esfuerzo, la dedicación, profesionalismo y compromiso de cada una

y cada uno de los investigadores, docentes, no docentes, graduados y estudiantes que estuvieron a cargo de un proceso clave para toda la región.

En el caso de la Universidad Nacional de Quilmes, esta referencia ineludible se corporiza en el trabajo de los especialistas del laboratorio de testeo de COVID, que comenzaron siendo 9 y terminaron siendo 34, de la dirección y estudiantes de la carrera de enfermería, del acompañamiento a adultos mayores de las estudiantes de Terapia Ocupacional, de los graduados del centro de telemedicina, entre otros. Y nuestra institución, que tomó la decisión fundamental de convertir uno de sus pabellones de aulas en Centro de Aislamiento para albergar a las personas contagiadas provenientes de Villa Azul. Recordemos que esta villa, por su alta densidad demográfica podía convertirse en un foco de contagio imparable para toda la región. En este sentido también fue clave la articulación con el gobierno local, provincial y nacional. Posteriormente se instaló uno de los centros de vacunación más importantes de la ciudad. Y nuestros equipos de investigación, particularmente el dirigido por Daniel Ghiringhelli, desarrolló un kit de testeo rápido que colaboró en los momentos cruciales del desarrollo de la pandemia y aportó una gran solución para la atención rápida de las personas con síntomas.

Por todo esto podemos decir que la Universidad Nacional de Quilmes se siente orgullosa por todas esas acciones y por la respuesta de toda la comunidad acompañándolas. Por tener en claro la importancia del conocimiento de la ciencia con valor agregado, con anclaje territorial y con interés por el contexto en el que se inscribe nuestra institución. Esta experiencia sirve de respuesta empírica al interrogante de en qué Conurbano queremos vivir.



# PRÓLOGO

**Carlos Greco, Rector**

Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).

Con orgullo y en plural, presentamos este primer volumen de la obra colectiva e interinstitucional sobre el territorio que habitamos, “*¿En qué conurbano queremos vivir?*”. La Universidad Nacional de San Martín, como el resto de las universidades del conurbano, ha mostrado a lo largo de su historia una fuerte presencia y vinculación con la comunidad, a través de diversos programas y actividades. Trabaja incansablemente para reafirmar su misión de ser una institución orientada a responder a las necesidades de la sociedad. Lo hace en el pleno ejercicio de la autonomía universitaria, pero con la responsabilidad social que conlleva ser una institución pública que no se desentiende de su entorno que la sostiene.

Esta publicación es el resultado de una iniciativa generada a partir de múltiples desafíos. Todos conocemos, por un lado, la región en la que estamos asentados y a la que orientamos primariamente el destino de nuestras actividades sustantivas. Atravesada por históricas condiciones de desigualdad, vaivenes políticos y económicos con ciclos de inestabilidad, estancamiento, inflación, recesión, endeudamiento y/o de crecimiento, expansión, estabilidad que, en cualquier caso, la mayoría de las veces la riqueza se ha seguido concentrando por un proceso de inequitativa distribución de la renta. Corrientes migratorias, interiores y exteriores, con el impacto de nuevas culturas y hábitos. Urbanizaciones emergentes, no planificadas, que impactan en los modos de vida, tanto

sociales como económicos. Infraestructuras y servicios que no cubren las necesidades resultantes de los nuevos asentamientos. Actividades económicas, comerciales, productivas, industriales, agropecuarias, que se estructuraron de manera reactiva a las necesidades, las oportunidades, los desafíos y las crisis que se sucedieron periódicamente. Un espacio y un tiempo que se transformó en un coto de caza para las principales aspiraciones políticas de quienes aspiraron a gobernarlo. Ese proceso ha derivado en la configuración de un conglomerado denominado “conurbano” que amerita ser analizado, diagnosticado y resignificado desde distintas perspectivas. Para el caso de los científicos/cientistas desde diversos abordajes disciplinares. Simultáneamente, y casi como resultado de lo planteado, es imprescindible un trabajo en red de las instituciones universitarias, científicas y tecnológicas de la región. No obstante, la natural presencia y actividad de extensión que las Universidades del conurbano realizan desde sus orígenes por su condición genética, resulta también otro gran desafío que acuerden y trabajen cohesionadamente sobre una temática que los convoque.

La conjunción de estos dos desafíos se traduce además en la alternativa de abandonar el tradicional esquema de trabajo científico académico, propuesto y generado desde las orientaciones disciplinares y las motivaciones individuales, para mutar en una propuesta absolutamente innovadora y sugerente; abordar una problemática compleja desde una red de instituciones universitarias.

La iniciativa de vincular a las universidades del conurbano en una red de investigadores y de proyectos de investigación para apoyar y fundamentar la posibilidad del desarrollo sostenible de la región lleva ya algunos años, y ahora muestra, a través de este primer volumen la riqueza y oportunidad de la tarea encarada.

Felicitemos a todos los investigadores que sumaron su voluntad y motivación a su capital intelectual y fundado conocimiento, para producir los documentos que compilamos. Reconocemos profundamente la generosidad y apertura que han demostrado al compartir este espacio de diálogo e intercambio constructivo. Nos comprometemos a sostener y propiciar desde la conducción de nuestras instituciones, estas experiencias que demuestran un anhelo permanente en la búsqueda del saber, asumiendo que no somos dueños de la verdad, pero que estamos comprometidos a ser interpelados por otros espacios del conocimiento, así como, ofrecer nuestros pareceres a quienes deciden día a día, en el corto o en el mediano y largo plazo, sobre la políticas públicas que deben mejorar las condiciones de vida de “nuestro conurbano”.

# PRÓLOGO

**Martín Kaufmann, Rector**

Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF).

Desde sus inicios la Universidad Nacional de Tres de Febrero tuvo entre sus objetivos principales su inserción territorial en el conurbano bonaerense, y muy en particular en el Partido de Tres de Febrero, donde tiene sedes en las localidades de Sáenz Peña, Caseros y Palomar. Su vinculación con el Municipio, con las fuerzas vivas y con las empresas de la zona, amén por supuesto del significativo impacto que su creación tuvo entre jóvenes –y no tan jóvenes- que se acercaron a ella para emprender –y, afortunadamente, en muchísimos casos completar- estudios universitarios, fue una constante desde su creación. Esto se manifiesta tanto desde el punto de vista cultural, del cual el Museo instalado en Caseros es una muestra de su propósito de “llegar” a la comunidad más que de inducir a la comunidad a que se acerque a ella, como desde muchos otros, como lo prueban, entre numerosos ejemplos, el Centro de Innovación y Desarrollo de Empresas y Organizaciones (CIDEM), con su impacto en las empresas (sobre todos las medianas y pequeñas), y los subsidios para investigaciones aplicadas con potenciales instituciones beneficiarias cuyo compromiso está dado, justamente, por algún tipo de apoyo concreto a los mismos.

Con tales antecedentes fue perfectamente natural que, al surgir la iniciativa “En qué conurbano queremos vivir” nuestra universidad se incorporara con mucha convicción a la misma, y participara plenamente en sus

actividades. Este primer volumen de trabajos que analizan situaciones existentes, observan problemas y dificultades y proponen eventuales soluciones totales o parciales es un aporte de varias universidades del conurbano, entre las cuales muy entusiastamente nos contamos, y da comienzo a una serie que llevará a cabo exhaustivos estudios, que estarán a disposición de las autoridades competentes como insumos valiosos a tener en cuenta para enfrentar los desafíos que presenta nuestro tan heterogéneo conurbano bonaerense.

## PRÓLOGO EDITORIAL

Hace ya cinco años comenzó a tomar cuerpo la Iniciativa ¿En qué conurbano queremos vivir? Dicha Iniciativa apuntaba a poner en valor las tareas de investigación, desarrollo, transferencia y consultorías que se venían llevando a cabo, respecto del desarrollo sostenible de la región, en las universidades del conurbano y en las instituciones de ciencia y tecnología ubicadas en el mismo ámbito. Se advertía que estas universidades tienen en general un fuerte interés en el territorio donde están asentadas, y generan información valiosa para los tomadores de decisión, municipales, provinciales y nacionales. La Iniciativa se plasmó en el documento que figura en este libro como Capítulo 1. Allí se hacía notar que la creciente presencia del sistema universitario nacional no iba acompañada por una similar presencia del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) ni de la Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA).

Después de transcurridos unos años, la pandemia puso a prueba esas capacidades de las universidades del conurbano y la respuesta fue muy buena, como se menciona en el Capítulo 2, que provee una actualización de la situación del sector de ciencia y tecnología de la región. Este período también comenzó a mostrar el claro y fuerte interés de la CICPBA en la Iniciativa.

La Iniciativa es ambiciosa: busca ensamblar todos los esfuerzos de las distintas universidades y constituir así un gran equipo con capacidad para no sólo describir y analizar distintos aspectos del desarrollo sostenible en el conurbano, sino también desarrollar herramientas tecnológicas y de gestión que sean de utilidad para las autoridades. En otras palabras, contribuir a que el camino hacia el desarrollo sostenible se emprenda sobre una sólida masa de conocimientos integrados.

Este primer volumen de la obra colectiva no es más que una pequeña muestra de las capacidades del sistema universitario. En su momento, la Iniciativa relevó más de 200 proyectos en las universidades del conurbano. Por eso, en volúmenes sucesivos, esperamos poder seguir presentando ese enorme capital con el que cuenta la sociedad para ayudar a resolver los problemas que plantea el desarrollo sostenible. Para asegurarnos de la calidad del material recibido, todos los trabajos publicados en este volumen fueron sometidos a referatos por revisores anónimos, elegidos por su conocimiento del tema y pertenecientes a ámbitos diferentes a los de los autores. La misma práctica se usará en futuros volúmenes.

El material de este volumen está organizado en seis partes. La primera parte presenta como Capítulo 1 el documento original de creación de la Iniciativa, documento que incluye un análisis de la situación de la ciencia y la tecnología en las universidades del conurbano. Por su fecha de emisión, la información no está actualizada, y es por eso que los editores escribimos el Capítulo 2, que busca poner al día la situación al año 2023.

Las otras cinco partes corresponden a los ejes temáticos elegidos para organizar el material recibido. La Segunda parte, *El Ambiente*, incluye cuatro contribuciones. En el Capítulo 3, Fernando Luján Acosta, Victoria M. Santórsola, Mariana Beccaria, Valeria Westo, Agustina Cella y Claudio Karlem reflexionan acerca del vínculo entre las características topo hidrográficas del Arroyo Rodríguez, los procesos productivos y la dinámica poblacional en la cabecera de la Cuenca del Río Matanza Riachuelo. En el Capítulo 4 Marina F. Geler, Elsa G. López Loveira y Vera Mignaqui discuten la calidad del aire y del agua superficial en el AMBA, tema de obvia importancia para el bienestar de la población. El Capítulo 5 es la presentación de Analía Nanni, quien analiza la restauración de un predio en el partido de Marcos Paz, y la problemática de los espacios verdes de la zona. En el Capítulo 6 Marta Edith Yajnes y Roberto Rafael Busnelli centran la atención en la posibilidad de re-uso de los residuos textiles del partido de San Martín para la fabricación de materiales para la construcción, poniendo énfasis tanto en los aspectos técnicos como en la compleja logística que el proyecto requiere.

La tercera parte trata el tema *Salud*. En el Capítulo 7 Raúl Alzogaray, Mariano Cáceres, Paula V. Gonzalez, Laura V. Harburguer, M.M. Noel Reynoso, Gonzalo Roca-Acevedo, Pablo L. Santo Orihuela, Emilia A. Seccacini, Ariel C. Toloza, Claudia V. Vassena y Eduardo N. Zerba abordan la cuestión de la resistencia de varios insectos de importancia sanitaria a los plaguicidas empleados para combatirlos. Este trabajo, como varios



otros incluidos en este libro, ilustra tareas de investigación y desarrollo de obvia importancia para el conurbano, pero cuya validez trasciende claramente las fronteras de la región. El Capítulo 8, de Silvia Goyanes, Roberto J. Candal, Griselda Polla, Ana María Llois, Lucía Famá, Lucas Guz, Belén Parodi, Patricio Carnelli, Alicia Vergara, David Picón, Lucía Quintero Borregales, Edgard Diaz Diaz y Federico Trupp, contiene la descripción del desarrollo del bien conocido barbijo con nanopartículas metálicas con propiedades antimicrobianas y antivirales. En el Capítulo 9 Ángel R. Navarro, Martín H. Costantini y Gerardo D. Castro tratan otro tema de mucha importancia: la forma en la cual el ambiente puede aumentar notablemente la incidencia de enfermedades no transmisibles. Finalmente, en el Capítulo 10 Nidia Fátima Ferraroti y Antonio Rubén Jarne describen los efectos dañinos para la salud de los ruidos sociales pre pandemia e intra pandemia en el partido de Tres de Febrero y alrededores mediante una encuesta exhaustiva, según la cual la disminución significativa de los daños percibidos durante la pandemia (en que hubo menos actividad social) sugiere una relación directa entre los ruidos por actividades sociales y el daño a la salud.

La Cuarta Parte trata el tema *Educación*. En el Capítulo 11 Silvia Fontan, Juan Boasso, Daniela M. Rímoli Schmidt, Luciana M. Arauz, Magdalena Bouzigues, Victoria González, Maricel Melita, Laura Adamantino, Juan Smalc, y Andrea Balagna analizan una estrategia de enseñanza de la salud comunitaria en escenarios de campo a la luz de la dinámica sociodemográfica del conurbano bonaerense desde la perspectiva de los determinantes sociales y la equidad en salud poniendo como ejes a la vejez y el proceso de envejecimiento, la inclusión en relación a la discapacidad, la estrategia de Rehabilitación Basada en la Comunidad y la transversalización de la perspectiva de género. En el Capítulo 12 Matías Penhos y Cecilia Touris analizan la experiencia del Modelo de Naciones Unidas de la Universidad Nacional de Quilmes, explorando las dimensiones de la ciudadanía global expresada a través de la participación juvenil que atraviesa una articulación intra- e inter-generacional mediante el dispositivo lúdico con la participación de estudiantes primarios, secundarios y universitarios del sur del Gran Buenos Aires. Cierra la Cuarta Parte el Capítulo 13, en el que Alicia Lezcano describe y analiza las condiciones materiales y de movilidad de algunos de los estudiantes de la Universidad Nacional de La Matanza.

La Quinta Parte se refiere a *Aspectos Sociales*. En el Capítulo 14 Daniel Cravacuore y Ángeles Traina presentan los resultados de una investigación sobre las municipalidades de la primera y segunda corona del Conurbano

Bonaerense, realizada en el marco de la Convocatoria PISAC-COVID 19 (Agencia I+D+i), en la cual se indagó sobre las capacidades estatales para la construcción de una agenda municipal post pandemia. El Capítulo 15, escrito por Oliver Davenport y Agustín Bidinost, aborda un conjunto específico de problemas sistémicos ambientales en los barrios populares del Conurbano Bonaerense con el objetivo de comprender cómo estos problemas producen y reproducen condiciones de exclusión social, con foco en el caso del Barrio Arroyo Las Piedras I de Quilmes. Laura Ramos por su parte discute en el Capítulo 16 el concepto de metabolismo social y lo aplica a la caracterización de la salud de suelos, empleando una técnica –la cromatografía de suelos- aún poco difundida y pendiente de validación. Joaquín Tomé, L. Pacheco, G. Cévalo Boro y M. Aizen analizan en el Capítulo 17 la posibilidad de impulsar nuevos modelos de desarrollo territorial en el conurbano que, entre otras cosas, distinga zonas de densificación y zonas de expansión de la mancha urbana.

Finalmente, la Sexta Parte trata sobre *Tecnologías para la agroindustria y para el desarrollo sostenible*. En el Capítulo 18 Guadalupe Leva, Bárbara Bianchi y Damián Lampert discuten la posibilidad de agregar valor a la producción frutihortícola por deshidratación a partir del diseño, desarrollo y validación de un secador de alimentos indirecto por convección natural mediante energía solar. El Capítulo 19, de Melina Méndez y Denisse Reynoso Peitsch, muestra que el trabajo de alimentar, muchas veces invisibilizado, no implica una mera incorporación de calorías sino también la posibilidad de alojar aspectos claves para la construcción de la soberanía alimentaria de cada comunidad. Pablo Provenzano, en el capítulo 20, realiza una extensa evaluación de la fuente eólica en el área urbano-industrial del Partido de La Matanza, en el oeste del Gran Buenos Aires entre julio de 2015 y noviembre de 2017. Rodrigo Clacheo y María Lucía Cacciutto, en el Capítulo 21 –el último- analizan la necesidad de una alimentación, no solo suficiente en calorías, sino saludable, que permita evitar las enfermedades nutricionales como la obesidad, entre otras, y plantean la necesidad de su abordaje desde la perspectiva de la soberanía alimentaria con una mirada territorial en el municipio de Tres de Febrero.

Creemos que la variedad de temas y de enfoques ilustra la riqueza de las universidades del conurbano para contribuir a encontrar vías hacia el desarrollo sostenible.

Finalmente, los/as Editores/as queremos dejar en claro que se respetó la libertad académica de los/as autores/as, y que todas las afirmaciones

que puedan ser controversiales son responsabilidad exclusiva de éstos/  
éstas.

Tres de Febrero, La Matanza, Quilmes y San Martín, Julio de 2023

**PRIMERA PARTE:**  
**Análisis General**

## CAPÍTULO 1

### ¿EN QUÉ CONURBANO QUEREMOS VIVIR?<sup>1</sup>

#### UNA INICIATIVA DE RED DE INVESTIGADORES Y DE PROYECTOS INTEGRADOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA APOYAR EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL CONURBANO BONAERENSE

Documento de trabajo confeccionado por **Miguel A. Blesa** (*Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental -3iA- de la Universidad Nacional de San Martín*), **Aníbal Carbajo** (*Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental -3iA- de la Universidad Nacional de San Martín*), **Pablo Jacovkis** (*Universidad Nacional de Tres de Febrero*), **Miguel Lacabana** (*Programa Interdisciplinario de Ambiente –PIIdISA- y Departamento de Economía y Administración de la Universidad Nacional de Quilmes*), **Juan Pedrosa** (*Universidad Nacional de Hurlingham*), **Walter A. Pengue** (*Instituto del Conurbano, Universidad Nacional de General Sarmiento*), **Carlos A. Rossi** (*Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora*), **Pablo J. Schamber** (*Conicet-Universidad Nacional de Quilmes; Universidad Nacional de Lanús/Universidad Nacional Arturo Jauretche*) y **Leila Schein** (*Universidad Nacional de Luján*)

#### Resumen Ejecutivo

Las complejidades asociadas con el desarrollo sustentable, y en particular el papel que debe jugar la ciencia y la tecnología para alcanzar los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODSs) de Naciones Unidas, han generado una nueva forma de encarar programas integrales de investigación y desarrollo que apuntan a identificar las necesidades de la sociedad y responder a las mismas y a generar conocimiento integrado, útil para los tomadores de decisiones.

El conurbano bonaerense alberga al 25% de la población del país, y en él la presencia de las instituciones de ciencia y técnica es sólo incipiente. Existe un número importante de universidades, tanto de gestión pública como de gestión privada, en las cuales el ámbito de I&D está recién comenzando a tomar vuelo. Las instituciones señeras de la C&T – nacional, como CONICET, y provincial, como CICPBA, - también recién están comenzando a asentarse en el territorio.

El conurbano es una representación reducida de la complejidad socioambiental de la Argentina, con un conjunto de problemáticas del desarrollo sostenible que comparte y otras específicas y que de alguna manera pueden agruparse bajo un paraguas integrador de agentes causales.

Esta realidad contrasta con la necesidad de enfoques integrados de I&D, como se describe en el primer párrafo, que pongan fuerte énfasis en el diálogo entre ciencia y política, entre generadores de conocimiento y tomadores de decisión.

Existen claramente en el Conurbano factores que muestran necesidades imprescindibles de reencauzarse en el marco del Desarrollo Sostenible, tal lo remarcado y acordado por el país en el referenciado documento de los ODSs. Es posible y necesario identificar específicamente en el Conurbano aquellos nodos problemáticos esenciales que denotan los principales obstáculos, pero también oportunidades o nuevas miradas, para el desarrollo social, económico y ambientalmente sustentable de este particular espacio territorial. Estos nodos están integrados en “complejos causales” multidimensionales y, por ende, son necesariamente transversales a los sectores en los que habitualmente se divide la actividad del conurbano, e incluso transversales a las diferentes áreas de conocimiento y las diferentes ramas de las ciencias. Los complejos causales agrupan factores asociados causalmente que facilitan la identificación de acciones, políticas y estrategias apropiadas, y favorecen la comprensión de los diferentes actores involucrados.

Y en especial también, analizar las relaciones internas y externas que hacen a la sostenibilidad del conurbano y los municipios que lo integran en función de los intercambios tanto en recursos, materiales, energía, personal y conocimiento entre fases internas y externas, como así también en la construcción de capacidades científico tecnológicas propias.

Se propone para ello la construcción de la INICIATIVA: ¿EN QUÉ CONURBANO QUEREMOS VIVIR? con la creación de un espacio de reflexión y



programación de actividades de investigación y desarrollo que, desde distintos puntos de vista, metodologías y conceptos, apunten a identificar las necesidades de la sociedad en el conurbano y responder a las mismas buscando la construcción coordinada y estructurada de un programa de generación de conocimientos y de su traslado a los tomadores de decisión.

## Objetivos

- Identificar las necesidades de la sociedad en el conurbano y responder a las mismas.
- Generar conocimiento integrado, útil para los tomadores de decisiones.
- Proponer escenarios y trayectorias del Conurbano (BAU, posible, sostenible, etc.).
- Desarrollar y cultivar investigaciones orientadas a brindar soluciones, con enfoques inter, multi- y hasta trans-disciplinarios.
- Agregar valor a investigaciones existentes.
- Fortalecer capacidades regionales.
- Identificar vacancias y proponer estrategias de formación de recursos humanos adecuados para los otros objetivos de la iniciativa.

## ¿Quiénes participan?

Se contempla que pueden participar en la iniciativa investigadores de distintas instituciones vinculadas con la investigación y el desarrollo en el conurbano bonaerense. Sin pretender limitar, se puede mencionar:

1. Universidades de gestión pública del conurbano, con el soporte del Consejo Interuniversitario Nacional y la Secretaría de Políticas Universitarias.

2. Universidades de gestión privada del conurbano, con el soporte del Consejo de Rectores de las Universidades privadas y la Subsecretaría de Políticas Universitarias.
3. Organismos de C&T nacionales: la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (exMINCyT), el CONICET, el INTA, el INA, el SMN, etc.
4. Organismos de C&T provinciales: el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la CICPBA.
5. Organismos de gestión ambiental como OPDS, de recursos hídricos como la Autoridad del Agua, y de cuencas, provinciales como COMI-REC o tripartitos como ACUMAR.
6. Asociaciones de bien público: Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, Academias Nacionales.
7. Agencias de Municipios vinculadas a la Producción y el sector del Desarrollo Sostenible (Ambiente).
8. ONGs (Sociales, Ambientales, de seguimiento técnico).

### **Etapas en la construcción de la iniciativa.**

1. *Involucramiento.* Cada uno de los ocho sectores identificados más arriba tienen características propias, por lo que internamente debe darse la discusión sobre el deseo, las posibilidades y las características de una eventual participación. Este involucramiento se debería concretar en forma de la firma de una carta de intención.
2. *Implementación.* En la etapa de constitución, UNSAM está dispuesta a tomar a su cargo las comunicaciones y entablar los diálogos necesarios para la constitución de la iniciativa.
3. *Constitución formal.* Se debe alcanzar con la firma de un acta de creación que detalle las características de la iniciativa consensuadas por los participantes: Objetivos, gobernanza, financiación y selección de iniciativas a auspiciar en primera instancia.

## **Cómo debería funcionar la iniciativa una vez implementada**

Se contempla que la primera labor debería ser la preparación de un Plan Maestro de acciones necesarias para alcanzar los objetivos de la Iniciativa. Ese plan debería elaborarse en una mesa de diálogo de los participantes y debería muy especialmente contemplar las necesidades de financiación (recursos propios de las instituciones participantes, y otros recursos de origen nacional, provincial, municipal y de fuentes del sector privado y fuentes externas (Planes, Programas, Redes Internacionales, Hábitat)), Cooperación Internacional (UE, Noruega, Italia, Alemania, etc.). Ejemplos de acciones concretas posibles son la constitución de redes temáticas, de programas de formación de recursos humanos y de programas integrales de investigación y desarrollo de apoyo al desarrollo sustentable de la región.

La gobernanza debería estar en manos de una Mesa Coordinadora, con representación de todos los sectores, y sería deseable la creación de una Secretaría Ejecutiva que se encargue de la ejecución de las decisiones de la Mesa Coordinadora.

## **Los tiempos**

Desde el pasado año 2018, hemos iniciado un proceso de intercambios y consultas con instituciones e investigadores potencialmente interesados.

Durante 2019 estamos en el proceso de consolidación del proceso, la creación de la Iniciativa y la elaboración del Plan Maestro.

## Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sustentable

La Comisión Asesora de Desarrollo Sustentable (CADES) del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT, actualmente Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva) ha analizado el rol que debe tener la ciencia y la tecnología como soporte para el desarrollo sustentable en la Argentina. A continuación se transcribe en forma prácticamente textual las consideraciones introductorias del documento preparado.<sup>2</sup>

La definición de desarrollo sustentable más extensamente utilizada tal vez sea la establecida en el informe “Nuestro Futuro Común” elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987, y que define al desarrollo sostenible como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.<sup>3</sup>

Incluso en esos tiempos iniciales, desde la región latinoamericana se plantearon recurrentemente las diferencias y procesos complejos que impulsarían o no hacia un desarrollo sustentable de forma integral. Ya en 1991, en “Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente” (CEPAL 1991) se planteaban estas complejidades e interrelaciones desde las propias propuestas de Instituciones y Grupos de Investigación de toda la región. Desde ese momento, la recurrencia de los planteos por el cambio atravesó procesos de éxitos y fracasos en el trabajo por la promoción del desarrollo sostenible que alcanzaron logros parciales en América Latina. Luego de casi 30 años de Río 1992, la situación se revitaliza a través de propuestas, en un conjunto nuevo de demandas y recomendaciones, que se nutren asimismo tanto en la demanda global por los cambios como por las perspectivas propias y su complejidad específica, como se reflejan en el Pensamiento Ambiental del Sur<sup>4</sup>.

---

2. Identificación de las problemáticas centrales de la Argentina para alcanzar un desarrollo sustentable. **Sugerencias para superarlas desde el ámbito de incumbencia del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.** Programa CITIDES, Junio de 2017.

3. Organización de las Naciones Unidas (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. “Nuestro futuro común”. Para más información ver: <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

4. “El Pensamiento Ambiental del Sur. Complejidad, recursos y ecología política latinoamericana” (2017). (Pengue, W., compilador). Ediciones UNGS.

El concepto de desarrollo sustentable plantea la asociación entre el desarrollo, que implica específicamente un proceso de cambio para el mejoramiento de las condiciones de vida, el bienestar de los individuos y la sociedad en general, y la sustentabilidad, un término que denota la capacidad de mantener en el tiempo determinada situación o condición.

El desarrollo sustentable ha sido objeto de diversas interpretaciones, algunas focalizando en la conservación ambiental y otras enfatizando el componente de crecimiento económico en detrimento de aspectos relevantes para la calidad de vida de la población, pero aun así el concepto permite identificar aspectos claves de un desafío cada vez más relevante para la humanidad: ¿cómo promover y mejorar el bienestar de las mayorías distribuyendo la riqueza y los costos y beneficios ambientales y sociales de manera justa, preservando la naturaleza, que a su vez es parte proveedora y necesaria de ese bienestar?

Al hablar de bienestar ingresamos también en un terreno de profundo debate, pero que no obstante refiere a la necesidad de adoptar una concepción integral del desarrollo que involucre otras dimensiones históricamente marginadas por los enfoques economicistas del desarrollo, pero cuya importancia resulta innegable, a saber: la ambiental, la sanitaria, la social, la cultural, la educativa, la científico-tecnológica, la ética, la política, entre otras; un futuro sustentable sólo será posible si estas otras dimensiones del desarrollo reciben la misma prioridad que la económica.

El concepto de desarrollo sustentable es ampliamente aceptado, y ha sido adoptado como un objetivo deseable por muchas instituciones, gobiernos, empresas, organizaciones no gubernamentales, y las mismas Naciones Unidas, para la cual el desarrollo sustentable consta de tres pilares que deben ser contemplados de manera equilibrada: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

A pesar de los avances en posicionar el desarrollo sustentable en la agenda internacional, las tendencias negativas continúan prevaleciendo fundamentalmente en lo que respecta a la dimensión ambiental. El crecimiento económico ha sido alimentado por un consumo de recursos naturales sin precedentes, provocando serios impactos ambientales a escala local, regional y global. Grandes porciones de ecosistemas naturales han sido transformadas profundamente para el uso humano, lo que ha originado preocupaciones sobre la capacidad de la base natural para sostener tal crecimiento. Mientras se han hecho algunos progresos en desacoplar la extracción de algunos recursos naturales y el crecimiento económico

a través de mejoras tecnológicas, la historia muestra que estas mejoras no han logrado contrarrestar el incremento combinado de la población y el consumo *per cápita* de bienes y servicios<sup>5</sup>. Las proyecciones señalan que el consumo, en términos absolutos, de recursos naturales seguirá aumentando en el futuro. En lo social, pese a los avances en la reducción de la pobreza, la desigualdad intra e internacional ha seguido creciendo en el mundo.

La importancia de superar visiones reduccionistas y sesgadas del desarrollo está siendo de algún modo reconocida a nivel internacional. Desde la Cumbre de la Tierra de 1992, las Naciones Unidas, en representación de los países miembros, se ha planteado sumar al Desarrollo Sustentable como su bandera, como así lo demuestran los diecisiete Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados en 2015 y la diversidad de problemáticas que éstos abarcan. Los ODS que se proponen alcanzar en el período 2015-2030 son los siguientes<sup>6</sup>:



**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas (2015).

5. Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Drivers, Trends and Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Para más información ver: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter5.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter5.pdf)

6. Organización de las Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo Sustentable. Para más información ver: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>



Los ODS entraron en vigor oficialmente el 1º de enero de 2016. Con estos nuevos objetivos de aplicación universal se espera que los países intensifiquen los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático, garantizando, al mismo tiempo, que nadie quede al margen de los beneficios que esta nueva forma de desarrollo genere.

La Argentina, como parte de la comunidad internacional, también adoptó estos objetivos de desarrollo sustentable. Es en este marco, pero también por propia necesidad, que la Argentina debe identificar las problemáticas que hacen que su desarrollo no encuentre estabilidad económica, exhiba profundas desigualdades sociales, e impacte negativamente y de manera insostenible sobre nuestro capital natural. Son estas problemáticas las que el país deberá enfrentar si quiere converger hacia un sendero de desarrollo que integre de manera armónica cada una de las dimensiones que hacen a su propia sustentabilidad.

¿Cuáles son las principales problemáticas del desarrollo sustentable de relevancia para la Argentina? La mencionada Comisión Asesora de Desarrollo Sustentable (CADES) las ha identificado, agrupándolas en *complejos causales*.<sup>7</sup> Para ello identificó aquellos nodos problemáticos esenciales que denotan los principales obstáculos, pero también oportunidades, para el desarrollo social, económico y ambientalmente sustentable de la Argentina, y los integró en complejos multidimensionales, y por ende transversales a los sectores en los que habitualmente se divide la actividad de un país, e incluso transversales a las diferentes áreas de conocimiento y las diferentes ramas de las ciencias. Los complejos causales agrupan factores asociados causalmente que facilitan la identificación de acciones, políticas y estrategias apropiadas, y favorecen la comprensión de los diferentes actores involucrados.

El proceso de identificación de los complejos prioritarios ha tenido en consideración algunos criterios mínimos. En primer lugar, su pertenencia a la problemática del desarrollo sustentable como tal, y no sólo a la problemática del desarrollo o a la problemática ambiental. En segundo lugar, su importancia ambiental y socioeconómica para la Argentina específicamente, lo que hace que no necesariamente los complejos te-

---

7. Identificación de las problemáticas centrales de la Argentina para alcanzar un desarrollo sustentable. **Sugerencias para superarlas desde el ámbito de incumbencia del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.** Programa CITIDES, Junio de 2017.

máticos repliquen de manera exacta los ODS definidos universalmente aunque sí exista una relación con ellos. Y finalmente, la priorización de los *complejos causales* ha tenido en cuenta su grado de contacto con la ciencia y la tecnología.

De este modo se han identificado los siguientes *complejos causales* que cubren los nodos más problemáticos para el desarrollo sustentable de nuestro país:

- 1. Complejo patrones de producción y consumo**
- 2. Complejo ecosistemas y sociedad**
- 3. Complejo servicios**
- 4. Complejo institucional/gobernanza política**
- 5. Complejo pobreza y desigualdad**
- 6. Complejo cambio ambiental global**

## **El conurbano bonaerense**

Hagamos ahora una digresión para focalizarnos en el conurbano bonaerense. Se usa aquí el término conurbano bonaerense de manera laxa, para referirnos a esa gran área urbana y semirural que rodea la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y que alberga alrededor de 10 millones de habitantes. A diferencia del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), no se incluye a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Sin duda que desde el punto de vista del desarrollo sustentable CABA y el conurbano están muy íntimamente interrelacionados. Sin embargo, desde el punto de vista del desarrollo del sistema de ciencia y tecnología como herramienta para el desarrollo sustentable de la región no podría haber dos ámbitos más diferentes. Al alto desarrollo de la CABA se opone un desarrollo apenas incipiente del conurbano. Este último tiene un interesante desarrollo en el llamado Polo Tecnológico Constituyentes, en el que confluyen CITEDEF, CNEA, INTI y SEGEMAR. UNSAM se ha constituido en la cara académica del Polo Tecnológico. La inserción de estas instituciones en la problemática del conurbano es sólo marginal, y su mirada es más bien nacional. Parece oportuno pensar en la promoción del desarrollo

científico-tecnológico, con mirada hacia el territorio, de las instituciones universitarias y de ciencia y técnica del conurbano.

La ley 13473/06 (junio de 2006) delimita el Conurbano bonaerense en un área territorial comprendida por 33 municipios agrupados en 8 diferentes zonas:

Zona Sureste, integrada por los partidos de Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Florencio Varela y Quilmes.

Zona Sur, integrada por los partidos de Esteban Echeverría, Ezeiza, Presidente Perón y San Vicente.

Zona Suroeste, integrada por los partidos de La Matanza, Lanús y Lomas de Zamora.

Zona Oeste, integrada por los partidos de Hurlingham, Ituzaingó, Morón.

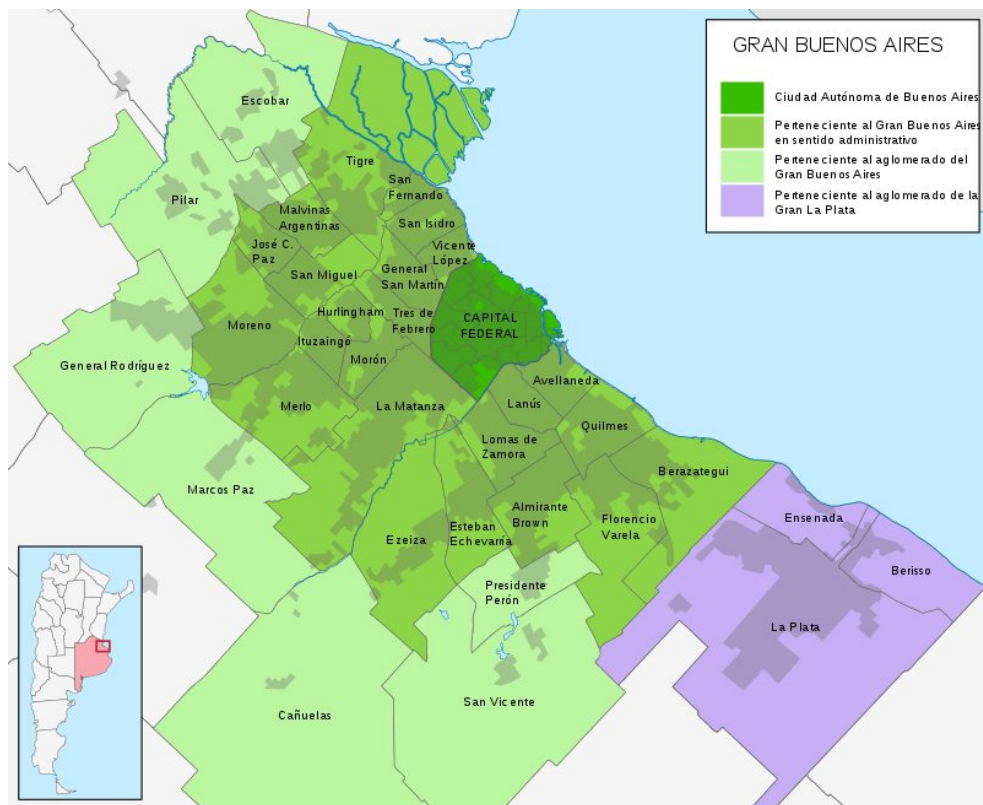
Zona Noroeste, integrada por los partidos de General Rodríguez, Merlo, Moreno y Pilar.

Zona Norte Centro, integrada por los partidos de General San Martín, José C. Paz, Malvinas Argentinas, San Miguel y Tres de Febrero.

Zona Noreste, integrada por los partidos de Escobar, San Fernando, San Isidro, Tigre y Vicente López.

Zona Gran La Plata, integrada por los partidos de Berisso, Ensenada y La Plata.

Desde el punto de vista de esta iniciativa, nos referimos a ese conglomerado, con la excepción de la Zona Gran La Plata, que tiene características diferentes.



A partir de la creación de universidades en las décadas de 1990, 2000 y 2010, la oferta académica en la región es amplia, como puede apreciarse en las tablas que siguen.

UNIVERSIDADES DE GESTIÓN PÚBLICA DEL CONURBANO <sup>8</sup>						
Nombre	Acónimo	Ciudad	Otras sedes	Sitio oficial	Estudiantes (2014)	Creación
Universidad Nacional Almirante Guillermo Brown	UNAB	Burzaco		www.unab.edu.ar	Sin datos	2016
Universidad Nacional Arturo Jauretche	UNAJ	Florencio Varela	Castelli, Lobos, Brandsen Piñeyro Moreno, San Fernando	www.unaj.edu.ar	10 825	2009
Universidad Nacional de Avellaneda	UNDAV	Avellaneda		www.undav.edu.ar	5 617	2009
Universidad Nacional de Gral. San Martín	UNSAM	San Martín		www.unsam.edu.ar	13 523	1992
Universidad Nacional de Gral. Sarmiento	UNGS	Los Polvorines		www.ungs.edu.ar	8 021	1993
Universidad Nacional de Hurlingham	UNAHUR	Villa Tesei		www.unahur.edu.ar	2500	2014
Universidad Nacional de José C. Paz	UNJP	José C. Paz		www.unpaz.edu.ar	3 163	2009
Universidad Nacional de La Matanza	UNLaM	San Justo		www.unlam.edu.ar	38.545	1989
Universidad Nacional de Lanús	UNLa	Lanús		www.unla.edu.ar	14 648	1995
Universidad Nacional de Lomas de Zamora	UNLZ	Lomas de Zamora		www.unlz.edu.ar	34 729	1972
Universidad Nacional de Luján	UNLu	Luján	San Miguel, Chivilcoy, Campana	www.unlu.edu.ar	18 755	1973
Universidad Nacional de Moreno	UNMo	Moreno		www.unm.edu.ar	5 389	2009
Universidad Nacional de Quilmes	UNQ	Quilmes		www.unq.edu.ar	23 776	1989

8. A estas debe sumarse la Universidad Provincial de Ezeiza.

Universidad Nacional de Tres de Febrero	UNTREF	Saenz Peña	Caseros, El Palomar, Buenos Aires, Villa Lynch	www.untref.edu.ar	12 509	1995
Universidad Nacional del Oeste	UNO	San Antonio de Padua	Merlo	www.uno.edu.ar	1 687	2009
Universidad Nacional Raúl Scalabrini Ortiz	UNSO	San Isidro		www.unso.edu.ar	Sin datos	2015
Universidad Tecnológica Nacional	UTN	Buenos Aires	Avellaneda, Campana, General Pacheco, Haedo	www.utn.edu.ar	81 584	1948

<b>UNIVERSIDADES DE GESTIÓN PRIVADA EN EL CONURBANO</b>	
<b>Zona Norte</b>	Universidad de San Andrés (UDESA) (Victoria)
	Universidad de San Isidro "Plácido Marín" (San Isidro)
	Univ. de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) (Olivos - Vicente López - San Isidro)
	IAE Business School (Pilar)
	Universidad del Salvador (USAL) (Pilar)
	Universidad de Flores (UFLO) (San Miguel)
	Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA) (Pilar - San Isidro)
	Universidad de Belgrano (UB) (Tigre)
	Universidad Austral (Pilar)
	Universidad Abierta Interamericana (UAI) (Tigre - San Isidro)
	Universidad J. F. Kennedy (UK) (San Isidro)
<b>Zona Sur</b>	Escuela Argentina de Negocios (EAN) (Martínez)
	Universidad Pedagógica de la Provincia de Buenos Aires (Pilar)
	Univ. de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) (Cañuelas)
<b>Zona Oeste</b>	Universidad Abierta Interamericana (UAI) (Berazategui - Lomas de Zamora)
	Universidad J. F. Kennedy (UK) (Lanús)
	Universidad de Morón (UM) (Morón)
	Universidad La Clave (Moreno)
	Univ. de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) (Virrey del Pino)
	Universidad Abierta Interamericana (UAI) (Castelar - Ituzaingó)

La Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires tiene 95 Centros (propios y asociados). Veamos cuántos y cuáles están en el conurbano. Son 13: 3 en Lomas de Zamora, 2 en Lanús, 2 en San Martín, 1 en Pilar, 1 en Florencio Varela, 2 en Luján y 2 en Avellaneda. Están indicadas con flechas en el mapa. Queda claro que hay una ausencia casi total en gran parte del conurbano bonaerense. A diferencia de muchos de los institutos más tradicionales del sistema de ciencia y técnica, tanto provincial como nacional, las temáticas de estos institutos son en general altamente interdisciplinarias, y tienen una mirada hacia el territorio. Cinco de esos institutos están vinculados con temas ambientales y de salud pública. Está claro que recién ahora se está poniendo en el mapa a la investigación científica en el conurbano y queda mucho camino por recorrer. La comparación del número de institutos con la densidad poblacional es clara.

### Centros asociados de la CICPA en el conurbano bonaerense

Nombre	Institución asociada
Instituto de Investigación sobre Producción Agropecuaria y Salud	Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Instituto de Salud Colectiva	Universidad Nacional de Lanús
Instituto de Investigaciones Biotecnológicas	Universidad Nacional de San Martín
Laboratorio de Investigación, Desarrollo y Transferencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral	Universidad Austral (Pilar)
Instituto de Investigaciones en Ingeniería Industrial	Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Instituto de Investigaciones de Tecnología y Educación	Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Instituto de Ciencias de la Salud	Universidad Nacional Arturo Jauretche (Florencio Varela)
Colectivo de Investigación en Diseño y Producción del Conurbano	Universidad Nacional de Avellaneda
Grupo de Estudios en Salud Ambiental	Universidad Nacional de Avellaneda
Centro de Investigaciones Sociales en Red	Universidad Nacional de San Martín
Centro de Investigación, Docencia y Extensión en Tecnología de Alimentos	Universidad Nacional de Luján
Centro de Investigación, Docencia y Extensión en Producción Agropecuaria	Universidad Nacional de Luján
Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en Diseño Industrial	Universidad Nacional de Lanús

El contraste entre población y unidades ejecutoras de CONICET, ahora a nivel nacional, es aún más marcado. Sobre 330 Unidades Ejecutoras, sólo se pudo encontrar 12 en el conurbano (3,6%), frente a un 25% de población del país, altamente concentradas en San Martín (5) y en Hurlingham (INTA Castelar, 3).<sup>9</sup>

### Unidades ejecutoras de CONICET en el conurbano bonaerense

Nombre	Institución asociada
UNIDAD EJECUTORA DE ESTUDIOS EN NEUROCIENCIAS Y SISTEMAS COMPLEJOS	Exclusivo de CONICET, situado en Ezpeleta
INSTITUTO DE AGROBIOTECNOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR	Exclusivo de CONICET, situado en CNIA (ex INTA Castelar), Hurlingham
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOTECNOLOGICAS	Universidad Nacional de San Martín
INSTITUTO DE INVESTIGACION E INGENIERIA AMBIENTAL	Universidad Nacional de San Martín
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MEDICINA TRASLACIONAL	Universidad Austral (Pilar)
INSTITUTO DE ECOLOGIA Y DESARROLLO SUSTENTABLE	Universidad Nacional de Luján
INSTITUTO DE PATOBIOLOGIA VETERINARIA	Exclusivo de CONICET, situado en CNIA (ex INTA Castelar), Hurlingham
INSTITUTO DE TECNOLOGIA EN DETECCION Y ASTROPARTICULAS	Comisión Nacional de Energía Atómica y Universidad Nacional de San Martín
INSTITUTO DE VIROLOGIA E INNOVACIONES TECNOLOGICAS	Exclusivo de CONICET, situado en CNIA (ex INTA Castelar), Hurlingham
LABORATORIO DE INVESTIGACION EN CIENCIAS HUMANAS	Universidad Nacional de San Martín
UNIDAD EJECUTORA INSTITUTO DE NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGIA	Comisión Nacional de Energía Atómica y Universidad Nacional de San Martín
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO ESTRATEGICO PARA LA DEFENSA	Centro de Investigaciones Tecnológicas para la Defensa (CITEDEF) en Villa Martelli, partido de Vicente López

9. Es posible que existan algunas unidades ejecutoras más, ya que el CONICET está generando nuevas unidades a un ritmo acelerado, y además la información de la página web en algunos pocos casos no permite identificar adecuadamente la localización de las unidades ejecutoras listadas.



Una lección fundamental es la importancia de la temática del desarrollo sustentable, y dentro de ella de la temática de protección ambiental. Y no queda dudas que las peculiaridades del conurbano son razón más que suficiente para encarar un programa ambicioso y estructurado que involucre a todas las capacidades de la región, especialmente universidades de gestión pública y de gestión privada. La fragmentación y desconexión de los esfuerzos individuales los torna casi estériles, y de esto existen ejemplos concretos.

Mención aparte merecen los posibles mecanismos de vinculación con los dos polos científico-tecnológicos altamente desarrollados próximos al conurbano: CABA y la ciudad de La Plata. Cabe esperar una interacción fuerte y fluida, pero que no impida el desarrollo autónomo de la región. Cualquier vinculación de la Iniciativa con UBA, UNLP, CCT La Plata y Unidades Ejecutoras de CONICET de CABA debería tener características de acuerdos posteriores, sin participación interna de esas instituciones en la Iniciativa.

## Los complejos causales y el conurbano

La ciencia y la tecnología son herramientas clave para delinear un sendero de desarrollo sustentable. A modo de ejemplo, a continuación se mencionan algunos tipos de contribución que la ciencia y la tecnología podrían hacer para que el crecimiento del país se transforme en desarrollo sustentable:

- Identificación dentro de los *complejos causales*, de los problemas específicos accesibles al enfoque C&T.
- Relevamiento de la importancia y extensión de los problemas a través de sensores de distinto tipo, encuestas, muestreos, etc.
- Diagnóstico y pronóstico utilizando las herramientas de la investigación científica.
- Identificación de puntos críticos de intervención a través de los análisis sistémicos y estratégicos.
- Participación en la resolución de los problemas y aprovechamiento de las oportunidades desarrollando y/o utilizando soluciones tec-

nológicas, capacitaciones especializadas, investigación-acción, diálogos ciencia-política, etc.

- Seguimiento (monitoreo) de la evolución de la problemática utilizando los conocimientos científicos.
- Desarrollo de capacidades e incorporación de “la sustentabilidad” en los programas de investigación y desarrollo que se llevan adelante en el país.

El documento de la CADES identifica tres ejes que deberían articular el accionar de la ciencia y la tecnología en el tema.

El *primer eje* es el vinculado a la transversalidad sectorial y disciplinaria. Este criterio indica cómo conformar equipos de trabajo, convocar a proyectos, evaluar y financiar actividades de I+D+i, para facilitar la integración de los aspectos técnicos y tecnológicos con los aspectos económicos, ambientales y sociales necesariamente relacionados. Asimismo, sería importante desarrollar actividades de capacitación en trabajo interdisciplinario.

El *segundo eje* está relacionado a la participación de actores que no pertenecen al llamado sistema científico. La *multidimensionalidad* de las problemáticas que hacen al desarrollo sustentable requieren necesariamente la consideración de las percepciones y los objetivos de cada uno de los potenciales actores, activos o pasivos, de las medidas y acciones específicas que se diseñen, desarrollen e implementen como parte de la vida económica, productiva, pero también cultural del país. Debe adoptarse entonces un enfoque multi-actoral como política activa que promueva la participación de estos múltiples actores en diferentes instancias de las actividades que se desarrollen.

El *tercer eje* que surge del análisis de los *complejos causales* identificados y sus temáticas particulares, es el del diálogo entre ciencia, política y gestión de la cuestión pública. Es imprescindible que los resultados que se obtengan de las actividades de I+D+i, generados a su vez con la participación de múltiples actores de la sociedad civil, enriquezcan el proceso de toma de decisión a diferentes niveles.

A modo de ejemplo, se mencionan a continuación los temas de relevancia para el conurbano involucrados en dos de los complejos causales, *Servicios* y *Cambio ambiental global*.

## Complejo Servicios

Este complejo causal refiere principalmente a los aspectos sociales, y en parte a los económicos, del desarrollo sustentable. Incluye los procesos económicos y su perfil productivo en su rol de proveedores de bienes y servicios orientados a satisfacer las necesidades humanas reales y las de crecimiento económico del país, los asentamientos humanos (concentradores de población y servicios), la provisión de agua y energía, los servicios sanitarios, los servicios de salud, los servicios de educación, la investigación e innovación científica y tecnológica, y su orientación respecto a las problemáticas de importancia para el país (en nuestro caso, nos interesa la región específica del conurbano bonaerense). Por ejemplo, la disponibilidad de energía es fundamental para el desarrollo social y económico. Sin embargo, disponer de energía no representa un fin en sí mismo, sino un medio para satisfacer las necesidades vitales y el confort humano. Por lo tanto, es fundamental, a la hora de establecer el modo de suministrar los servicios energéticos, analizar cuáles son los modos más eficientes y sustentables de proveerlos. Esto es particularmente válido para el hábitat, donde una selección deficiente de construcción compromete a un consumo ineficiente de recursos energéticos que se extiende por muchas décadas. Asimismo, los sectores de bajos recursos son los que más se ven afectados por la ineficiencia de los artefactos que usan energía, ya que, para ellos, el costo de provisión de energía es mayor y representa una fracción muy importante de sus ingresos. Además, la logística de provisión de servicios energéticos en estos sectores es más difícil y costosa.

Este complejo contiene, entre otras, las siguientes temáticas específicas, de relevancia para el conurbano:

- Servicios urbanos: agua, saneamiento, residuos, gas, energía, salud, espacios verdes, educación, transporte público, esparcimiento cultural, deportivos y otros.
- Desarrollo de cadena de proveedores, formación técnica, fortalecimiento institucional, capacitación y concientización.
- Asentamientos humanos: urbanización inclusiva y sostenible, y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos (en el caso de poblaciones dispersas, la posibilidad de utilizar energías renovables distribuidas tiene una gran potencialidad y se encuentra muy poco desarrollada).

- Calidad del aire y contaminación sonora y visual.
- Educación formal e informal, ciencia y tecnología.

## Complejo cambio ambiental global

En la Argentina, este complejo tiene particular relevancia. Existen evidencias significativas del impacto del cambio climático asociado al aumento de los gases de efecto invernadero por las actividades humanas. Cambios significativos ya son observados en la mayor parte del país y con grandes chances de incrementarse a futuro, entre ellos: tendencias positivas de la temperatura y de olas de calor extremas, cambios importantes en las lluvias medias, y aumento significativo de los eventos extremos de lluvia.

Asimismo, existen evidencias de cambios relacionados en los ecosistemas y servicios ecosistémicos terrestres y acuáticos como cambios negativos en la biodiversidad, impactos significativos en los recursos hídricos, producción de alimentos, regulación de cuencas, desplazamiento de vectores de enfermedades, corrimiento de regiones agroecológicas, derretimiento de glaciares, etc., que tienen importantes impactos sociales y económicos. Sectores de la economía nacional como la agricultura, la ganadería y la pesca, así como el sector energético e industrial, contribuyen a generar los cambios y también experimentan las consecuencias. Los acuerdos intra e internacionales, y su grado de implementación, juegan un rol decisivo en este complejo causal. Desde el punto de vista del conurbano, aún más importante que analizar herramientas y procedimientos para la mitigación del cambio climático es el desarrollo de herramientas para adaptarnos a las consecuencias inevitables de ese cambio.

Este complejo comprende, entre otras, las siguientes temáticas específicas, de relevancia para el conurbano:

- Medición y observación de variables climáticas.
- Predicciones y proyecciones climáticas.
- Eventos extremos: Olas de calor, inundaciones, sequías. Entendimiento, monitoreo y prevención.
- Sistemas de alerta temprana.
- Manejo de la gestión de riesgos de desastres.

- Relación entre las ciudades y el cambio climático.
- Planeamiento territorial, urbano y rural.
- Planes de mitigación/adaptación a diferentes niveles: Municipal, provincial, nacional.
- Matriz energética primaria y eléctrica, y uso racional y eficiente de los recursos energéticos.
- Sistemas de transporte: Público y de carga, transporte particular, transporte multimodal.
- Manejo y conservación de los ecosistemas terrestres (por ejemplo humedales) ante un contexto de impactos conjuntos de cambios climáticos y de uso de la tierra.
- Eficiencia energética del lado del consumo: Residencial, comercial, industrial.
- Manejo de residuos urbanos e industriales.

## Ejemplos y antecedentes

### Future Earth

*Future Earth* es una organización internacional cuyo Consejo de Administración está integrado por ICSU, ISSC, UNESCO, UNEP, WMO, *Belmont Forum* y otras instituciones. En nuestra región, su socio estratégico es el *Interamerican Institute for Global Change Research* (IAI), del cual Argentina es miembro.

Básicamente, *Future Earth* es una plataforma global para la cooperación científica internacional que busca proveer el conocimiento que necesitan las sociedades del mundo para enfrentar los riesgos que genera el cambio ambiental global, buscando oportunidades para una transición hacia la sustentabilidad global.

*Future Earth* auspicia alrededor de 20 Proyectos Globales de Investigación. También ha generado alrededor de 11 Redes Globales de Conocimiento y Acción, cuyos objetivos son:

- Identificar las necesidades de la sociedad y responder a las mismas;
- Generar conocimiento integrado, útil para los tomadores de decisiones.
- Desarrollar y cultivar investigaciones orientadas a brindar soluciones, con enfoques multi- y trans-disciplinarios.
- Agregar valor a investigaciones existentes.

## **Programa de investigaciones sobre la Sociedad Argentina Contemporánea (PISAC)**

Las investigaciones en ciencias sociales proporcionan nuevos conocimientos en diálogo con la sociedad y conforman un campo estructurado cuyo análisis e interpretación contribuyen al bienestar y al desarrollo de la sociedad. El análisis de los problemas y demandas sociales, de la fragmentación o desigualdad estructural de las sociedades, de la política y el poder, resultan fundamentales para el diseño e implementación de políticas públicas.

El Programa de Investigación sobre la Sociedad Argentina Contemporánea (PISAC) fue creado para analizar la heterogeneidad de la sociedad argentina contemporánea en sus múltiples manifestaciones. Se espera que sus resultados contribuyan a los órganos competentes para el diseño e implementación de políticas públicas. Se trata de una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en articulación con el Consejo de Decanos de Facultades de Ciencias Sociales y Humanas (CODESOC) y la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación.

Los Objetivos de PISAC son:

- Analizar la heterogeneidad de la sociedad argentina en sus distintas manifestaciones sociales, culturales, políticas y económicas.
- Transferir los resultados a la comunidad académica y a los órganos competentes en el diseño e implementación de políticas públicas relacionadas con las temáticas abordadas en la investigación.

- Promover la formación de recursos humanos especializados en la investigación social a través de la conformación de redes de intercambio entre investigadores sociales de distintas universidades.
- Fomentar la circulación y transferencia del conocimiento a través de 50 unidades académicas dependientes de Universidades Nacionales.

## UNIDESARROLLO

La Red Interinstitucional Universitaria UNIDESARROLLO se constituyó el 16 de abril de 2001, con la integración de cuatro casas de altos estudios del conurbano: Universidad Nacional de San Martín, Universidad Nacional de General Sarmiento, Universidad Nacional de Luján y Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Pacheco.

El objetivo primordial de la Red fue el de promover el desarrollo integral del ámbito regional en forma conjunta y asociada por parte de las cuatro universidades.

Con este propósito, dichas Universidades acordaron impulsar y desarrollar acciones asociadas y concertadas en su ámbito regional que posibilitaran el desarrollo en las siguientes áreas:

- El sistema educativo en todos los niveles, modalidades y actores
- El desarrollo socioeconómico, cultural e institucional de los sistemas de:
  - Producción de base territorial
  - Urbano del hábitat
  - Asociativos de producción y de empleo
  - De atención a las pequeñas y medianas empresas
- El desarrollo institucional del sector público de la región
- El sistema de innovación científico tecnológico.

En estos momentos, la Red UNIDESARROLLO se encuentra inactiva.

## **Red Universitaria de Universidades Nacionales del Conurbano Bonaerense (RUNCOB)**

Desde 2008 las Universidades Nacionales de General San Martín, General Sarmiento, La Matanza, Lanús, Quilmes, Tres de Febrero, Arturo Jauretche, Avellaneda y Moreno trabajaron de manera conjunta en la creación de la Red de Universidades Nacionales del Conurbano Bonaerense (RUNCOB). Posteriormente se incorporaron otras, como las de Luján, José C. Paz y del Oeste.

El foco de esta red está en la coordinación de la oferta académica, evitando superposiciones innecesarias de carreras y facilitando la movilidad estudiantil, y definiendo políticas de ingreso.

Esta red también constituye un antecedente importante para el ámbito de investigación y desarrollo ya que, por ejemplo, la Federación Argentina de Municipios planteó la necesidad de contar con asistencia técnica de las universidades bonaerenses y, para tal objetivo, se acordó la firma de un convenio con la RUNCOB.

### **Propuesta para la Iniciativa *¿En qué conurbano queremos vivir?***

La propuesta busca la creación de un espacio de reflexión y programación de actividades de investigación y desarrollo que, desde distintos puntos de vista, metodologías y conceptos, apunten a Identificar las necesidades de la sociedad en el conurbano y responder a las mismas buscando la construcción coordinada y estructurada de un programa de generación de conocimientos y de su traslado a los tomadores de decisión. Se busca reforzar la interacción entre los generadores de conocimiento e información, y los encargados de gestionar la cosa pública.

### **Objetivos**

- Identificar las necesidades de la sociedad en el conurbano y responder a las mismas.
- Generar conocimiento integrado, útil para los tomadores de decisiones.



- Proponer escenarios y trayectorias del Conurbano (BAU, posible, sostenible, etc.).
- Desarrollar y cultivar investigaciones orientadas a brindar soluciones, con enfoques inter, multi- y hasta trans-disciplinarios.
- Agregar valor a investigaciones existentes.
- Fortalecer capacidades regionales.
- Identificar vacancias y proponer estrategias de formación de recursos humanos adecuados para los otros objetivos de la iniciativa.

### ¿Quiénes participan?

Se contempla que pueden participar en la iniciativa investigadores de distintas instituciones vinculadas con la investigación y el desarrollo en el conurbano bonaerense. Sin pretender limitar, se puede mencionar:

1. Universidades de gestión pública del conurbano, con el soporte del Consejo Interuniversitario Nacional y la Secretaría de Políticas Universitarias.
2. Universidades de gestión privada del conurbano, con el soporte del Consejo de Rectores de las Universidades privadas y la Secretaría de Políticas Universitarias.
3. Organismos de C&T nacionales: la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (exMINCyT), el CONICET, el INTA, el INA, el SMN, etc.
4. Organismos de C&T provinciales: el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la CICPBA.
5. Organismos de gestión ambiental como OPDS, de recursos hídricos como la Autoridad del Agua, y de cuencas, provinciales como COMIREC o tripartitos como ACUMAR.
6. Asociaciones de bien público: Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, Academias Nacionales.

7. Agencias de Municipios vinculadas a la Producción y el sector del Desarrollo Sostenible (Ambiente).
8. ONGs (Sociales, Ambientales, de seguimiento técnico).

## **Etapas en la construcción de la iniciativa.**

1. *Involucramiento.* Cada uno de los ocho sectores identificados más arriba tienen características propias, por lo que internamente debe darse la discusión sobre el deseo, las posibilidades y las características de una eventual participación. Este involucramiento se debería concretar en forma de la firma de una carta de intención.
2. *Implementación.* En la etapa de constitución, UNSAM está dispuesta a tomar a su cargo las comunicaciones y entablar los diálogos necesarios para la constitución de la iniciativa.
3. *Constitución formal.* Se debe alcanzar con la firma de un acta de creación que detalle las características de la iniciativa consensuadas por los participantes: Objetivos, gobernanza, financiación y selección de iniciativas a auspiciar en primera instancia.

## **Cómo debería funcionar la iniciativa una vez implementada**

Se contempla que la primera labor debería ser la preparación de un Plan Maestro de acciones necesarias para alcanzar los objetivos de la Iniciativa. Ese plan debería elaborarse en una mesa de diálogo de los participantes y debería muy especialmente contemplar las necesidades de financiación (recursos propios de las instituciones participantes, y otros recursos de origen nacional, provincial, municipal y de fuentes del sector privado y fuentes externas (Planes, Programas, Redes Internacionales, Hábitat)), Cooperación Internacional (UE, Noruega, Italia, Alemania, etc.). Ejemplos de acciones concretas posibles son la constitución de redes temáticas, de programas de formación de recursos humanos y de programas integrales de investigación y desarrollo de apoyo al desarrollo sustentable de la región.

La gobernanza debería estar en manos de una Mesa Coordinadora, con representación de todos los sectores, y sería deseable la creación de una

Secretaría Ejecutiva que se encargue de la ejecución de las decisiones de la Mesa Coordinadora.

## **Los tiempos**

Desde el pasado año 2018, hemos iniciado un proceso de intercambios y consultas con instituciones e investigadores potencialmente interesados.

Durante 2019 estamos en el proceso de consolidación del proceso, la creación de la Iniciativa y la elaboración del Plan Maestro.

## CAPÍTULO 2

### Las Universidades y el sistema de ciencia y técnica en el conurbano, después de la pandemia

**Ana Bidiña<sup>1</sup>, Miguel A. Blesa<sup>2</sup>, Jorge Fernández Niello<sup>2</sup>, Patricia Gutti<sup>3</sup>, Pablo Jacovkis<sup>4</sup> y Liliana Semorile<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Nacional de La Matanza; <sup>2</sup> Universidad Nacional de San Martín; <sup>3</sup> Universidad Nacional de Quilmes; <sup>4</sup> Universidad Nacional de Tres de Febrero

Algunos años han pasado desde la confección del documento del Capítulo 1, y es oportuno actualizar algunos aspectos de la situación de la ciencia y la tecnología en el conurbano bonaerense.

#### Las universidades del conurbano

Han pasado casi tres décadas desde la creación de un grupo importante de universidades nacionales del conurbano: UNQ, UNSAM, UNGS, UNLaM y UNTREF se crearon en la década de 1990 (podemos incluir también en este grupo a UNLu<sup>1</sup>, que comenzó a desarrollarse sobre todo en estos últimos treinta años). En estas instituciones se asienta una intensa actividad científica, tecnológica y de innovación. Ejemplo de esto es que cuatro de ellas, UNQ, UNSAM, UNGS y UNTREF realizaron con éxito el proceso de Evaluación de la Función I+D+i del Programa de Evaluación Institucional

---

1. La Universidad Nacional de Luján en realidad se remonta a 1972, cuando fue creada en el marco del llamado Plan Taquini de creación de universidades. Sin embargo, fue cerrada por el gobierno militar en 1980 y reabierta –aunque con escasa financiación– en 1984.

(PEI – MINCyT), con la consiguiente aprobación de los respectivos Planes de Mejoramiento, en tanto que UNLaM ha iniciado el proceso en 2022.

Las estrategias de interacción con los organismos de ciencia y tecnología nacionales (CONICET) y provinciales (CIC) son muy variadas en las distintas universidades. También son diferentes los énfasis puestos en las diversas ramas del saber. Un ejemplo extremo lo constituye UNSAM, que, habiéndose nutrido de científicos de INTI, CNEA y CITEDEF, hizo muy fuerte hincapié en las ciencias vinculadas con la tecnología e impulsó una política de creación de institutos de doble dependencia con CONICET y de institutos de enseñanza con CNEA. La UNQ, por su lado, también muestra una larga tradición en investigación en ciencias vinculadas con la tecnología, pero ha optado por una política de asociación simple de sus centros e institutos antes que a la creación de institutos de doble dependencia. En ambas universidades se han desarrollado también las ciencias sociales. La UNGS, por su lado, muestra un ya tradicional Instituto del Conurbano que fue pionero en la exploración integral de los problemas que afectan el desarrollo sostenible de la región. En cuanto a UNTREF, se destaca por su protagonismo en algunas áreas vinculadas con el arte, y su relación con la ciencia y la tecnología. Finalmente, la UNLaM ha desarrollado una profusa cantidad de iniciativas tendientes a fortalecer los procesos de investigación y articulación con el entorno socioeconómico. Un ejemplo de ello ha sido la construcción del Centro de Desarrollo e Investigaciones Tecnológicas (CeDIT) y el Centro de Investigaciones Sociales (CIS-UNLaM).

Sin embargo, es necesario reconocer que las universidades enfrentan ciertas restricciones en términos de infraestructura y financiamiento que, si bien están siendo abordadas por las políticas nacionales y provinciales, limitan el desarrollo científico, tecnológico y de la innovación. En este contexto, la sinergia interuniversitaria es un mecanismo muy apto para potenciar las capacidades de todas las universidades de distintos perfiles.

Una estrategia la constituyen las redes que alientan la cooperación y coordinación de las capacidades individuales. El documento original mencionaba RUNCOB; ahora podemos agregar el Consorcio “Laboratorio Universitario de Ciencias, Artes, Tecnología, Innovación y Saberes del Sur” (CONUSUR), creado por UNAHUR, UNQ, UNAJ, UNO, UNDAV, UNPaz y UNMo. CONUSUR es un laboratorio / observatorio colaborativo pensado desde y para el Sur global, dedicado al análisis y reflexión de la geopolítica actual mundial sobre las distintas formas de producción, gestión

y difusión de los conocimientos en ciencia, arte, tecnología, innovación y saberes tanto en su articulación con el sistema de educación superior como con la sociedad. Las Universidades que conforman el consorcio son también socias fundadoras —junto con la Universidad Nacional de General Sarmiento— de la Red Interuniversitaria de Popularización de la Ciencia y la Tecnología, que es otro ejemplo de la clara tendencia al funcionamiento coordinado.

Entre los ejemplos de colaboración tenemos también la ATerDT (Antena Territorial para el Desarrollo Tecnológico), la cual trabaja los temas de vigilancia tecnológica, prospectiva y propiedad intelectual; es un buen ejemplo de interacción y articulación entre algunas universidades del Conurbano (UNAHUR, UNPAZ, UTN FR Delta, Fundación Credicoop y UNTREF).

### **La presencia de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA).**

En el ámbito de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, del total de 156 investigadores que lista su página web (septiembre de 2022), sólo uno trabaja en el conurbano, en la Universidad Nacional Arturo Jauretche de Florencio Varela; y de los 75 Investigadores Asociados, sólo 7 están vinculados con universidades del conurbano. Por otra parte, sólo 12 son Centros Asociados, de doble dependencia con universidades del conurbano; la única adición al listado del Capítulo 1 es el Grupo de Investigación en Geología Ambiental (UNDAv). Asimismo, se ha desactivado el Centro de Investigaciones Sociales en Red (UNSAM).

Sin embargo, en los años recientes, la Comisión ha encarado una política de reactivación de centros asociados simples. A la fecha de esta publicación, los resultados de esa convocatoria se encuentran en etapa de comunicación, esperando que se sumen varios centros pertenecientes a las universidades del conurbano a la institución.

Asimismo, la CIC(PBA) ha adoptado una clara política de apoyo a la Iniciativa ¿En qué conurbano queremos vivir? manifestada de diversas formas y que se mantuvo aun con los cambios de autoridades. Parece claro que el involucramiento de la CIC(PBA) con el conurbano está tomando cada vez más importancia.

## La presencia del CONICET

La información actual señala la existencia a nivel nacional de alrededor de 345 Unidades Divisionales, de las cuales 307 son Ejecutoras, 15 son Asociadas, 4 son Ejecutoras en Red, 3 son Centros de Servicio y 16 son Centros Científico-Tecnológicos (CCT). En la actualidad, CONICET lista 17 Unidades ejecutoras en el conurbano. Comparando con la información del Capítulo I es posible sólo agregar las Unidades Ejecutoras de la Tabla II, omitidas en ese momento o de creación más reciente de investigación de otras instituciones (INTA, CNEA, CITEDEF). En las universidades del conurbano la presencia de CONICET es muy baja, excepto en UNSAM, que cuenta con siete unidades ejecutoras (una de ellas tripartita porque incluye a CNEA). Por otra parte, las universidades Arturo Jauretche, de Lanús y de Luján cuentan con una unidad ejecutora cada una.

TABLA II

### UNIDADES EJECUTORAS DE CONICET OMITIDAS EN EL CAPÍTULO 1

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ARTE Y PATRIMONIO	UNSAM (Con sede en CABA)
CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIALES Y HUMANAS PARA LA DEFENSA	<b>UNIVERSIDAD DE LA DEFENSA NACIONAL (UNDEF)</b>
UNIDAD EJECUTORA DE ESTUDIOS EN NEUROCIENCIAS Y SISTEMAS COMPLEJOS	UNAJ
INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION	<b>ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES</b>

## La planificación nacional de la ciencia y la tecnología

A nivel nacional, el Poder Ejecutivo elevó el proyecto de ley al Congreso por el cual se propone la aprobación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030. Este hecho, conjuntamente con la Ley de Financiamiento de la Ciencia y la Tecnología recientemente aprobada, que prevé un incremento del porcentual del PBI dedicado a la función Ciencia y Tecnología, son indicios de una programación que pueda trascender las estrechas ventanas del calendario político, y garantizar un esquema previsible de financiamiento a mediano plazo.

En esta línea es importante destacar que tanto el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación como la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación ponen a disposición instrumentos para el acompañamiento de los procesos institucionales, el fortalecimiento de las capacidades científico-tecnológicas y el financiamiento competitivo de proyectos de I+D+i. Las universidades del conurbano participan activamente de las distintas convocatorias.

## La pandemia y el conurbano

El conurbano sufrió con especial crudeza el azote de la pandemia de COVID-19. En ese contexto, es interesante destacar los aportes realizados por las universidades y las instituciones de ciencia y tecnología del conurbano. Sin pretender realizar un listado exhaustivo, mencionamos a continuación algunos de ellos.

1. Los tapabocas Atom Protect (UNSAM con UBA y CONICET).
2. El suero equino hiperinmune (UNSAM)
3. Vacuna ARVAC (UNSAM)
4. Regulador de presión para respiración asistida (Centro Atómico Constituyentes, CNEA)
5. La serología como herramienta (UNQ)
6. Detección de virus en aguas (UNQ)
7. Ivermectina (UNQ)
8. Centro de Diagnóstico Covid 19 (UNQ).
9. La enfermería y los cuidados sanitarios profesionales durante la pandemia y la post-pandemia del COVID-19 (Argentina, siglos XX y XXI) (UNQ - PISAC COVID).
10. Identidades, experiencias y discursos sociales en conflicto en torno a la pandemia y la post-pandemia: un estudio multidimensional sobre las incertidumbres, odios, solidaridades, cuidados y expectativas desiguales en todas las regiones de Argentina (UNQ - PISAC COVID).
11. Kit rápido de diagnóstico SARs CoV 2 (UNQ)
12. Desafíos cronobiológicos asociados al aislamiento social (UNQ - Agencia IDI)
13. Alternativas territoriales de circuitos socioeconómicos alimentarios de la economía popular, el cooperativismo y la agricultura familiar. Cooperación interuniversitaria federal con el “Plan Argentina contra el Hambre” (UNQ - MINCYT - MDP).



14. Prevención y monitoreo de COVID-19 en el conurbano bonaerense (UNGS).
15. Sistemas y servicio de salud en el Conurbano (UNLaM)
16. Producción ingenieril de equipamiento y piezas sencillas en 3D para protección de personal del sistema de salud (UNLaM).
17. Banco de Experiencias de cuidado en contexto de COVID-19 de las organizaciones dedicadas a discapacidad y rehabilitación en La Matanza (UNLaM).
18. Sistema de Administración de Afluencia de Personas en Industrias, Comercios y Servicios (UNLaM).
19. Estrategias sectoriales de la industria del calzado y la metalmecánica en el marco de las medidas de aislamiento social frente al COVID-19 en La Matanza (UNLaM).
20. Caracterización socio-sanitaria y seguimiento de sintomatología de los adultos mayores que asisten al Centro de Vacunación contra la COVID-19 en la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).
21. Masculinidades en sectores populares urbanos. Los efectos de la pandemia por COVID-19 en las prácticas y significaciones de varones (UNLaM).
22. Principales rasgos de la “Cuestión Social” en contextos de pandemia en La Matanza (UNLaM).
23. Representaciones sociales en salud mental de personal de salud y usuarios durante las diferentes etapas de la pandemia del COVID 19 en el Partido de La Matanza (UNLaM).
24. Experiencia de gestión sanitaria a nivel local frente a la pandemia Covid-19: potenciales demandas y alianzas con la universidad (UNTREF)
25. Desarrollo de una válvula tipo Venturi para respiradores para pacientes de Covid-19 (UNTREF/CNEA)
26. Videolaringoscopia de impresión 3D nacional (UNTREF/CNEA)
27. Sensor para medir la calidad del aire, en tiempo real, según el nivel de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) presente en el ambiente (UNTREF/CNEA).
28. Programas de voluntariado de UNTREF en el marco de la pandemia (UNTREF)
29. ¿Qué podemos aprender del manejo de la universidad en la crisis de Covid-19?: aperturas y fortalecimiento del trabajo colaborativo (UNTREF)
30. Efectos psicológicos de la pandemia en un ámbito educativo (UNTREF)
31. Master vortex: máscaras faciales resistentes para personal de salud de hospitales públicos (UNTREF)

32. Heterogeneidad estructural y desigualdades persistentes en Argentina 2020-2021: análisis dinámico de las reconfiguraciones provocadas por la pandemia COVID19 sobre las políticas nacionales-provinciales-locales y su impacto en la estructura y la dinámica socio-ocupacional. Un abordaje mixto y regional (Proyecto PISAC-COVID, UNTREF: Nodo 16)
33. Te escucho. Software de ayuda a hipoacúsicos (UNTREF)
34. Análisis y fortalecimiento de las políticas con componente alimentario en el Municipio de Tres de Febrero (UNTREF)
35. Informe Diagnóstico sobre la Educación Superior y la Ciencia post COVID-19 en Iberoamérica (UNTREF)
36. Convenio entre UNTREF y el Ministerio de Desarrollo Productivo para brindar asesoramiento a 250 empresas en la implementación de los protocolos de higiene y seguridad en el marco de la emergencia sanitaria relacionada con la covid-19 (UNTREF).
37. Proyecto Kawitu financiado por la *Agence Universitaire de la Francophonie* (AUF), Desarrollo y fabricación de una ecocama hecha de cartón duro que propone un abordaje terapéutico para hacer frente a situaciones particulares de internación en hospitales modulares temporarios, en los que se distribuyeron 200 unidades (UNTREF).

La pandemia demostró claramente que las universidades del conurbano, aun aceptando un grado de desarrollo en el área de I+D menor en muchas de ellas que en universidades más tradicionales, estuvieron a la altura de las necesidades de la sociedad y contribuyeron significativamente. Nuestra propia iniciativa llevó a cabo tres conversatorios virtuales sobre la pandemia en el conurbano, que se pueden encontrar en <https://youtu.be/blhSgY2HAAA> (segundo encuentro). Es también ilustrativo el video que se encuentra en <https://youtu.be/Ggwm8VklL3M>, que describe las acciones de las universidades para garantizar la educación superior en esos tiempos de pandemia.

**SEGUNDA PARTE:**  
**El ambiente**

## CAPÍTULO 3

### Dinámica socio-ambiental relacionada con los recursos hídricos de la Cuenca Alta del Río Matanza-Riachuelo

**Fernando Luján Acosta\*, María Victoria Santorsola, Mariana Beccaría, Valeria Weston, Agustina Celia y Claudio Karlem**

Universidad Nacional de La Matanza

\* flujanacosta@unlam.edu.ar

**Palabras clave:** *Dinámica poblacional, Río Matanza-Riachuelo, Cuenca Alta.*

**Keywords:** *Population dynamics, Matanza-Riachuelo river, Upper Basin.*

#### Resumen

El contexto topohidrográfico en el que se desarrolla el presente artículo es el de la Cuenca Matanza Riachuelo, ubicada en el sector Este de la República Argentina, que limita con las cuencas del Río Reconquista al norte, y al sur con el sistema Samborombón –Salado. El mismo, está conformado por 14 municipios de la Provincia de Buenos Aires: Lanús, Avellaneda, Lomas de Zamora, Esteban Echeverría, La Matanza, Ezeiza, Cañuelas, Almirante Brown, Morón, Merlo, Marcos Paz, Presidente Perón, San Vicente, General Las Heras; y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Respecto de su cauce principal, recorre 64 km en sentido sudoeste-noreste y descarga sus aguas en el Río de la Plata, en la zona denominada Boca del Riachuelo (originalmente “Riachuelo de los navíos”). El presente artículo abordó la dinámica socio-ambiental relacionada con los recursos hídricos de la Cuenca Alta del Río Matanza-Riachuelo. Es decir, la interacción de los habitantes que residen en dicha área, y las

características topohidrográficas de la zona mencionada. Para ello, se relevaron distintas fuentes bibliográficas en función de profundizar los conceptos que permitieron caracterizar dicho objeto de estudio. A partir de esta búsqueda de investigaciones, y los cuatro libros que derivaron del Proyecto Vincular UNLaM 2018, se delinearon los conceptos teóricos que están incluidos en la construcción de categorías teóricas en el marco del Programa de Investigación Aguas, y de los proyectos de investigación que constituyen el mismo. La construcción de estas categorías teóricas permitió la elaboración de un cuestionario que se llevó a cabo en la primera investigación que integra el Programa Aguas.

## Resumen ejecutivo

El contexto topohidrográfico<sup>1</sup> en el que se desarrolla el presente artículo es el de la Cuenca Matanza Riachuelo, ubicada en el sector Este de la República Argentina, que limita con las cuencas del Río Reconquista al norte, y al sur con el sistema Samborombón –Salado. El mismo, está conformado por 14 municipios de la Provincia de Buenos Aires: Lanús, Avellaneda, Lomas de Zamora, Esteban Echeverría, La Matanza, Ezeiza, Cañuelas, Almirante Brown, Morón, Merlo, Marcos Paz, Presidente Perón, San Vicente, General Las Heras; y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Respecto de su cauce principal, recorre 64 km en sentido sudoeste-noreste y descarga sus aguas en el Río de la Plata, en la zona denominada Boca del Riachuelo (originalmente “Riachuelo de los navíos”). En cuanto a su superficie total es de 2.238 km<sup>2</sup>, y habitan en ella aproximadamente 6.000.000 de habitantes (representando más del 10% de la población total de Argentina). El agua de las precipitaciones forma arroyos que confluyen en un curso principal típico de llanura, con escaso desnivel y de característica natural meandrosa, de gran amplitud de caudal (0,5m<sup>3</sup>/s a 4m<sup>3</sup>/s) llamado Río Matanza en sus orígenes y Riachuelo en su tramo final (Crocco y col., 2019a). Sus principales afluentes son los arroyos Cañuelas, Chacón, Rodríguez y Morales en la Provincia de Buenos Aires y el Cildáñez (entubado) en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. De esta manera, dentro de la Cuenca se pueden distinguir tres

---

1. Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V.; Beccaría, M.; Selman, M; Romero Domínguez, S.; Weston, V. (2019c). *La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Visión prospectiva de la Economía y Participación Comunitaria (Libro 3)*. ISBN: 978-987-4417-40-4. Editorial Unlam. San Justo, Buenos Aires. Argentina.

áreas: Cuenca Alta, Cuenca Media y Cuenca Baja. Esta división se debe a razones geográficas, económicas, políticas, sociales y a las diversas problemáticas que atraviesan las regiones (Crocco y col., 2019a). El presente artículo abordó la dinámica socio-ambiental relacionada con los recursos hídricos de la Cuenca Alta del Río Matanza-Riachuelo. Es decir, la interacción de los habitantes que residen en dicha área, y las características topohidrográficas de la zona mencionada. Para ello, se relevaron distintas fuentes bibliográficas en función de profundizar los conceptos que permitieron caracterizar dicho objeto de estudio. A partir de esta búsqueda de investigaciones, y los cuatro libros<sup>2</sup> que derivaron del Proyecto Vincular UNLaM 2018<sup>3</sup>, se delinearon los conceptos teóricos que están incluidos en la construcción de categorías teóricas en el marco del Programa de Investigación Aguas<sup>4</sup>, y de los proyectos de investigación<sup>5</sup> que constituyen el mismo. La construcción de estas categorías teóricas

---

2. Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V. ; Beccaría, M.; Selman, M; Romero Domínguez, S.; Weston, V. (2019a). La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Bases y desarrollo del proyecto (Libro 1). ISBN: 978-987-4417-38-1. Editorial: Editorial UNLaM.

Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V.; Beccaría, M.; Selman, M; Romero Domínguez, S.; Weston, V. (2019b). La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Conociendo La Cuenca Matanza –Riachuelo (Libro 2). ISBN: 978-987-4417-39-8. Editorial: Editorial Unlam

Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V.; Beccaría, M.; Selman, M; Romero Domínguez, S.; Weston, V.(2019c). La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Visión prospectiva de la Economía y Participación Comunitaria (Libro 3). ISBN: 978-987-4417-40-4. Editorial Unlam.

Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V. ; Beccaría, M.; Selman, M; Romero Domínguez, S.; Weston, V. (2019 d). La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. La importancia del agua en el bienestar de la población (Libro 4). ISBN: 978-987-4417-38-1. Editorial: Editorial UNLaM.

3. Proyecto Vincular UNLaM 2018 derivado del Programa de apoyo al fortalecimiento de la Ciencia y la Técnica en Universidades Nacionales de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación.

4. Programa de investigación radicado en el Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales. El acrónimo AGUAS significa Análisis General de la Utilización del Agua y la Sustentabilidad.

5. Proyecto de investigación PIDC código APIDC234, PROINCE, Título: “Interrelación entre las características topo hidrográficas del Arroyo Rodríguez, los procesos productivos y la dinámica poblacional asociada al mismo en la cabecera de Cuenca del Río Matanza Riachuelo”.

permitió la elaboración de un cuestionario que se llevó a cabo en la primera investigación<sup>6</sup> que integra el Programa Aguas.

## I Introducción

A lo largo de estos últimos años hubo avances notables a nivel internacional concernientes a la concientización en materia ambiental, comenzando con el Informe Brundtland que analiza, critica y replantea las políticas de desarrollo, reconociendo que el avance social se lleva a cabo en detrimento del ambiente. Este informe fue elaborado por diversas naciones en 1987 para la ONU por una comisión encabezada por la Primera Ministra de Noruega Gro Harlem Brundland. En el mismo se utilizó por primera vez el concepto de desarrollo sostenible, definido como aquel que “satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”, procurando un cambio en la representación mental del planeta ya que éste es necesario y vital tanto para los habitantes actuales como para las generaciones que vienen.

El presente artículo surge en el marco del programa de investigación AGUAS<sup>7</sup> de la segunda investigación que lo conforma<sup>8</sup>, que se basa en la interrelación de las características topohidrográficas de la Cuenca Alta del Río Matanza Riachuelo, ubicado en la Provincia de Buenos Aires, y la población que reside en dicha área. Para esto, se retoma el desarrollo teórico obtenido de una de las dimensiones que componen el objeto de estudio de dicho proyecto como es la dimensión poblacional. Cabe aclarar que el mencionado objeto de estudio fue construido desde los antecedentes de la investigación<sup>9</sup> que fueron utilizados como estado de la cuestión.

---

6. Proyecto de investigación PIDC, código APIDC215, PRONCE. Título: “El impacto socioeconómico de la Cuenca Matanza Riachuelo en el desarrollo del área comprendida entre Cañuelas-Puente La Noria (Cañuelas, Marcos Paz, Morón, Matanza, Ezeiza, Esteban Echeverría)”.

7. Programa de investigación radicado en el Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales. El acrónimo AGUAS significa Análisis General de la Utilización del Agua y la Sustentabilidad.

8. Proyecto de investigación PIDC código APIDC234, PRONCE, Título: “Interrelación entre las características topo hidrográficas del Arroyo Rodríguez, los procesos productivos y la dinámica poblacional asociada al mismo en la cabecera de Cuenca del Río Matanza Riachuelo.

9. Proyecto de investigación PIDC, código APIDC215, PRONCE. Título: “El impacto socioeconómico de la Cuenca Matanza Riachuelo en el desarrollo del área comprendida entre Cañuelas-Puente La Noria (Cañuelas, Marcos Paz, Morón, Matanza, Ezeiza, Esteban Echeverría).

Asimismo, dichos antecedentes sirvieron como marco bibliográfico para profundizar los conceptos que se definieron y seleccionaron en la primera investigación, y que se llevó a cabo en un segundo proyecto de investigación de donde surge la dimensión poblacional que se va a desarrollar en el presente artículo. Al mismo tiempo, es pertinente mencionar que cada una de las palabras que integran el acrónimo del Programa AGUAS posee un significado específico que orienta la acción y los objetivos de las investigaciones que lo conforman. Se entiende por *Análisis*, el estudio de la problemática futura y actual relacionada al *Agua*. Es *General* porque se prevé un análisis multidisciplinario. La *Utilización* corresponde a las correctas prácticas de uso, es decir, a formas eficaces y eficientes. Y lo *Sustentable* se refiere a la utilización sostenida en el tiempo de un recurso finito posible de preservarse para las generaciones venideras. En cuanto a los objetivos de las investigaciones que conforman a dicho programa, en el primer proyecto “El impacto socioeconómico de la Cuenca Matanza Riachuelo en el desarrollo del área comprendida entre Cañuelas-Puente La Noria (Cañuelas, Marcos Paz, Morón, Matanza, Ezeiza, Esteban Echeverría)” se propuso contribuir desde la Universidad al conocimiento de la zona afectada por la Cuenca cuyo estudio resulta de interés por el impacto que tiene sobre el empleo, la salud y la vida cotidiana de las personas, así como también sus implicancias jurídicas y psicosociales. Respecto de la segunda investigación, el objetivo general es identificar la interrelación entre las características topo hidrográficas del Arroyo Rodríguez, los procesos productivos y la dinámica poblacional asociada al mismo en la cabecera de Cuenca del Río Matanza Riachuelo. El tercer proyecto Vincular UNLaM 2018 tuvo como objetivo la interacción entre la Universidad y la comunidad a través del conocimiento de la zona afectada por la Cuenca y a partir de la concientización sobre el medio ambiente y el cuidado de la salud.

Respecto del estado actual del conocimiento, se tomaron algunos de los resultados a los que arribó la primera investigación del mencionado Programa en el que se llevaron adelante 143 encuestas a residentes urbanos y periurbanos de las localidades de General Las Heras, Los Hornos y Villars, todas pertenecientes al Partido de General Las Heras. Entre los datos obtenidos, se encuentra el que se refiere a la caracterización productiva y urbana, donde la mayoría de las personas consultadas indicó que trabaja dentro del partido y les interesa recibir información acerca de la situación ambiental de la cuenca, mientras que muchos más se sienten conformes o muy conformes viviendo allí. Estas acciones posibilitaron esbozar la hipótesis, que se estableció como punto de partida de la segunda investigación de donde surge la dimensión



poblacional, que es la siguiente: La interrelación entre las características topo hidrográficas del Arroyo Rodríguez, los procesos productivos y la dinámica poblacional asociada al mismo en la cabecera de Cuenca del Río Matanza Riachuelo (CMR) modifican las condiciones socio ambientales de dicha área.

## II Objetivos

Respecto a los objetivos que orientaron el presente artículo que derivan de los mencionados proyectos de investigación, se encuentra como objetivo general conocer la interrelación de las características topo hidrográficas del Arroyo Rodríguez, con los procesos productivos y la dinámica poblacional asociada al mismo en la cabecera de Cuenca del Río Matanza Riachuelo. En cuanto a los objetivos específicos, se encuentra identificar los conceptos teóricos que surgen del relevamiento bibliográfico sobre la dimensión poblacional, y los procesos productivos imbricados en dicha dinámica poblacional.

## III Metodología

En referencia al aspecto metodológico, se llevó a cabo una revisión bibliográfica que incluyó la profundización de la búsqueda de antecedentes sobre las temáticas que se desarrollaron, y se están llevando a cabo desde distintas disciplinas, siguiendo un enfoque multidisciplinar. Asimismo, se consultaron fuentes teóricas que se derivaron de futuras líneas de investigación establecidas en los trabajos y publicaciones académicas consultadas. De dicho relevamiento y registro de información, se seleccionaron las categorías teóricas que fueron aplicadas en la elaboración del presente artículo que conformaron el marco teórico y conceptual del proyecto de investigación mencionado en el marco del Programa AGUAS. Posteriormente, dichas categorías teóricas posibilitaron la elaboración de un cuestionario para ser aplicado en el área de la Cuenca Alta mencionada en el marco de dicho proyecto.

## IV Resultados y discusión

### 4.1. Dimensión poblacional

La cuenca Matanza Riachuelo comprende un área que sufrió modificaciones por la actividad humana ejercida en ella<sup>10</sup> (Crocco y col., 2019a). De esta manera, la vegetación que se pudo observar está conformada por especies nativas junto a especies exóticas. Dichos cambios provienen de actividades de pastoreo, tala y fuego, rurales y de urbanización, llevadas adelante a lo largo de cuatro siglos. En las ciudades, los espacios verdes, además de cumplir funciones ambientales, son ámbitos de sociabilidad, de representación, y constituyen elementos fundamentales en la construcción del paisaje de la Región, y por ello podría ameritar otra escala de valoración (Garay y Fernández, 2013, citados por Crocco y col. 2019b). Toda cuenca, como la del Río Matanza en este caso, en su carácter de sistema natural también es portadora de riqueza y valor, y es por ello por lo que a través del espacio público puede contribuir al trabajo sobre dicho valor. Faggi y Breuste (2015, citados por Crocco y col., 2019b) afirman que los cuerpos de agua y sus riberas brindan múltiples servicios ecosistémicos a través de funciones ecológicas, económicas y sociales. Estas constituyen importantes hábitats para plantas y animales, contribuyen al mejoramiento climático, reciben aguas de escorrentía y embellecen el ambiente urbano a través de su potencial recreativo y estético. Los “servicios ecosistémicos” son los múltiples beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad (Crocco col., 2019b). Un río debe ser entendido como un ecosistema, y no como un simple alcantarillado (que compromete el contenido de oxígeno del agua y acumula elementos tóxicos en los organismos vivos). El sistema río constituye un biocorredor, cuyo funcionamiento obedece a diversos factores, principalmente a sus características estructurales y a los disturbios a los que está sometido, siendo la calidad del agua el principal indicador de su estado (Faggi y Breuste, 2015 citados por Crocco y col. 2019b). Ian Mc. Harg (2000, citado por Crocco y col., 2019b) afirma que la convivencia con otras personas, el

---

10. Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C.; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V. ; Beccaría, M.; Selman, M.; Romero Domínguez, S.; Weston, V. (2019b). *La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Conociendo La Cuenca Matanza –Riachuelo (Libro 2)*. ISBN: 978-987-4417-39-8. Editorial: Editorial Unlam.

poder de las instituciones, la competitividad, el estímulo, la diversidad y la oportunidad que representa la ciudad, constituyen un gran valor.

El ambiente, más específicamente el contexto de los arroyuelos o zanjas, constituyen en sí mismos un ecosistema, junto con su traza original del patrimonio común de quienes se sirven de él con un motivo o con otro (Crocco y col., 2019b). En esta visión a largo plazo, la zanja debe incorporarse como un verdadero ecosistema al uso, conservación y preservación. No obstante, el imaginario social asocia el concepto de zanja a una cava de disposición de efluentes. Más aún si el concepto de zanja lo permite, el hecho de que esté en la misma da por satisfecha su existencia. La naturalización del concepto de zanja como receptora de efluentes tóxicos hace a la dificultad del cambio (Crocco y col. 2019b). En términos económicos, una zanja limpia y a cielo abierto genera más beneficios que costos. Dichos costos se incrementan según el entubado y la conservación del mismo, según la necesidad de permitir drenar por escorrentía mayor cantidad de agua, y principalmente en épocas de lluvias torrenciales y /o temporales. Las industrias, (en general, los procesos industriales) son grandes demandantes de agua de buena calidad, debido a que ello reduce los costos productivos, incrementando las utilidades y permitiendo que los equipos sufran menos deterioro (Crocco y col., 2019b). Asimismo, las industrias (grandes, medianas y pequeñas) son demandantes de mano de obra, generadoras de empleo, portadoras de progreso y de bienestar. Por lo tanto, los habitantes de esta región de la cuenca se benefician de esta demanda, y el beneficio es recíproco. Esta interrelación entre las entidades generadoras de empleo y los habitantes posibilita la búsqueda de soluciones conjuntas por parte de dichos actores sociales. De esta manera, se puede abordar la Cuenca desde la concepción de bien común, es decir, como un sistema concreto de gestión y de mantenimiento de recursos sociales y ambientales. Desde la visión de Joan Subirats Humet (2016, citado por Crocco y col., 2019b), los bienes comunes son todos aquellos bienes, recursos que, más allá de la propiedad o la pertenencia, asumen, por su propia vocación natural y económica, funciones de interés social. Según dicho autor, sirven directamente a los intereses, no de las administraciones públicas, sino a los de la colectividad y de las personas que la componen y agrega que constituyen como espacios, temas, iniciativas que tienen sus propios límites. Desde la perspectiva de David Bollier y Elinor Ostrom, mencionados por Gutiérrez Espeleta y Mora Moraga (2011, citados por Crocco y col., 2019b), los bienes comunes deben estar adscritos a alguna institución, entendida ésta como el conjunto de reglas que permite determinar quién tiene el derecho a tomar decisiones respecto a la utilización del recurso y a cómo el mismo debe utilizarse. Estas instituciones deben responder a ciertos problemas

sobre los bienes comunes, los cuales están relacionados con la provisión, el compromiso de la comunidad y la supervisión de las normas. Gutiérrez Espeleta y Mora Moraga (2011, citados por Crocco y col., 2019b), sostienen: “los bienes comunes nacen en comunidad y su objetivo es heredarlos a generaciones futuras, tal y como han sido heredados a la generación que actualmente los utiliza, transmitidos en situación de comunidad” (p. 14). Para los autores, el problema resulta de que los bienes de carácter material, y que son regalos de la naturaleza, son finitos, es decir que si son explotados o sobre utilizados (o, “mal utilizados”) no podrán ser heredados, debido a que el recurso llegaría a su fin y el bien común dejaría de existir. Por lo tanto, estos bienes comunes (de carácter material, regalos de la naturaleza), tratados en el presente artículo, deben generar sostenibilidad ambiental para durar a través de los siglos, sin perjudicar el ambiente, de modo que produzca una sociabilidad distinta de los seres humanos con dicho bien. Este concepto de bien común se relaciona con el artículo 41 de la Constitución Nacional y con el artículo 28 de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, los cuales expresan que para poder gozar del derecho a un ambiente sano, equilibrado, que sea apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras, todos los ciudadanos deben ser partícipes de su protección y consecuencias (Crocco y col., 2019b, p. 15). Desde esta concepción, no se tiene un bien común, sino que se forma parte de lo común. De esta manera, se puede concluir que la Cuenca Matanza Riachuelo tiene implicancias en la vida de su comunidad, que al mismo tiempo influye en la misma.

#### **4.1.1. El Desarrollo Sostenible y la dinámica socio-ambiental**

El desarrollo sostenible es definido como la satisfacción de “las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Crocco y col. 2019c, p.16). Dicho concepto es plasmado de forma pública por primera vez en el Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de Naciones Unidas de 1987, titulado “Nuestro futuro común”<sup>11</sup>. CEPAL (2018) en el informe plantea que la génesis del concepto de desarrollo sostenible proviene de la Comisión Brundtland,

---

11. Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C.; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V. ; Beccaría, M.; Selman, M; Romero Domínguez, S.; Weston, V. (2019c). *La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Visión prospectiva de la Economía y Participación Comunitaria (Libro 3)*. ISBN: 978-987-4417-40-4. Editorial Unlam.

constituida por la Asamblea General en 1983. Su informe, “Nuestro Futuro Común” (1987) presentaba el término “desarrollo sostenible” como el tipo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro de satisfacer sus propias necesidades, al mismo tiempo que surgió con el fin de atender las demandas por una agenda de protección del medio ambiente y para asegurar el desarrollo de los países con menor nivel de desarrollo. Para ello, es necesaria la integración entre las políticas ambientales y las estrategias de desarrollo (en sus componentes tanto económico como social). A lo largo del tiempo, esta condición llevó al tratamiento de “tres dimensiones” o “tres pilares” del desarrollo sostenible: el económico, el social y el ambiental.

Recientemente, en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible que se llevó a cabo en septiembre de 2015, los Estados Miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que consta de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad, la injusticia, y hacer frente al cambio climático, entre otros. La misma será la guía de referencia para el trabajo de la citada Organización durante los próximos 15 años. Entre los temas prioritarios para la región de América Latina y el Caribe que presenta esta Agenda, se encuentran la reducción de la desigualdad en todas sus dimensiones, un crecimiento económico inclusivo con trabajo decente para todos, ciudades sostenibles y cambio climático, entre otros. A continuación, se detallan los 17 ODS (Crocco y col. 2019c, p. 17):

1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
10. Reducir la desigualdad en y entre los países.
11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
15. Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la biodiversidad biológica.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
17. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

#### **4.2. Percepción de la calidad ambiental**

Una de las dimensiones más significativas de la dinámica socio-ambiental, es la percepción de la calidad ambiental que tienen las personas que viven en la zona de estudio. Para poder abordar esta dimensión, se debe analizar cómo se relacionan los individuos con su entorno, qué efectos

genera este sobre los mismos y cómo repercuten dichos efectos en el ambiente que los rodea.

En este sentido, la psicología ambiental se ocupa de estudiar, como Aragonés y Amérigo (2010) afirman, la relación entre la conducta humana y el ambiente que habitan las personas ya sea este natural o artificial, y han comprobado que el ambiente afecta al comportamiento de las personas, aunque éstas no son conscientes. La interacción entre las personas y sus entornos se enmarca dentro de un contexto social, de esta forma, el resultado de esta interacción entre individuo y entorno han de ser considerados como productos “psico-socio-ambientales” (Aragonés y Amérigo, 2010).

La psicología ambiental como disciplina aplicada, se conforma de acuerdo a la evolución de los problemas que surgen de la interacción de los seres humanos con su entorno físico (Valera, 1996). Desde esta perspectiva, cabe destacar algunos ejes centrales que funcionan como puntos de desarrollo a futuro.

En primer lugar, se encuentran las líneas de desarrollo vinculadas al riesgo ambiental, su percepción, efectos y gestión. Desde el surgimiento del concepto de sociedad del riesgo planteado por Beck (1998), se desarrollaron diversos estudios que abordan los aspectos psicológicos y sociales que repercuten en la percepción del riesgo en sus distintas variantes (riesgos naturales, tecnológicos, urbanos, etc.). Al mismo tiempo, se destacan los temas vinculados al uso y las funciones del espacio público urbano, los condominios y sus efectos psicosociales y la percepción de inseguridad urbana (Valera, 1996).

En segundo lugar, se trabaja con las creencias ambientales, gestión ambiental y desarrollo sostenible. En el año 1992, luego de la Conferencia sobre el Medio Ambiente de Río de Janeiro, surgió un nuevo plan de acción internacional sobre cuestiones ambientales y de desarrollo, con el fin de orientar las políticas del siglo XXI (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo [CNUMAD], 1992). Asimismo, se manifestaron las preocupaciones en torno al medio ambiente, y con ello se abordaron temas como el calentamiento global, la preocupación por el agotamiento de la capa de ozono, la promoción del desarrollo sostenible y el desarrollo de nuevas formas de preservar los recursos naturales y de participación en una economía sostenible (CNUMAD, 1992).



Por último, se comenzaron a abordar las temáticas de la psicología ambiental y de mejora en la calidad de vida: a partir de la publicación en 2017 de “Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research” se evidencia la relevancia de contribuir en la mejora de la calidad de vida y el bienestar de las personas, a la vez que se les brinda mayor atención a ciertos temas de estudio que se dirigen en esta dirección. Entre ellos destacan los estudios acerca de los entornos restauradores, de la identidad urbana, de la gestión del medio natural, el estrés ambiental, etc.

Cuando se habla de perspectiva transaccional, se hace referencia a la persona como unidad de análisis en el entorno. En este sentido, tanto las personas como su entorno se definen dinámicamente y se modifican entre sí a lo largo del tiempo, como dos aspectos de una misma unidad. Aunque la estabilidad y el cambio coexisten continuamente, la dirección del cambio es emergente, no establecida a priori (Altman y Rogoff, 1987).

Asimismo, para Espinosa Rubio (2011) la percepción social es cuando se hace referencia a las impresiones dominantes en la opinión pública, lo que también se puede entender como una parte del imaginario colectivo que comprende ideas, aspectos intuitivos, trazos más o menos generales sobre un asunto, así como los sentimientos y las expectativas asociadas. Según el autor, todo lo que no deja de ser difuso y manipulable, pero efectivo.

Para relacionar los temas anteriormente desarrollados con el ambiente, se puede decir que la percepción que se tiene de éste se construye en base a la relación entre lo que se ve, se dice y se hace. Según Lefebvre (1991), la relación existente entre el ser humano y su ambiente es en gran parte el reflejo de sus percepciones ambientales. Además, considera que dichas percepciones ambientales se construyen en base a la forma en que cada persona valora y respeta el entorno que los rodea, y cómo influye la toma de decisiones de estos individuos con respecto a este último.

En este sentido, distintos autores plantean que la persona ejerce un rol activo en el proceso perceptivo. Dicha participación es dinámica y creativa, ya que la persona percibe el entorno y realiza una interpretación en base a los principios adquiridos mediante su experiencia ambiental (Ames, 1951; Kilpatrick, 1954; Ittelson y Kilpatrick, 1952). No obstante, postulan que se puede ocasionar un reajuste en la experiencia ambiental en el caso de que surja algún conflicto perceptivo que contradiga la experiencia perceptiva. En gran medida, la percepción del mundo para una persona



es el producto de su propia construcción social, a partir de su propia experiencia al interactuar con el ambiente (Ittelson y Kilpatrick, 1952).

Por su parte, Ittelson (1978) enfatiza en la inclusión, por parte de la percepción ambiental, de diversos componentes que operan de forma conjunta y con variadas modalidades sensoriales. Los componentes son: cognitivos (pensamientos), afectivos (emociones), interpretativos (significados) y evaluativos (actitudes, apreciaciones).

Asimismo, la exposición a determinado entorno pone en funcionamiento un conjunto de mecanismos, tanto fisiológicos como psicológicos, que permiten percibir y conocer al mismo (Valera, 1996). A partir de las sensaciones recibidas luego de dicha situación, se conforman unidades de contenido y significado que permiten comparar o explorar el entorno y actuar en consecuencia mediante la integración las motivaciones e intereses personales, las características del ambiente y el contenido social, derivado del propio contexto (Valera, 1996).

Por otra parte, para Eiser (1994) el concepto de actitud refiere a la evaluación del estímulo (entornos, situaciones, personas, etc.), que predispone las acciones vinculadas con el objeto de actitud, es decir que dicho concepto contiene una dimensión valorativa. Según Valera (1996), las actitudes, en este caso ambientales, se encuentran relacionadas al concepto de evaluación ambiental, ya que este es el proceso por el cual se establece el valor de un estímulo ambiental. Al respecto, el autor agrega que el proceso de evaluación consiste en una elaboración de impresiones ya que los individuos generan determinadas impresiones del entorno cuando interactúan con el mismo.

Según un estudio realizado por Faggi (et.al. 2015) la zona de la cuenca alta se encuentra en muy buen estado de conservación, la zona media de la cuenca se encuentra en buen estado de conservación, pero la zona baja de la misma se ha calificado como en mal estado de conservación.

A partir de estos datos los autores recabaron información respecto a la percepción ambiental de los habitantes de la CMR y llegaron a varias conclusiones: a pesar de que la cuenca alta esté en muy buen estado de conservación, las experiencias de los mismos con la cuenca fueron negativas (inundaciones o mal olor). A pesar de este dato, más de la mitad de los encuestados de los habitantes de la cuenca alta (y en su gran mayoría, mujeres), colaborarían con la limpieza, el mantenimiento y el

control del río, ya que estas acciones aumentarían el interés de utilizar el ambiente ripario como espacio recreativo.

Según Faggi y Brueste (2015), la percepción que tienen los vecinos con respecto al río, deviene del grado de degradación ambiental que presenta la cuenca. De acuerdo con el autor, esta percepción también se relaciona con el potencial recreativo que le ofrece y le pueda ofrecer el río en un futuro a los habitantes de la zona. En este trabajo, los autores relacionan directamente el estado de conservación de la ribera con la percepción ambiental y lo que ésta provoca en la mirada de los habitantes con respecto a la cuenca. A pesar de que el estado de la ribera en la cuenca alta es muy bueno, para la mayoría de los encuestados, el río ofrece posibilidades de recreación pero lo que ellos perciben del mismo no es una buena imagen debido a varios factores, como por ejemplo: inundaciones, contaminación del agua y mal olor. Este trabajo aporta al estudio de la CMR, la mirada de niños y jóvenes, que viven en la cuenca (independientemente del sector de residencia y de su condición socio-económica), con respecto al curso de agua y al medio ambiente a través de talleres y encuestas. Los resultados obtenidos arrojan que hay conciencia sobre el estado ambiental del río y en una posible mejora.

#### **4.3. Saberes ambientales locales**

La noción de saberes es concebida desde un proceso constructivo que no es de exclusividad técnica ni científica, sino que además abarca la multiplicidad de aprendizajes prácticos, también llamados saberes del hacer. Al respecto, estos saberes son entendidos desde la pluralidad, debido a que no son únicos y unívocos. Según Gálvez García (2015), distintos individuos tendrán un saber diferenciado en función de su edad, género, estatus o profesión y a su vez, sostiene que el “saber” no sólo consiste en un corpus de conocimientos como tal, “sino también de una forma de estar en el mundo, de percibirlo y de aprehenderlo” (p. 43). Asimismo, se consideran los saberes particularmente locales que son construidos desde los mismos actores en su entorno, es decir, relacionados al ambiente del cual forma parte (Gálvez García, 2015).

#### **4.4. Servicios ecosistémicos y los constituyentes del bienestar**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. La biodiversidad es la diversidad existente entre los organismos vivos, que es esencial para

la función de los ecosistemas y para que estos presten sus servicios (FAO, 2022). Respecto de los servicios de los ecosistemas, se pueden mencionar los servicios de apoyo, conformados por el ciclo de nutrientes, la formación de suelo, la producción primaria, etc.; luego, se destacan los servicios de provisión, tanto de alimentos, como de agua, madera y fibra, así como también la provisión de combustibles, etc.; otro de los servicios es el de regulación, que puede ser del clima, de las inundaciones, de enfermedades, la purificación del agua, etc.; por último, se encuentran los servicios culturales, en los que se incluyen los aspectos recreativos, estéticos y/o espirituales (Cátedra de Ecología. FAUBA, 2013).

Al mismo tiempo, los servicios ecosistémicos antes desarrollados, están intrínsecamente imbricados con los constituyentes de bienestar, los cuales se refieren, en primer lugar, a la seguridad: personal, acceso a recursos y seguridad ante desastres. En segundo lugar, se encuentra el material básico para una buena vida, que es integrado por los medios de vida adecuados, alimentos suficientes, vivienda y acceso a bienes. En tercer lugar se halla la salud, que refiere a la fuerza, el bienestar, acceso a aire y al agua pura. En cuarto lugar, se destacan las relaciones sociales, que consisten en la cohesión social, el respeto mutuo y la capacidad para ayudar a otros. Por último, es relevante tener en cuenta la libertad de elegir y actuar, lo que implica la oportunidad de ser capaz de alcanzar lo que un individuo valora tanto hacer como ser (Cátedra de Ecología. FAUBA, 2013).

En relación a los cambios producidos por el ser humano en los servicios ecosistémicos, se ha considerado lo expuesto por Giorgi (2018) en la siguiente tabla 1:

**Tabla 1:** *Listado de cambios producidos por el ser humano y sus efectos sobre el ecosistema y sus servicios ecológicos*

Cambios antrópicos en arroyos y sus efectos en los servicios ecosistémicos.		
Cambio	Efecto sobre el ecosistema	Servicio afectado
Canalización	Reducción del tiempo de viaje del agua.	Absorción y retarde de crecidas
Sobrepastoreo	Erosión	Reducción de fertilidad del suelo y capacidad de transporte del arroyo
Cultivos intensivos	Reducción biodiversidad, eutroficación, contaminación	Capacidad de producción de Oxígeno y fijación de dióxido de carbono.
Extracción de agua	Reducción de biodiversidad	Reducción capacidad autodepuradora.
Construcción de lagunas	Cambios de estructura del cauce y tipo de hábitat de los organismos.	Velocidad de intercambio con acuíferos. Modificación ciclo hidrológico.
Ingreso efluentes industriales	Cambios en las comunidades, stress	Reducción de capacidad autodepuradora.
Cementación del cauce.	Interrupción del intercambio con el área ribereña.	Reducción de capacidad autodepuradora y de capacidad de almacenamiento de excesos hídricos.
Destrucción área Ribereña.	Reduce su protección, favorece ingreso de contaminantes.	Recreación, autodepuración.

**Fuente:** Giorgi, A. (2018, p.18). Los arroyos pampeanos entre el descuido y la destrucción.

## 5. Participación ciudadana en relación a temáticas ambientales

Otra de las dimensiones que constituyen el aspecto poblacional y que, por lo tanto, se interrelaciona con las características topohidrográficas de la Cuenca Alta del Río Matanza Riachuelo, es la participación ciudadana. En sentido amplio, se entiende por participación a la “capacidad y posibilidad de las personas y los grupos de influir en las condiciones que afectan sus vidas” (Foro del Sector Social, 2004).

En cuanto al concepto de participación ciudadana, se concibe como: “la organización de los ciudadanos que guardan motivos comunes y que se organizan para facilitar la consecución de sus objetivos o exigir el respeto de sus derechos” (Sánchez Ramos, 2009, p. 4). Desde esta perspectiva, la participación ciudadana constituye una noción fundamental a considerar en el desarrollo de procesos democráticos a partir de la promoción de una sociedad protagonista y activa sobre aquellos temas vinculados a la esfera pública.

Otro concepto clave, considerado en relación a la participación ciudadana, es el de la dimensión local en el cual se desarrolla. En este sentido, la esfera local constituye un escenario privilegiado para el desarrollo de la participación ciudadana, por la cercana y cotidiana relación entre gobernantes y ciudadanos, la cual posibilita una cierta agilidad y eficiencia en los mecanismos de información, consulta, gestión participativa y control de los poderes públicos por parte de los ciudadanos y las organizaciones de la sociedad civil (Fidyka, 2004, p. 3).

Por último, a los fines de considerar las distintas formas de participación según la función desarrollada, Belmonte (2015) propone la siguiente clasificación:

- a) Participación Informativa: implica transferencia de información o conocimiento sobre un determinado tema. La comunidad provee información al Estado y éste a la comunidad. Esto permite tomar decisiones informadas que disminuyen el riesgo y posibilitan optimizar el uso de los recursos.
- b) Participación Consultiva: implica la expresión de la opinión y voluntad de los actores acerca de un problema o decisión, pero no es directamente vinculante para las autoridades. Los mecanismos más utilizados suelen ser las consultas populares no vinculantes y las audiencias públicas.
- c) Participación Decisoria: implica ejercicio de poder y responsabilidad en los procesos de toma de decisiones. Por ejemplo, el presupuesto participativo, en el cual el gobierno convoca a los actores sociales afectados no sólo a expresar sus ideas y opiniones, sino que también los convoca a decidir cómo, cuánto, cuando, y en qué se van a asignar los recursos. La revocatoria de mandatos y la consulta popular vinculante también pueden ser incluidas en este grupo.

- d) Participación en la Gestión (Cogestión o Gestión asociada): implica ejercicio de poder y responsabilidad en la implementación o gerenciamiento de políticas, proyectos, obras, servicios. Este es el máximo grado de participación, aquí no sólo el Estado convoca para expresar ideas, opiniones, y decidir, sino que además se produce una transferencia de poder. Se produce el empoderamiento de los actores sociales afectados quienes se convierten en implementadores de lo decidido (p. 5).

Otro aspecto que incluye la temática del medio ambiente es la participación comunitaria. Desde una concepción amplia, puede decirse que la participación es la capacidad y posibilidad de las personas y los grupos de influir en las condiciones que afectan sus vidas. La participación comunitaria, se enmarca en un proceso colectivo, compartido con otros/as, en el que distintos sectores comunitarios despliegan un conjunto de acciones, en la búsqueda de respuestas y soluciones a sus necesidades específicas, teniendo como eje central el mejoramiento de las condiciones de vida en la comunidad.

Las organizaciones comunitarias, también conocidas como ONG's (entre otras denominaciones), comprenden un universo heterogéneo y con propósitos diversos, caracterizado por contar con una estructura formalmente organizada, ser de afiliación voluntaria, no perseguir fines lucrativos, no depender del Estado y ser autogobernadas. Estas particularidades constituyen a estas organizaciones en un espacio propicio de participación organizada de la ciudadanía en la esfera pública, contemplando la expresión del pluralismo en la comunidad. Son ejemplos de organizaciones comunitarias las Asociaciones civiles (como clubes sociales y deportivos – sociedades de fomento – bibliotecas populares – centros de jubilados/as y pensionados/as – cooperadoras escolares, organizaciones de colectividades); las Fundaciones; las Cooperativas; las Mutuales y las Radios comunitarias.

## 6 Dimensión de procesos productivos

Entre las dimensiones que están imbricadas en la interrelación con el ambiente se encuentra la de procesos productivos. Algunos datos de la zona de la Cuenca Alta, más precisamente del Arroyo Rodríguez son que en 760 km<sup>2</sup> de superficie, se desarrollan predominantemente actividades primarias. El 44% de los establecimientos productivos pertenecen al sector alimenticio, mientras que le siguen el metalúrgico, calzado y

comercio en servicios, en ese orden. A continuación, se presentan las actividades industriales de dicha área en la Tabla 2:

**Tabla 2: Actividades Industriales de la región estudiada**

TIPO	ACTIVIDAD
Frigorífico	Matanza De Ganado Bovino, Ciclo I Y Ciclo I1
Industria láctea	Establecimiento dedicado a la elaboración de quesos pategras, sardo, reggianito, provolone.
Industria alimenticia	Golosinas
Fundición	Fundición hierro gris, fundición hierro nodular
Fábrica de abrasivos	abrasivos, abrasivos diamantados, abrasivos limas, abrasivos materias primas, abrasivos ruedas, discos desbaste corte, galvanoplastia lijas
Talabartería	Fabricantes de productos en cueros de carpincho, búfalo y vacunos
Avícola	Productora de huevos y alimentos balanceados.
Apicultura	Fabricante, envasador: Miel Orgánica, Eucaliptus, Algarrobo, Limón, Multiflora
Metalúrgica	Fábrica de andamios, Elevadores de Materiales, Andamios Tubulares.
Metalmecánica	Fábrica de máquinas de fideos
Frigorífico 2	Faena de bovinos y porcinos
Actividad agropecuaria	Criaderos de aves
Actividad ganadera cría y engorde extensiva	Ganado Bovino. Engorde con feed Lot
Actividad ganadera feet-lot	Ganado bovino
Actividad agraria	Soja, maíz, trigo, girasol
Criaderos de porcinos	Porcinos
Metalúrgica	Puntales y nodos de chapa
Frigorífico 3	Faena de bovinos y porcinos

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto al reordenamiento productivo – industrial, es considerado por la autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) a partir de los objetivos enunciados:

- Considerar con especial atención la situación de las PyMEs de la Cuenca, entendiendo los grandes desafíos que presenta la adecuación de la industria en términos sociales (para su gente y las fuentes de trabajo) y económicos, y los recursos que ello implica.
- Tender y fortalecer los lazos entre los organismos de control y las empresas, así como también concientizar y capacitar a las mismas.
- Atender los desafíos de corto, mediano y largo plazo, que incluyen tanto la necesidad de desarrollo de infraestructura, como de avanzar en materia de planificación territorial.
- Desarrollar métodos de control efectivos a través de un monitoreo que se extienda en el tiempo, de modo de mostrar y entender la problemática en todas sus dimensiones (temporal y espacial).
- Crear un marco normativo para la regularización y promoción del reciclaje y para evitar la exclusión social y laboral de los cooperativistas.
- Fortalecer el rol de las cooperativas a partir de la mejora de las condiciones de trabajo en puntos de reciclado, y de la formación y capacitación de sus trabajadores.
- Buscar la coordinación entre el Estado, los empresarios y demás actores involucrados para no perder fuentes de trabajo mientras se colabora con el ambiente.
- Promover, por medio de concientización y difusión, las responsabilidades de todos los actores de la cadena.

### 5.1 Acerca de la Responsabilidad Social

La empresa establece vínculos con las personas dentro de la misma otorgando un buen clima laboral, desarrollo de carrera, equilibrio entre la familia y el trabajo, como también establece relaciones con la comunidad, concediendo externalidades tanto positivas como negativas.



Teniendo en cuenta que este planeta es en el cual se vive y se comparte entre todos, tomando consciencia que se es inquilino de él, hace pensar, no sólo en reglas de convivencia para todos (consumidores, empresas, organizaciones civiles y demás), sino también en reglas que tengan presentes a las generaciones venideras.

Al mismo tiempo, se debe considerar que los procesos productivos en una empresa entrelazan multiplicidad de decisiones desde el momento de compra de sus insumos hasta la puesta de ese producto en el mercado con su debida identificación, ya que esto hace a su transparencia y a la coherencia entre el decir y el hacer.

## V Conclusión

El presente artículo se ha conformado en un significativo enfoque desde el cual comprender la relación sociedad-naturaleza, considerando la interrelación y la búsqueda del equilibrio entre tres pilares fundamentales del desarrollo: la dimensión ambiental, la dimensión económica y la dimensión social. Siguiendo esta perspectiva, se concibe al desarrollo sostenible como proceso social, dado que implica una construcción dinámica que se gesta y despliega desde la misma la sociedad en su entorno. En este sentido, la participación ciudadana está imbricada en esta dinámica. A los fines del presente artículo resulta nodal profundizar el concepto de participación ciudadana asociado al ambiente, de allí la importancia de considerar el concepto de “ciudadanía ambiental”, relacionado a todos los habitantes que comparten un territorio, un contexto comunitario y democrático, que mediante un proceso de educación ambiental, logran conocer y comprender el funcionamiento de los sistemas ambientales donde habitan, considerando el sentido de pertenencia y corresponsabilidad, integrando conocimientos y aspectos culturales tanto académicos como no disciplinares y de diversas culturas, conformando un diálogo de saberes que confluyen en la construcción de conocimientos ambientales que robustecen los procesos de cogestión territorial hacia la búsqueda de respuestas contemplando la sostenibilidad para el desarrollo de todos los habitantes que comparten un mismo entorno (Barcia Rivera, 2013).

## Bibliografía

- ACUMAR. (20 de Diciembre de 2017). *Agua, Higiene y Hábitos Saludables*. Buenos Aires, Argentina.
- Altman, I. y Rogoff, B. (1987). Visiones del mundo en psicología: rasgos, perspectivas interaccionales, orgánicas y transaccionales en D. Stokols & I. Altman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (Vol. 1, pp. 245-281). Nueva York: Wiley.
- Aragonés, J.I., y Américo, M. (Coords.) (2010) *Psicología Ambiental*. Pirámide.
- Ames, A. (1951). Visual perception and the rotating trapezoidal window. *Psychological Monographs*, 65.
- Barcia Rivera (2013). Ciudadanía ambiental ¿Desafío, herramienta o compromiso ético para la Educación Ambiental? *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação*, Brasil.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Paidós.
- Canal Educa. Fundación Canal. (2015). ¡Actívate por el Agua! Guía de actividades educativas sobre el agua. Madrid, España.
- Cátedra de Ecología. FAUBA. (2013). Capítulo 13: Servicios de los ecosistemas. Apunte de cátedra. Buenos Aires, Argentina.
- Cátedra de Ecología. FAUBA. (2013). Capítulo 2: Ambiente y Nicho Ecológico. Apunte de cátedra. 2-1; 2-16. Buenos Aires, Argentina.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (3-14 de junio de 1992). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Volumen I: Resoluciones aprobadas por la Conferencia*. Río de Janeiro, Brasil.
- Crocco, C.; Razu, C.; Morán Silva, C; Karlen, C.; Lujan Acosta, F.; Santorsola, M. V.; Beccaría, M.; Selman, M; Romero Domínguez, S.; Weston, V. (2019a). *La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Bases*

y desarrollo del proyecto (Libro 1). ISBN: 978-987-4417-38-1. Editorial: Editorial UNLaM.

------(2019b). *La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Conociendo La Cuenca Matanza – Riachuelo (Libro 2)*. ISBN: 978-987-4417-39-8. Editorial: Editorial Unlam

------(2019 c). *La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. Visión prospectiva de la Economía y Participación Comunitaria (Libro 3)*. ISBN: 978-987-4417-40-4. Editorial Unlam.

----- (2019 d). *La Cuenca Alta, Arroyo Morales y Arroyo Rodríguez y el Desarrollo de la calidad de vida. Estudio de un Vínculo. La importancia del agua en el bienestar de la población (Libro 4)*. ISBN: 978-987-4417-38-1. Editorial: Editorial UNLaM.

Fleury-Bahi, G. Pol, E., Navarro O. (Eds). (2017). *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research*. Springer.

Eiser, J. R. (1994). *Attitudes, chaos and the connectionist mind*. Blackwell Publishing.

Espinosa Rubio, L. (2011). La percepción social del medio ambiente: disociaciones peligrosas. *Azafea: Revista De Filosofía*, 14, 123–144. <https://doi.org/10.14201/11683>

Faggi, A. y Breuste, J. (2015). *La Cuenca Matanza-Riachuelo. Una mirada ambiental para recuperar sus riberas*. 1a ed. (1-70). Universidad de Flores.

Faggi, A., Breuste, J., Malignani, E., Guida Johnson, B. (2015). Estado y Percepción de los Servicios Ecosistémicos de las riberas del Matanza-Riachuelo. *European Scientific Journal*, 2 (296-305).

Fidyka, L. (9 y 10 de Septiembre de 2004). *Mecanismos de participación ciudadana local en el nuevo marco constitucional argentino*. VI Seminario Nacional de la Red de Centros Académicos para el

Estudio de Gobiernos Locales, Córdoba. <http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/fidyka.pdf>

Fernández Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral*, 15 (43).

Foro del Sector Social, (2004). *Manual de participación e incidencia para organizaciones de la sociedad civil*. Temas Grupo Editorial.

Gálvez García, C. (2015). *Saberes locales en el mundo global. Huertas, agua y conocimiento agroecológico en la Alpujarra Alta Occidental*. (Tesis de doctorado, Universidad Pablo Olavide).

Giorgi, A. (Marzo de 2018). Los arroyos pampeanos entre el descuido y la destrucción en Bala, O. L. (comp), *Taller sobre: "Humedales argentinos: estados de conservación, conflictos y gestión"* (1a ed., pp.14 - 21). Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (Agosto de 2019). *Corporación Buenos Aires Sur. Parque Natural Lago Lugano*. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. <https://www.buenosaires.gov.ar/corporacionsur/parque-natural-lago-lugano>

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (Agosto de 2019). *Participación Ciudadana: Buenos Aires Ciudad*.

Ittelson, W.H. (1970). Perception of the large-scale environment. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 32, 807-815.

..... (1978). Environmental perception and urban experience. *Environment and Behavior*, 10, 193-213.

Ittelson, W.H. & Kilpatrick, F.P. (1952). Experiments in perception. *Scientific American*, 185, 50-55.

Kilpatrick, F.P. (1954). Two processes in perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology*, 47, 362-370.

Lefebvre, H. (1991) *The production of space*. Cambridge: Blackwell.

Luján Acosta, F.; Razu, C.; Karlen, C.; Selman, M.; Iglesias Couso, M.; Benvenuto, B.; Filipetto, S.; Crocco, C.; Glina, R.; Edwards Molina, D.; Beccaría, M.; Domínguez Romero, S.; Burdisso, J. Chiapella, A.; Morán Silva, C.; Iribarne, A.; Aguirre, C.; Olivar, S.; Ayub, R.; Lezcano, A.; Glina, H.; Franco, P.; Weston, V.; Padovano, S.; González, J. (2018) *Interrelación entre las características topo hidrográficas del Arroyo Rodríguez, los procesos productivos y la dinámica poblacional asociada al mismo en la cabecera de Cuenca del Río Matanza Riachuelo*. Proyecto de investigación PIDC. PROINCE. Código: APIDC234. Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Matanza.

Municipio de San Miguel. (Agosto de 2019). Políticas ambientales: Municipio de San Miguel. <http://www.msm.gov.ar/san-miguel-accion/politicas-ambientales/>

Organización de las Naciones Unidas (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo: "Nuestro Futuro Común"*. <https://undocs.org/es/A/42/427>

Programa AGUAS (Análisis General de la Utilización del Agua y la Sustentabilidad (2019). Programa de investigación radicado en el Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales.

Razu, C.; Beccaría, M.; Felix, S.; Filipetto, S., Gutiérrez Palacios, C.; Iglesias Couso, M.; Karlen, C.; Padovano, S; Pino, F.; Romero Domínguez, S. (2016). *El impacto socioeconómico de la Cuenca Matanza Riachuelo en el desarrollo del área comprendida entre Cañuelas-Puente La Noria* (Cañuelas, Marcos Paz, Morón, Matanza, Ezeiza, Esteban Echeverría). Proyecto de investigación PIDC. PROINCE. Código: APIDC215. Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Matanza.

Sánchez Ramos, M. Á. (2009). La participación ciudadana en la esfera de lo público. *Espacios Públicos*, 12 (25), 85-102. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67611350006>

Valera, S. (1996). *Psicología Ambiental: Bases teóricas y epistemológicas en L. Íñiguez y E. Pol (comps.) Cognición, representación y apropiación del espacio*. Monografías Psico-Socio\_Ambientales.

## CAPÍTULO 4

### Calidad del aire y de las aguas superficiales del Área Metropolitana de Buenos Aires

**Marina F. Geler\***, Elsa G. López Loveira, Vera Mignaqui

Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Escuela de Hábitat y Sostenibilidad, Universidad Nacional de San Martín, Campus Miguelete, 25 de Mayo y Francia, C.P. 1650 San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina

\* mgeler@estudiantes.unsam.edu.ar

**Palabras clave:** *Contaminación, monitoreo ambiental, estándares de calidad ambiental.*

**Keywords:** *pollution, environmental monitoring, environmental quality standards.*

#### Resumen ejecutivo

El Área Metropolitana de Buenos Aires presenta problemas de contaminación ambiental, suponiendo un riesgo para la salud de la población y los ecosistemas. Para generar información sobre el estado del ambiente que ayude a determinar cursos de acción para controlar, prevenir y mitigar los efectos de la contaminación, se realizó un análisis acerca de la disponibilidad de información pública sobre monitoreos de agua superficial y aire; y de la calidad de dichos compartimentos ambientales, determinada a partir de la comparación de los datos obtenidos con normas de calidad ambiental aplicables en la región de estudio.

## I. Introducción

El agua y el aire son recursos naturales imprescindibles para la vida en la Tierra, los cuales resultan indispensables para el bienestar humano, el desarrollo socioeconómico de sus comunidades y para el funcionamiento de los ecosistemas (Nader, 2015; Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2014; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 2018; Galarreta y Rodriguez, 2013).

Cuando alguno de estos compartimentos ambientales se altera por el aumento de la concentración de compuestos que se encuentran naturalmente presentes, o por la incorporación de sustancias exógenas en cantidades tales que su presencia implique algún tipo de riesgo, daño o molestia grave para la salud de las personas, los demás seres vivos y bienes de cualquier naturaleza, se puede decir que el compartimento está contaminado (Facultad de Agronomía, 2013; Represa, 2020).

La comisión *Lancet* sobre contaminación y salud ha reportado en 2015 y corroborado en 2019 que la contaminación ambiental es responsable de 9 millones de muertes prematuras por año, convirtiéndola, junto con el cambio climático, en una de las mayores amenazas ambientales para la salud humana (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021a; Fuller y col., 2022).

Para controlar los diferentes contaminantes, responsables de alterar la composición natural de la atmósfera y de los cursos de agua en detrimento de su calidad y condicionando su uso para fines determinados, es fundamental disponer de programas o planes de monitoreo sistemáticos, con su respectiva red de muestreo, para contar con información actualizada, relevante y confiable sobre el estado del ambiente, que permita determinar el grado y causa de las alteraciones en la calidad ambiental, y que sirva como elemento para la toma de decisiones, para implementar, por ejemplo, medidas que ayuden a controlar, prevenir y/o corregir las consecuencias asociadas a la contaminación (Instituto Nacional del Agua [INA], s.f.; Sánchez, 2021; UICN, 2018).

Se denomina monitoreo ambiental a la acción de “medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad” del ambiente en un lugar establecido y durante un tiempo determinado (Ley 1356, 2004). Es fundamental que “las mediciones sean espacialmente representativas y sostenidas en el tiempo” para que cons-

tituyan una herramienta que contribuya a la toma de decisiones (Serio y col., 2020).

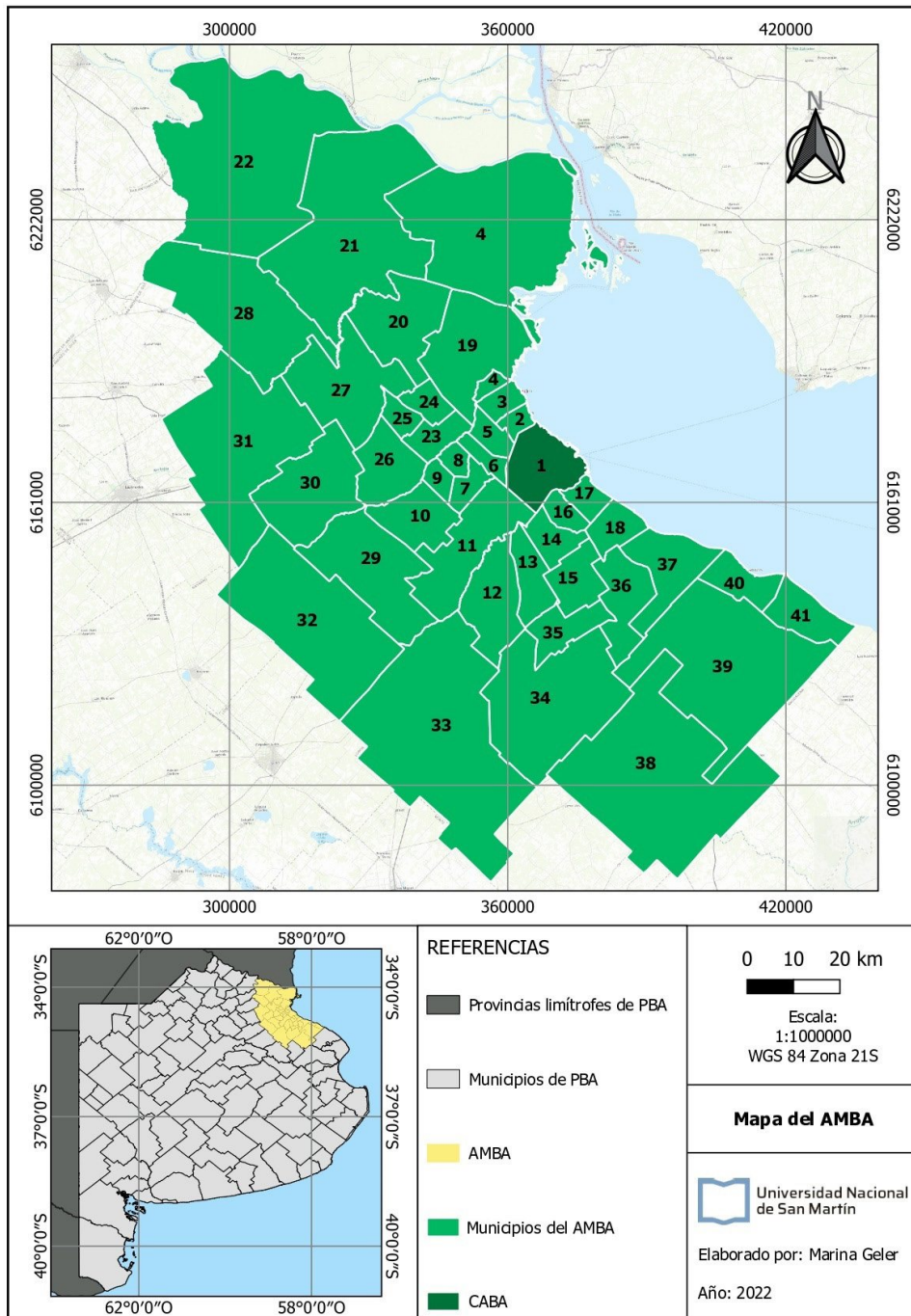
Este estudio se centró en el monitoreo de la calidad del aire y del agua en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), para lo cual se estudiaron distintos parámetros, los cuales se compararon con estándares de calidad, presentes en normas definidas, que fijan límites máximos de concentración debajo de los cuales los riesgos de afectación a la salud humana y para otros usos se consideran aceptables (Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo [ACUMAR], 2022c). De esta manera, se pudo determinar si el compartimento ambiental es seguro o no para un determinado fin en diferentes sitios de la región (Dirección de Recursos Hídricos, 2017; UICN, 2018).

## II. Metodología

### 2.1. Área de estudio

El AMBA es una región “dinámica y en constante expansión”, a la cual se la puede definir de diferentes formas para su estudio (Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2018). En el presente documento, se entenderá como tal a la zona urbana común que conforman la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y 40 municipios de la Provincia de Buenos Aires (PBA) que se extienden a su alrededor (Figura 1) y con los cuales comparte la misma cuenca atmosférica (Abrutzky y col., 2014; Ministerio de Transporte, 2018). Para facilitar la explicación, de aquí en adelante se hará referencia tanto a CABA como a los municipios como componentes del AMBA.





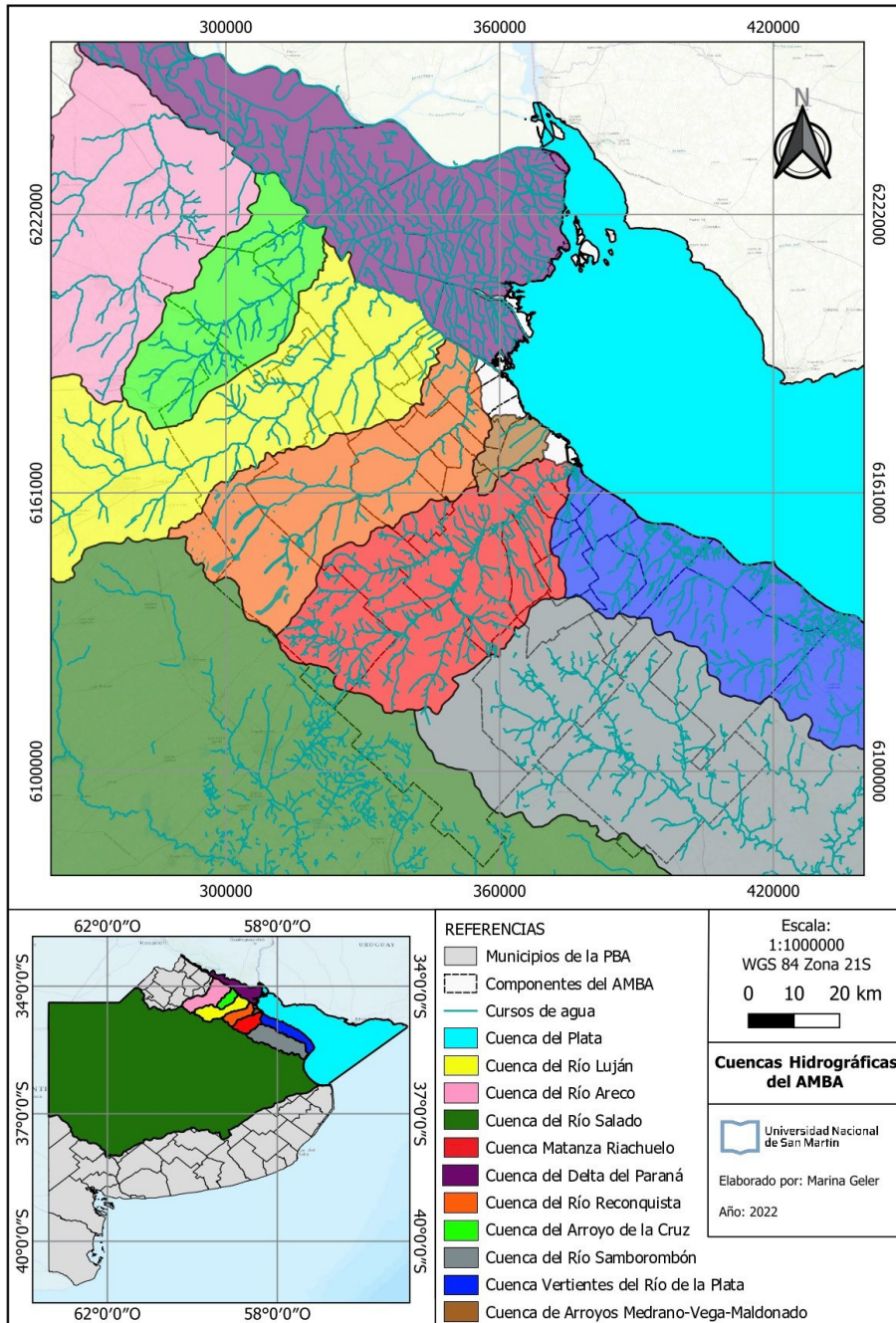
**Figura 1.** Mapa del AMBA, conformada por CABA (1) y 40 municipios de la PBA: Vicente López (2); San Isidro (3); San Fernando (4); Gral. San Martín

(5); *Tres de Febrero* (6); *Morón* (7); *Hurlingham* (8); *Ituzaingó* (9); *Merlo* (10); *La Matanza* (11); *Ezeiza* (12); *Esteban Echeverría* (13); *Lomas de Zamora* (14); *Almirante Brown* (15); *Lanús* (16); *Avellaneda* (17); *Quilmes* (18); *Tigre* (19); *Escobar* (20); *Campana* (21); *Zárate* (22); *San Miguel* (23); *Malvinas Argentinas* (24); *José C. Paz* (25); *Moreno* (26); *Pilar* (27); *Exaltación de la Cruz* (28); *Marcos Paz* (29); *General Rodríguez* (30); *Luján* (31); *General Las Heras* (32); *Cañuelas* (33); *San Vicente* (34); *Presidente Perón* (35); *Florencio Varela* (36); *Berazategui* (37); *Brandsen* (38); *La Plata* (39); *Ensenada* (40); *Berisso* (41).

**Fuente:** Elaboración propia a partir de capas de información geográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Esta región se ubica en la costa occidental del Río de la Plata, ocupando una superficie de 13.890 km<sup>2</sup>, que representa el 0,5% del territorio argentino, en el cual se concentra aproximadamente el 45% de la actividad económica del territorio nacional, y un 37% del total de la población del país, con sus 14.839.026 de habitantes (Índice Nacional de Estadística y Censos [INDEC], 2010; Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2018). No sólo es la región más poblada de Argentina, sino que se encuentra entre los 20 mayores aglomerados urbanos del mundo y entre las tres megaciudades más grandes de América Latina, siendo únicamente superada por la Ciudad de México (México) y San Pablo (Brasil) (Veneegas y col., 2011; Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires [GCBA], 2012).

El AMBA está asentada sobre una superficie plana, sin grandes accidentes geográficos, pero fuertemente estructurada por su relación con el Río de la Plata y por las cuencas hidrográficas cuyos cursos de agua desembocan sobre la costa platense (Serio y col., 2020; Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda, 2007). “Estas cuencas han jugado históricamente un rol importante en la organización del asentamiento y las redes de comunicación, en la diferenciación de los usos del suelo y en los modos de crecimiento”, y las mismas se muestran en la Figura 2 (Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda, 2007).



**Figura 2.** *Cuencas hidrográficas del AMBA.*

**Fuente:** Elaboración propia a partir de capas de información geográfica del IGN y del Sistema de Análisis Territorial Ambiental (SATA).

Como toda gran área metropolitana, el AMBA acumula la mayor parte de la contaminación ambiental del país, dado que en un área urbana las fuentes fijas, móviles, puntuales y difusas están concentradas en una zona geográfica limitada y densamente poblada (Correa Restrepo, 2002). Algunos de los factores que contribuyen a aumentar estos niveles de contaminación son los más de 3,5 millones de vehículos que se encuentran en circulación (particulares, de carga, de pasajeros), las 14 centrales termoeléctricas convencionales; las 34.572 industrias registradas; el uso de agroquímicos para la producción agrícola en una extensión de aproximadamente 5.454 km<sup>2</sup>; las más de 2 millones de viviendas que no cuentan con acceso a la red cloacal; y los residuos mal gestionados, en particular aquellos que se disponen en los 280 sitios de arrojado y acumulación ilegal de basura (basurales a cielo abierto) que hay en la región (ACUMAR, 2022b; Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo [FADU], 2013, 2015; Municipalidad de San Martín, 2019; INDEC 2005, 2010, 2021; Secretaría de Energía, 2021; Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda, 2007; Tarela, 2002).

## 2.2. Construcción de base de datos

Para evaluar el estado del ambiente en el AMBA, se siguió, en líneas generales, el mismo procedimiento para aire y agua. Primeramente, se realizó un relevamiento de la disponibilidad de datos de la calidad del ambiente generados por programas de monitoreo llevados a cabo en los diferentes componentes del AMBA en el periodo que va desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2019. Se consultaron los datos generados tanto en estaciones de monitoreo permanente, en las que se toman muestras seguidas durante largos periodos de tiempo, generalmente de manera ininterrumpida todo el año, como en los puntos de muestreo, en los que se realizan mediciones de manera periódica o puntual (Fernández Patier, 2009; Martínez y Romieu, 1997).

Posteriormente, dado que en la región del AMBA no hay un gobierno unificado, sino que en su territorio participan de este proceso simultáneamente los 40 municipios, la Ciudad de Buenos Aires, la Provincia de Buenos Aires y el estado nacional, coexisten varias legislaciones correspondientes a las jurisdicciones involucradas (Urquiza, 2020). De esta manera, se debió elegir cuál de los distintos estándares de calidad presentes en las distintas normas aplicables en el AMBA se utilizaría para compararlos con los datos de calidad ambiental relevados.



Por último, se emplearon diferentes herramientas para analizar los resultados, entre los que se incluyen gráficos de barras, indicadores ambientales y mapas elaborados a través del programa QGIS, de manera de proporcionar información sintética sobre el cumplimiento de la normativa.

### 2.3. Calidad del aire

Para evaluar la calidad del aire en los sitios de muestreo encontrados, se seleccionaron los compuestos más comunes que afectan a la salud y el ambiente natural, los cuales se denominan contaminantes criterio (Zuk y col., 2007). Estos incluyen al dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), ozono troposférico ( $\text{O}_3$ ), plomo ( $\text{Pb}$ ) y material particulado en suspensión, tanto de diámetro menor a 10  $\mu\text{g}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) como menor a 2.5  $\mu\text{g}$  ( $\text{PM}_{2.5}$ ).

Los estándares de calidad del aire elegidos para utilizar en este trabajo, producto de ser, en líneas generales, los valores más restrictivos de todas las jurisdicciones, corresponden a la quinta etapa de reducción progresiva que se encuentra en el ANEXO I de la Resolución N° 68/APRA<sup>1</sup>/21, la cual modifica al Decreto Reglamentario N° 198/06 de la Ley N° 1356 de la Ciudad de Buenos Aires; y se pueden observar en la Tabla 1, junto con las pautas para cumplir con la normativa o indicadores. Estos estándares resguardan la salud de la población (primarios) y el bienestar público, que incluye la protección de las infraestructuras, el ambiente y la vida en todas sus formas (secundarios), durante periodos de tiempo cortos (24 horas o menos) y largos (anual) (Decreto N° 1074, 2018).

---

1. Agencia de Protección Ambiental (APRA)

**Tabla 1. Estándares de calidad de aire establecidos en la Resolución 68/APRA/21, y sus pautas, adaptadas a los términos utilizados en el presente trabajo.**

CONTAMINANTE	PERIODO	ESTÁNDAR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TIPO DE ESTÁNDAR	PAUTAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA
CO	1 hora	30000	Primario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 1 hora) de un año en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con un 75% o más de los registros en minutos.</li> </ul>
	8 horas	10000	Primario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 8 horas móviles) de un año en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con un 75% o más de los registros horarios.</li> </ul>
NO <sub>2</sub>	1 hora	200	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de las concentraciones máximas (tiempo de promedio 1 hora consecutiva) en un año en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con un 75% o más de los registros en minutos.</li> </ul>
	1 año	40	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El promedio aritmético anual en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con el 75% o más de los registros diarios.</li> </ul>
PM10	24 horas	50	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El percentil 99 anual de las concentraciones medias (tiempo de promedio 24 horas consecutivas) en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con el 75% o más de los registros horarios.</li> <li>El valor de las concentraciones medias (tiempo de promedio 24 horas consecutivas) en cada punto de muestreo no debe ser superado más de una vez al año.</li> </ul>
	1 año	20	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El promedio aritmético anual en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con el 75% o más de los registros diarios.</li> </ul>

PM2.5	24 horas	25	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El percentil 99 anual de las concentraciones medias (tiempo de promedio 24 horas consecutivas) en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con el 75% o más de los registros horarios.</li> <li>El valor de las concentraciones medias (tiempo de promedio 24 horas consecutivas) en cada punto de muestreo no debe ser superado más de una vez al año.</li> </ul>
	1 año	10	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El promedio aritmético anual en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con el 75% o más de los registros diarios.</li> </ul>
SO <sub>2</sub>	1 hora	196	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de las concentraciones máximas (tiempo de promedio 1 hora) en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con un 75% o más de los registros en minutos.</li> </ul>
	24 horas	20	Primario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El percentil 98 de las concentraciones medias (tiempo de promedio 24 horas consecutivas) en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con un 75% o más de los registros horarios.</li> </ul>
O <sub>3</sub>	8 horas	100	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de las concentraciones máximas (tiempo de promedio 8 horas móviles) en un año en cada estación de monitoreo permanente no debe ser superado.</li> <li>Se debe contar con un 75% o más de los registros horarios.</li> </ul>
Pb	1 trimestre	0,15	Primario y secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El promedio aritmético (tiempo de promedio 3 meses) de un año en cada estación de monitoreo no debe ser superado.</li> <li>Se debe cumplir como mínimo con una frecuencia de monitoreo de cada 6 días en 3 meses.</li> </ul>

Una vez recopilados los datos de concentración atmosférica de los contaminantes en estudio, se calcularon, en el caso de las estaciones de monitoreo permanente, los indicadores que figuran en la Tabla 1 como “pautas para el cumplimiento de la norma”, cuando fue posible. La definición de cada uno y la metodología empleada para su obtención se basó en el “Protocolo de Manejo de Datos de la Calidad del Aire” del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México ([INECC], 2010). Además, se debió tener presente que, como establece la norma, el porcentaje de

datos válidos empleados en la realización de los cálculos de promedios (de 1 hora, 8 horas, 24 horas), no fuera inferior al 75%. Cuando se observó la pérdida del 25% o más de los datos de un periodo a promediar, ya sea por causas deliberadas como las de las calibraciones, o por inevitables como las ocasionadas por cortes de energía eléctrica y fallas en los equipos, se descartó dicho período y no fue calculado ni reportado (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2010).

Para el caso de los datos provenientes de los puntos de muestreo, en los cuales se realizan mediciones de manera periódica o puntual, simplemente se compararon las concentraciones obtenidas una por una con los estándares de calidad de aire correspondientes<sup>2</sup>.

En ambos casos, se consideró a un sitio de muestreo óptimo cuando todos los parámetros medidos cumplieron con los estándares o indicadores descriptos durante todo el año. Es decir, si por ejemplo se cumplieron con las pautas de calidad de aire en invierno, pero no en verano, se consideró que hay incumplimiento de la norma en el sitio, y por tanto, que no es óptimo respecto de la calidad del aire.

Para establecer un vínculo de los efectos que la contaminación atmosférica tiene sobre la salud de la población, se utilizó un Índice de Calidad de Aire (ICA) creado por Venegas y Mazzeo en 2009 y modificado por Oderigo en 2020, el cual corresponde a un valor adimensional que le asigna a un determinado rango de concentraciones de un contaminante “una categoría y un color que representa los potenciales efectos asociados en la salud” (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2016; Oderigo, 2021; Vanegas y Mazzeo, 2009). A medida que se incrementa el valor del ICA, un porcentaje creciente de la población puede verse afectada por los efectos adversos de los contaminantes (Porta y col., 2018).

Dicho indicador se basa principalmente en los valores límite para las situaciones de alerta, alarma y emergencia, definidos en el Decreto reglamentario N° 198/06 de la Ley N° 1356 de la Ciudad de Buenos Aires como fracciones porcentuales de estándares de calidad de aire: 80-100%, 100-

---

2. Si bien también hay pautas de monitoreo para las mediciones puntuales y periódicas de Pb, PM10 y PM2.5, ningún organismo generó una gran cantidad de datos. Es por esto que se consideró para todas estas mediciones que con sólo una excedencia ya no se cumple con la normativa.



120% y >120%, respectivamente (Tabla 2), implicando cualquier valor superior al 100% del estándar algún riesgo para la salud (Oderigo, 2020).

El índice se calculó para 6 de los 7 contaminantes criterio (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>) en tiempos de exposición cortos (a diferencia del indicador original, que considera sólo al CO, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>), a partir de los estándares de calidad del aire de la legislación vigente, que en este caso corresponde a la Resolución 68/APRA/21 (Tabla 2), y se aplicó únicamente en aquellas estaciones de monitoreo del AMBA que midieron de manera continua y permanente durante todo el año, y que además presentaron la totalidad de los datos horarios de concentración en canales de libre acceso.

Se pueden observar en la Tabla 2 las 5 categorías del ICA (a diferencia del indicador original, que divide a la categoría IV en 4 subniveles, a la categoría I en 2, y no considera a la categoría V), los umbrales porcentuales de concentración, su relación con la salud de la población, y los rangos de concentración de los 6 contaminantes para cada categoría.

**Tabla 2. Categorías para evaluar el ICA en el AMBA, con sus colores, definiciones y rangos para cada contaminante**

Categoría	Calidad del aire	Significado	Rango de concentraciones ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
			CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
			(8 horas)	(1 hora)	(1 hora)	(8 horas)	(24 horas)	(24 horas)
I	Muy buena - buena (hasta el 80% del estándar)	Poco o sin riesgo para la salud	0 - 8000	0 - 160	0 - 157	0 - 80	0 - 40	0 - 20
II	Alerta (entre el 80% y el 100% del estándar)	Algunos contaminantes pueden afectar a personas inusualmente sensibles	8000 - 10000	160 - 200	157 - 196	80 - 100	40 - 50	20 - 25
III	Alarma (entre el 100% y el 120% del estándar)	Grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud	10000 - 12000	200 - 240	196 - 235	100 - 120	50 - 60	25 - 30
IV	Emergencia (más del 120% del estándar)	Condición insalubre a riesgosa inicialmente para personas sensibles y posteriormente para toda la población	>12000	>240	>235	>120	>60	>30
V	Sin datos	Sin datos generados durante el periodo correspondiente en un día determinado	-	-	-	-	-	-

Definidos los valores del ICA para cada contaminante en cada día del año 2019, se consideró la peor condición obtenida entre todos los compuestos medidos en cada estación de monitoreo como valor final del indicador. De esta manera, se calculó la frecuencia porcentual anual de ocurrencia diaria de cada una de las categorías.

## 2.4. Calidad del agua

Para evaluar la calidad del agua en los sitios de muestreo encontrados, se seleccionaron como objeto de estudio un total de 39 parámetros físicos, químicos y biológicos, los cuales se encuentran listados en la Tabla 3.

Los estándares de calidad del agua no solo difieren según la jurisdicción involucrada, sino que también dependen del uso que se le quiera dar al recurso hídrico, ya sea para consumo humano, riego, industria, ganadería, recreación, protección de biota, etc. En este trabajo se agruparon los estándares establecidos en el Decreto Reglamentario N° 831/93 y en las Resoluciones N° 42/ADA<sup>3</sup>/06 y N° 283/ACUMAR/2019 correspondientes a cada uno de los 39 parámetros a estudiar en 3 usos diferentes, eligiendo siempre el valor de concentración más restrictivo de las 3 normas en cada caso (Tabla 3). Los 3 usos estudiados fueron: el uso recreativo pasivo, el uso recreativo general y la protección de la biota acuática:

- **Uso recreativo pasivo:** Los ríos y sus riberas son ambientes agradables para realizar actividades que no impliquen contacto con sus aguas (ACUMAR, 2019a);
- **Uso recreativo general:** Se incluye a todo tipo de actividades recreativas, tanto a las pasivas como aquellas que supongan algún contacto indirecto, como el remo, boating, wading, pesca, navegación, rafting y power boating, y también a aquellas actividades con contacto directo, las cuales involucran la inmersión en agua con potencial ingestión de la misma, como la natación, ski acuático, buceo y surfing (Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, 2003).
- **Uso de protección de biota acuática:** Tiene por objeto la protección de la biodiversidad e integridad del ecosistema, pero además garantiza el uso recreacional del agua al tener estándares más restrictivos.

---

### 3. Autoridad del Agua (ADA)

**Tabla 3.** Estándares de calidad de agua más restrictivos establecidos en la normativa aplicable del AMBA para la meta de calidad del uso recreativo pasivo, la protección de la biota y el uso recreativo general.

N°	PARÁMETRO	UNIDAD	ESTÁNDARES SEGÚN USO		
			PROTECCIÓN DE BIOTA	RECREATIVO GENERAL	RECREATIVO PASIVO
1	pH	upH	6,5 - 8,5***	6,5 - 8,5	6,0 - 9,0
2	T (temperatura)	°C	<35	<35	<35
3	OD (oxígeno disuelto)	mg/l	>5	>5	>2
4	DBO <sub>5</sub> (demanda biológica de oxígeno)	mg/l	<5	<10	<15
5	SAAM (sustancias activas al azul de metileno)	µg/l	<500	<500	<5.000
6	HCT (hidrocarburos totales)	µg/l	<50	<50	<10000
7	P <sub>TOT</sub> (fósforo total)	µg/l	<10	<25	<5000
8	N-NH <sub>3</sub> (nitrógeno amoniacal)	µg/l	<600	<600	*
9	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (nitrógeno de nitritos)	µg/l	<60	*	*
10	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (nitrógeno de nitratos)	mg/l	<10	<10	*
11	Cl <sup>-</sup> (cloruros)	mg/l	<625*	<625	*
12	S <sup>=</sup> (sulfuros)	µg/l	<2	<50	<1000
13	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> (sulfatos)	µg/l	<625*	<625	*
14	Sustancias fenólicas	µg/l	<1	<5	<1000
15	Benceno	µg/l	<300	*	*
16	Tolueno	µg/l	<300	*	*
17	Etilbenceno	µg/l	<700	*	*
18	CN <sup>-</sup> <sub>TOT</sub> (cianuros totales)	µg/l	<3,5	<100	<100
19	Ag <sub>TOT</sub> (plata total)	µg/l	<0,1	*	*
20	Al (aluminio)	µg/l	<5	*	*
21	As <sub>TOT</sub> (arsénico total)	µg/l	<15	<25	*

22	Cd <sub>TOT</sub> (cadmio total)	µg/l	<0,2**	<5	*
23	Cu <sub>TOT</sub> (cobre total)	µg/l	<2**	<200	*
24	Cr <sup>6+</sup> (cromo hexavalente)	µg/l	<2	<50	*
25	Cr <sub>TOT</sub> (cromo total)	µg/l	<2	<50	*
26	Hg <sub>TOT</sub> (mercurio total)	µg/l	<0,7	<1	*
27	Mn <sub>TOT</sub> (manganeso total)	µg/l	<100	*	*
28	Ni <sub>TOT</sub> (níquel total)	µg/l	<25**	<25	*
29	Pb <sub>TOT</sub> (plomo total)	µg/l	<1**	<25	*
30	Zn <sub>TOT</sub> (cinc total)	µg/l	<30	<3000	*
31	Olor	-	No perceptible	No perceptible	No perceptible
32	Color no natural	-	Ausente	Ausente	Ausente
33	Sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos	-	Ausente	Ausente	Ausente
34	Turbidez	NTU	<100*	<100	*
35	Microcistina	µg/l	<10*	<10	*
36	Clorofila a	µg/l	<30	<50	*
37	Coliformes fecales	UFC/100ml	<150	<150	*
38	Escherichia Coli	UFC/100ml	<126	<126	*
39	Enterococos	UFC/100ml	<33*	<33	*

Notas: \*Parámetros no utilizados para caracterizar el uso regulado; \*\* Para valores de dureza que van entre 0 y 60 mg/l; \*\*\*El límite superior es en realidad 9, pero al ser el único parámetro que regula la calidad de agua para protección de la biota menos restrictivo que para el uso recreativo, y a los fines del presente trabajo, se colocó el valor de 8,5.

En el marco de este estudio, a los parámetros no utilizados para caracterizar el uso de la protección de la biota se les asignaron los valores correspondientes a los que regulan la calidad del agua para el uso re-

creativo general, y se pueden observar en cursiva en la Tabla 3. Esto se realizó debido a que la idea es que cuando el agua sea apta para el uso de protección de biota acuática, también sea apta para el uso recreativo general, al ser un uso con más parámetros controlados y estándares más restrictivos.

Para realizar este análisis, se compararon los datos de concentración obtenidos uno por uno con los estándares de calidad de agua correspondientes a cada uso. Para que un sitio de muestreo fuera considerado seguro para alguno de los 3 usos, todos los parámetros debieron cumplir con los estándares de calidad de agua correspondientes. Es importante mencionar que si en un mismo punto se realizó más de un muestreo durante el año, sólo se consideró a ese sitio apto para algún fin si cada vez que se midieron allí los diferentes parámetros, estos estuvieron dentro de los valores permitidos. Es decir, si por ejemplo las concentraciones cumplieron con los estándares para el uso recreativo general en invierno pero no en verano, ese sitio fue considerado como no apto.

### III. Resultados y discusión

#### 3.1. Calidad del aire

Durante el 2019, se encontró que ACUMAR, la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE), el APRA, la municipalidad de San Martín, el Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate (CICACZ), el Departamento de Estado de los Estados Unidos en Buenos Aires, la empresa Oxbow y el municipio de Vicente López realizaron monitoreos de calidad de aire en 52 sitios diferentes, distribuidos en 13 de los 41 componentes del AMBA: Avellaneda, Berisso, Campana, CABA, Ensenada, Quilmes, San Martín, La Matanza, San Miguel, Tigre, Tres de Febrero, Vicente López y Zárate. No se encontró ningún programa de monitoreo llevado a cabo en los municipios restantes, lo cual no quiere decir que no se haya realizado, sino que la información puede no ser de acceso público. Se describen a continuación las bases de datos que fueron empleadas para recabar información de cada componente del AMBA:

- Avellaneda: Se utilizó la base de datos de calidad de aire colectados por ACUMAR y publicados por el mismo organismo en su página web (ACUMAR, 2022a) para la estación de monitoreo permanente Dock Sud. Esta consta de los promedios horarios de concentración

atmosférica de 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM10, PM2.5). Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad de aire generados por la empresa pública CEAMSE en campañas sostenidas de monitoreo que constan de 3 puntos de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) trimestralmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021d).

- Berisso: Se pudo acceder a la base de datos de calidad de aire de la empresa Copetro para sus 2 estaciones de monitoreo permanente presentes en el municipio a través de un estudio realizado por el CONICET (Red de Seguridad Alimentaria [RSA] del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [CONICET], 2021a, 2021b). La misma consta de los promedios diarios de concentración atmosférica de PM10.
- Ciudad de Buenos Aires: Se utilizó por un lado la base de datos de calidad de aire colectados por APRA y publicados por el Gobierno de la Ciudad en el sitio BA Data (APRA, 2022b) para 3 de las estaciones de monitoreo permanente (La Boca, Parque Centenario, Córdoba). Esta consta de los promedios horarios de concentración atmosférica de 3 contaminantes (CO, NO<sub>2</sub>, PM10). Se debió acceder también a los informes mensuales generados por APRA y publicados también por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para poder obtener los datos disponibles de SO<sub>2</sub> para la Estación Córdoba y de CO y NO<sub>2</sub> para la estación del Centro de Información y Formación Ambiental (CIFA) (APRA, 2022a). Estos informes cuentan con datos de concentraciones máximas, promedios de 8 horas y promedios diarios, pero no presentan todas las concentraciones medias horarias. Se utilizó, por otro lado, la base de datos de calidad de aire provista por la empresa IQAir para la estación de monitoreo continuo ubicada en la Embajada de Estados Unidos (IQAir, 2022), la cual consta de promedios horarios de 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM10, PM2.5). Cabe aclarar que se debió solicitar esta información a la entidad, dado que no se encontraba la totalidad de datos en su página web. Por último, se recopilaron datos generados en campañas de monitoreo periódicas realizadas por APRA cada mes durante 3 días en 3 puntos de muestreo (Puente la Noria, Puente Uruburu, Desembocadura Riachuelo), de 2 contaminantes (CO, NO<sub>2</sub>). La información es publicada de manera trimestral en informes de calidad de aire de ACUMAR (ACUMAR, 2022d).

- **Campana:** Se utilizaron los informes mensuales de calidad de aire elaborados a partir de los datos colectados por el CICACZ y publicados por el mismo organismo en su página web (CICACZ, 2022) para sus 2 estaciones de monitoreo permanente (Central Termoeléctrica Manuel Belgrano [TMB], Municipalidad de Campana), en las cuales se miden 6 parámetros (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10). Estos informes cuentan con datos de Índices de Calidad de Aire correspondientes a las concentraciones máximas y promedios mensuales de periodos de 1 hora, 8 horas o 24 horas según el contaminante. El mismo se calcula como lo dispone la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA, 2018). Se recopilaron además los datos generados en campañas de monitoreo realizadas también por CICACZ cada año durante 3 días consecutivos en 2 puntos de muestreo (Hospital Campana, Universidad Tenaris), de un solo contaminante (PM2.5). La información es publicada de manera anual en informes elaborados por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), que pueden encontrarse en la página web de CICACZ (CICACZ, 2021a).
- **Ensenada:** Se pudo acceder a la base de datos de calidad de aire de la empresa Copetro para su única estación de monitoreo permanente presente en el municipio a través de un estudio realizado por el CONICET (Red de Seguridad Alimentaria del CONICET, 2021). La misma consta de los promedios diarios de concentración atmosférica de PM10. Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad de aire generados por CEAMSE en campañas de monitoreo que constan de 4 puntos de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) mensualmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021a).
- **General San Martín:** Se utilizaron los datos de calidad de aire generados por el municipio de San Martín en 2 campañas de monitoreo de 6 puntos de muestreo cada una, en donde se midieron 5 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>). Las concentraciones de los mismos se encuentran publicadas en informes elaborados por el mismo organismo (Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Martín, 2019c, 2019d). Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad de aire generados por el CEAMSE en campañas sostenidas de monitoreo que constan de 3 puntos de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) mensualmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran



en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021c).

- La Matanza: Se utilizó la base de datos de calidad de aire colectados por ACUMAR y publicados por el mismo organismo en su página web (ACUMAR, 2022a) para la estación de monitoreo permanente La Matanza. Esta consta de los promedios horarios de concentración atmosférica de 5 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10, PM2.5). Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad de aire generados por el CEAMSE en campañas sostenidas de monitoreo que constan de 5 puntos de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) trimestralmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021b).
- Quilmes: Se utilizaron los datos de calidad de aire generados por el CEAMSE en campañas sostenidas de monitoreo que constan de 2 puntos de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) trimestralmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021d).
- San Miguel: Se utilizaron los datos de calidad de aire generados por el CEAMSE en campañas sostenidas de monitoreo que constan de 1 punto de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) mensualmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021c).
- Tigre: Se utilizaron los datos de calidad de aire generados por el CEAMSE en campañas sostenidas de monitoreo que constan de 2 puntos de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) mensualmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021c).
- Tres de Febrero: Se utilizaron los datos de calidad de aire generados por el CEAMSE en campañas sostenidas de monitoreo que constan de 1 punto de muestreo en los que se miden 6 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10) mensualmente. Las concentraciones de los mismos se encuentran en informes publicados de manera anual, expresados gráficamente y no como datos crudos (CEAMSE, 2021c).

- Vicente López: Se utilizaron los datos de calidad de aire generados por el municipio de Vicente López en 2 campañas de monitoreo, que abarcó entre las dos un total de 6 puntos de muestreo, en donde se midieron 5 contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM2.5, O<sub>3</sub>) durante 4 días consecutivos. Las concentraciones de los mismos se encuentran en la página del municipio (Municipalidad de Vicente López, 2022).
- Zárate: Se utilizaron los informes mensuales de calidad de aire elaborados a partir de los datos colectados por el CICACZ y publicados por el mismo organismo en su página web (CICACZ, 2022) para su única estación de monitoreo permanente (Hogar Santa Teresita), en la cual se miden 6 parámetros (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, PM10). Estos informes cuentan con datos de Índices de Calidad de Aire correspondientes a las concentraciones máximas y promedios mensuales de períodos de 1 hora, 8 horas o 24 horas según el contaminante. Se recopilaron además los datos generados en campañas de monitoreo realizadas también por CICACZ cada año durante 3 días consecutivos en 2 puntos de muestreo (Caminera Zárate, Hogar Santa Teresita), de un solo contaminante (PM2.5). La información es publicada de manera anual en informes elaborados por la CNEA, que pueden encontrarse en la página web de CICACZ (CICACZ, 2021a).

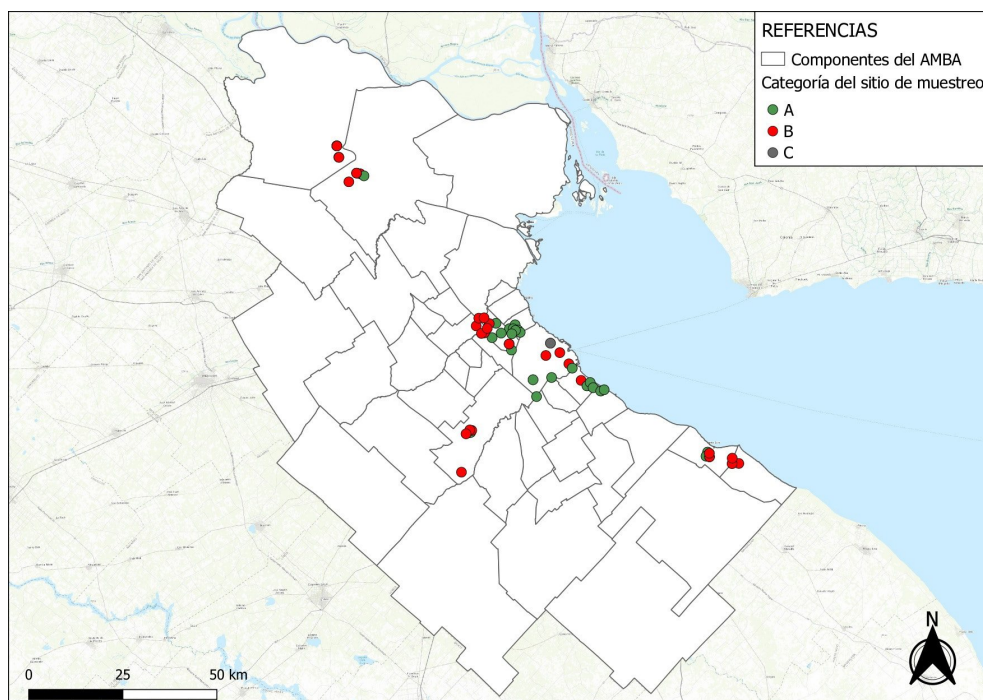
Durante el proceso de validación de datos, se encontró que aquellos correspondientes a las estaciones de la Embajada de Estados Unidos en la Ciudad de Buenos Aires y de Dock Sud en Avellaneda eran exactamente los mismos. Como los datos de la embajada fueron provistos no por el organismo responsable de la medición, sino por la empresa IQAir, que los recopila, y al ser las concentraciones que figuraban como de la embajada muy diferentes a las del resto de las estaciones de CABA, se terminó descartando toda la información de esta estación, y se consideró que no hay datos disponibles de la misma.

A partir de la base de datos generados, que contó con un total de 149.086 valores, se pudo agrupar a los sitios de muestreo en 3 categorías diferentes, tal como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4.** *Categorización de los sitios de muestreo según el cumplimiento o no de la normativa.*

CATEGORÍA	COLOR	DESCRIPCIÓN
A	Verde	Todos los parámetros medidos cumplen siempre con la norma
B	Rojo	No todos los parámetros medidos cumplen con la norma, habiendo situaciones de incumplimiento
C	Gris	Sin información pública disponible

En la Figura 3 se pueden ver los puntos de muestreo pintados según las categorías descriptas en la Tabla 4.

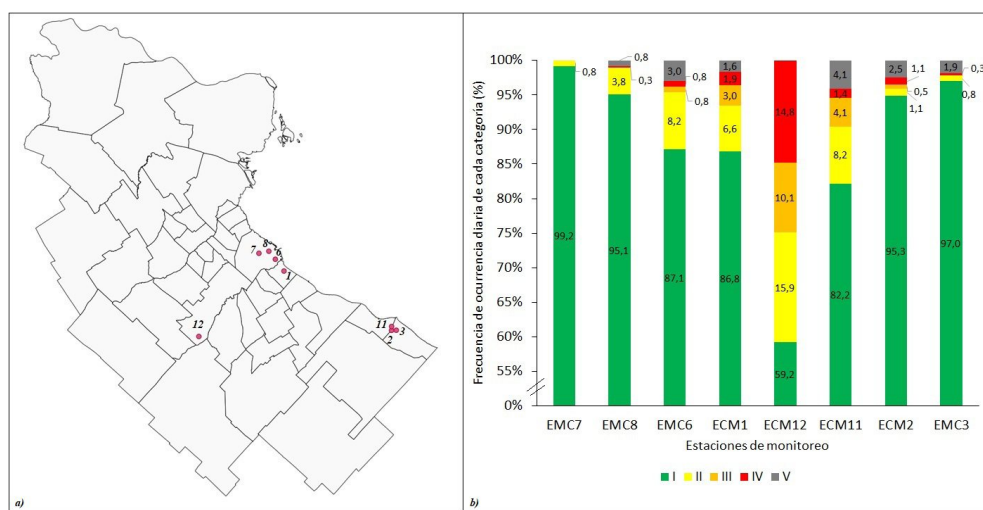


**Figura 3.** *Clasificación de los sitios de muestreo en el AMBA durante el 2019 según el cumplimiento de la norma.*

**Fuente:** Elaboración propia a partir de capas de información geográfica del IGN.

A partir de la comparación efectuada y como se muestra en la Figura 3, 26 de los 52 puntos analizados en el AMBA presentaron situaciones de incumplimiento de la normativa (categoría B), 25 se encuentran dentro de la categoría A, y 1 sitio pertenece a la categoría C.

En lo que respecta al ICA, se pudo realizar el análisis únicamente en 8 sitios de monitoreo, tal como se ve en la Figura 4(a), a saber: CABA, Avellaneda, Berisso, Ensenada y La Matanza. Los resultados del cálculo de la frecuencia porcentual anual de ocurrencia diaria de cada categoría en cada una de las estaciones se visualiza en la Figura 4(b).



**Figura 4. a)** Estaciones de monitoreo para las cuales se pudo analizar el ICA; **b)** Frecuencia porcentual anual de ocurrencia diaria de cada una de las condiciones de calidad de aire reportadas en cada una de la estaciones de monitoreo mostradas en (a).

**Fuente:** Elaboración propia a partir de capas de información geográfica del IGN.

Se observa que, con una frecuencia porcentual de ocurrencia diaria mayor que el 50% en toda la extensión del AMBA, y mayor a 80% en la mayoría de los casos, predominaron los días con condiciones buenas a muy buenas, los cuales traen asociados pocos o ningún riesgo para la salud. Sin embargo, en todos los componentes del AMBA se registraron además estados de alerta, alarma y emergencia. Los estados de alerta de la calidad del aire se presentaron en toda el área urbana, con una menor

frecuencia anual diaria que las condiciones normales (<20%), pero que aún así pueden llegar a afectar a personas especialmente sensibles. También se pudo encontrar estados de alarma de la calidad del aire en todos los componentes del AMBA, con frecuencias porcentuales de ocurrencia diaria menores al 11% en toda la extensión, y menores al 5% en la mayoría de los casos, que provoca un riesgo más concreto en la salud de los grupos vulnerables que los estados de alerta. Por último, se observaron estados de emergencia también en todos los componentes del AMBA, y en 7 de las 8 estaciones analizadas, con frecuencias porcentuales de ocurrencia diaria menores al 15% y menores al 5% en la mayoría de los casos, los cuales pueden suponer condiciones de insalubres a riesgosas para personas sensibles y la población en general. Respecto de los días sin datos, se observaron frecuencias porcentuales de ocurrencia diaria menores al 5% en todos los casos.

En este análisis se ve claramente que en La Matanza se dan las peores condiciones de calidad de aire respecto del resto de los componentes del AMBA, en donde hay una frecuencia mayor de ocurrencia diaria de estados de alerta (%15,9), alarma (%10,1), y sobre todo de emergencia (14,8%).

Respecto a los contaminantes criterio que contribuyen a la contaminación atmosférica, en las estaciones de CABA se midieron un total de 4 analitos. Si bien el  $\text{NO}_2$  presentó situaciones de alerta y una situación de alarma aislada, la mayoría de las condiciones de alerta y alarma, y la totalidad de los casos de emergencia fueron producto de las elevadas concentraciones de  $\text{PM}_{10}$ , en particular sucedidas en la estación La Boca, la cual está ubicada en una zona en la que tienen influencia las fuentes fijas. En la estación de la Matanza se midieron un total de 5 analitos, de los cuales tanto el  $\text{PM}_{10}$  como el  $\text{PM}_{2.5}$  presentaron condiciones de alerta, alarma y emergencia. En la estación de Avellaneda se midieron un total de 6 analitos, de los cuales el  $\text{SO}_2$  presentó un único día con estado de emergencia, el  $\text{PM}_{10}$  presentó días con estados de alerta y emergencia, el  $\text{O}_3$ , tuvo días con estado de alerta y alarma, y por último el  $\text{PM}_{2.5}$  presentó la mayor cantidad de días con estado de alerta, alarma y emergencia combinados. En Berisso y Ensenada se midió únicamente  $\text{PM}_{10}$ . Se observó que los resultados están relacionados a la cercanía que hay entre las estaciones con la planta Copetro, en donde se calcina carbón de coque. La estación TEOM 5, ubicada en el predio de la planta, presenta los peores resultados, con aproximadamente un 4% de días que mostraron estados de alarma, y casi un 2% con estados de emergencia. La estación TEOM4, ubicada frente al predio, presentó alrededor de 2% de días con estados de alerta,

alarma y emergencia, y la estación más alejada, TEOM 1, presentó aproximadamente un 1% de días con estados de alerta y emergencia.

### 3.2. Calidad del agua

Durante el 2019, se encontró que ACUMAR, el CEAMSE, la municipalidad de Almirante Brown, el APRA, la municipalidad de Tigre, la municipalidad de San Martín, la Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales (RIIGLO), la Autoridad del Agua (ADA) y el Comité de Cuenca del Río Luján (COMILU) realizaron monitoreos de calidad de agua en 166 sitios diferentes. Los mismos se encuentran distribuidos en la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR), la Cuenca del Río Reconquista (CRR), la Cuenca del Plata (CP), la Cuenca del Río Luján (CRL), la Cuenca de Arroyos Medrano-Vega-Maldonado (CBA), la Cuenca Vertientes del Río de la Plata (CVP) y la Cuenca del Delta del Paraná (CDP). No se encontró ningún programa de monitoreo llevado a cabo en las 4 cuencas restantes, lo cual no quiere decir que no se haya realizado, sino que la información puede no ser pública. Se describen a continuación las bases de datos que fueron empleadas para recabar información de cada componente del AMBA:

- CMR: Se utilizaron informes trimestrales de calidad de agua elaborados a partir de los datos colectados por ACUMAR y publicados por el mismo organismo en su página web (ACUMAR, 2019b, 2020). En ellos hay datos de concentraciones de 22 parámetros normados, medidos de manera bianual en 30 sitios de muestreo. Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad del agua generados por la municipalidad de Almirante Brown en 7 campañas de monitoreo que constan de 6 puntos de muestreo en los que se miden 16 contaminantes normados, publicados también en los informes de ACUMAR mencionados (ACUMAR, 2019b, 2020). Se colectaron además los datos generados por el APRA en campañas de monitoreo que constan de 3 sitios de muestreo en los que se miden 29 parámetros normados mensualmente (APRA, 2019a, 2019b, 2020). Por último, se
- CRR: Se utilizó la base de datos de calidad de agua colectados por la municipalidad de Tigre y publicados por el mismo organismo en su página web (Municipalidad de Tigre, 2019). Este consta de concentraciones de 21 parámetros normados medidos durante 6 campañas en 13 sitios de muestreo. Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad del agua generados por la municipalidad de San Martín en 2 campañas de monitoreo que constan de 5 puntos de muestreo en los que se miden 18 contaminantes normados (Secretaría



de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Martín, 2019a, 2019b).

- CP: Se utilizó la base de datos de calidad de agua colectados por el RIIGLO y publicados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el sitio Datos Argentina (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022) en sus 4 campañas de monitoreo que constan de 29 sitios de muestreo en los que se miden 18 contaminantes normados.
- CRL: Se utilizó la base de datos de calidad de agua colectados por la municipalidad de Tigre y publicados por el mismo organismo en su página web (Municipalidad de Tigre, 2019). Este consta de concentraciones de 21 parámetros normados medidos durante 6 campañas en 11 sitios de muestreo. Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad del agua generados por el RIIGLO y publicados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el sitio Datos Argentina (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022) en sus 4 campañas de monitoreo que constan de 7 sitios de muestreo en los que se miden 18 contaminantes normados. Por último, se intentaron recopilar datos generados en las campañas del COMILU, pero los mismos no son de acceso público.
- CVP: Se utilizó la base de datos de calidad de agua colectados por el ADA y publicados por el mismo organismo en su página web (ADA, s.f). Este consta de concentraciones de 4 parámetros normados medidos durante 4 campañas en 13 sitios de muestreo. Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad del agua colectados por el RIIGLO y publicados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el sitio Datos Argentina (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022) en sus 4 campañas de monitoreo que constan de 2 puntos de muestreo en los que se miden 18 contaminantes normados.
- CBA: Se utilizaron los datos de calidad del agua generados por la municipalidad de San Martín en 2 campañas de monitoreo que constan de 5 puntos de muestreo en los que se miden 18 contaminantes normados (Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Martín, 2019a, 2019b)
- CDP: Se utilizó la base de datos de calidad de agua colectados por la municipalidad de Tigre y publicados por el mismo organismo en su

página web (Municipalidad de Tigre, 2019). Este consta de concentraciones de 21 parámetros normados medidos durante 6 campañas en 3 sitios de muestreo. Se utilizaron, por otro lado, los datos de calidad del agua colectados por el RIIGLO y publicados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el sitio Datos Argentina (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022) en sus 4 campañas de monitoreo que constan de 3 puntos de muestreo en los que se miden 18 contaminantes normados. Por último,

Es importante mencionar que si bien el CEAMSE realizó programas de monitoreo en la CMR, CRR y CVP, cuyos datos se publican en informes de manera anual, no se pudieron utilizar dichos valores dado que se encontraban expresados como un Índice de Calidad de Agua, cuya metodología de obtención no se encuentra aclarada en los mismos (CEAMSE, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d).

A partir de la base de datos generados, que contó con un total de 7267 valores, de los cuales 2900 corresponden a la CMR, 721 a la CRR, 2102 a la CP, 252 a la CVP, 826 a la CRL, 291 a la CDP, y 175 a la CBA; se pudo agrupar a los sitios de muestreo en 4 categorías diferentes, tal como se muestra en la Tabla 5.

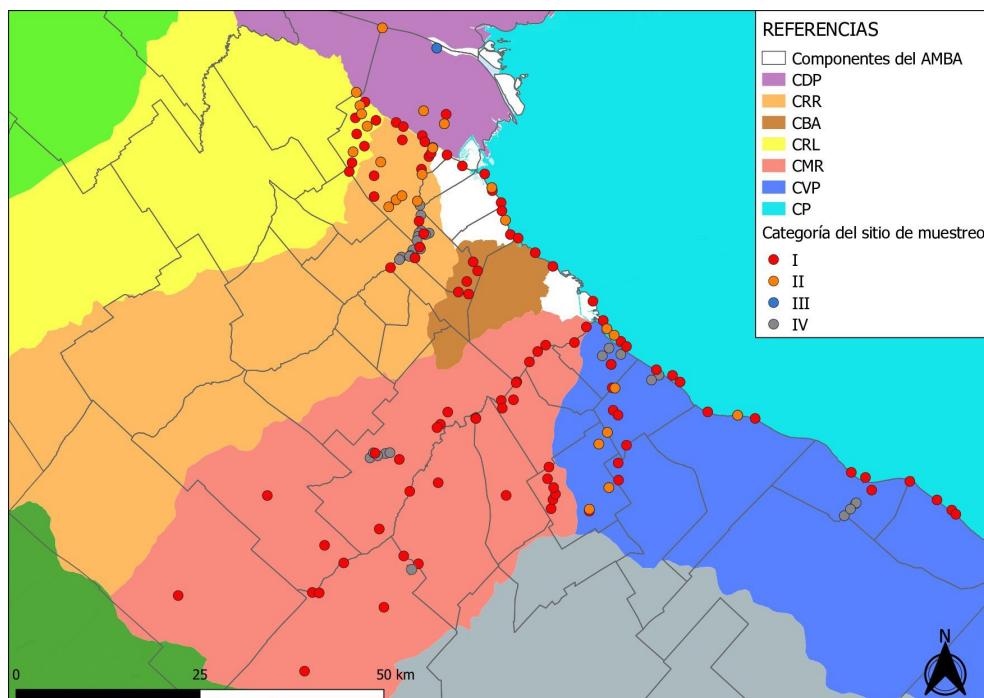
**Tabla 5.** *Categorización de los sitios de muestreo según los valores que tomen los parámetros medidos en relación a los estándares de calidad de agua de los diferentes usos estudiados.*

CATEGORÍA	COLOR	DESCRIPCIÓN
I	Rojo	No apto para ningún uso
II	Naranja	Apto para actividades recreativas pasivas
III	Azul	Apto para actividades recreativas pasivas y podría serlo para todo tipo de actividades recreativas, pero por la sensibilidad de las técnicas de medición utilizadas en laboratorio no se puede garantizar que lo sea
IV	Gris	Sin información pública disponible

**Nota:** Si bien en este trabajo se analiza además la aptitud de los sitios de muestreo para realizar todo tipo de actividades recreativas y para la protección de la bota acuática, no se agregan dichas categoría a esta tabla dado que ningún punto cumplió con los estándares correspondientes.



En la Figura 5 se pueden ver los puntos de muestreo pintados según las categorías descritas en la Tabla 5. Cabe destacar que los resultados mostrados fueron todos obtenidos a partir de mediciones puntuales y, por ende, son representativos de estados particulares, “no pudiendo asegurar su estabilidad a lo largo del tiempo” (ACUMAR, 2018).

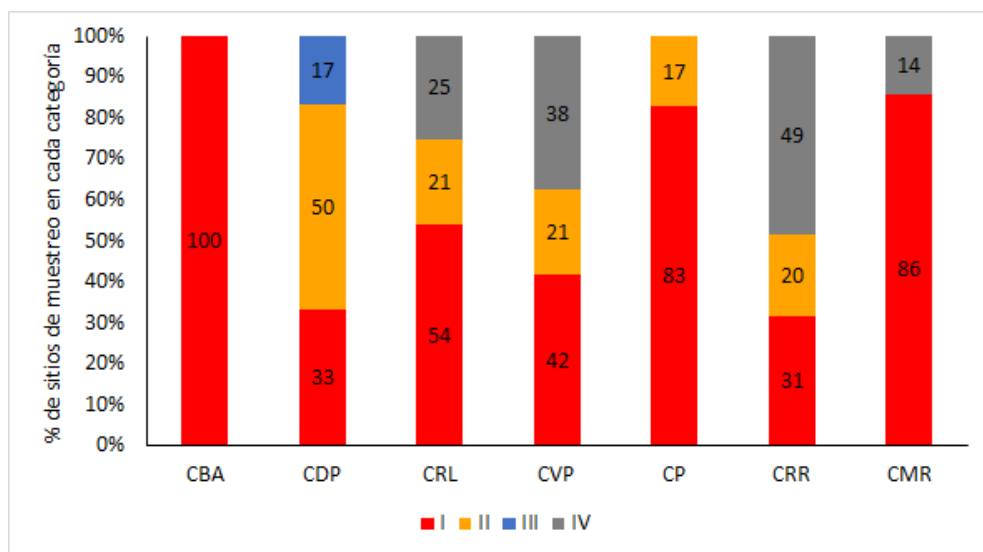


**Figura 5.** Mapa de cumplimiento de usos en calidad de agua durante el 2019.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de capas de información geográfica del IGN y de SATA.

A partir de la comparación efectuada y como se muestra en la Figura 5, 26 de los 166 puntos analizados correspondientes a cursos superficiales de las cuencas hidrográficas del AMBA presentaron parámetros con niveles de concentración acordes al uso recreativo pasivo al momento del muestreo. De la totalidad de los mismos, ninguno se pudo agrupar dentro de la categoría de apto para protección de la biota ni apto para uso recreativo en general. Por otro lado, no se pudo acceder o utilizar ningún

dato de 38 sitios de muestreo<sup>4</sup>. Además, sólo 1 de los 26 puntos aptos para uso recreativo pasivo podría ser apto también para el uso recreativo general, pero no se pudo determinarlo por la sensibilidad de las técnicas de medición utilizadas en laboratorio, y es por eso que se le asignó la categoría III. Esto deja un remanente 102 puntos que no son aptos para ningún uso al menos en algún momento del año, esto es, los mismos ni siquiera son ambientes agradables para realizar actividades sin entrar en contacto con sus aguas (ACUMAR, 2019a). Las proporciones de estos resultados en las diferentes cuencas se pueden observar en la Figura 6.



**Figura 6.** Proporción de sitios de muestreo según la categoría a la cual corresponden en las diferentes cuencas hidrográficas del AMBA.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de capas de información geográfica del IGN.

La mayor proporción de sitios de muestreo que no son aptos para ningún uso se encuentra en la CBA, seguido por la CMR, la CP, la CRR, la CRL, la CVP, y la CDP. El orden es diferente si se tiene en cuenta la cantidad de sitios, siendo la CMR la que presenta la mayor cantidad de puntos no aptos para el uso recreativo pasivo, con 37, seguido de la CP, receptor de toda

4. Si bien se encontraron valores de calidad de agua en 32 de estos puntos, los mismos no están expresados como datos crudos, y por tanto no se pueden utilizar para el análisis del presente trabajo.

la contaminación proveniente de las distintas cuencas del AMBA, con 24 sitios, la CRL con 13, la CRR con 11, la CVP con 10, la CBA con 5 y la CDP con 2. En cuanto a los sitios de muestreo aptos para el uso recreativo pasivo, se observó la mayor proporción en la CDP, con 3 de los 6 lugares muestreados aptos, pero la mayor cantidad en la CRR, con 7 puntos aptos. En la CRL, CVP y CP se observaron 5 sitios aptos para uso recreativo pasivo, mientras que en la CBA y en la CMR, no se encontró ningún punto apto. Por otro lado, en la CRR se observó la mayor cantidad de sitios sin información de acceso público (17), seguida por la CVP (9), y por la CRL (6) y CMR (6).

Por último, otro punto a mencionar es que la mayoría de los organismos que llevaron a cabo planes de monitoreo, midieron parámetros utilizando metodologías en laboratorio que no fueron lo suficientemente sensibles como para comparar las concentraciones de los mismos con los estándares de calidad correspondientes al uso recreativo general y protección de biota, los cuales presentan valores muy bajos de concentración.

Respecto de los sitios de muestreo que pertenecen a la categoría I: En la CBA se midieron 7 de los 13 analitos que determinan la aptitud de un sitio para que en el mismo puedan realizarse actividades recreativas pasivas. De ellos, los HCT, la  $DBO_5$ , el OD, el pH y el  $P_{TOT}$ , en ese orden, son los que presentaron la mayor cantidad de excedencias. En la CDP se midieron 12 de los 13 parámetros. De ellos, la presencia de color no natural y sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos en el agua y la  $DBO_5$ , el OD y los HCT, en ese orden, son los que presentaron la mayor cantidad de incumplimientos. En la CRL se midieron 12 de los 13 parámetros. De ellos, la  $DBO_5$ , la presencia de sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos en el agua, los  $P_{TOT}$ , los  $S^-$  y el color no natural en el agua, el pH, el OD y el olor, en ese orden, son los que se encontraron más veces fuera de la norma. En la CVP se midieron 9 de los 13 parámetros. De ellos: el OD y la presencia de sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos en el agua, en ese orden, son los que presentaron la mayor cantidad de incumplimientos. En la CP se midieron 9 de los 13 parámetros. De ellos, la  $DBO_5$ , las sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos en el agua, el olor y el color no natural, los HCT, el OD y el pH, en ese orden, son los que se encontraron más veces fuera de la norma. En la CRR se midieron 9 de los 13 analitos. De ellos, la  $DBO_5$ , el OD y los HCT, en ese orden, son los que presentaron la mayor cantidad de incumplimientos. En la CMR se midieron 12 de los 13 parámetros. De ellos, el OD, las sustancias y materiales flotantes y/o suspendidos en agua, el color no natural, la  $DBO_5$ , los

S<sup>=</sup>, el olor, el P<sub>TOT</sub> y las sustancias fenólicas, en ese orden, son los que se encontraron más veces fuera de la norma.

#### IV. Conclusiones

A partir del análisis realizado, se pudo establecer que el estado de los programas de monitoreo es muy desigual en toda la extensión del AMBA. Si bien hay cuencas y municipios en los que se muestrea en puntos bien distribuidos espacialmente y de manera periódica, en otros no se han registrado mediciones. Por otro lado, al ser los estándares de calidad ambiental diferentes según la jurisdicción en la que se realizan los monitoreos, los parámetros medidos son diferentes, los objetivos de los mismos son distintos, y por tanto los datos resultan muy difíciles de comparar.

Respecto de la calidad del aire, se observó que más de la mitad de los sitios de muestreo analizados presentan situaciones de incumplimiento, encontrándose excedencias para todos los parámetros y periodos de tiempo normados. Por otro lado, si bien en las 8 estaciones de monitoreo en las que se estudió el ICA predominaron los días con calidad de aire buena a muy buena, se han detectado en todas situaciones de alerta, en 5 situaciones de alarma y en 7 de emergencia, las cuales, como se explicó, pueden tener efectos nocivos en la salud de la población. Respecto de los analitos que contribuyeron a la contaminación atmosférica, el material particulado (tanto el PM<sub>10</sub> como el PM<sub>2.5</sub>) es el analito cuyas concentraciones superaron más frecuentemente los estándares de calidad.

En cuanto a la calidad del agua, se observó que más de la mitad de los sitios de muestreo analizados no son aptos para ningún uso, lo que hace pensar que se está muy lejos de alcanzar estados óptimos para la protección de la biota, el uso recreativo general, e incluso para el uso recreativo pasivo del agua, el cual presenta estándares de calidad ambiental poco restrictivos que permiten el deterioro del recurso hídrico en el corto plazo (Porta, 2019). Respecto de los analitos que determinan que un sitio sea apto para el uso recreativo pasivo, se observó en prácticamente todas las cuencas problemas con la DBO<sub>5</sub> y el OD. Además, la mayoría de los organismos no utiliza metodologías pertinentes en el laboratorio para determinar si se cumplen los estándares de calidad.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, surgen ciertas recomendaciones para los distintos organismos responsables según el

estado en que se encuentren sus planes de monitoreo, cursos de agua y calidad atmosférica:

- Implementar planes de monitoreo sostenidos en el tiempo en aquellas cuencas hidrográficas y municipios en los que no se realice ninguno, de manera de disponer de una herramienta que permita caracterizar los cursos de agua, la calidad del aire y la posterior toma de decisiones.
- Establecer metas progresivas de reducción de contaminación en aquellas cuencas o municipios en los que aún no se lo haya hecho.
- Fortalecer y ampliar los programas ya existentes, aumentando los sitios y frecuencia de medición, de manera de obtener una vigilancia representativa del espacio y el tiempo, midiendo una mayor cantidad de parámetros normados, en particular aquellos que más situaciones de incumplimiento presentan, y haciendo accesibles a la población los datos generados.
- Seleccionar métodos estándar para el análisis del agua en el laboratorio que permitan determinar si se cumple con los estándares de calidad de los usos correspondientes, con límites de detección y cuantificación que sean acordes para realizar los análisis pertinentes.
- Actualizar los objetivos y metodologías para el análisis de los sitios de muestreo conforme las metas se vayan alcanzando, de manera de que no se deteriore la calidad de los mismos.
- Investigar en cada situación de incumplimiento de las normas las fuentes de emisión responsables de la contaminación y elaborar medidas que ayuden a reducirla.
- Elaborar registros estadísticos sobre eventos de salud como las consultas de urgencia y la tasa de mortalidad atribuida a la contaminación atmosférica para poder vincular la gestión de calidad de aire con la gestión de salud, asociando los efectos adversos a posibles focos de contaminación que generan situaciones críticas (Abrutzky y col., 2014).
- Empezar a pensar metodologías consensuadas entre todos los actores responsables de la calidad de las cuencas hidrográficas y del

aire en el AMBA para obtener resultados que puedan ser comparables para evaluar la gravedad de la situación en todos los sitios de muestreo.

## Bibliografía

- Abrutzky, R., Dawidoski, L., Murgida, A., Natenzon, C. E. (2014). “Contaminación del Aire en la Ciudad de Buenos Aires: El riesgo de hoy o el cambio climático futuro, una falsa opción”, *Ciencia y Salud Colectiva*, **19**, 3763-3773.
- Agencia de Protección Ambiental. (2019a). “Informe de Calidad de Agua del Riachuelo. Trimestre Diciembre 2018 - Febrero 2019”.
- Agencia de Protección Ambiental. (2019b). “Informe de Calidad de Agua del Riachuelo. Trimestre Junio - Agosto 2019”.
- Agencia de Protección Ambiental. (2020). “Informe de Calidad de Agua del Riachuelo. Trimestre Diciembre 2019 - Febrero 2020”.
- Agencia de Protección Ambiental. (2022a). “Calidad del Aire”, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/control-ambiental/laboratorio-ambiental/calidad-de-aire>
- Agencia de Protección Ambiental. (2022b). “Calidad de aire 2019: Niveles diarios de contaminación correspondiente al año 2019”, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/calidad-aire>
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2018). “Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – the Air Quality Index (AQI)”. Recuperado de: <https://www.airnow.gov/sites/default/files/2020-05/aqi-technical-assistance-document-sept2018.pdf>
- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2018). “Sistema de Indicadores de ACUMAR”. Recuperado de: <http://www.acumargob.ar/wp-content/uploads/2016/12/Publicacion-Anual-SI-2018.pdf>

- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2019a). “Audiencia Pública ACUMAR - Informe Final - Anexo I: Consulta Ciudadana sobre el Documento ‘Tres Líneas de Acción para el Saneamiento de la Cuenca Matanza Riachuelo’ ”. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/330672/res214.pdf>
- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2019b). “Medición del Estado del Agua Superficial y Subterránea Análisis e Interpretación de los Resultados. Informe Trimestral: Abril - Junio 2019”. Recuperado de: [https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2019/10/AGUA\\_informe-trimestral-JUL\\_2019.pdf](https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2019/10/AGUA_informe-trimestral-JUL_2019.pdf)
- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2020). “Medición del Estado del Agua Superficial y Subterránea Análisis e Interpretación de los Resultados. Informe Trimestral: Octubre - Diciembre 2019”. Recuperado de: [https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/CDCA\\_ACUMAR\\_INFO\\_AGUA\\_ENE\\_2020.pdf](https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/CDCA_ACUMAR_INFO_AGUA_ENE_2020.pdf)
- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2022a). “Calidad de Aire: Base de datos”. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.acumar.gov.ar/monitoreo-ambiental/calidad-de-aire/>
- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2022b). Contaminación del Matanza Riachuelo. Recuperado de: <https://www.acumar.gov.ar/contaminacion-del-matanza-riachuelo/>
- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2022c). “Cumplimiento de Calidad de Aire”. Recuperado en marzo de 2022: <https://www.acumar.gov.ar/indicadores/cumplimiento-calidad-aire/#:~:text=Permite%20conocer%20el%20estado%20de,la%20salud%20de%20la%20poblaci%C3%B3n>.
- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. (2022d). “Informes”. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.acumar.gov.ar/monitoreo-ambiental/informes/>
- Autoridad del Agua. (s.f.). “Mapa Web”. Recuperado de: <https://gis.adagba.gov.ar/>



- Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate. (2021a). “Monitoreo de Aire Puntual”. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.cicacz.com.ar/airepunt.html>
- Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate. (2021b). “Monitoreo de Agua Puntual”. Recuperado en mayo de 2022 de: <https://www.cicacz.com.ar/aguapunt.html>
- Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate. (2022). “Monitoreo Continuo de Calidad de Aire Campana Zárate”. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.cicacz.com.ar/airecont.html>
- Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado. (2021a). “Monitoreo Ambiental Complejo Ambiental Ensenada (2018-2020)”. Recuperado de: [https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo\\_Ambiental\\_Ensenada\\_2018-2020\\_final.pdf](https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo_Ambiental_Ensenada_2018-2020_final.pdf)
- Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado. (2021b). “Monitoreo Ambiental Complejo Ambiental González Catán (2018-2020)”. Recuperado de: [https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo\\_Ambiental\\_Gonzalez\\_Catan\\_2018-2020\\_final.pdf](https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo_Ambiental_Gonzalez_Catan_2018-2020_final.pdf)
- Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado. (2021c). “Monitoreo Ambiental Complejo Ambiental Norte (2018-2020)”. Recuperado de: [https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo\\_Ambiental\\_Norte\\_2018-2020\\_final.pdf](https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo_Ambiental_Norte_2018-2020_final.pdf)
- Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado. (2021d). “Monitoreo Ambiental Complejo Ambiental Villa Domínico (2018-2020)”. Recuperado de: [https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo\\_Ambiental\\_Villa\\_Dominico\\_2018-2020\\_final.pdf](https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Monitoreo_Ambiental_Villa_Dominico_2018-2020_final.pdf)
- Correa Restrepo, F. (2002). “Las Dimensiones Ambientales del Crecimiento Urbano”, *Semestre Económico*, 5, 124-138.



- Decreto 1074/2018, de 13 de Septiembre, de “Emisiones Gaseosas”. Recuperado de: <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0Qzbas4x.html>
- Dirección de Recursos Hídricos. (2017). “Calidad de Agua”. Recuperado de: <http://www.recursoshidricos.gov.ar/web/index.php/nuestra-funcion/2017-03-23-14-12-06/calidad-de-agua>
- Facultad de Agronomía. (2013). “Contaminación Atmosférica”. Universidad Nacional de Buenos Aires. Recuperado de: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Atmosfera/contatmosf.pdf>
- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. (2013). “Jornadas de Investigación en Formación”. Recuperado de: [https://www.atlasdelabasura.com.ar/pdf\\_publicaciones/6\\_1\\_jornadas\\_2013.pdf](https://www.atlasdelabasura.com.ar/pdf_publicaciones/6_1_jornadas_2013.pdf)
- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. (2015). “Mapas Generales”. Recuperado de: <https://www.atlasdelabasura.com.ar/mapas.html>
- Fernández Patier, R. (2009). “Metodología de Evaluación de la Calidad del Aire”, *Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia*, **23**, 403-436.
- Fuller R, Landrigan PJ, Balakrishnan K, Bathan G, Bose-O’Reilly S, Brauer M, Caravanos J, Chiles T, Cohen A, Corra L, Cropper M, Ferraro G, Hanna J, Hanrahan D, Hu H, Hunter D, Janata G, Kupka R, Lanphear B, Lichtveld M, Martin K, Mustapha A, Sanchez-Triana E, Sandilya K, Schaeffli L, Shaw J, Seddon J, Suk W, Téllez-Rojo MM, Yan C. (2022). “Pollution and health: a progress update”, *Lancet Planet Health*, **6**, 535-547.
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2012). “Ciudad de Buenos Aires”. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.buenosaires.gob.ar/laciudad/ciudad>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. (2016). “Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2016”. Recuperado de: [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023769/Calidad\\_del\\_Aire\\_2016.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023769/Calidad_del_Aire_2016.pdf)

Instituto Geográfico Nacional. (2022). “Capas SIG”. Recuperado de: <https://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México. (2010). “Protocolo de Manejo de Datos de la Calidad del Aire”. Recuperado de: <https://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/guias/5%20-%20Protocolo%20de%20Manejo%20de%20Datos%20de%20la%20Calidad%20del%20Aire.pdf>

Instituto Nacional del Agua. (s.f.). “Misiones y Funciones del Programa de Estudios de Calidad del Agua en Cuencas Hídricas”. Recuperado en junio de 2022 de: <https://www.ina.gov.ar/ctua/index.php?seccion=10>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2005). “Censo Nacional Económico 2004/2005: Unidades censales, puestos de trabajo ocupados, valor de la producción, consumo intermedio y valor agregado según municipio para la industria manufacturera. Año 2003.” Recuperado de: [http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/Estadistica/cne04\\_05/prueba/sectores04.html](http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/Estadistica/cne04_05/prueba/sectores04.html)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). “Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010”.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). “Censo Nacional Agropecuario 2018: Resultados Definitivos”. Recuperado de: [https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf)

IQAir (2022). Air Quality in Buenos Aires. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.iqair.com/argentina/buenos-aires>

Ley 1356/2004, de 10 de Junio, de “Calidad Atmosférica”. Recuperado de: <http://www2.cedom.gov.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley1356.html#:~:text=%2D%20Se%20entiende%20por%20monitoreo%20a,el%20tiempo%20y%20el%20espacio>

Martinez, A. P., Romieu, I. (1997). “Estrategia de monitoreo”. Departamento del Distrito Federal: Introducción al Monitoreo atmosférico (pp.9-37). Organización Panamericana de la Salud. Recuperado de: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/>

bvirtual/001083/Course2/Lecturas/Monitoreo/monitor\_cap2.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2008). Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire: Manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527391/Protocolo+para+el+Monitoreo+y+seguimiento+de+la+calidad+del+aire.pdf/6b2f53c8-6a8d-4f3d-b210-011a45f3ee88>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2010). Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire: Manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Recuperado de: [https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Protocolo\\_Calidad\\_del\\_Aire\\_-\\_Manual\\_Operacion.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Protocolo_Calidad_del_Aire_-_Manual_Operacion.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). “Muestreos de calidad de agua de la Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales”. Recuperado de: <https://datos.gob.ar/ar/dataset/ambiente-muestreos-calidad-agua-red-intercambio-informacion-gobiernos-locales-riiglo>

Ministerio de Transporte. (2018). “¿Qué Integra el AMBA?”. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://www.argentina.gob.ar/redsube/amba>

Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. (2018). “Plan de Ejecución Metropolitana (PEM) - Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)”. Recuperado de: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2020/09/amba\\_salud\\_pem\\_2018.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2020/09/amba_salud_pem_2018.pdf)

Municipalidad de Tigre. (2019). “Muestreo de Agua Superficial 2019”. Recuperado de: <https://datos.tigre.gob.ar/dataviews/257049/muestreo-de-agua-superficial-2019/>

Municipalidad de Vicente López. (2022). “Monitoreo Ambiental – Aire”. Recuperado de: <http://vicentelopez.opendata.junar.com/dataviews/252181/monitoreo-ambiental-aire/>

- Nader, G. M. (2015). "Evaluación de la Calidad del Agua en un Río Urbano" [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de San Martín.
- Oderigo, J. (2020). "Adecuación de un índice de calidad de aire aplicado a la Ciudad de Buenos Aires" [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Organización de las Naciones Unidas. (24 de noviembre de 2014). "Agua y Desarrollo Sostenible". Recuperado en junio de 2022 de: [https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water\\_and\\_sustainable\\_development.shtml](https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_and_sustainable_development.shtml)
- Organización Mundial de la Salud. (22 de septiembre de 2021). "Las nuevas Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire tienen como objetivo evitar millones de muertes debidas a la contaminación del aire". Recuperado de <https://www.who.int/es/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution#:~:text=y%20el%20tabaquismo.-,La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20es%20una%20de%20las%20mayores%20amenazas,-vez%20la%20calidad%20del%20aire>
- Porta, A., Sanchez, E. Y., Colman Lerner, E. (2018). "Calidad del aire: Monitoreo y modelado de contaminantes atmosféricos. Efectos en la salud pública". Universidad Nacional de la Plata. Recuperado de: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/136723/CONICET\\_Digital\\_Nro.14856eb7-05bd-4812-a99e-50ed-2b7552e4\\_V.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/136723/CONICET_Digital_Nro.14856eb7-05bd-4812-a99e-50ed-2b7552e4_V.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Porta, A. (2019). "Resolución N° 283/19 y el principio de progresividad". Recuperado de: <https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/REAB.pdf>
- Red de Seguridad Alimentaria del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. (2021a). "ANEXO II: Polvo de Carbón en la Región del Gran la Plata, Provincia de Buenos Aires". Recuperado de: <https://rsa.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2021/03/Informe-Polvo-de-carbon-en-la-region-del-Gran-La-Plata-Anexo-2-AC.pdf>
- Red de Seguridad Alimentaria del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. (2021b). "Informe final: Polvo de Carbón en

la Región del Gran la Plata, Provincia de Buenos Aires”. Recuperado de: <https://rsa.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2021/03/Informe-Polvo-de-carbon-en-la-region-del-Gran-La-Plata-RSA-AC.pdf>

Represa, N. S. (2020). “Elaboración e implementación de una propuesta metodológica para la evaluación y gestión de la calidad del aire mediante el enfoque de la ciencia de datos” [Tesis doctoral, Universidad Nacional de la Plata]. Repositorio de tesis de la Universidad Nacional de La Plata. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/94380/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/94380/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ruiz de Galarreta, A., Rodriguez, C. I. (25 de junio de 2013). “La Importancia del Manejo Sustentable del Agua”. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Recuperado en junio de 2022 de: <https://www.unicen.edu.ar/content/la-importancia-del-manejo-sustentable-del-agua#:~:text=El%20agua%20es%20un%20recurso,como%20la%20calidad%20del%20agua.>

Sanchez, F. (2021). Proyecto de Ley 1493. “Por medio de la cual se establecen los presupuestos mínimos ambientales para la protección del aire”. Recuperado de: <https://www4.hcdn.gob.ar/dependencias/dsecretaria/Periodo2021/PDF2021/TP2021/1493-D-2021.pdf>

Secretaría de Energía. (2021). “Generación Eléctrica - Centrales de Generación”. Gobierno de la República Argentina. Recuperado en marzo de 2022 de: <https://datos.gob.ar/dataset/energia-generacion-electrica---centrales-generacion>

Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Martín. (2019a). “Informe de Monitoreo de Calidad de Agua en el Partido de General San Martín”. Recuperado de: <http://www.sanmartin.gov.ar/uploads/1656686330-2019-04%20agua.pdf>

Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Martín: Noviembre 2019. (2019b). “Informe de Monitoreo de Calidad de Agua en el Partido de General San Martín”. Recuperado de: <http://www.sanmartin.gov.ar/uploads/1656686351-2019-11%20agua.pdf>

- Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Martín. (2019c). “Informe de Monitoreo de Calidad de Aire en el Partido de General San Martín”. Recuperado de: <http://www.sanmartin.gov.ar/uploads/1656685479-1569528701-Informe%20de%20Calidad%20de%20Aire.pdf>
- Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Martín. (2019d). “Informe de Monitoreo de Calidad de Aire en el Partido de General San Martín: Noviembre 2019”. Recuperado de: <http://www.sanmartin.gov.ar/uploads/1656686762-2019-11%20aire.pdf>
- Serio, L. A., Pucetti, C. L., Oderigo, J. (2020). “Revisión de los Monitoreos de Calidad del Aire en la Ciudad de Buenos Aires”. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/343514146\\_REVISION\\_DE\\_LOS\\_MONITOREOS\\_DE\\_CALIDAD\\_DEL\\_AIRE\\_EN\\_LA\\_CIUDDAD\\_DE\\_BUENOS\\_AIRES\\_REVIEW\\_OF\\_AIR\\_QUALITY\\_MONITORING\\_IN\\_THE\\_CITY\\_OF\\_BUENOS\\_AIRES](https://www.researchgate.net/publication/343514146_REVISION_DE_LOS_MONITOREOS_DE_CALIDAD_DEL_AIRE_EN_LA_CIUDDAD_DE_BUENOS_AIRES_REVIEW_OF_AIR_QUALITY_MONITORING_IN_THE_CITY_OF_BUENOS_AIRES)
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. (2003). “Metodología para el Establecimiento de Niveles Guía de Calidad de Agua Ambiente para Recreación Humana”. Recuperado de: <https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/documento6.pdf>
- Sistema de Análisis Territorial Ambiental. (2022). “Cuencas”. Recuperado de: <http://sata.opds.gba.gov.ar/geoserver>
- Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda. (2007). “Lineamientos Estratégicos para la Región Metropolitana de Buenos Aires”. Recuperado de: <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-reg/Lineamientos-Estrategicos-para-la-Region-Metropolitana-de-Buenos-Aires.pdf>
- Tarela, P. (2002). “Air Quality Modeling of the Buenos Aires Metropolitan Area”. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/228715264\\_Air\\_Quality\\_Modeling\\_of\\_the\\_Buenos\\_Aires\\_Metropolitan\\_Area](https://www.researchgate.net/publication/228715264_Air_Quality_Modeling_of_the_Buenos_Aires_Metropolitan_Area)
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2018). “Guía de Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua”. Quito – Ecuador: UICN. Recuperado de: <https://www.iucn.org/>

sites/dev/files/content/documents/guia-monitoreo-participativo-calidad-agua-digital.pdf

Urquiza, G. (6 de enero de 2020). "Un buen momento para entender qué es el AMBA". Fundación Metropolitana. Recuperado de: <https://metropolitana.org.ar/nuestras-acciones/10782/un-buen-momento-para-entender-que-es-el-amba/>

Venegas, L. E., Mazzeo, N. A. (2009). "Índice de Calidad del Aire en la Ciudad de Buenos Aires". En: Contaminación atmosférica en Argentina: contribuciones de la II Reunión Anual PROIMCA. S. Puliafito y N. Quaranta (eds.). Universidad Tecnológica Nacional. Mendoza, Argentina, (pp. 9-20).

Zuk, M., Tzintzun Cervantes, G., Rojas Bracho, L. (2007). Antecedentes. "Tercer Almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en las nueve ciudades mexicanas", (pp. 19-24). México: Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de: <https://books.google.com.ar/books?id=TKW2eJoOd38C&pg=PA19&lpg=PA19&dq=Se+les+llam%C3%B3+contaminantes+criterio+porque+ fueron+objeto+de+evaluaciones+publicadas+en+ documentos+de+calidad+del+aire+en+los+Estados+Unidos>

## CAPÍTULO 5

### **Espacios verdes en el conurbano bonaerense: Restauración ambiental del predio “Batalla de Villamayor” en la Cuenca Matanza-Riachuelo, Municipio de Marcos Paz, Buenos Aires, Argentina**

**Analía Soledad Nanni<sup>1\*</sup>, Pamela Krug<sup>2</sup>, Celeste Merino<sup>3</sup>,  
Sofía Fantoni<sup>3</sup>, Lucila Sandri<sup>3</sup>, Mauro Sanchez<sup>3</sup>,  
Griselda Polla<sup>3</sup> y Vera Mignaqui<sup>3</sup>**

<sup>(1)</sup> IIIA-UNSAM-CONICET, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Escuela de Hábitat y Sostenibilidad, Campus Miguelete, 25 de mayo y Francia, 1650-San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

<sup>(2)</sup> FUEDEI, Fundación para el Estudio de Especies Invasivas, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(3)</sup> Área de Vinculación y Transferencia, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Escuela de Hábitat y Sostenibilidad, Campus Miguelete, 25 de mayo y Francia, 1650-San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

\* nanni.analia@gmail.com

**Palabras clave:** *Indicadores biológicos, suelos, basural a cielo abierto.*

**Keywords:** *Biological indicators, soils, open dump.*



## Resumen

Los espacios verdes son fundamentales para un entorno saludable. En el municipio de Marcos Paz, solo se disponen de 1.07 m<sup>2</sup> por habitantes, es por ello que ACUMAR interviene en el predio “Batalla de Villamayor” e inicia un proceso de restauración, cerrando un basural a cielo abierto. Con el objetivo de evaluar el estado de dicha restauración se utilizaron indicadores biológicos y variables físico-químicas del suelo. Los resultados muestran una tendencia positiva hacia la restauración, pero se requiere continuar con los monitoreos del sistema a largo plazo para determinar fehacientemente el sentido de progresión de la misma.

## I. Introducción

Por definición un espacio verde es un área delimitada en la que hay vegetación (Jim & Chen, 2003). Esta definición es bastante amplia dado que involucra una gran diversidad de ejemplos que podrían integrarse con la misma (por ejemplo, pastizales, bosques naturales, plantaciones forestales, parques, plazas, jardines, entre otros) generando confusión a la hora de adjudicarles funciones o beneficios que van desde el ámbito local o privado, hasta el ámbito global y público. Las funciones que los espacios verdes pueden tener dependen de su tamaño, forma, el tipo de cobertura vegetal y la conectividad que tenga con otros espacios verdes, sin dejar de mencionar si estamos en presencia de un espacio verde y libre público o no (Ley Provincial 8912).

Los espacios verdes urbanos son aquellos que se encuentran dentro de una matriz urbana, como una ciudad o una aglomeración urbana, categorizándose en dos tipos, espacios verdes naturales y espacios verdes no naturales (Briz-de-Felipe & Felipe-Boente, 2017). Los primeros son los que se han desarrollado de forma natural, sin que el hombre intervenga, mientras que los segundos son los que han sido creados por el hombre y su origen coincide con el momento en que las áreas verdes naturales empezaron a disminuir (Koshimizu, 2015).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada persona debe contar con un mínimo de 10 y hasta 15 m<sup>2</sup> de espacio verde para vivir en un entorno saludable (ONU Hábitat, 2015; Gómez y Velázquez, 2018), por otro lado, la Ley Provincial 8912 (ley de espacios verdes y libres públicos) fija un total de 10 m<sup>2</sup> de espacio verde por habitante para

núcleos urbanos. A pesar de esto, los municipios de la provincia de Buenos Aires están por debajo de este valor esperado (Garay & Fernández, 2013). En particular, el municipio de Marcos Paz presenta 1.07 m<sup>2</sup> por habitante (Garay & Fernández, 2013).

Los basurales a cielo abierto carentes de control de operación y con escasas o nulas medidas de protección implican uno de los riesgos ambientales y sanitarios más urgentes de nuestro país (MAyDS 2022). El Plan Federal de Erradicación de Basurales a Cielo Abierto es una iniciativa que lleva adelante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En este contexto, la Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR), comenzó la restauración de distintos basurales a cielo abierto presentes en la provincia de Buenos Aires dentro de las líneas de acción del Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA). Nuestro caso de estudio es un ex basural a cielo abierto cerrado en el 2017, en el partido de Marcos Paz. Actualmente, el predio lleva el nombre de Paseo Batalla de Villamayor y constituye un paseo histórico y didáctico que incorpora un espacio verde funcional y público al municipio.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el estado de la restauración ambiental realizada en el predio Batalla de Villamayor mediante la utilización de indicadores biológicos y de variables físico-químicas del suelo.

## II. Materiales y métodos

### 2.1 Área de estudio y proceso de restauración

El trabajo se realizó en el predio “Batalla de Villamayor” (-34.83869, -58.83168) de 7 ha, Municipio de Marcos Paz, Prov. Buenos Aires. En la margen sur del predio confluyen el Arroyo La Paja y el Arroyo Morales (Fig. 1) dentro de la Cuenca media del Matanza Riachuelo. El Arroyo Morales es un arroyo de agua clara, de un cauce lento, angosto y poco profundo (DEIAS - ACUMAR 2018). En cuanto a las características edáficas de la región, el suelo original está comprendido por un espeso manto de sedimentos cuaternarios denominado loess pampeano (Morello et al. 2012).

El uso de suelo de dicho predio era el de un basural a cielo abierto que funcionó durante 30 años. En este se depositaron alrededor de 1200 toneladas mensuales de residuos domiciliarios. El método de disposición

prescindió de tratamiento alguno, de la correcta impermeabilización del suelo para la protección del mismo y de los cursos de agua superficiales como subterráneos. ACUMAR, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), el Municipio de Marcos Paz y la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) coordinaron el cierre del basural en 2017. En el marco del Plan de Saneamiento Ambiental generado para la Cuenca Matanza-Riachuelo se realizó el cierre técnico del predio, se removieron los residuos superficiales y se colocaron 15600 m<sup>3</sup> de tosca y 5200 m<sup>3</sup> de suelo (de Cabo et al. 2021) en el año 2018. Además, se construyó un sistema para el monitoreo de agua subterránea (3 pozos), de desagües perimetrales y se desarrolló la infraestructura para el venteo de los gases generados por la descomposición de los residuos allí enterrados. Se plantaron 355 individuos de árboles, arbustos y herbáceas pertenecientes a 20 especies nativas. Las especies seleccionadas pertenecen al bosque ribereño (de Cabo et al. 2021). En la línea de costa del Arroyo Morales se intervino bajo la modalidad de biorrollos que son estructuras cilíndricas de yute con especies nativas enraizadas previamente que contribuyen a disminuir la erosión de los márgenes, y retienen contaminantes presentes en las aguas y sedimentos (Basilico et al. 2016). Se instalaron 36 biorrollos vegetados con: *Commelina erecta*, *Tripogandra diuretica*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Hydrocotyle bonariensis* y *Typha domingensis* (de Cabo et al. 2021).

Dentro del área se pueden distinguir 3 zonas (zona alta, zona de media loma y zona parquizada) que se diferencian por su altura y manejo (Fig. 1).



**Figura 1.** Área de estudio y diseño de muestreo para suelos (banderas blancas) y para las comunidades vegetales, de anuros (visual, figura rana y auditivo, círculo blanco), carábidos y afóidos dentro del paseo “Batalla Villamayor”. Zona parquizada (violeta); zona de media loma (verde); zona alta (beige).

## 2.2 Diseño de muestreo de suelos

Con el objetivo de evaluar la capacidad de retención hídrica del suelo de modo de mejorar las condiciones para un correcto desarrollo de flora y fauna y disminuir la escorrentía aguas abajo efecto de la mayor retención hídrica, se midieron los siguientes indicadores: textura, conductividad hidráulica por infiltración, densidad aparente, pH, capacidad buffer, carbono orgánico total y materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico.

El muestreo fue superficial (Fig. 1), en cada punto se tomaron aproximadamente 500 g de suelo de una profundidad de 0 a 12 cm. Cada muestra fue almacenada en una bolsa hermética correctamente identificada con la información del punto de muestreo. Todas las muestras se mantuvieron en heladera refrigerada para su transporte y fueron almacenadas en la cámara de refrigeración a 4°C.

Se realizaron muestreos durante el mes de diciembre del año 2018 como muestras representativas a tiempo cero ( $t_0$ ), antes que la intervención tuviera efectos sobre el suelo, durante el mes de mayo del año 2019 como primer punto de evolución de características del suelo ( $t_1$ ) y

durante enero 2020 como segundo punto de evolución del muestreo (t2). Las muestras simples de cada punto perteneciente a cada transecta se juntaron para formar una muestra compuesta y analizarla de este modo.

La caracterización del suelo se hizo a través de metodologías de ensayo estandarizadas según el detalle mostrado a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1:** *Métodos de determinación analítica de parámetros de estudio.*

Parámetro	Metodología de análisis
Tamaño de partícula (para Textura)	Laser diffraction. (Shimadzu® SALD-3101 - Particle size analyser)
Infiltración in situ (para CH)	USDA-NRCS SSM N°51 Method 3.6.1
Densidad aparente (DAP)	ASTM F 1815-97
PH	EPA 9045D
Capacidad buffer	Australia Western Agriculture Bulletin No. 4343-5.1.2 <sup>a</sup>
Carbono orgánico total (COT)	IRAM 29571-2:2011
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	EPA 9080-HACH 8155

**Fuente:** Elaboración propia

### 2.3 Diseño de muestreo indicadores biológicos

Se relevaron estacionalmente (invierno-primavera 2019 y verano 2020) las comunidades vegetales, de anuros (ranas y sapos) y de dos familias de coleópteros (escarabajos), llamadas Carabidae y Aphodiidae. Todas las comunidades seleccionadas son reconocidos indicadores biológicos (Fennessy, 2002; Maraseni & Pandey, 2014; Hedwall & Brune,t 2016; Pollet & Bendell-Young, 2000; Carignan & Villard, 2002; Rice et al., 2006; Lövei and Sunderland, 1996; Magura, 2017) Para el muestreo de vegetación se establecieron 8 parcelas de seguimiento continuo (Fig. 1). Se estimó la cobertura de cada una de las especies dentro de las parcelas de 1 x 1 m siguiendo la metodología de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1979). La comunidad de anuros se relevó a través de muestreos nocturnos durante la primavera y verano utilizando dos metodologías: visual y auditiva (Heyer et al. 1994). Para el muestreo visual se establecieron 7 parcelas al azar de 6 x 6 m en los distintos ambientes. Dentro de cada parcela se realizó un rastrillaje completo (Fig. 1) con tres observadores. Se contaron cantidad de individuos y especie de cada uno. Luego, se

establecieron dos puntos de muestreo auditivo, uno en cada extremo del predio, sobre el margen del arroyo Morales (Fig. 1). En cada punto se grabaron los cantos durante 15 minutos, y se anotaron las especies que se encontraban vocalizando y el número de individuos. La captura de los escarabajos de suelo se realizó también durante la primavera y verano mediante la colocación de dos trampas de caída (Nanni et al. 2019) por cada sitio. Un total de 20 trampas fueron colocadas en el predio (Fig. 1) por cada estación del año. Las trampas se confeccionaron con recipientes de plástico que fueron enterrados a un centímetro por debajo del nivel del suelo. En su interior se colocaron 400 ml de alcohol 96% para el mantenimiento de los ejemplares colectados y glicerina para evitar que el alcohol se evapore por completo y, por ende, que los ejemplares se dessequen (Nanni et al. 2021). Sobre cada trampa se colocó un plato plástico con el fin de evitar la entrada de agua de lluvia dentro de la misma. Las trampas operaron simultáneamente durante 15 días. Al cabo de este período fueron retiradas del campo. En el laboratorio se identificaron todos los ejemplares de carábidos y afódidos hasta el nivel de especie utilizando las claves taxonómicas disponibles en la bibliografía y nuestro conocimiento previo.

## 2.4 Análisis estadístico

Para comparar estacionalmente la estructura de las comunidades presentes en cada nivel topográfico, se registró la riqueza específica ( $S$ ) y se estimó la diversidad, utilizando el Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (Magurran, 2013), y equitatividad, mediante el índice de Pielou ( $J'$ ) (Magurran, 2013). Para evaluar si había diferencias significativas entre posiciones topográficas o entre estaciones se usaron modelos lineales generales para diversidad y equitatividad y modelos lineales generalizados para riqueza. Se excluyó del análisis la zona parquizada por contar con una sola muestra estacional debido a su pequeña área. En todos los casos se decidió no incluir la parcela al modelo porque su aporte no fue significativo. Se utilizaron los programas R (R Core Team, 2021) y RStudio (RStudio Team, 2020).

## III. Resultados

### 3.1 Indicadores del estado del suelo

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de cada parámetro para cada muestra compuesta analizada durante las diferentes campañas.

Además, se agrega una columna de variación de cada parámetro para aquellos puntos en los que se analizaron muestras en distintos tiempos, considerando la variación entre el punto anterior y el nuevo (Tabla 2). La coloración de las celdas del porcentaje de variación, registrada de los distintos parámetros, indica si la calidad de suelo tiende a mejorar (verde) o no (rojo) (Tabla 2). Es importante aclarar que para que los resultados de monitoreos de suelos sean concluyentes deben realizarse en períodos de tiempo mayores a los 2 años como mínimo. La mayoría de los encuestados en Wilson (2017) en cuanto a los intervalos de muestreo y la periodicidad de evaluación de indicadores como los considerados en este estudio recomiendan intervalos de al menos 2 a 4 años.

**Tabla 2:** Resultados de las variables de suelo medidas.

Parámetro	Unidad	Valor de referencia	Transecta 1 (Media Loma)				Transecta 2 (Media Loma)			
			T1-t0	T1-t1	T1-t2	%Variación	T2-t0	T2-t1	T2 - t2	%Variación
Textura	clase	Franca	Franco limoso	Franco limoso	Limoso		Franco limoso	Franco limoso	Limoso	
CH-Infiltración	cm/h	0,5-13	SD	1,17	1,28	9,4	SD	1,06	0,74	-30,2
DAP	g/cm3	<0,9	SD	0,91	SD	-	SD	0,83	SD	-
pH	UpH	6,5-7,5	8,04	7,61	7,91	3,9	7,93	7,29	8,32	14,1
Cap. Buffer	cmol H+/kg/pH	>2	1,08	1,29	1,11	-14	1,39	1,55	0,86	-44,5
COT	%	>2	1,1	1,51	1,17	-22,5	1,69	1,97	0,71	-64
CIC	cmol/kg	>15	29,03	32,98	29,63	-10,2	36,32	37,21	28,78	-22,7
% Humedad	%	28	12	16	SD		16	13	SD	



**Tabla 2: Resultados de las variables de suelo medidas.**

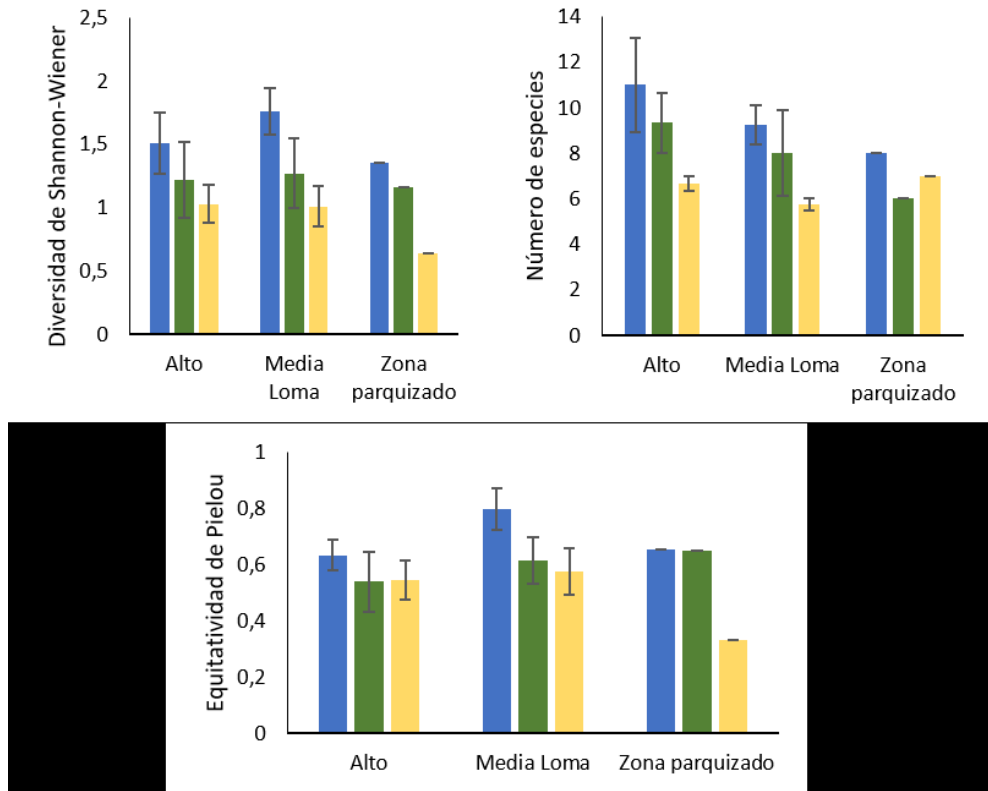
Parámetro	Unidad	Valor de referencia	Transecta 3 (Zona parquizada)				Zona Alta			
			T3-t0	T3-t1	T3 - t2	%Variación	ZA-t0	ZA-t1	ZA - t2	%Variación
Textura	clase	Franca	Franco limoso	Franco limoso	Limoso		Franco limoso	Franco limoso	Limoso	
CH-Infiltración	cm/h	0,5-13	SD	1,67	1,67	0	SD	2,06	1,46	-29,1
DAP	g/cm3	<0,9	SD	0,98	SD		SD	1,01	SD	
pH	UpH	6,5-7,5	9,15	8,22	8,24	0,2	7,92	7,91	7,69	-2,8
Cap. Buffer	cmol H+/kg/pH	>2	0,54	1,25	0,97	-22,4	0,85	1,27	1,33	4,7
COT	%	>2	0,12	1,42	0,91	-35,9	0,68	1,46	1,58	8,2
CIC	cmol/kg	>15	47,3	50,37	30,23	-40	25,54	47,88	30,21	-36,9
% Humedad	%	28	28	20	SD		23	11	SD	

Los parámetros que no pudieron determinarse para algunos tiempos se identificaron con las letras SD, en referencia a Sin Datos. Si bien en este período de análisis la mayoría de los cambios afectaron negativamente la calidad del suelo, nótese que la mayoría de los parámetros aún se encuentran dentro del valor de referencia considerado favorable. Se requieren tiempos más largos de monitoreo para concluir fehacientemente sobre la evolución de la calidad del suelo en este sitio en estudio.

### 3.2 Indicadores biológicos

Se identificaron un total de 52 especies vegetales. Se observaron diferencias significativas en la diversidad entre estaciones ( $F_2=3,79$ ,  $p=0,0466$ ), con una tendencia decreciente desde el invierno hacia el verano, pero sin aparente diferencia entre las posiciones topográficas. La riqueza no presentó diferencias significativas para ninguna de estas dos variables, aunque se observa una leve tendencia decreciente del alto hacia la media loma, y del invierno hacia el verano. Los valores de equitatividad se mantienen relativamente constante entre estaciones y entre posiciones topográficas (Fig. 2).



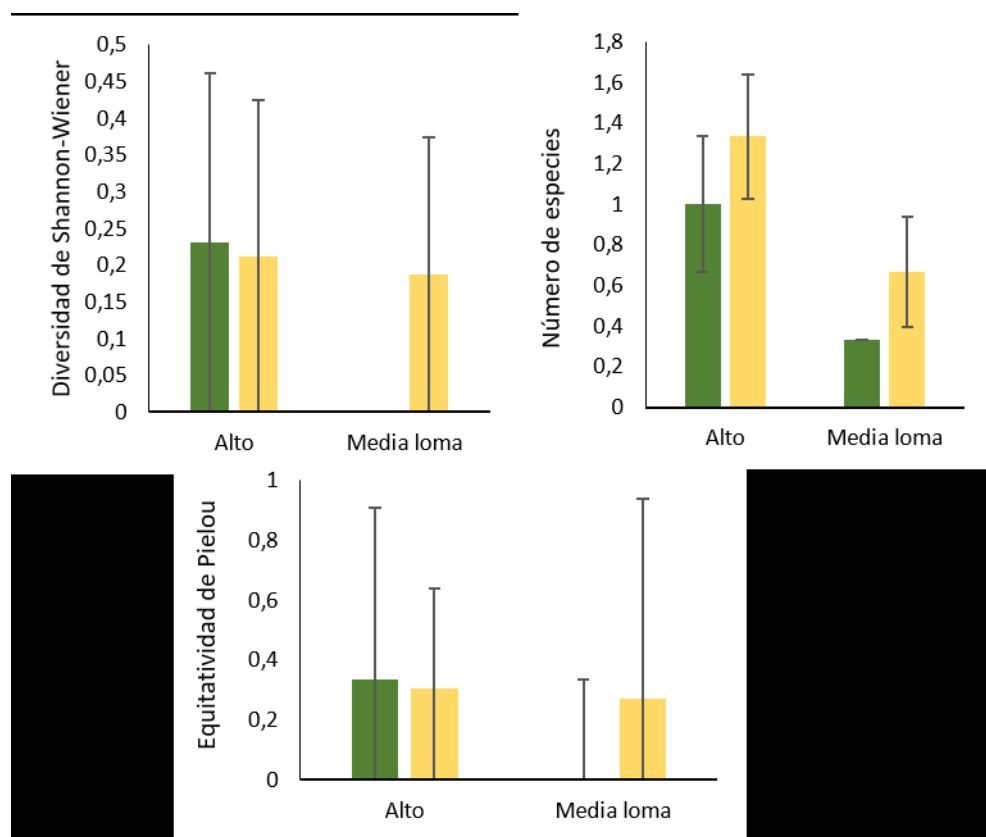


**Figura 2.** Resultados de los parámetros comunitarios para la comunidad vegetal durante el invierno y primavera del 2019 y verano de 2020. Se grafica el promedio y error estándar de cada zona topográfica y cada estación. Invierno (azul); primavera (verde); verano (amarillo)

En el caso de la zona parquizada no se observó un cambio importante en el número de especies, pero sí una disminución en la equitatividad, lo cual indica la presencia de una o pocas especies dominantes.

Dentro de la comunidad de anuros se detectaron un total de 5 especies, 3 del género *Leptodactylidae*, una del género *Boana* y una del género *Rhinella*. Dentro del muestreo visual se registraron individuos de rana criolla (*Leptodactylus luctator*), rana piadora (*Leptodactylus latinasus*), rana rayada (*Leptodactylus gracilis*) y sapo común (*Rhinella arenarum*). Dentro del muestreo auditivo, se registraron individuos de rana rayada, rana piadora y ranita del zarzal (*Boana pulchella*). Además, cayeron 4 individuos de sapo común dentro de las trampas para escarabajos.

La cantidad de registros en algunas parcelas no permitió realizar un análisis estadístico para las comunidades de anuros por lo que se realiza un análisis descriptivo de los resultados. El número de especies presentes durante ambas estaciones fue similar, aunque variaron su identidad (Fig. 3). Las especies del género *Leptodactylidae* fueron encontradas en todos los ambientes con excepción de una de las parcelas del alto. *Boana pulchella* sólo fue encontrada en el margen del Arroyo Morales y *Rhinella arenarum* fue hallada en todos los ambientes.

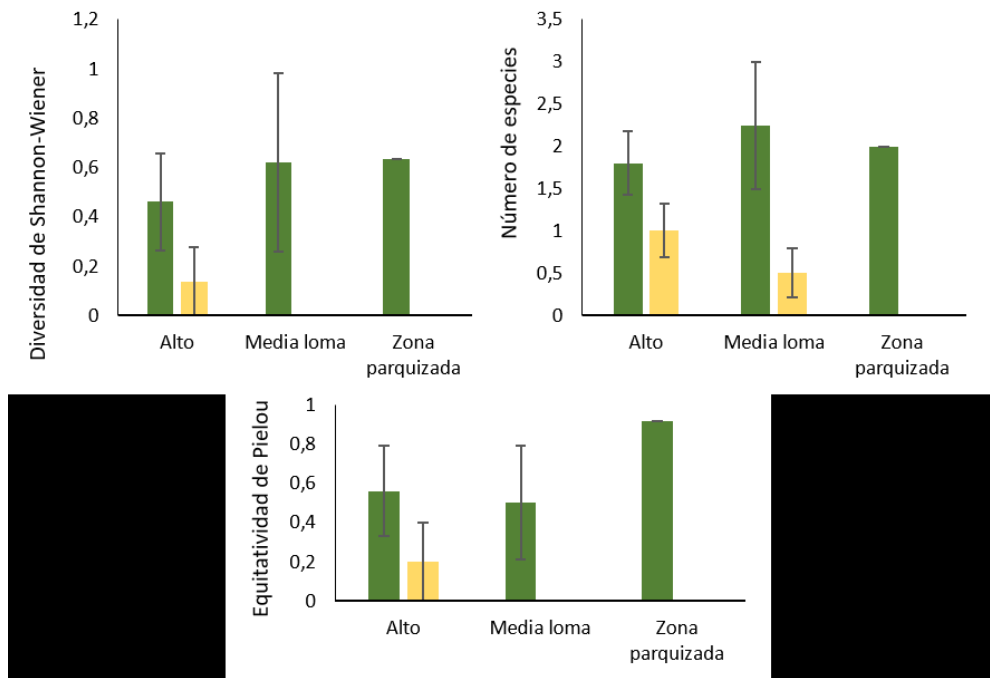


**Figura 3.** Resultados de los parámetros comunitarios para la comunidad de anfibios durante

Dentro de las comunidades de escarabajos de suelo, se identificaron un total de 50 individuos, 47 pertenecientes a la familia Carabidae y 3 a la familia Aphodiidae. Las especies de carábidos encontradas fueron: *Metius*

*circunfusos*, *Phachymorphus striatulus*, *Scarites anthracinus*, *Loxandrus audouini*, *Selenophorus rufulus* y *Selenophorus alternans*. *Ataenius opatroides* fue la única especie de afórido registrada. *S. anthracinus* fue la especie dominante seguida por *P. striatulus* en ambas estaciones.

La diversidad ( $F1=5,05$ ,  $p=0,0413$ ) y la riqueza ( $F1=4,74$ ,  $p=0,0470$ ), mostraron diferencias significativas entre las estaciones, siendo mayores ambos valores durante la primavera (Fig. 4).



**Figura 4.** Resultados de los parámetros comunitarios para la comunidad de carábidos y afóridos. Se grafica el promedio y error estándar de cada zona topográfica y cada estación. Primavera (verde); verano (amarillo)

*S. anthracinus* es una especie de gran talla con un peso promedio de 350 mg y un largo promedio de 20 mm (Nanni et al., 2015) mientras que, *P. striatulus* es una especie de mediana talla con un peso promedio de 260 mg y un largo promedio de 16 mm, (Nanni et al., 2015).

Tanto *S. anthracinus* como *P. striatulus* se encontraron en todos los ambientes probablemente debido a que son tolerantes a los ambientes con baja humedad edáfica (mesófilas), son generalistas de hábitat, sinantrópicas y hemisinantrópicas (Nanni et al., 2016; Cicchino et al., 2003; Cicchino et al., 2013). *S. alternans* y *S. rufulus*, también son consideradas mesófilas pero toleran ambientes aún más secos y son especialistas de hábitat (Cicchino et al., 2013; Nanni et al., 2019), lo cual explicaría por qué se lo encontró solo en la parte alta del predio. Por último, *M. circumfusus* y *L. audouini* se encuentran descritas como especies hidrófilas, es decir, tolerantes a ambientes con alta humedad edáfica (Nanni et al., 2016).

Por otro lado, se encontraron 3 ejemplares de la especie *Ataenius opatroides*. En general, los afóidos se caracterizan por ser especies saprófagas o coprófagas (Stebnicka, 2001), dieta que consiste en la ingesta de tejidos vegetales en descomposición proveniente de las heces de mamíferos herbívoros (Nanni et al., 2019). *A. opatroides* es una especie de pequeña talla con una longitud promedio de 7 mm. Esta especie se encontró en la media loma y en la zona parquizada dos de los ambientes más utilizados por el ganado vacuno de los vecinos al predio.

#### IV. Discusión y conclusiones

Las acciones realizadas en el ex basural del predio “Batalla Villamayor” están dirigidas a disminuir los riesgos ambientales e incrementar los espacios verdes que pueden tener múltiples funciones para la sociedad. Existen antecedentes de intervenciones similares sobre basurales a cielo abierto en Luján de Cuyo, Godoy Cruz y Guaymallén en la provincia de Mendoza (SAyOT, 2017). Los procesos realizados en dichas intervenciones son comparables con el presente caso de estudio debido a que la composición de los residuos que presentaban eran en su mayoría residuos sólidos urbanos y el proceso de cierre involucraba tareas similares. A pesar de esto, sería apresurado comparar el éxito de la restauración debido a que son intervenciones que llevan diferentes tiempos y para los tres casos mencionados ya se están generando planes de manejo y uso de los predios restaurados.

A partir de los indicadores ambientales considerados se puede evaluar la evolución de este sistema luego de la intervención. Al analizar la textura del suelo, es interesante ver que la granulometría indica el cambio de textura de franco limosa a limosa en todos los sitios de estudio. Los

suelos de textura media o franca son los ideales, ya que contienen agua, nutrientes y oxígeno en un equilibrio de arena, arcilla y materia orgánica (NRCS). Por lo tanto, los cambios en la granulometría estarían indicando una evolución desfavorable de la calidad del suelo. Algo similar ocurre con la infiltración que resultó ser baja para todos los casos. Esto sumado a los valores de densidad aparente que fueron límites, podrían ocasionar problemas actuales y futuro para el correcto desarrollo de la vegetación.

Por otro lado, la capacidad buffer no se encuentra en el rango deseable en ningún caso, pudiendo ser consecuencia de la intervención. Aunque todavía requerimos de más puntos de evaluación en el tiempo, se ve una tendencia hacia los valores deseables. Además, la capacidad de intercambio catiónico fue alta, cumpliendo con valores deseables, en todos los casos de la tierra agregada en las zonas de intervención.

En base a estos primeros indicadores, podemos concluir que, si bien la calidad del suelo en la zona intervenida no es la deseable, se aprecia una tendencia positiva a alcanzar estos valores. Sin embargo, no tenemos que perder de vista el hecho que solo ha pasado un intervalo de tiempo muy corto desde la intervención y que se requieren períodos de observación más largos. Es por esto que, al momento de generar evaluaciones de un proceso de restauración como el presente, se complementan indicadores físico-químicos con el monitoreo de indicadores biológicos que pueden reflejar más rápidamente las tendencias del sistema.

La tendencia decreciente de la diversidad de especies vegetales desde el invierno al verano es un patrón esperado para la zona por ser parte de la ecorregión Pampeana, cuya característica es tener el máximo de cobertura hacia fines de invierno y el mínimo hacia el verano u otoño (Cabrera, 1976). Estas variaciones estacionales se deben posiblemente a la aparición de especies estivales que no toleran las condiciones más húmedas de la media loma y tampoco soportan las heladas de la época invernal. Sin embargo, que este patrón propio de la región pueda observarse es un indicio de que el sistema está evolucionando favorablemente.

En el caso de los anuros, la mayor abundancia registrada en primavera fue de dos especies de tamaño pequeño (rana rayada y rana piadora) con una dieta principalmente de hormigas y langostas (Ghirardi y López, 2017), dos grupos que pueden considerarse pioneros en la colonización de ambientes intervenidos por el hombre. La presencia de *L. luctator* adulta dentro del predio puede ser un indicativo importante de que existe

una disponibilidad de presas suficientes para mantenerla. Sin embargo, sólo se detectaron dos ejemplares en ambos muestreos con lo cual se puede sospechar que provengan de los campos aledaños y estén en una etapa inicial de colonización de este nuevo ambiente. Algo similar ocurre con *R. arenarum* que sólo fue detectado durante el verano. Esta es una especie de gran porte que requiere de una importante disponibilidad de presas para mantener poblaciones estables. En este caso el número de ejemplares encontrados fue 8 y todos estadios juveniles. Por esta razón se cree que habría llegado al predio recientemente. *B. pulchella* sólo fue detectada en la primavera vocalizando principalmente sobre la margen izquierda del Arroyo Morales, por lo cual es de esperar que, con el avance de la vegetación palustre en la margen derecha (lado del predio Batalla Villamayor), se encuentren cada vez más ejemplares.

Durante las primeras etapas de un ambiente en recuperación, primero colonizan especies generalistas de hábitat, y a medida que el ambiente se va complejizando y aumenta la oferta de nichos disponibles se incorporan al elenco especies con requerimientos específicos de hábitats. Esto es lo que se observa para el caso de los escarabajos del suelo. *S. anthracinus*, *P. striatulus* y *M. circumfusus* son generalistas de hábitat, es decir, sin requerimientos específicos, y se los observó en mayores abundancias, mientras que otras especies consideradas especialistas de hábitat como *L. audouini*, *S. alternans* y *S. rufulus* aparecieron en bajas abundancias. Además, el hecho que de que las dos especies más abundantes (*S. anthracinus*, *P. striatulus*) son zoofagas refleja una elevada diversidad y abundancias de presas disponibles (Honěk y Jarošík, 2000), es decir, una cadena trófica compleja y completa. Por otro lado, las especies granívoras (ambas Selenophorus), cumplen un rol fundamental en la restauración del predio ya que juntan semillas en sus cuevas y galerías para tener reserva alimenticia durante el otoño y el invierno (Nanni et al., 2016) y esto facilita el rebrote de las especies vegetales, generando una dispersión secundaria de semillas.

Todos los indicadores ambientales sugieren, en menor o mayor medida, que el proceso de restauración del predio “Batalla Villamayor” está evolucionando exitosamente. Sin embargo, es necesario mantener los monitoreos por periodos de tiempo más largos para poder afirmar esto fehacientemente, en particular para el caso de la calidad del suelo. Se destaca que, a pesar de que el tiempo de restauración es relativamente corto, los indicadores biológicos presentan evidencia de un proceso de sucesión en sus estadios tempranos. El monitoreo futuro del predio es

recomendable para poder evaluar las contribuciones que este sistema podría proveer a la comunidad local.

## V. Bibliografía

- Basílico, G., de Cabo, L., Faggi, A., Miguel, S. 2016. Low-tech alternatives for the rehabilitation of aquatic and riparian environments. En *Phytoremediation*. pp. 349-364. Springer, Cham.
- Braun Blanquet, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume (ed). Buenos Aires, Argentina.
- Briz-de-Felipe, Teresa, & Felipe-Boente, Isabel de. (2017). Un enfoque metodológico para áreas verdes urbanas: un caso de estudio en Madrid. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 23(2), 315-328. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2016.03.012>.
- Carignan V. & Villard M.-A. (2002). Selecting Indicator Species to Monitor Ecological Integrity: A Review. *Environmental Monitoring and Assessment*, 78, 45-61.
- Cicchino, A., Marasas, M., y Paleologos, M. (2003). Características e importancia de la carabidofauna edáfica de un cultivo experimental de trigo y sus bordes con vegetación espontánea en el partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 8: 41-55.
- Cicchino, A. C., Nanni, A. S., Fracassi, N. G., y Quintana, R. D. (2013). Las Carabidae de los suelos del Bajo Delta Bonaerense del Rio Paraná. Estado actual de su conocimiento. Libro de Actas, Tercer Congreso Nacional de Ecología y Biología de Suelos. Diversidad, Monitoreo y Conservación. ISBN 978-987-688-037-4: 8 p.
- De Cabo, P., Marconi, P., Perlman, P., Capra, A.S., Escala, A. Coconier, E.G., et al. 2021. Ecological restoration of the banks of Morales stream (Matanza-Riachuelo Basin, Marcos Paz municipality, Buenos Aires, Argentina). *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* doi: 10.34188/bjaerv4n1-092.
- DEIAS - ACUMAR 2018. Plan de Gestión Ambiental y Social por Subcuenca. Subcuenca Morales. Buenos Aires: ACUMAR.

- Fennessy S. (2002). Methods for evaluating wetland condition: using vegetation to assess environmental conditions in wetlands. EPA 843-B-00-0002j.
- Garay, D. y Fernández, L. (2013) Biodiversidad Urbana. Apuntes para un sistema de áreas verdes en la región metropolitana de Buenos Aires. 1a ed. - Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento, ISBN 978-987-630-148-0.
- Gómez, Néstor Javier, y Guillermo A. Velázquez. 2018. "Asociación entre los espacios verdes públicos y la calidad de vida en el municipio de Santa Fe, Argentina." Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 27 (1): 164-179. doi: 10.15446/rcdg.v27n1.58740.
- Hedwall P.-O. & Brunet J. (2016). Trait variations of ground flora species disentangle the effects of global change and altered land-use in Swedish forests during 20 years. *Global Change Biology*, 22, 4038-4047.
- Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C., Foster, M.S. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. (eds) Smithsonian Institution Press, Washington D.C., USA. pp.364.
- Jim, C. Y., & Chen, S. S. (2003). Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city. *Landscape and Urban Planning*, 65(3), 95-116. doi: 10.1016/S0169-2046(02)00244-X
- Koshimizu, H. (2015). Urban green and human health. In J. Briz, M. Köhler, & I. de Felipe (Eds.), *Green cities in the world* (pp. 165-174). Madrid, España: Editorial Agrícola Española.
- Lövei, G. L., and Sunderland, K. D. (1996). The ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Review of Entomology*, 41: 241-256.
- Magura, T. (2017). Ignoring functional and phylogenetic features masks the edge influence on ground beetle diversity across forest-grassland gradient. *Forest Ecology and Management*, 384: 371-377.



- Maraseni T.N. & Pandey S.S. (2014). Can vegetation types work as an indicator of soil organic carbon? An insight from native vegetations in Nepal. *Ecological Indicators*, 46, 315-322.
- MAyDS, 2022. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/accion/basurales>.
- Morello, J., Mateucci, S., Rodríguez, A., Silva, M. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. (eds.) Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires, Argentina. pp. 391.
- Nanni, A. S., Quintana, R. D., Fracassi, N. G., y Cicchino, A. C. (2016). Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) inhabiting anthropogenic habitats in the lower delta of the Paraná river, Argentina: geographic distribution and ecological characteristics. *Austral Entomology*.
- Nanni, A.S., Fracassi, N.G., Magnano, A.L., Cicchino, A.C., Quintana, R.D. 2019. Ground Beetles in a Changing World: Communities in a Modified Wetland Landscape. *Neotropical entomology* 48(5): 729-738.
- Nanni, A.S., Krug, P., Cicchino, A.C., Quintana, R.D. 2021. Effects of intensive human management on the taxonomic and functional diversity of ground beetles in a planted forest landscape. *Biodiversity*
- ONU Habitat. 2015. Habitat iii issue papers: 11-public space. Nueva York: Naciones Unidas. Consultado en abril de 2016. [http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/04/Habitat-III-Issue-Paper-11\\_Public-Space-2.0.compressed.pdf](http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/04/Habitat-III-Issue-Paper-11_Public-Space-2.0.compressed.pdf).
- and Conservations DOI: 10.1007/s10531-021-02273-w.
- Pollet I. & Bendell-Young L.I. (2000). Amphibians as indicators of wetland quality in wetlands formed from oil sands effluent. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 19, 2589-2597.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rice K., Mazzotti F., Waddles J. & Conill M. (2006). Uso de Anfibios como Indicadores del Éxito de la Restauración de Ecosistemas. Universidad de la Florida. Wildlife Ecology and Conservation.

RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.

SAyOT, Secretaria de Ambiente y Ordenamiento Territorial de Mendoza. 2017. Análisis de riesgo de basurales. Proyecto gestión integral de residuos sólidos urbanos. Zona metropolitana de la provincia de Mendoza, Argentina.

Stebnicka, Z. T. (2001). Aphodiinae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae). Fauna of New Zealand 42. Manaaki Whenua Press, Lincoln, Canterbury, New Zealand, 64 pp.

Wilson, M. G. (2017). Manual de indicadores de la calidad del suelo para las ecorregiones de Argentina. Entre Ríos: Ediciones INTA

## CAPÍTULO 6

### Conurbano sostenible, residuos textiles, empleo y vivienda digna

**Marta Edith Yajnes\* y Roberto Rafael Busnelli**

Atlas de Residuos Sólidos Industriales  
y Mat Lab del IA EHyS UNSAM; CEP FADU UBA

\* myajnes@unsam.edu.ar

**Palabras clave:** *Residuos textiles, desarrollo sostenible, empleo, construcción, aislaciones.*

**Keywords:** *Textil waste, sustainable development, employment, construction, isolation.*

#### Resumen

La problemática ambiental, habitacional e infraestructural es una deuda histórica en toda la región metropolitana. Una intervención integral, que incluya variables que siempre fueron subestimadas, es necesaria para regenerar su sostenibilidad. En este contexto el diseño de estrategias para el desarrollo de nuevos productos, para la construcción, con materiales alternativos que contribuyan a paliar el déficit habitacional y, al mismo tiempo, colaboren en reducir el pasivo ambiental constituyen una prioridad para lograr esa reconversión.

## 1. Introducción

El mayor desafío que enfrenta el sector de la construcción es asegurar que la nueva edificación, o rehabilitación, sea sostenible durante toda la vida útil del edificio. Esta condición también se aplica a los materiales que componen los edificios. Si bien muchos materiales se promocionan como sostenibles, estos carecen de una sinergia beneficiosa entre los tres criterios de la sostenibilidad (social, económico y ambiental) porque descuidan la relevancia de esta sinergia. La cuantificación del criterio tecno-científico en materiales se realiza con el proceso de caracterización. Este proceso incluye los análisis técnicos micro y macroscópicos que informan sobre las propiedades mecánicas, físicas y químicas del material. La caracterización de materiales tradicionales en construcción está muy avanzada debido al amplio campo de conocimiento y aplicación de estos materiales, sin embargo, este conocimiento es reducido en materiales no tradicionales, por lo que es necesario ampliar y profundizar este campo del conocimiento para facilitar el estudio, los ensayos técnicos y la homologación de estos materiales permitiendo y promoviendo, de esta manera, una apertura al estudio e investigación de materiales provenientes del reciclaje o re uso de residuos sólidos industriales no tóxicos.

Por otro lado, la normativa vigente en la Argentina carece de ensayos normados que evalúen el rendimiento a la degradación de materiales no tradicionales en diversos entornos. Esto dificulta tanto la evaluación de la sostenibilidad del producto realizado con material no tradicional como su certificación. Asdrubali y col. (Asdrubali 2015) también mencionan que debido al estado prototípico de varios productos realizados con materiales no tradicionales, aún no se dispone de información sobre sus impactos ambientales. Esto se debe a que la mayoría de estos desarrollos materiales se limita sólo a una etapa experimental y de laboratorio, por lo que es difícil su inserción en el mercado de productos de construcción.

La industria textil es una de las más representativas del conurbano y en el partido de General San Martín, junto con la maderera, la del plástico y la metal mecánica. Al mismo tiempo se trata de una industria que produce una importante cantidad de residuos con gestiones que abarcan desde su liberación en la vía pública hasta el entierro pago en disposición final en el CEAMSE. Sin embargo parte de sus residuos sólidos tienen una capacidad latente de ser reinsertados productivamente, por ejemplo en la industria de la construcción, como agregados en mezclas cementicias

tanto para mejorar la aislación térmica como para el acondicionamiento acústico.

A partir de los proyectos de investigación interdisciplinarios *PIO Conicet Atlas de Residuos industriales del partido de General San Martín*, IA-EHyS-UNSAM, el UBACyT *Sistemas constructivos sustentables con aplicación de economía circular desde la industria hasta la generación de empleo, con el aprovechamiento de residuos, fibras naturales y bioplásticos aptos para certificación CAT*, FADU-UBA y de una Tesis de Maestría en Gestión Ambiental Metropolitana UBA, sobre circuitos de residuos textiles en el territorio, proyectos en los que participan los autores del presente artículo, se desarrolló un tablero de gestión y se avanzó hasta obtener un producto ensayado con buenos resultados en INTI, para satisfacer necesidades de mejora de la envolvente edilicia, reducción de residuos y pasivos ambientales y generación de fuentes de trabajo con baja inversión y una capacitación muy simple.

Para ello se estudiaron los modelos de gestión de residuos sólidos textiles, se caracterizaron materiales y procesos, se estudiaron actores intervinientes de modo de vincular cada modelo de gestión con distintas variables (como categorías de industrias, diferentes materialidades, etc.) y etapas dentro de la cadena productiva, identificando cuáles pueden reducirse y cuáles no. De esta manera se identifican y estudian aquellos residuos textiles generados por el sistema productivo en la etapa de tejeduría plana de telas, nos referimos a los restos de los hilados que se generan cuando se produce el corte del orillo de los rollos de tela, denominado falso orillo. En otras etapas de la cadena textil como la confección, los residuos pueden reducirse a través del uso de programas de optimización de cortes y del diseño de prendas de residuo cero.

Asimismo en el territorio del partido hay asociaciones civiles con fuerte vinculación con UNSAM; tal es el caso de la Biblioteca Popular Carcova, y en ella parte de sus integrantes ya fueron capacitadas para la producción de estas placas. Actualmente estamos trabajando en el diseño de la gestión productiva que permita el escalado de la producción.

Los altos costos de la energía para el acondicionamiento de edificios, los costos de los productos industriales que se utilizan para las aislaciones térmicas y acústicas, su costo ambiental (implícito en sus desarrollos), así como la responsabilidad de la universidad pública, de fomentar y colaborar con el desarrollo local y la calidad de vida de la comunidad, hace que esta investigación sea pertinente.

Esta propuesta no sólo aporta a la remediación del daño ambiental ya realizado sino que satisface, al mismo tiempo, varios Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015 para su Agenda 2030, como el trabajo decente y crecimiento económico (8), la industria innovación e infraestructura (9), la reducción de las desigualdades (10), ciudades y comunidades sostenibles (11), la producción y consumo responsables (12) y las alianzas para lograr los objetivos con la meta de un conurbano sostenible (17).

## 2. Estado de la cuestión

En este punto se incluyeron Territorio (vinculación y capacitación de la comunidad local), Economía, Gestión de residuos y Experiencias Materiales, siempre dentro del marco del Desarrollo Sostenible.

### 2.1. Territorio, el conurbano que tenemos.

Se trata de un territorio complejo que puede estudiarse con dos criterios geográficos a superponer: el primero que combina sectores residenciales, consolidados a lo largo de las cercanías de las vías del FFCC Mitre en su tramo Migueletes – Villa Ballester, con franjas lindantes que combinan industria y vivienda, que pierden consolidación a medida que se alejan de la traza. El segundo destaca una consolidación industrial cercana a la avenida General Paz límite del partido hacia la CABA que se va perdiendo hasta llegar a las zonas más degradadas del partido sobre el Río Reconquista. No obstante esa cercanía a CABA, hay amenazas urbanas como las estudiadas por autores como Mallach (2008) y Garvin (2013), quienes definen los peligros o amenazas territoriales e incluyen a las propiedades vacantes señalándolas como un síntoma de pobreza concentrada consecuencia del declive económico por cierre de fábricas, sosteniendo la importancia de reconstruir las economías urbanas para que los vecindarios sean buenos lugares para vivir, con calles seguras, buenas escuelas, trabajos accesibles y servicios disponibles, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de todos los residentes. Las citadas son situaciones características del partido de General San Martín, en especial en zonas industriales y residenciales - industriales, con la aparición de micro basurales textiles en las veredas de edificios abandonados, que algunos casos ocupan la totalidad del frente de una manzana.

De la lectura del recorrido de los autores y del conocimiento de la visión de otros investigadores, como Ciccolella (1999) y Prévôt Schapira (2000),

podría concluirse que, especialmente en el sector de la cuenca del partido de General San Martín, se produjeron asentamientos y loteos informales como forma de acceso al suelo por parte de sectores populares en tierras de mala calidad urbano-ambiental ya que se trataba de zonas inundables, contaminadas por efluentes de actividades industriales no controladas, basurales clandestinos y rellenos sanitarios, con vertido de líquidos cloacales, por no contar con infraestructura sanitaria.

Esta ocupación informal de áreas bajas vacantes por población vulnerable, fue a su vez ampliamente estudiada por Giorno (2015). De sus observaciones, con incidencia en la problemática aquí estudiada, se destaca la referida a la caracterización de las villas, a diferencia de los asentamientos, por su producción de tramas urbanas muy irregulares, con barrios no amanzanados, organizados a partir de intrincados pasillos sin acceso vehicular.

## **2.2. Economía y gestión de residuos.**

En relación a la sustentabilidad económica, Senge y Carstedt (2001) vinculan los procesos productivos y de uso con sustentabilidad aplicada, a partir de lo que denominan una nueva economía con innovación, economía circular y biométrica. En su visión amplia de la temática, analizan el proceso industrial tradicional y lo contraponen a los procesos de la naturaleza, haciendo hincapié en el destino final de los productos. Los autores establecen una comparación entre los mecanismos y procesos industriales lineales y los circulares que se dan en los ambientes naturales donde no hay residuos. Senge y Carstedt sostienen que el nuevo orden económico emergente favorecerá los intangibles, como ideas, información y relaciones, en una matriz tecnológica pero donde el verdadero cambio será de comunicación, planteándola como de principal prioridad. Los autores analizan el concepto de contabilidad de triple balance, sobre el equilibrio entre lo económico, lo ambiental y lo social. En esta investigación profundizamos sobre ese camino evidenciando que más que un equilibrio entre variables se trata de un sistema de circuitos interactivos en constante cambio e incertidumbre y se incluye aquí una cuarta variable: la de la gobernanza.

Desde una mirada sobre los actores, abarcando los conceptos de sustentabilidad económica junto con la gobernanza, Nidumolu, Prahalad y Rangaswami (2010) analizan el conflicto entre gobiernos-consumidores-compañías y a la vez la disyuntiva que se plantean los industriales

sobre la dicotomía entre productos sustentables/verdes, sus costos y la factibilidad de mercado.

Otro tema que introducen es la alternativa de tomar un camino educativo-organizativo para los consumidores y otro regulativo para los productores. Consideran una serie de acciones para alcanzar las innovaciones, como por ejemplo el cumplimiento de normativas y protocolos, el adelantarse a sus competencias en la adopción de normas emergentes, así como evitar determinados tipos de insumos, incluyendo la unificación de criterios con los estándares más altos para todos los mercados, en el caso de compañías transnacionales. Analizan los problemas vinculados con la economía y la imagen, como los embalajes y desechos, y los consumos energéticos de aplicación universal.

Según Linder y Williander (2017), un modelo de negocio circular es un modelo en el que la lógica conceptual para la creación de valor se basa en la utilización del valor económico retenido en los productos después del uso en la producción de nuevas ofertas. Este concepto, el más sustancioso de todos para aplicar a esta tesis, se adapta tanto para la reutilización de residuos convertidos en recursos dentro de la misma unidad productiva como fuera de la misma abarcando reúso directo en una optimización del modelo como de reciclado con al menos una acción transformadora.

Sobre los circuitos de los residuos, en relación a la sustentabilidad social y ambiental, Suárez (2016) se enfoca en particular en los circuitos de algunos residuos como cartón, plásticos y metales en el territorio del partido de San Miguel dada su pertenencia a la Universidad de General Sarmiento UGS. Estudian las consecuencias de la gestión de residuos, en especial en el territorio de la cuenca del río Reconquista, a la cual pertenece también una parte importante del municipio, objeto de la presente investigación, tanto en sus aspectos ambientales como los de salud pública.

### **2.3. Experiencias materiales.**

La lectura de contenido básico como la industria textil como Hollen (2010) y Lockuán Lavado (2013) fue fundamental para entender la industria textil en sus aspectos básicos así como Barreto (2012) aportó sus saberes acerca de las técnicas de producción textil. Estos conocimientos se escalaron al cursar, la autora del presente artículo, la Diplomatura en procesos textiles de calada (2020) dictada por el INCALIN de UNSAM con patrocinio del BID a través de la Fundación Pro Tejer.



Dentro de los estudios específicos sobre residuos textiles, Martínez y Antenzon (2013) plantean como hipótesis la factibilidad de reconvertir descartes de la industria textil, considerados no reciclables, a través del diseño y la alianza con otras disciplinas, generando trabajo para población vulnerable. De ese modo, colaborarían con el cuidado del medio ambiente al evitar que desechos valiosos se vertieran por toneladas cada día en rellenos sanitarios al tiempo que desarrollarían un modelo de gestión productiva. Para probar su hipótesis han estudiado cuantitativamente el tema, haciendo mediciones en el laboratorio de sonido de la Universidad de Tres de Febrero UNTREF, y han transferido sus conocimientos en el área de la cuenca del Matanza Riachuelo y en barrios vulnerables del sur de CABA, con trabajo en edificios de carácter social y educativo. En forma paralela el grupo trabajó en la popularización de sus componentes reciclados para públicos masivos a partir de la contratación del gobierno de CABA para eventos masivos. Los residuos son recibidos desde el polo textil de la calle Avellaneda en CABA y los conos de cartón reforzado de residuos de empresas de etiquetado industrial de envases plásticos.

Magalhães, Briga de Sá y Queirós da Silva Pinto, UTM (2018) en su trabajo en la Universidad de Trás-os-montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, se plantean desde la ingeniería civil, la posibilidad de aprovechar residuos de la industria textil de lana, algodón y acrílico para aislamiento térmico. Para ello estudiaron y optimizaron diferentes mezclas, con la incorporación de dichos residuos en cortes de 3 cm en lechadas de cemento y, posteriormente, en placas y bloques para su utilización en elementos interiores, como paredes divisorias o revestimientos interiores. Se realizaron diferentes ensayos sobre ellos para analizar algunas de sus propiedades físicas y mecánicas como perforación, al corte, compresión, capilaridad y resistencia al fuego. Otros grupos académicos europeos han venido trabajando con objetivos y metodologías similares.

Del Mar Barbero-Barrera, M., Pombo (2016) investigadoras de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSA UPM), han desarrollado un panel a base a residuos textiles que mejora el aislamiento térmico y acústico, reduce las emisiones al usar materiales reciclados y aliviana las construcciones. Las autoras sostienen que el panel presenta una mejora térmica de entre un 35 y un 328% con respecto a otros paneles industriales similares estudiados en su mercado local. Los paneles, a base de fibras textiles conglomeradas con cal hidráulica natural alcanzaron una densidad, “entre 27% y 85% menor respecto a otros paneles”. Ellas aducen que al contener cal son permeables al vapor del agua, biodegradables e higroscópicos, con ciclo

de vida cerrado. El CO<sub>2</sub> emitido en su producción sería absorbido una vez puesto en obra, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. El trabajo cuenta con ensayos técnicos según los cuales mejora las condiciones térmicas y acústicas en términos de absorción sonora, de las edificaciones, con menor peso que otros de mercado y a la vez que reduce el impacto energético asociado a la producción de materiales de construcción y las emisiones de gases de efecto invernadero. Los residuos empleados no precisan tratamiento especial ya que son restos de productos con control de calidad, como retazos de fabricación y restos de hilos. En la producción de paneles es común el uso de aglomerantes químicos, que presentan la desventaja de las emisiones contaminantes en espacios interiores, además de su comportamiento frente al fuego. En este caso, se propone el uso de cal hidráulica, que es un aglomerante de excelentes propiedades frente al fuego o frente a las emisiones de contaminantes. Su investigación se enmarca en la búsqueda de economía circular.

En tanto Zimmermann (2015) desde la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), analiza la posibilidad de generar y aplicar un eco etiquetado textil a nivel local. El aporte fundamental de su trabajo es el estudio cuantitativo a partir del desarrollo de matrices de análisis y comparación de 26 sistemas de eco etiquetado internacionales en el rubro textil e indumentaria.

A partir de residuos de denim (jeans) Bonded Logic de Arizona, Estados Unidos, ha desarrollado desde hace 35 años un material patentado, denominado *UltraTouch Insulation*, en base a restos de jeans. El producto contiene 80% de fibras naturales recicladas post-consumo. La tela tiene propiedades de buen aislante, por su baja densidad reduce la conductividad térmica. El proceso de reciclado comienza con la separación del dril de algodón de otros materiales, incluyendo cremalleras, botones y otro hardware, y sigue con el triturado y desatado, devolviendo el tejido a su estado original de fibra. La tela se trata con una solución de borato para que no se queme y repela el moho, se mezcla con otra fibra y se une en un horno. El material final se prensa en rollos de 9 a 14 cm de espesor y diferentes anchos. Lo interesante de esta propuesta es que abarca toda la cadena de ventas, ya que una serie de marcas y negocios de venta se encargan de recibir los jeans en desuso por parte de particulares a cambio de bonos de descuento en nuevas prendas. Por otra parte un porcentaje de la producción de aislantes tiene fin social destinándose a organizaciones sociales que lo solicitan para mejorar la calidad ambiental de edificios con destino social.

### 3. Metodología

#### 3.1. Caracterización de industrias, materiales y procesos.

La Industria textil es aquella que implica la transformación de fibras en hilos y telas en forma manual o mecanizada. En la figura 1 puede observarse en forma de diagrama el esquema de organización tradicional de la industria textil.



**Figura 1.** Diagrama el esquema de organización tradicional de la industria textil. Autoría propia.

Según la resolución N.º 404/2016 de la Secretaría de Comercio, Ministerio de Producción, se considera producto textil “a aquel que, en estado bruto, semi elaborado, elaborado, semi manufacturado, manufacturado, semi confeccionado o confeccionado, esté compuesto exclusivamente por fibras o filamentos textiles”. Además, se considera productos textiles los siguientes: Los productos que posean, por lo menos, el 80 % de su masa constituida por fibras o filamentos textiles. Los revestimientos de muebles, colchones, almohadas, almohadones, artículos de campamento, revestimientos de pisos y forros de abrigo para calzado y guantería, cuyos componentes textiles representen, por lo menos, el 80 % de su masa. Los

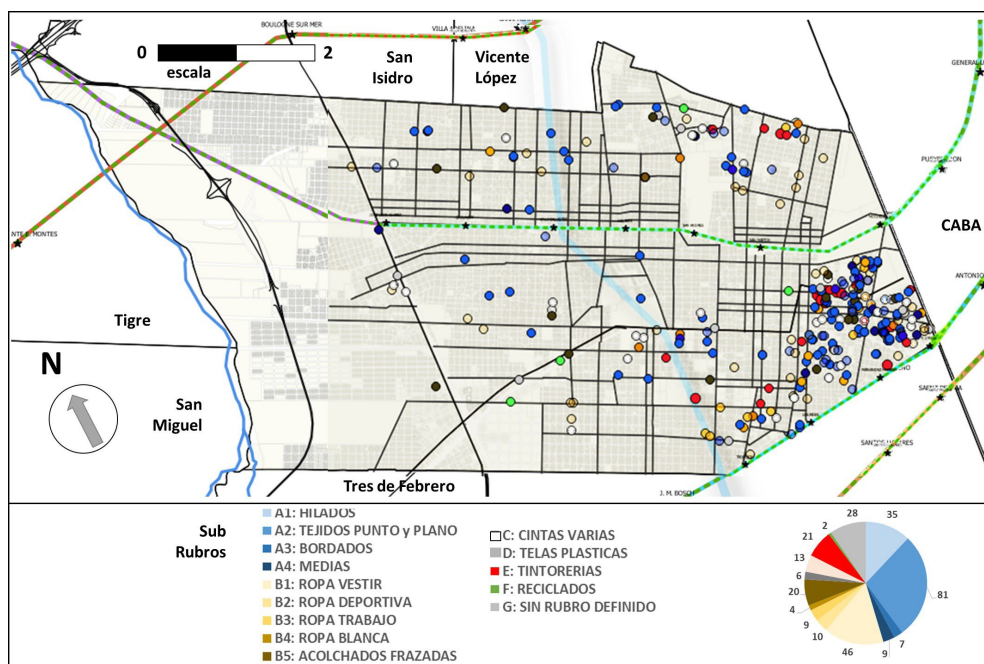
productos textiles incorporados a otros productos, de los cuales pasen a ser parte integrante y necesaria, excepto calzado.

Otras de las caracterizaciones se relacionan el tipo de materias primas utilizadas ya sean naturales como manufacturadas, ver figura 2, siendo imprescindible evitar considerar no solamente el tipo de fibra incorporada sino también los materiales incluidos en los diferentes procesos que se suman en la cadena textil tanto en la generación de los hilados como en los acabados en las telas finales.

NATURALES	Vegetal o celulósicas	Algodón	
		Lino	
		Yute	
		Ramio	
		Bambu	
		Banana	
	Animales	Pelos finos	Ovino Lana
			Camelidos Alpaca
			Caprinos mohair
			Lepórido Angora
	Seda	Gusano	
MANU FACTURADAS	Regeneradas de polímeros naturales o Artificiales	Celulosa pura o Rayones	Rayón viscosa
			Rayón cupro o bernburg
			Modal
			Lyocel (Tencel)
			Rayón de bambú
		Celulosa modificada	Acetato
			Tri Acetato
		Sintéticas o Químicas	Polímeros sintéticos: Base hulla, gas, agua, petróleo
	Poliéster + Pet (Polar)		
	Acrílicas + Fibras de carbono		
	Ofelinas: Polipropileno y Politileno		
	Elastano (Spandex)		
	Novoloid		
	Cloruro de vinilideno (Saran)		
	Aramidas (Aramid, Anidex) Nylon modificado		
	Biopolímeros de Base vegetal		Proteína de soja
	PLA de maíz		

**Figura 2.** Tipo de materias primas utilizadas. Autoría propia.

Quizás la más predictiva de las caracterizaciones acerca de los residuos que puedan generar es la relacionada con el rubro y el sub rubro en conjunto con su localización en el territorio, este tema se puede visualizar en la geolocalización de la figura 3a. Para facilitar la lectura del mapa se eligieron gamas de colores para cada sub rubro, pudiendo observarse así la vecindad por un lado de algunos de ellos y la proximidad a vías de circulación, aspectos que podrán determinar la complejidad de la logística de recupero de los residuos. Cada sub rubro implica a la vez un proceso productivo con las máquinas y procesos correspondientes; se estudió en particular el sub rubro de A2 Tejeduría dentro del rubro A (Hilados y tejidos) y dentro del A2 la tejeduría plana, ya que los telares generan residuos en su funcionamiento, que es independiente del modelo y antigüedad de los telares, ya que está relacionado conceptualmente con la manera en que todavía hoy se siguen fabricando las telas.



**Figura 3.** Geolocalización de industrias textiles en GSM según rubros y subrubros. Autoría propia.

Otra de las caracterizaciones de las industrias está vinculada con lo que fuera el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible, hoy Ministerio de



Ambiente, que categoriza a las industrias según una fórmula polinómica en industrias de primera, segunda y tercera categoría. Esta clasificación se basa en variables como actividad desarrollada, efluentes generados, consumos energéticos, metros cuadrados y recursos humanos empleados, entre otros. En función de ello las industrias tienen determinados requisitos a cumplir, siendo las industrias categorizadas como de tercera, aquellas que están sujetas a mayores controles. Esta condición se refiere al tipo de controles a los que debieran estar sujetas y es independiente de si esta situación se verifica en el funcionamiento tanto de industrias como de los entes de contralor.

En la figura 3b se observa una combinación de tipologías de industrias textiles considerando los diferentes aspectos ya citados y otros como la zonificación del Código de Planeamiento local de lote en el que funcionan y su ubicación en el territorio en función de su cercanía o no a otras industrias y vías de circulación.

Lograr que los empresarios comprendan la importancia de desarrollar una gestión responsable de sus residuos es clave para poder entender el funcionamiento de los circuitos, previendo las dificultades para resolver el problema de la linealidad de las cadenas de valores de producción y encontrar aspectos que fortalezcan la economía circular (Senge y Carstedt, 2001; Nidumolu y col, 2010).

### **3.2. Determinación de los Modelos de gestión de residuos sólidos textiles y vinculación con industrias.**

Del estudio de los circuitos en los que intervienen residuos y con la lectura de los relatos de Suárez (2016), se desprende que el residuo no es el único elemento que fluye ya que en algunos casos hay flujo de dinero mientras que en otros hay flujo de conocimiento científico tecnológico y de vinculaciones. De las diferentes combinaciones de flujos, surgen seis modelos diferentes de gestión de residuos sólidos textiles. De estos modelos tres involucran disposición final (1)-(2)-(3), mientras que en otros dos hay alguna acción vinculada con reciclado (4)-(5) y por último un modelo (6), que sería el horizonte a buscar con Residuo Cero.

En el MODELO 1 la industria dispone sus residuos textiles a través del sistema de recolección de Residuos Sólidos Urbanos municipales. Tanto si se ubica en zona de recolección de privados o del propio municipio no recibe nada a cambio, y si bien paga una tasa por el servicio, lo haría aunque no dispusiese sus residuos textiles. El reciclado solo puede darse en el sitio del CEAMSE (en las plantas sociales o en CEAMSE general), mezclados con otros residuos y habiendo perdido gran parte de su valor

original. En el MODELO 2 la industria deposita los residuos textiles en un basural existente o los deja en la vereda, para que luego sean recogidos por el sistema de RSU municipal o por recuperadores que no pagan por el mismo y no están registrados formalmente. No hay circulación de dinero, si hay riesgo de contaminación del residuo, el recuperador luego lo vende a intermediarios o a un comprador de industria directa. Ambos casos son típicos de industrias pequeñas de categoría 1 en OPDS con poco o nulo control,

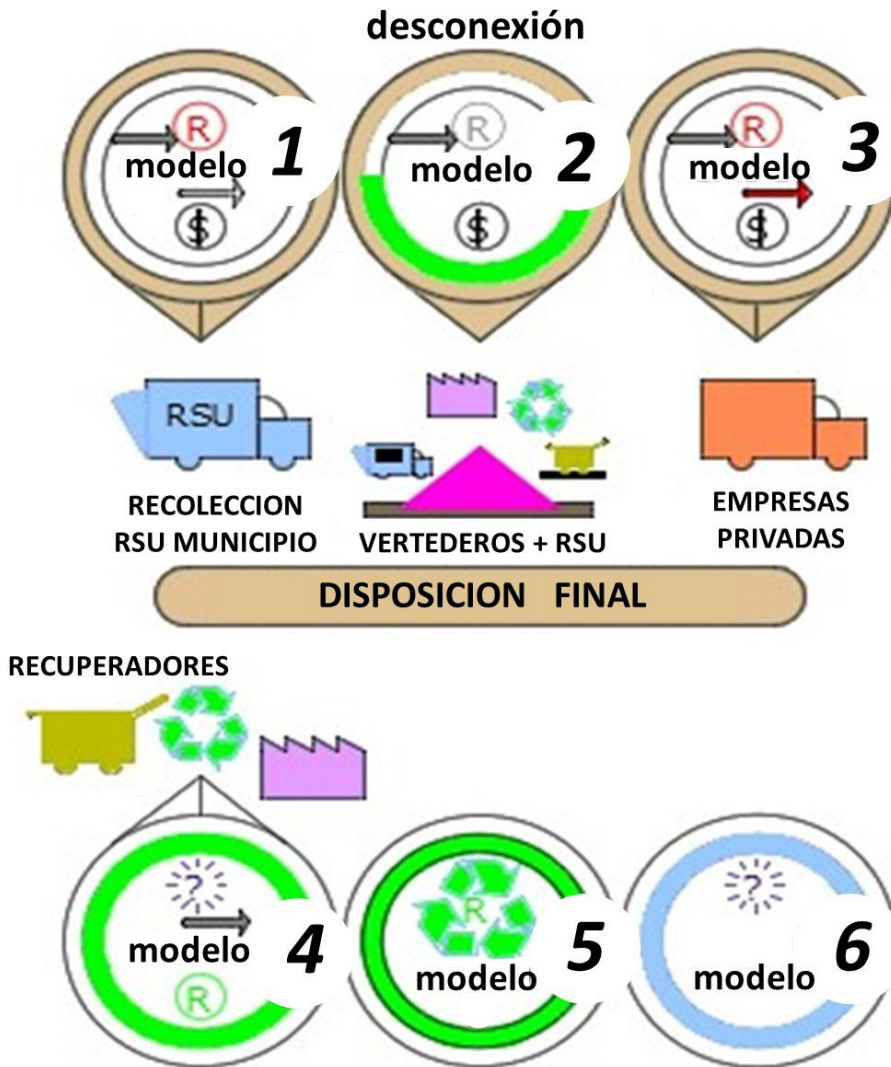
El MODELO 3 es uno de los más paradigmáticos de la disposición final. Un actor entrega a otro sus residuos y le paga por el servicio de recolección, de manera similar a lo que realizan las obras de construcción con gestión de RCD a empresas volqueteras y/o de demolición. En este caso, las empresas con plan de gestión sin recuperación económica de residuos contratan a una empresa que luego hace la disposición final en CEAMSE. Lo que fluye en este ejemplo es el residuo y el dinero que van en la misma dirección. No hay circulación de datos ya que la empresa de disposición es propuesta por el encargado de Seguridad e Higiene de la industria. Aquí también se desaprovecha el residuo textil ya que pierde trazabilidad y puede mezclarse con otros residuos en el proceso. Este modelo se relaciona mayormente con industrias que tienen una alta inversión en otros rubros como máquinas y salarios, en especial las tejedurías y tintorerías que requieren un trabajo de 24 x 7 para equilibrio de costos y ganancias y que ven como un costo menor el de gestión de residuos al evaluar exclusivamente el dinero involucrado y no el costo ambiental que genera su actitud. A su vez se vincula con industrias de categoría 3 de OPDS que deben cumplimentar formas establecidas e inerciales de respuesta.

En el MODELO 4 también hay un actor que entrega a otro residuos, ya sea donándolos o vendiéndolos, para que luego entren en alguna cadena de recuperación. En este caso hay flujo de datos para saber a quién donar y/o vender. En general se da por boca en boca pero podría emplearse alguna web de conectividad e intervienen otras industrias en el circuito. Este modelo está vinculado con industrias que cuentan con recursos humanos con conciencia solidaria y ambiental más allá de otras características técnicas.

En el MODELO 5 hay reinserción dentro de la propia industria de los residuos generados. Puede ser para uso interno, como el ejemplo de la empresa que usa los recortes para sus propios muestrarios y para entregar a clientes, o para atender un rubro secundario de su industria como el uso de restos de lona para reparación de cobertores de camiones.

El MODELO 6 se refiere a la generación de procesos productivos que no arrojen residuos. Esta condición está vinculada, por un lado, a un control de calidad muy efectivo y un plan para evitar esa generación a través

del diseño y la tecnología. Por otro lado, está supeditada a la posibilidad técnica de lograrlo, dado que hay procesos como los de tejeduría plana en los cuales, por el propio método de construcción de las telas, no es posible evitar los residuos. Se han observado casos tanto en industrias que trabajan con materias primas de alto costo como el polipropileno de alta densidad empleado en arneses de seguridad industrial y en la tipología de tejidos no tejidos que trabajan con punzonado de fibras para la generación de telas empleadas en productos de formatos regulares como frazadas económicas y filtros. Ver figura 4.



**Figura 4.** Modelos de gestión de residuos sólidos textiles. Autoría propia.



### 3.3. Relevamiento de Actores intervinientes y diseño del tablero de comando.

Se grafica a continuación un mapa conceptual con los diferentes actores que pueden interactuar con las industrias textiles desglosados por sus funciones y jurisdicciones, en este caso simplificadas en dos anillos uno para las más cercanos y otro para las más lejanos. En cuando a funciones se consideraron gobiernos, universidades, ONGs, cooperativas, cámaras, otras industrias y medios de comunicación. Ver figura 5.

A nivel gráfico los diferentes actores se identificaron a través del texto y colores para un rápido reconocimiento. Las flechas indican el flujo que motiva la vinculación y la dirección del mismo.

En el centro se ubicaron a las industrias textiles del partido de General San Martín y aquellas ubicadas en partidos vecinos – Vicente López, Tres de Febrero - o muy cercanos dentro del AMBA - La Matanza.

En el primer anillo se ubican en el gráfico en el sentido de las agujas del reloj:

Dentro del actor academia se ubican la universidades para capacitación técnica y ensayos y para capacitación en inversiones y economía, rol que pueden cumplir específicamente UBA, UNTREF y UNSAM.

Dentro del sector gubernamental se identifican las áreas dentro del organigrama del GSM vinculadas a todo el circuito como la SPDE para liderar planes de desarrollo económico productivo sustentable, OSP para la ejecución de pavimentos, túneles y puentes por ferrocarriles y obras de hidráulica y APCL para capacitación laboral, listado que no es cerrado sino que se podrían incorporar otras áreas del GSM.

Dentro del denominado tercer sector se identifican a un segmento de las ONG, que podrían aportar sellos de sustentabilidad y a las que las industrias podrían otorgarle una de las justificaciones de su existencia como un camino de ida y vuelta.

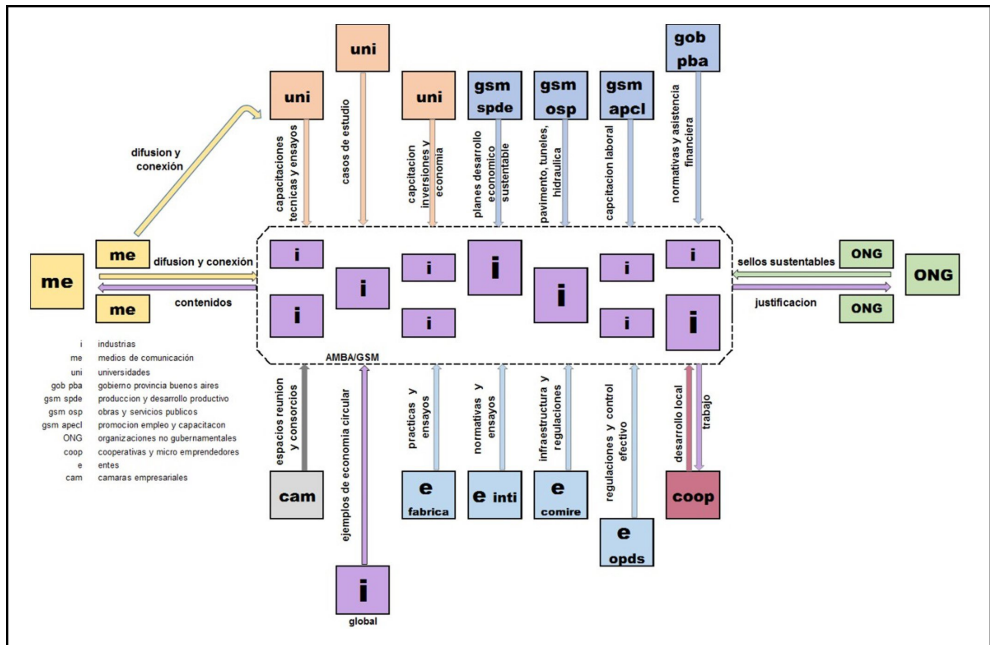
Luego se ubican a las cooperativas, organizaciones de base, que pueden generar empleos para trabajo, capacitación de su capital humano y a la vez aportar actividad al desarrollo local.

Dentro de los entes autárquicos encontramos al COMIREC aportando infraestructura vial y regulaciones, al INTI que fija normativa y realiza ensayos técnicos y a Fábrica COFECyT que puede aportar espacios para prácticas y ensayos.

Luego se observan las Cámaras empresariales que pueden aportar sus espacios y el *know how* para generar consorcios, la dificultad que se encuentra en este punto es la diversidad de cámaras diferentes y la poca asociación a las mismas de parte de los industriales textiles, lo que implica que tienen llegada a un público muy acotado.

Por último se ubican los Medios de comunicación en sus diferentes estructuras que pueden aportar difusión y vinculación, a la vez que reciben contenidos para validar su función.

En un segundo anillo se ubican los mismos roles con actores de una o varias jurisdicciones superiores como por ejemplo en el ámbito universitario pueden aportar casos de estudio, en el gubernamental el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires que puede aportar normativa pero también asistencia financiera, en el de los entes autárquicos aparece OPDS que ejerce funciones de regulación y control efectivo y se suman otras industrias que pueden aportar ejemplos de casos de economía circular a través de la reinserción productiva de residuos y que se emparenta con los aportes de la academia pero con ejemplos ya validados por la práctica y la comunidad.



**Figura 5.** Diagrama de Actores con funciones y niveles de cercanía. Autoría propia.

Luego del relevamiento de los actores intervinientes se diseñó un *Tablero de comando* para guiar la implementación de las interacciones entre ellos y 10 acciones-instrumentos a operar dentro aportes como ideas, datos, espacios, financiamiento, planes y control público participativo. Se propone que la universidad de UNSAM gestione el plan de acción y coordine la participación de las reparticiones del gobierno local como las Secretaría de Producción y Desarrollo Económico, de Obras y Servicios Públicos, entes como OPDS, COMIREC, CEAMSE, otras universidades como UNTREF, UBA, INTI Textil + UNT Textil, Cámaras más representativas, Sindicatos SETIA y AOT, Cooperativas locales, Federaciones empresariales, Fundaciones como Pro Tejer, Consejos Profesionales de Seguridad e Higiene, Consejo o nucleamiento de expertos en redes, Unión de Bancos, Financieras y Aseguradoras y Transportistas de residuos sólidos urbanos e industriales. Se plantea un tablero de doble entrada, en su filas se esbozan 10 posibles acciones y/o instrumentos y en sus filas se agrupan los actores considerados significativos para aportar al actor central de este trabajo las industrias textiles. Se clasifican los aportes en 6 categorías que se individualizan en colores para facilitar la lectura del mismo, que se muestra a modo indicativo y no se descartan otros aportes. No se plantea

un comité de gestión con todas las instituciones ya que la coyuntura política y los intereses de cada sector dificultan la gestión para la que fueron creados.

	Actores	G O B I E R N O										ACADEMIA + LABORATORIOS							OTROS ACTORES					
		GSM		OTROS NIVELES				UNSAM		UNTRF	OTRAS	CONCEJOS		TECNICA			CAMARAS	FUNDACIONES	SINDICATOS	COOPS	\$	TRANSPORTE		
		SPDE	SOP	OPDS	NACION	COMIREC	CEAMSE	E NEG	IA, 3/A	Lab de Sordido	UBA UNMPDP UNR	SEG e HIG	REDES	INTI	UTN									
Acciones e instrumentos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T				
1	Planilla industrias depurada																							
2	Capacitaciones																							
3	Incubación industrias para la gestión residuos																							
4	Desarrollo web de vinculación																							
5	Descuentos y/o reintegros tasas																							
6	Etiquetado integral, telas prendas, recortes																							
7	Inclusión informales																							
8	Desarrollo de tecnología																							
9	Planes de conexión territorio																							
10	Planes movilidad, transporte y logística																							

Figura 6. Tablero de comando. Autoría propia.

Se enumeran los aportes que se visualizan en la figura 6 como:

Ideas: Verde – ideas específicas en cada área de experiencia del actor interviniente, desde el armado de redes, contenidos de capacitaciones, diseño y construcción de máquinas para procesamiento de residuos textiles, diseño de etiquetas textiles, planes y modelos de negocios.

Datos: Celeste – aplica al aporte de todos los datos de las industrias necesarios para planificar capacitaciones y acciones como materiales, formas, logística, RRHH, cantidad de residuos.

Espacios: Violeta – posibilidad de poner a disposición sus espacios para el dictado de clases de capacitación, workshops y reuniones de coordinación.

Dinero y financiamiento: Amarillo – para posibles aportes de dinero y financiación para equipamiento, capacitación de recursos humanos, logística, espacios.

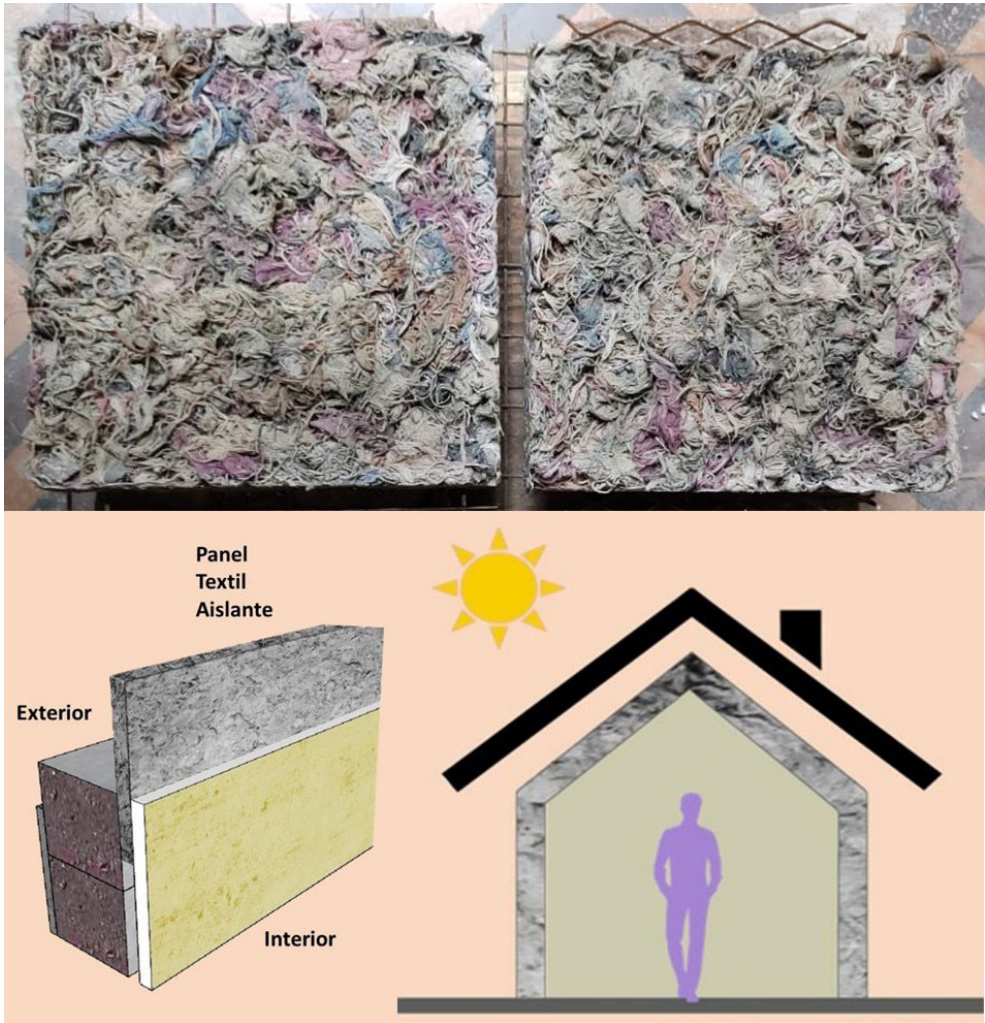
Planes: Gris – Planes, por ejemplo para obra pública que mejore la conectividad del territorio.

Control: Naranja – Seguimientos para el cumplimiento de determinadas acciones

### **3.4. Diseño de productos y Estudio técnico de factibilidad de reinserción de residuos textiles.**

Una vez concluido que el residuo a estudiar y reinsertar era el resultante del corte del orillo de la tejeduría plana se elige y define como sistema de fabricación para la generación de placas de hormigón con residuos textiles denominados orillo y falso orillo, se procedió a aplicar diferentes protocolos. Entre las variables analizadas se incluyeron cortes -diferentes largos, diferentes formas de inserción en la mezcla (suelos en la mezcla en forma de tiras), diferentes aglutinantes como cemento y cal, tiempos de exposición y curado, a sol y a sombra, tamaños de placas y especialmente diferentes materiales constitutivos de las fibras -acrílico, polyester, algodón y mezclas. Ver figura 7.

Se evaluaron distintos factores como: trabajabilidad, vinculación de las fibras con la lechada de cemento, desgranado, entre otros; y se optó por emplear cortes de 7,5 cm de largo, de origen acrílico, colocados en la propia mezcla, curado a la sombra sobre rejillas ventiladas.



**Figura 7.** Placas cementicias textiles a partir de residuos acrílicos de tejeduría plana. Autoría propia.

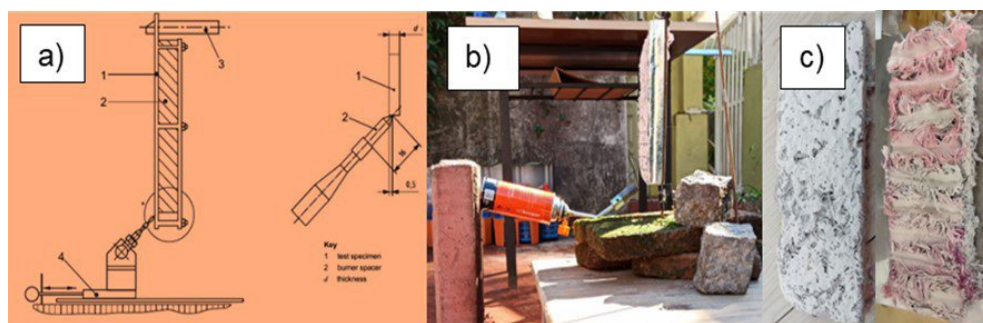
### 3.5. Testeo técnico y de fabricación del producto.

El nuevo producto diseñado fue ensayado para caracterizar sus propiedades en los laboratorios del INTI. En cuanto a su conductividad térmica la placa alcanzó un valor promisorio de  $0,106 \text{ W/mK}$ . En los ensayos para determinar la densidad óptica de humos y la propagación de llama, ambos vinculados con fuego, la placa pasó ambos umbrales con valores óptimos para materiales no pétreos, 3,03 Clase RE2: Material de



Muy Baja Propagación de Llama, Clase A NBR 9442/1986 y una densidad de 96 sin llama y 54 con llama considerándose como de Nivel 1: Materiales que generan Baja cantidad de Humos. Densidad Óptica Corregida e/1 y 136.

Es para destacar que antes de recurrir a los ensayos realizados en INTI se procede a anticipar el resultado de los mismos con diferentes metodologías, en algunos casos como el de conductividad térmica se recurre al registro de resultados para productos que tengan similitud de densidades y tipos de aglomeración. Para otros ensayos como los vinculados a fuego se realizan testeos previos con aplicación de normativa más amigable y factible de ser aplicada fuera de los laboratorios formales. Ver figura 8.



**Figura 8.** Anticipo de ensayos de laboratorio. Autoría propia.

En relación al testeo de fabricación del producto se desarrolló una exitosa capacitación a 10 miembros de la Asociación civil Biblioteca La Carcova en el laboratorio del Mat Lab del Instituto de Arquitectura y Urbanismo perteneciente a la Escuela de Hábitat y Sostenibilidad de la UNSAM. En esta actividad se alcanzó el objetivo de generar amplias capacidades laborales para el grupo y fabricar 9m<sup>2</sup> de placas a ser ensayadas más adelante dentro del Sistema Constructivo Ladrillón, desarrollado en FADU UBA con financiamiento de UBA Ciencia y Técnica a Resistencia al Fuego F. Ver figura 9.



**Figura 9.** *Capacitación a integrantes de la Asociación Biblioteca La Carcova. Autoría propia.*

#### 4. Resultados

El producto alcanzado es una placa de 40 x 50 cm y 3,5 cm espesor compuesto por una mezcla cementicia con fibras textiles acrílicas. Este producto cuenta como gran ventaja la posibilidad de ser fabricado sin consumo de energía, sin aditivos, sin necesidad de contar con grandes infraestructuras edilicias ni moldería compleja y con una capacitación muy simple y amigable del capital humano local.

Este producto obtuvo valores, en sus ensayos técnicos, que lo caracterizan como una alternativa muy eficiente y de bajo costo para la aislación térmica y acústica del hábitat.

Asimismo este nuevo producto con materiales alternativos se adapta muy fácilmente a las configuraciones dimensionales y a las necesidades técnicas de los sistemas constructivos en seco (de madera o perfiles



de acero) convirtiéndolo en una componente ideal para este tipo de construcciones. Ver figura 10.



**Figura 10.** *Placa incorporada en sistema constructivo liviano. Autoría propia.*

## 5. Discusión

La problemática ambiental de la cuenca del Reconquista está indisolublemente ligada a la problemática social. La complejidad de esta problemática gravita sobre los residuos (RINP-RSU), el déficit histórico de la vivienda y las NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas), de modo que los estudios y los planteos de soluciones deberían reparar en su necesaria inter-relación. De allí la necesidad de trazar enlaces entre los criterios fundamentales para el enfoque sostenible: ambiental, socio-económico y técnico.

En este contexto el desarrollo y la verificación técnica de materiales basados en RINP-RSU es un importante foco de investigación y desarrollo en el mundo. De esta manera se ha dado impulso a una variedad de nuevos productos para la construcción fabricados a partir de residuos para intentar paliar el gran impacto en el uso de energía, producción de CO<sub>2</sub>, la disminución de la contaminación y pasivos ambientales asociados al ciclo de vida de los edificios y la reducción de las disposiciones finales tradicionales.

Por lo general, la homologación de materiales no tradicionales exige mayor cantidad de ensayos que los tradicionales, debido a la escasa

experiencia sobre la utilización de estos materiales no tradicionales en obra. Los sistemas no tradicionales son aquellos que no cuentan con normas, reglamentos, disposiciones o resoluciones de organismos nacionales que establezcan las condiciones a las que deba ajustarse su uso y fabricación, o bien que éste no se encuentra claramente difundido (Ministerio del Interior Obras Públicas y Vivienda 2019). Entre los no tradicionales están los materiales basados en fuentes de RINP-RSU y re-uso, como los residuos de plásticos y fibras naturales. Habitualmente la homologación normativa se enfoca sólo en criterios tecno-científicos, por lo que es incapaz de ponderar los impactos ambientales y sociales que conlleva el desarrollo de materiales no tradicionales. Por ejemplo, un producto de fácil fabricación y basado en RINP-RSU puede conllevar beneficios: ambientales (Khatib 2016), reducción de la carga de CO<sub>2</sub> en el ambiente, recuperación de suelos; sociales (Kono 2018), generación de empleos en regiones de reducido desarrollo tecnológico y mejora de la calidad del aire exterior; y económicos.

Por lo tanto este repertorio, de nuevos materiales y técnicas de la construcción sostenible, interpelan el corazón mismo de los reglamentos técnicos y proponen nuevas lógicas de análisis a los marcos normativos; estableciendo nuevos criterios y sopesando nuevos estándares, donde la exigencia y objetivos de estos protocolos no solo se establecen a partir del estricto cumplimiento de su dimensión técnica sino a la luz de un costo ambiental, que como tal, impactará de manera decisiva a la hora de evaluar su performance bajo un análisis más integral. Por ello es imprescindible estudiar las sinergias entre los criterios fundamentales para el desarrollo sostenible: ambiental, socio-económico y tecno-científico.

El desarrollo de estos productos con materiales alternativos implica no solo nuevos desafío para la dimensión técnica sino el diseño de nuevos modelos de gestión productiva que incorporen actores y capacidades locales promoviendo el desarrollo de las economías locales.

Estos nuevos modelos de gestión productiva involucran desde la recolección y selección de residuos en las industrias, capacitación de recursos locales para la fabricación de probetas para ensayos y, posteriormente, de la producción y escalamiento de los nuevos productos, distribución y comercialización. De esta manera, los gobiernos locales, las cooperativas y ONG activas en el territorio, la universidad, las entidades e instituciones de homologación técnica, la industria y el comercio pueden construir una matriz asociativa caracterizada por esta sinergia productiva.

## 6. Conclusiones, el conurbano que queremos.

Casi el 90% del material que descartamos es recuperable.

Esta creatividad del nuevo recurso se basa, por un lado, en la posibilidad de “ver” el valor que cada desecho tiene, este valor está implícito en el material, en el status que le asignamos a los materiales que provienen del reciclaje y a la posibilidad potencial que tiene el diseño y la arquitectura para transformar la percepción que tenemos de los desperdicios. Esta tecnología, sumada a un necesario proceso de “activación social” permite generar un proceso de desarrollo Local y de economía Circular en las comunidades en donde se implementa. A la vez, se fortalece el entramado de la comunidad hacia adentro y con otras comunidades. Estas son justamente aquéllas donde se plantean las grandes dificultades, o las imposibilidades, para generar empleos de una manera formal y sustentable.

El desarrollo de estos nuevos productos con materiales alternativos produce, además, un aporte de innovación y renovación a la paleta tradicional de materiales, en especial, de nuestras viviendas. Estos nuevos productos reducen el consumo de recursos naturales, la huella de carbono y los pasivos ambientales en áreas del conurbano caracterizadas por la producción industrial, la contaminación ambiental, el déficit habitacional, las NBI y la falta de infraestructuras y servicios públicos. Un aporte que recupera la noción de habitabilidad como el centro de la problemática habitacional, contribuyendo a mejorar el acceso a una vivienda digna. Una nueva oferta material y tecnológica que permitirá construir y aislar mucho mejor las envolventes de nuestras vivienda y como consecuencia reducir el gasto del recurso energético, aliviando las tensiones de nuestra matriz energética nacional.

En el caso de las viviendas construidas por programas financiados por el Estado este beneficio permitirá, con justa razón, elaborar nuevas estrategias entorno al diseño de nuevas políticas públicas para garantizar el acceso al suelo, para la construcción y para el diseño de nuevas políticas de tarifas sociales para la energía.

Una nueva dimensión ética y social del desarrollo tecnológico que, a escala local, nos permitan comprender y cuestionar la lógica de las reglas por las cuales las sociedades construyen.

## 7. Bibliografía

- \_ Ángeles Rojas, J. S., & Orozco Hernández, M. E. (2015). *Propuesta de manejo de residuos generados por la actividad textil en la localidad de San Andrés Ocotlán, municipio de Calimaya, Estado de México*. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/27476>.
- \_ Barreto, S. (2012). Técnicas de producción textil. Apuntes de cátedra. UBA FADU.
- \_ Busnelli, R. (2016) *Atlas de residuos sólidos industriales del partido de Gral. San Martín: proyectos de reutilización / reciclado y modelos de gestión de productos innovadores para la construcción local*. En Janches, F; Jaimes, C; Amette, R, Corti, M, Henderson, H; Kozak, D (comp.) *Del conocimiento al desarrollo: nuevos desafíos de la universidad en la gestión del desarrollo urbano contemporáneo /*. (pp. 163-172) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Eudeba.
- \_ Del Mar Barbero-Barrera, M., Pombo, O., & de los Angeles Navacerrada, M. (2016). Textile fibre waste bindered with natural hydraulic lime. *Composites Part B: Engineering*, 94, 26-33.
- \_ Déntice, E., López, C., & Busellini, L. (2014). Entramado productivo del partido de General San Martín. Análisis de caso. *RFCE*, (13), 96-127.
- \_ Dentice, E., Tomasini, V., Salles, A & Tosi, L. (2019) Capitulo 4 Desarrollo Industrial Entramado productivo del partido de General San Martín. IA UNSAM. Dadon, compilación Busnelli. *Atlas de Residuos Sólidos Industriales del Partido de General San Martín*. Vol. 1. 27-45.
- \_ Garvin, E., Branas, C., Keddem, S., Sellman, J., & Cannuscio, C. (2013). More than just an eyesore: local insights and solutions on vacant land and urban health. *Journal of Urban Health*, 90(3), 412-426. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3665973/bajado4/9/2018>
- Giorno, M. (2015) Los patrones de ocupación informal en el barrio Los Eucaliptus (San
- \_ FIUBA + CEAMSE (2011). Estudio de calidad de los residuos sólidos del Area metropolitana de Buenos Aires.

- \_ Fundación Ellen MacArthur (2012) *Hacia la Economía Circular con una visión de mayor alcance: Racionalidad económica y de negocios para una transición acelerada*. <http://repositorio.ampf.org.ar/greenstone/sites/localsite/collect/economia/index/assoc/D219.dir/hacia-una-ecomomia-circular.pdf>
- \_ Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., & Heinz, M. (2015). ¿How circular is the global economy?: An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European Union and the world in 2005. *Journal of Industrial Ecology*, 19(5), 765-777.
- \_ Hollen, Norma (2010) *Introducción a los textiles*. México. Limusa.
- \_ Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy—Towards the conceptual framework. *Sustainability*, 8, 3-28
- \_ Lockuán Lavado, Fidel Eduardo (2013) *La industria textil y su control de calidad, ii. Fibras textiles*. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported. Basada en una obra en <http://fidel-lockuan.webs.com>.
- \_ Magalhães, L. J. R. (2018). *Estudo do potencial de aplicação de resíduos têxteis em elementos de betão leve* (Doctoral dissertation, Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro (Portugal)).
- \_ Mallach (2018) *The Empty House Next Door Understanding and Reducing Vacancy and Hyper vacancy in the United States* Lincoln Institute of Land Policy 60. <https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/empty-house-next-door-full.pdf> bajado el 4/9/2018
- \_ Martínez, S y Antenzon, G (2013) *Manifiesto R.U.S. FeboAsoma Laboratorio de Residuos Urbanos Sólidos: Manifiesto en “Primer foro de emprendedores sostenibles trabajando” Buenos Aires*.
- \_ Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2010). Por qué la sustentabilidad es hoy el impulsor clave de la innovación. *Harvard Business Review*, 88(7), 43-50.
- \_ ONU (1987). *Informe Brundtland: Nuestro Futuro Común*. <https://www.onu.org.ar/agenda-post-2015/> bajado 3/9/2018

- OPDS [http://www.saij.gob.ar/legislacion/decreto-buenos\\_aires-23-2007-creacion\\_organismo\\_provincial\\_para.htm](http://www.saij.gob.ar/legislacion/decreto-buenos_aires-23-2007-creacion_organismo_provincial_para.htm) bajado el 3/9/2018.
- \_ Pearce D. y Turner R. (1995) *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*. Celeste. España. 448 pp.
  - \_ Pérez, P. y Gamallo, G. (1994). *Basura privada, servicio público; los residuos en dos ciudades argentinas*. Centro Editor de América Latina.
  - \_ Risler, J. y Ares, P. (2013) *Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa* - Buenos Aires: Tinta Limón.
  - \_ Senge, P. M., & Carstedt, G. (2001). *Rumbo a otra revolución industrial*. *Gestión*, 6 (3), 14-25.
  - \_ Schamber, P. (2008) *De los desechos a las mercancías. Una etnografía de los cartoneros*, Buenos Aires: SB.
  - \_ Suárez, F. (2016). *La Reina del Plata. Buenos Aires: sociedad y residuos*, Ediciones UNGS (Universidad Nacional de General Sarmiento), Los Polvorines.
  - \_ Yajnes, M (2020). *La problemática territorial de la gestión de residuos en la Región Metropolitana de Buenos Aires, caso de estudio Partido de General San Martín. Trabajo integrador final para el Posgrado de Gestión Ambiental Metropolitana*, FADU UBA. <https://sites.google.com/fadu.uba.ar/mey/inicio>
  - \_ Yory, C. (2007) *Del espacio ocupado al lugar habitado: una aproximación al concepto de topofilia*. *Revista Barrio, Taller* 12, 56.

**TERCERA PARTE:**  
**Salud**

## CAPÍTULO 7

### Quando fallan los insecticidas<sup>1</sup>

**Raúl A. Alzogaray<sup>1,2\*</sup>, Mariano Cáceres<sup>1</sup>, Paula V. Gonzalez<sup>1,2</sup>,  
Laura V. Harburguer<sup>1,2</sup>, M.M. Noel Reynoso<sup>1</sup>,  
Gonzalo Roca-Acevedo<sup>1,3</sup>, Pablo L. Santo Orihuela<sup>1,2</sup>,  
Emilia A. Seccacini<sup>4</sup>, Ariel C. Toloza<sup>1,3</sup>,  
Claudia V. Vassena<sup>1,2</sup> y Eduardo N. Zerba<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (UNIDEF-CITEDEF-CONICET-CIPEIN), Villa Martelli, provincia de Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de San Martín, Escuela de Hábitat y Sostenibilidad, San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Universidad CAECE, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

<sup>4</sup> CIPEIN cuando participó en algunos de los trabajos descriptos en este capítulo. Su filiación actual es Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (CONICET-UNC), Córdoba, provincia de Córdoba, Argentina.

\* ralzogaray@hotmail.com

**Palabras clave:** *Chinche de cama; cucaracha alemana; mosca doméstica; mosquito; piojo; vinchuca; resistencia a insecticidas.*

**Keywords:** *Bed-bug; German cockroach; house fly; mosquito; lice; blood-sucking bug; insecticide resistance.*

---

1. Este trabajo toca un tema que trasciende claramente al conurbano bonaerense. Sin embargo, su importancia para la región es doble: por un lado, el conurbano sufre claramente por los insectos de importancia médica, y por otro lado el trabajo ilustra las importantes capacidades del conurbano para enfrentar no solo problemas locales, sino también de trascendencia nacional e internacional [NdE]



Los insectos de importancia médica afectan a las personas de distintas maneras: chupan sangre, transmiten enfermedades, aplican venenos, pasan toda su vida sobre el cuerpo humano. Aplicarles insecticidas suele ser la forma más sencilla de deshacerse de ellos. Al menos en forma provisoria porque, hasta ahora, nadie los pudo eliminar por completo. Ningún insecticida se puede usar durante mucho tiempo. Por bueno que sea, tarde o temprano, las poblaciones de insectos se vuelven resistentes a sus efectos.

Creado en 1977 en la localidad bonaerense de Villa Martelli (Argentina), el Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN) publicó los primeros reportes científicos de resistencia a insecticidas en poblaciones argentinas de piojos de la cabeza humana (1998), cucarachas alemanas (2001), vinchucas (2005), mosquitos del dengue (2008), moscas domésticas (2009) y chinches de cama (2019). El objetivo de este capítulo es describir los resultados más destacados de estas investigaciones.

Durante siglos, las enfermedades transmitidas por insectos tuvieron un impacto profundo sobre las sociedades humanas. El tifus, la peste bubónica y la fiebre amarilla, entre otras, diezmaron poblaciones y desempeñaron un rol decisivo en el desenlace de campañas militares como el sitio de Granada (1489), la Guerra de los Treinta Años (1618-1648), la revolución haitiana (1789-1804) y la invasión de Napoleón a Rusia (1812) (Alzogaray 2021). En tiempos de guerra, los microbios transmitidos por insectos solían matar más gente que las armas (Smallman-Reynor y Cliff 2004). Esa situación empezó a cambiar en el siglo XIX, a medida que se fueron descubriendo los microbios que causan estas enfermedades y la forma en que los insectos los transmiten. Otro gran avance ocurrió a mediados del siglo XX, con el desarrollo de los insecticidas sintéticos.

Antes de la Segunda Guerra Mundial, para controlar insectos solo había disponible un puñado de sustancias minerales y vegetales: azufre, cianuro, sales de arsénico, nicotina y piretro, entre otras. Algunos de estos insecticidas eran tan tóxicos para los insectos como para los humanos; por esta razón, hoy ya no se usan con ese fin.

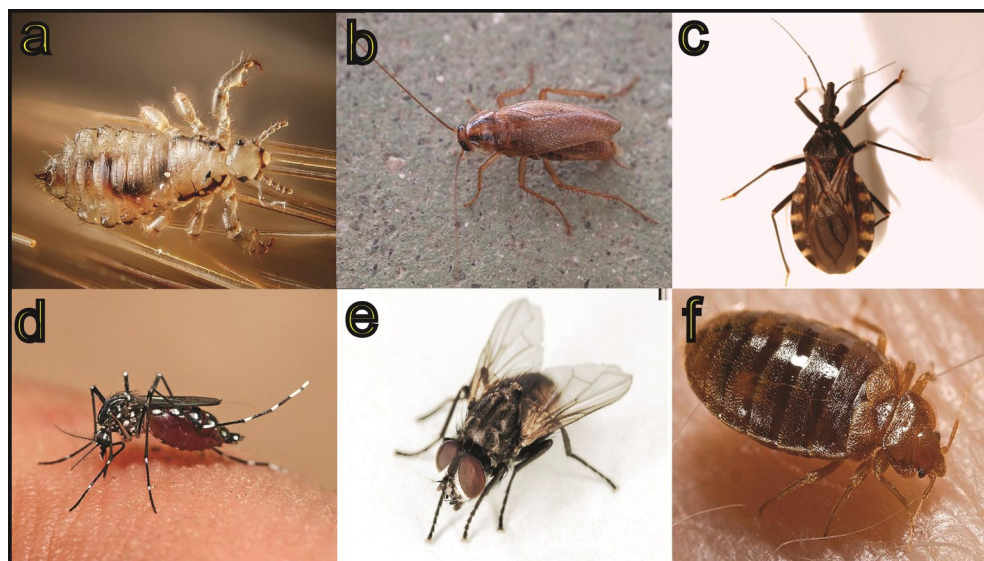
Después de la Segunda Guerra, llegaron al mercado los insecticidas sintéticos y el control de insectos cambió por completo. El DDT, un insecticida de amplio espectro, fue uno de los principales responsable de ese cambio. Ya en 1943 había hecho una entrada triunfal en el ámbito del control de plagas, cuando su uso permitió detener, por primera vez en la historia, una epidemia de tifus transmitido por piojos (Wheeler 1946).

En las décadas siguientes, el control de plagas se basó en la aplicación de insecticidas clorados, fosforados, carbamatos y piretroides. Casi al mismo tiempo que se empezó a aplicar estas sustancias, se puso de manifiesto que las poblaciones de insectos tenían la capacidad de volverse resistentes a sus efectos.

Desde su creación en 1977, el Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN) estudia la biología y la toxicología de insectos de importancia médica. Sus investigaciones estuvieron siempre orientadas al desarrollo de herramientas para controlar a los insectos ocasionando un mínimo impacto sobre las personas y el ambiente. El CIPEIN fue pionero en el patentamiento de productos insecticidas en América Latina (Reynoso y col. 2022). Uno de sus mayores logros es un pote fumígeno que emite humos insecticidas, desarrollado para controlar a las vinchucas que transmiten la enfermedad de Chagas. Según la Organización Mundial

de la Salud, este pote fue uno de los tres factores que más contribuyeron a mejorar la salud mundial en la década de 1990 (Fujisaki y Reich 1998).

El CIPEIN publicó los primeros reportes científicos de resistencia a insecticidas en poblaciones argentinas de piojos de la cabeza humana (1998), cucarachas alemanas (2001), vinchucas (2005), mosquitos del dengue (2008), moscas domésticas (2009) y chinches de cama (2019) (Figura 1). Son todos insectos de importancia médica porque, de una u otra manera, afectan la salud y el bienestar humanos (Alzogaray 2018, Durden y Mullen 2019) (Tabla 1). El objetivo de este capítulo es repasar las investigaciones sobre resistencia a insecticidas llevadas a cabo en el CIPEIN.



**Figura 1.** *Insectos de importancia médica en los que se reportó resistencia a insecticidas en Argentina. a, Piojo de la cabeza humana; b, cucaracha alemana; c, vinchuca; d, mosquito del dengue; e, mosca doméstica; f, chinche de cama. Las fotos no están en escala. Fuentes: Wikimedia commons (a, b, d-f); fotografía de Ariadna Moretti (c).*

**Tabla 1.** *Insectos de importancia médica estudiados en el CIPEIN.*

Nombre común	Forma en que afectan a las personas <sup>1</sup>
Piojo de la cabeza humana	Su presencia en la cabeza humana es una enfermedad llamada pediculosis. Se alimenta de sangre. Su picadura provoca reacciones alérgicas.
Cucaracha alemana	Transporta sobre su cuerpo microbios que afectan la salud. Provoca reacciones alérgicas. Se alimenta de todo tipo de bienes humanos.
Vinchuca	Se alimenta de sangre. Transmite el microbio que produce la enfermedad de Chagas.
Mosquito del dengue	La hembra se alimenta de sangre. Transmite los virus del dengue, fiebre amarilla, Zika y chikungunya.
Mosca doméstica	Transporta sobre su cuerpo microbios que afectan la salud.
Chinche de cama	Se alimenta de sangre.

**Fuente:** Durden and Mullen (2019).

<sup>1</sup> Además de lo mencionado en la tabla, la sola presencia de estos insectos perturba el bienestar humano, provocando incomodidad, repulsión y, en algunos casos, entomofobia (miedo irracional a los insectos).

## I. Origen de la resistencia a insecticidas

*Resistiré  
Para seguir viviendo  
Soportaré los golpes y jamás me rendiré  
Y aunque los sueños se me rompan en pedazos  
Resistiré, resistiré*

(Carlos Toro Montoro y Manuel de la Calva, letra de la canción *Resistiré*)

A veces, los insecticidas fallan. Se aplica un determinado producto que venía dando buenos resultados, pero ahora no funciona. Los insectos siguen ahí como si nada. ¿Qué pasó? Puede haber distintos motivos. Podría ser que, por error, se aplicó menos insecticida que lo recomendado por el fabricante. Quizás, la aplicación se realizó en el momento o el lugar equivocados. Por ejemplo, cuando se intenta matar mosquitos del dengue aplicando insecticidas al mediodía sobre el césped de una plaza, hora y lugar donde es muy improbable encontrarlos. Al preparar un insecticida, hay que tener cuidado con el agua que se usa para diluirlo, porque un alto contenido de sales puede afectar la estabilidad del producto. Estos son errores humanos que se pueden corregir. Otra causa por la cual puede fallar un insecticida, es que la población de insectos a la que está dirigido se haya vuelto resistente a sus efectos.

Se considera que una población de insectos se volvió resistente cuando sobrevive a una dosis de insecticida que antes era letal para la gran mayoría de sus individuos (Tabashnik y col. 2014). Todas las poblaciones contienen una mezcla de insectos susceptibles y resistentes. En ausencia de insecticidas, la cantidad de insectos resistentes suele ser muy baja. Pero al aplicar un insecticida, la cosa cambia. Los insecticidas actúan como agentes de selección: los insectos susceptibles mueren; los resistentes, sobreviven. Si una población de insectos es tratada durante varias generaciones con el mismo insecticida, cada vez habrá menos individuos susceptibles y más resistentes. A partir de cierto momento, en la población habrá tantos insectos resistentes que el insecticida dejará de ser efectivo. La dosis que antes mataba a la mayoría de los insectos, ahora mata a unos pocos. O a ninguno, en el caso extremo en que todos los integrantes de la población sean resistentes.

Cuando un insecticida falla porque los insectos son resistentes, hay que dejar de usarlo. Aplicarlo en dosis mayores o con mayor frecuencia que lo recomendado son errores comunes que solo sirven para empeorar la

situación. Siempre hay que respetar las indicaciones de uso que dan los fabricantes.

La resistencia a insecticidas tiene un origen genético, está determinada por mutaciones que aparecen en forma natural en el ADN de los insectos y se transmiten de una generación a otra. Son mutaciones que modifican el movimiento y la disponibilidad de los insecticidas dentro del cuerpo de los insectos. Entre los mecanismos que confieren resistencia a los insecticidas, se destacan las modificaciones en el esqueleto, el aumento en la actividad de enzimas y los cambios en los sitios de acción (Soderlund y Bloomquist 1990).

- **Modificaciones en el esqueleto:** El cuerpo de los insectos está completamente recubierto por un esqueleto muy delgado, formado por grasas, proteínas y azúcares. Cuando un insecto toca un insecticida, este atraviesa el esqueleto y alcanza el interior del cuerpo. Hay mutaciones que aumentan la impermeabilidad del esqueleto a los insecticidas. En los insectos que poseen alguna de estas mutaciones, los insecticidas ingresan más lentamente que en los insectos susceptibles.
- **Aumento de la actividad de enzimas que cambian la estructura química de los insecticidas:** Son proteínas que fabrica el cuerpo de los insectos, y tienen la función de transformar a los insecticidas en sustancias muy poco tóxicas. Ciertas mutaciones aumentan la actividad de estas enzimas, de manera que los insectos resistentes transforman los insecticidas con mayor eficiencia que los susceptibles.
- **Cambios en los sitios de acción:** Cada insecticida tiene un sitio de acción, es decir, una molécula ubicada dentro del organismo de los insectos, a la cual se unen (Tabla 2). La unión entre un insecticida y su sitio de acción desencadena los efectos tóxicos que lo caracterizan. Hay mutaciones que modifican los sitios de acción de tal manera, que los insecticidas ya no se pueden unir a ellos en forma eficiente. Esto hace que disminuyan sus efectos tóxicos.

Para comprobar si una población de insectos es resistente a un determinado insecticida, hay que hacer pruebas de laboratorio. Una forma relativamente sencilla de cuantificar la resistencia, es calcular el Grado de Resistencia (GR). Para eso, hay que obtener una muestra de insectos de la población que se quiere estudiar y aplicarle el insecticida. Al mismo tiempo, se debe aplicar el insecticida a un grupo de insectos susceptibles

de la misma especie (por lo general, los insectos susceptibles son criados en laboratorio). Con los resultados se calculan valores de Dosis Letal 50% (DL50), un número que indica la dosis de insecticida necesaria para matar al 50% de los insectos de un determinado grupo. Y con esta información, se calcula el GR de la siguiente manera:

$$\text{GR} = \frac{\text{DL50 para los insectos de la muestra}}{\text{DL50 para los insectos de laboratorio (susceptibles)}}$$

Si, por ejemplo, la DL50 para los insectos de la muestra es 75, y la DL50 para los insectos susceptibles es 5, entonces  $\text{GR} = 15$ . Esto significa que para matar al 50% de los insectos de la muestra se necesita quince veces más insecticida que para matar a los susceptibles. En otras palabras, los insectos de campo son resistentes al insecticida en cuestión. En términos generales, se considera que la resistencia es baja cuando los valores de GR son menores que 10; y alta, cuando superan esa cifra.

## II. El piojo de la cabeza humana, *Pediculus humanus capitis*

*Sabrás, Sancho, que los españoles y los que se embarcan en Cádiz para ir a las Indias Orientales, una de las señales que tienen para entender que han pasado la línea equinoccial que te he dicho es que a todos los que van en el navío se les mueren los piojos, sin que les quede ninguno...*  
(Miguel de Cervantes, Don Quijote de La Mancha)

Los piojos de la cabeza han estado asociados con los humanos y sus ancestros desde tiempos muy lejanos. Seguramente, esta relación comenzó en África, donde aparecieron los primeros antepasados de la humanidad. Luego, transportados por los humanos, los piojos se dispersaron por el resto del mundo (Reed y col. 2004). En Brasil, se encontraron momias de 10 000 años de antigüedad que tenían huevos de piojos adheridos a sus cabellos (Araujo y col. 2000).

La presencia de piojos en la cabeza humana es una enfermedad llamada pediculosis. En la mayoría de las personas, no produce síntomas o causa una picazón que aumenta durante las semanas siguientes a que los piojos se instalan en la cabeza. La picazón se debe a que la saliva y los excrementos de los piojos provocan una reacción alérgica. El rascado intenso



lastima la piel, abriendo una vía de ingreso para bacterias que producen infecciones (Mumcuoglu y col. 2021).

La pediculosis es un problema habitual en las escuelas primarias, donde parece ser más frecuente en nenas que en varones (Toloza y col. 2009). Los tratamientos habituales para esta enfermedad son pasar el peine fino para remover los piojos y aplicar productos pediculicidas para matarlos. A partir de la década de 1990, los pediculicidas usados en Argentina contenían principalmente permetrina, deltametrina o d-fenotrina (para estos y los demás insecticidas mencionados en este capítulo, ver Tabla 2). Debido al uso repetido e indiscriminado de estos productos, las poblaciones de piojos se volvieron resistentes a ellos.

**Tabla 2.** *Insecticidas mencionados en este capítulo.*

Insecticida	Familia química	Modo de acción	Sitio de acción
DDT	Clorados	Afectan el sistema nervioso	Canales de sodio del sistema nervioso.
Deltametrina	Piretroides		Participan en la transmisión de los impulsos eléctricos.
Cipermetrina			El DDT y los piretroides alteran su funcionamiento.
d-Fenotrina			
Permetrina			
Azametifós			Fosforados
Clorpirifós	Controla la generación de impulsos eléctricos.		
DDVP	Los fosforados la inhiben.		
Fenitrotión			
Malatión			
Pirimifós-metil			
Propoxur			
Temefós		Receptores de acetilcolina del sistema nervioso.	
Imidacloprid	Neonicotinoides	Participan en la transmisión de los impulsos eléctricos.	
		Los neonicotinoides los bloquean.	
Ciromazina	Triazinas	Interrumpe el crecimiento de los insectos	Desconocido

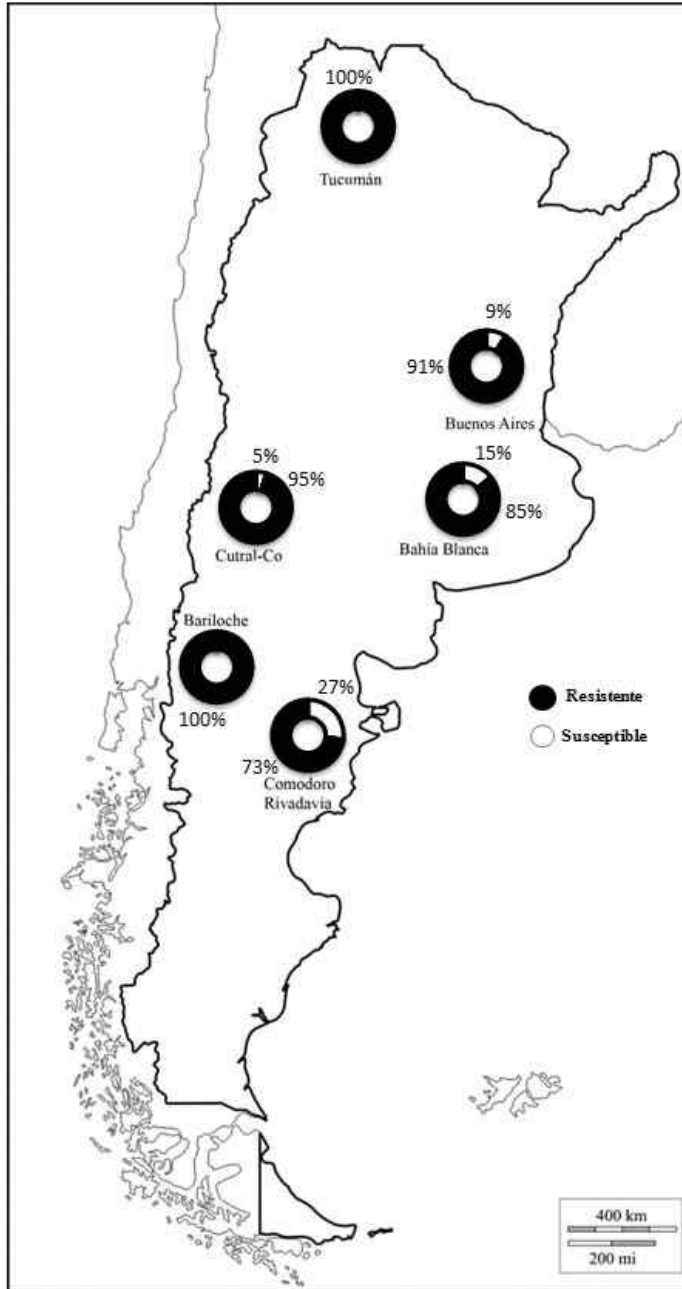
**Fuente:** IRAC (2022).



En 1998, el CIPEIN publicó el primer estudio de resistencia a insecticidas en piojos de la cabeza humana de Argentina (Picollo y col. 1998). La resistencia estaba ampliamente distribuida entre niños de escuelas primarias de la ciudad de Buenos Aires, con valores de GR entre 52,8 y 88,7 para permetrina; entre 16,2 y 38,1 para deltametrina; y entre 40,9 y 48,4 para d-fenotrina (Picollo y col. 2000). En 2001, el 92,3% de las escuelas de la ciudad de Buenos Aires visitadas por el CIPEIN tenían piojos resistentes a permetrina, con GR entre 154 y 655 (Vassena y col. 2003). La resistencia se debía, en parte, a un aumento en la actividad de enzimas que transforman a la permetrina en un producto muy poco tóxico (González Audino y col. 2005).

A pesar de la disminución en el mercado de productos con permetrina, entre 2002 y 2009 no se detectaron variaciones en los GR para ese insecticida (Toloza 2010). Esto podría estar indicando que la dinámica de reversión de la resistencia es lenta, y que puede deberse (al menos en parte), a que los encuentros amorosos entre los piojos involucran en su mayoría individuos resistentes.

El sitio de acción de la permetrina son los canales de sodio presentes en las células del sistema nervioso. Estos canales participan en la transmisión de los impulsos nerviosos. Cuando la permetrina se une a ellos, los canales funcionan mal y la actividad del sistema nervioso se altera. En piojos de la cabeza humana de distintas partes del mundo, se identificaron tres mutaciones que modifican los canales de sodio y confieren resistencia a permetrina (Lee y col. 2003). Dos de estas mutaciones se encontraron en piojos resistentes a permetrina de las provincias argentinas de Buenos Aires, Chubut, Neuquén, Río Negro y Tucumán (Toloza y col. 2014) (Figura 2). Las mutaciones estaban presentes en todos los piojos de Tucumán y Río Negro, y entre el 73 y 95% de los piojos de las otras provincias. En total, el 85% de los 154 piojos estudiados tenían mutaciones resistentes. Esto permite concluir que, aun cuando se reduzca considerablemente el uso de permetrina en el control de la pediculosis, los piojos van a continuar teniendo las mutaciones que les confieren niveles considerables de resistencia.



**Figura 2.** Porcentaje de piojos resistentes a insecticidas en muestras recolectadas en distintos lugares de Argentina.

### III. La cucaracha alemana, *Blattella germanica*

*Puede ser un mundo muy extraordinario, muy oscuro, el de Circe, porque era este ser que fabricaba bombones con cucarachas y cosas terroríficas. Trabajaba todo el tiempo con cucarachas, además, lo cual era bastante deprimente.*

(Graciela Borges, durante una entrevista en el programa televisivo *En foco*)

Según la Organización Mundial de la Salud, la cucaracha alemana es una de las plagas más comunes en las construcciones humanas (WHO 1997). Es un insecto de importancia médica, porque a su paso disemina los microbios que se adhieren a su cuerpo cuando anda entre desperdicios y otras inmundicias (Mpuchane y col. 2006). Además, las partículas que se desprenden de su cuerpo y de sus excrementos producen alergia (Gao 2012). También es un insecto de importancia económica, porque se alimenta de una gran variedad de alimentos y otros bienes humanos (Rust y col. 1995). En Argentina, habita desde la provincia de Jujuy hasta la de Chubut (Crespo y Valverde 2008).

En 2001, el CIPEIN publicó el primer reporte de resistencia a insecticidas en cucarachas alemanas de Argentina (Taiarol y col., 2001). Cucarachas recolectadas en pizzerías de las ciudades de Buenos Aires y Burzaco (provincia de Buenos Aires) eran resistentes a los insecticidas clorpirifós, fenitrotión, deltametrina y cipermetrina.

Años más tarde, se llevó a cabo el Programa de Evaluación de Resistencia a Insecticidas en *Blattella germanica* (PERIB), un proyecto en el que colaboraron la empresa Chemotecnica SA de Argentina y el CIPEIN, con la participación de profesionales del control de plagas. Se tomaron muestras de cucarachas en distintos barrios de la ciudad de Buenos Aires, ocho localidades del Gran Buenos Aires y ciudades de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos. Se recibieron cuarenta y una muestras; cuarenta de ellas eran resistentes a deltametrina, uno de los insecticidas más usados en Argentina para controlar a estas cucarachas. En todos los casos, el GR resultó mayor que 100 (o sea que, para matar al 50% de las cucarachas de las pizzerías, se necesitaba más de cien veces la cantidad de insecticida que mataba a las cucarachas susceptibles). También se identificaron insecticidas que mataban a las cucarachas resistentes y, por lo tanto, podían ser tenidos en cuenta como alternativas para reemplazar a la deltametrina.

Los resultados del PERIB fueron comunicados a los profesionales que recolectaron las muestras. De esa manera, se les proporcionaron evidencias científicas que justificaban la necesidad de reemplazar a la deltametrina por otros insecticidas.

Algunas de las cucarachas recibidas durante el desarrollo del PERIB se criaron en el CIPEIN hasta obtener colonias estables. Las colonias JUBA y VGBA, descendientes de insectos recolectados en la localidad bonaerense de Junín y Villa Gesell, respectivamente, proporcionaron cucarachas que fueron usadas para investigar distintas características de la resistencia.

En un ambiente tratado con insecticida, los insectos resistentes poseen una ventaja que no tienen los susceptibles. Pero en un ambiente sin insecticidas, ser resistente deja de ser una ventaja. La resistencia implica un gasto de los recursos internos del organismo, y esto puede afectar características como la fertilidad o la duración del tiempo de vida. Otros efectos hacen que los insectos resistentes respondan a determinados estímulos sensoriales de manera diferente que los susceptibles. Las cucarachas de la colonia JUBA, por ejemplo, eran menos sensibles a los repelentes sintéticos que las cucarachas susceptibles (Mengoni y Alzogaray 2018). Las de la colonia VGBA, en cambio, tardaban más en reaccionar a la presencia de alimentos (Boné y col. 2022). Por otra parte, se demostró que la resistencia de las cucarachas VGBA se debía a que presentaban una mayor actividad de las enzimas que transforman la deltametrina en un producto muy poco tóxico (Boné y col. 2021).

El PERIB fue un infrecuente ejemplo de colaboración entre profesionales del control de plagas, una empresa fabricante de productos insecticidas y un laboratorio estatal. Los resultados permitieron reconocer un problema de importancia médica y económica, caracterizarlo e identificar posibles soluciones.

#### **IV. La vinchuca, *Triatoma infestans***

*Pasamos la noche en la villa de Luján, pequeña población rodeada por jardines, cuya comarca es la más meridional de todas las cultivadas en la provincia de Mendoza; está situada a cinco leguas al sur de la capital. No pude descansar por haberme visto atacado (no merece un calificativo menor lo que me sucedió) por un numeroso y sanguinario grupo de chinches negras de las pampas, las benchucas...  
(Charles Darwin, Diarios de viajes)*

En las viviendas rurales de algunas provincias argentinas vive un insecto desagradable. Durante el día permanece oculto en las grietas de las paredes de barro, en los intersticios de los techos de ramas, en los cajones de los roperos y detrás de los cuadros. Por la noche, abandona esos escondites y sale a buscar sangre de humanos y otros animales. Mientras se alimenta, defeca sobre las personas dormidas y les transmite el microbio que produce la enfermedad de Chagas, una dolencia que dura toda la vida. En Argentina y sus países vecinos, a este insecto lo llaman vinchuca. Su nombre científico es *Triatoma infestans*.

No hay vacuna para prevenir el Chagas, y los pocos remedios efectivos producen graves efectos secundarios. La principal estrategia para interrumpir la transmisión de esta enfermedad es controlar a las vinchucas mediante la aplicación de insecticidas (Zerba 1999).

En 1978, a pedido de la empresa francesa Russell Uclaf, el CIPEIN realizó la primera evaluación del efecto de un insecticida piretroide en vinchucas. Ese insecticida era la deltametrina, y resultó muy efectiva (Casabé y col. 1988). Esto llevó a estudiar los efectos que los insecticidas de esta familia química producen en los insectos que transmiten el Chagas (Alzogaray y Zerba 1993, 1997, 2001a, 2001b, Alzogaray y col. 1997, Alzogaray y col. 1998). Durante más de dos décadas, productos en base a piretroides controlaron a las vinchucas en forma exitosa en Argentina y otros países sudamericanos... hasta que se comenzaron a detectar fallas de control.

En 2005, el CIPEIN publicó el primer informe de resistencia a insecticidas en vinchucas de Argentina (Picollo y col. 2005). Insectos de Catamarca, Mendoza, La Rioja, Salta y San Luis eran resistentes a deltametrina (González Audino y col. 2004). Pero los GR eran bajos (entre 2 y 7,9) y no parecía haber fallas de control. Al poco tiempo, se obtuvieron resultados más preocupantes: vinchucas de varias localidades del norte de Salta presentaban GR entre 51 y 133 para deltametrina y otros piretroides (Picollo y col. 2005, Sfara y col. 2006). Casi al mismo tiempo que se obtenían estos datos, las autoridades del Ministerio de Salud de Argentina informaron que la última campaña de intervención con piretroides en el norte de Salta no había sido efectiva. Pronto se descubrió que no era un fenómeno aislado.

En los años siguientes, se encontraron vinchucas resistentes a piretroides en varias provincias argentinas y en distintos departamentos del sur de Bolivia (Toloza y col. 2008, Germano y col., 2010, 2012, Carvajal y col.

2012, Germano y col. 2013, Roca-Acevedo y col. 2013). Los mecanismos que conferían resistencia a las vinchucas eran la actividad aumentada de enzimas y mutaciones que modificaban los canales de sodio del sistema nervioso, sitio de acción de los piretroides (Santo Orihuela y col. 2008, 2011, 2013, 2017, Fabro y col. 2012).

Una vez que los piretroides empezaron a fallar, hubo que buscar con qué reemplazarlos. Tras estudiar los efectos tóxicos de varios insecticidas, el CIPEIN recomendó aplicar en Salta el fosforado fenitrotión que, además de matar efectivamente las vinchucas resistentes a deltametrina, es poco tóxico para los seres humanos. A pesar de estas características, en Argentina no había ningún producto en base a fenitrotión registrado para controlar vinchucas y ninguna empresa lo desarrolló. Actualmente, el CIPEIN estudia las posibilidades que ofrecen para ese fin los fosforados pirimifós-metilo y azametifós (Reynoso y col. 2020).

## V. El mosquito del dengue, *Aedes aegypti*

*Si pensás que sos demasiado pequeño como para marcar la diferencia,  
intentá dormir con un mosquito en la habitación.*  
(Proverbio africano)

El mosquito *Aedes aegypti* es el principal transmisor de los virus del dengue, fiebre amarilla, Zika y chikungunya, que cada año afectan a millones de personas en todo el mundo. Las hembras depositan los huevos en recipientes donde se acumula el agua de lluvia (tapas de gaseosas, frascos, bebederos para animales y cubiertas de neumáticos, entre otros). De los huevos nacen larvas que viven en el agua. Luego se transforman en adultos, abandonan el agua y vuelan en busca de alimento. Todos los mosquitos pueden sobrevivir ingiriendo el néctar de las flores, pero las hembras también se alimentan de la sangre de los humanos y otros animales. Las hembras que no ingieren sangre, son incapaces de producir huevos.

El control de *A. aegypti* consiste principalmente en eliminar los lugares donde las hembras depositan sus huevos y aplicar insecticidas para matar a las larvas. Cuando ocurre un brote de alguna de las enfermedades que transmite este mosquito, se recomienda aplicar insecticidas para reducir la cantidad de adultos (OMS 2009).

En 1964, Argentina fue declarada libre de *A. aegypti*. Veinte años más tarde, el mosquito regresó y ahora se encuentra en la mayor parte del territorio (Vezzani y Carbajo 2008). A partir de 1997, en el noroeste y noreste del país ocurrieron brotes de dengue casi todos los años. Esto condujo a un aumento en la aplicación de insecticidas. El uso intensivo de fosforados para controlar las larvas de *A. aegypti* generó altos valores de resistencia en casi todos los países del mundo. Para evitar que el problema aumentara, se reemplazó a los fosforados por piretroides (Macoris y col. 2007). Estos insecticidas fueron efectivos hasta que se algunas poblaciones de mosquitos se volvieron resistentes (Vontas y col. 2012, Naqqash y col. 2016).

En 2008, el CIPEIN reportó el primer caso de resistencia a insecticidas en larvas de *A. aegypti* de Argentina (Seccacini y col. 2008, Albrieu Llinas y col. 2009). Larvas provenientes de huevos colectados entre 2004 y 2009 en las ciudades argentinas de Clorinda (Formosa), Puerto Iguazú (Misiones) y Ledesma (Jujuy), presentaron baja resistencia al insecticida temefós (GR = 3) y no se detectaron fallas de control.

En 2013, se informaron fallas de control en Salvador Mazza (Salta). El CIPEIN determinó que los mosquitos de esa localidad eran resistentes a permetrina y deltametrina (Harburguer y col. 2021). La resistencia a deltametrina fue un dato de particular interés, porque este insecticida nunca se había usado en Argentina para controlar *A. aegypti*. También se descubrió que los mosquitos eran susceptibles al insecticida malatión que, entonces, podía constituir una alternativa para reemplazar a la permetrina.

Dos años más tarde, se informó resistencia a deltametrina en *A. aegypti* de la localidad boliviana de Yacuiba, a cinco kilómetros de Salvador Mazza (López Rodríguez 2015). El movimiento de personas y mercancías entre Yacuiba y Salvador Mazza es continuo e intenso, así que no se puede descartar que los mosquitos resistentes a deltametrina detectados en Salvador Mazza hayan ingresado a Argentina desde Bolivia. Los mosquitos de Salta y de Bolivia tienen rasgos genéticos en común, lo cual apoya la posibilidad de que se trata de una sola población que abarca ambos lados de la frontera (Albrieu-Llinas y Gardenal 2011). Esto puede dar una idea de los movimientos del mosquito *Aedes* en la región y explicar la repentina aparición de resistencia a deltametrina en Argentina, a pesar de que este insecticida no se había usado para controlar a estos insectos.



También se encontraron altos valores de resistencia a deltametrina en vinchucas *T. infestans* de Salvador Mazza (ver sección IV). Esto podría ser un indicio de que los insecticidas que se usan para controlar un insecto pueden tener un impacto indirecto sobre otro que habita la misma región. En este caso, la deltametrina aplicada para controlar a la vinchuca podría ser la responsable de la resistencia a ese insecticida encontrada en los mosquitos que conviven con ella.

En 2021, el CIPEIN informó el primer caso de resistencia en *Aedes* adultos de Argentina, los cuales presentaron un GR de 10,3 al insecticida *cis*-permetrina (Harburguer y col. 2021). Estos hallazgos son imprescindibles para tomar decisiones en los programas de control de insectos que transmiten enfermedades en Argentina, y sugieren la necesidad urgente de utilizar nuevos insecticidas en las áreas donde hay resistencia. Se desconoce la extensión geográfica de la resistencia, pero el CIPEIN la está investigando, así como los mecanismos involucrados.

## VI. La mosca doméstica, *Musca domestica*

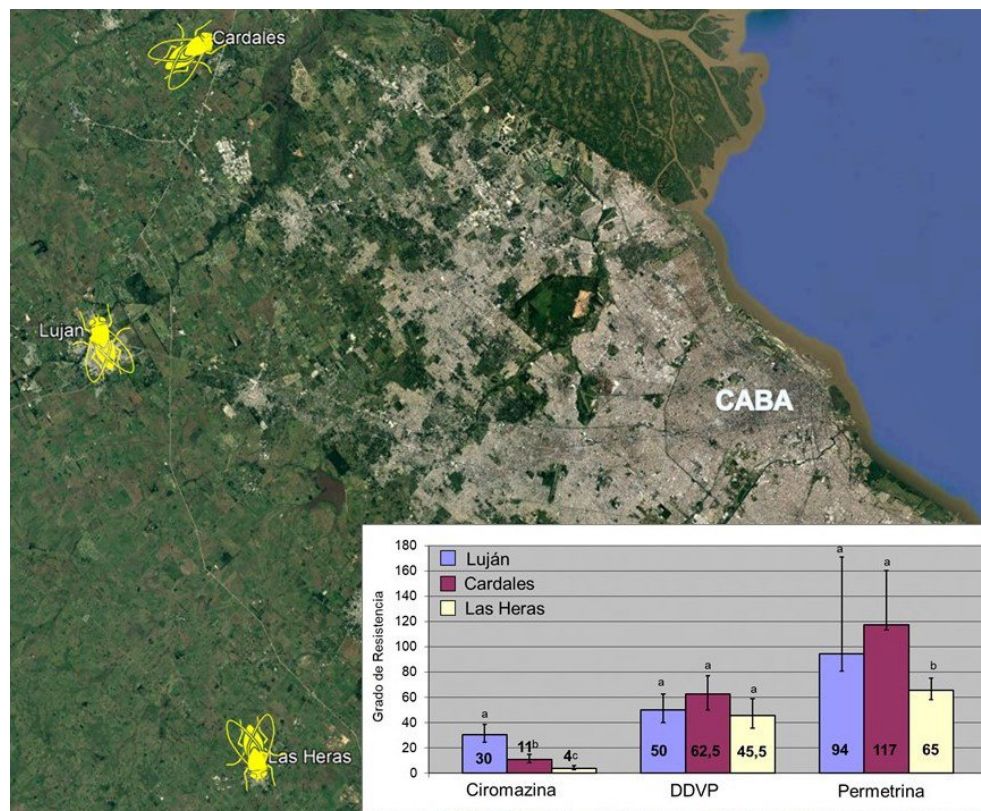
*Todo hombre, dondequiera que vaya, está envuelto por una nube de convenciones reconfortantes, que lo acompañan como moscas en un día de verano.*  
(Bertrand Russell)

La mosca común o mosca doméstica, cuyo nombre científico es *Musca domestica*, es un insecto volador que molesta a las personas y otros animales (Szalanski y col. 2004, Khamesipour y col. 2018). Es una plaga de importancia médica que, al igual que la cucaracha, transporta sobre su cuerpo microbios que producen enfermedades en los humanos (Sasaki y col. 2000). En las granjas avícolas, suele haber grandes cantidades de moscas que provocan estrés en los animales, e incluso en los habitantes de las zonas vecinas. Tienen una alta capacidad reproductiva y su vida es tan corta que transcurren varias generaciones por año. Estas características favorecen el desarrollo de la resistencia a insecticidas.

En 2009, el CIPEIN publicó el primer informe de resistencia a insecticidas en moscas domésticas de Argentina (Roca-Acevedo y col. 2009). Se capturaron moscas en tres granjas avícolas de las localidades de Cardales, Las Heras y Luján (todas en la provincia de Buenos Aires), y se estudió la resistencia a los tres insecticidas comúnmente aplicados. Los valores de



GR para DDVP fueron 50, 62 y 45, respectivamente; los de permetrina, 94, 117 y 65; y los de ciromazina, 30, 11 y 4 (Figura 3).



**Figura 3.** Grados de Resistencia a distintos insecticidas en moscas domésticas recolectadas en tres localidades de la provincia de Buenos Aires. El Grado de Resistencia indica cuántas veces más insecticida se necesita para matar a los insectos resistentes que a los susceptibles. Ciromazina, DDVP y permetrina eran tres insecticidas que se aplicaban habitualmente para controlar a la mosca doméstica cuando se realizó el estudio.

Estos resultados reflejan la historia del uso de insecticidas en las granjas estudiadas, donde los productores, al ver que los productos no controlaban a las moscas, aplicaban dosis mayores que las recomendadas. Es justo lo que no hay que hacer cuando una población de insectos se vuelve resistente a un insecticida. Una vez alcanzados altos valores de resistencia, como los encontrados en estas moscas, revertirla es un proceso que

toma mucho tiempo, porque el destino de las mutaciones resistentes depende de gran cantidad de factores (Kristensen y col. 2000).

Los resultados aquí descriptos indican que los insecticidas no deben utilizarse en forma indiscriminada y sin asesoramiento profesional. Cuando esto ocurre, la resistencia a insecticidas se convierte en un grave problema. Lo mejor es realizar un control integrado, basado en buenas prácticas de manejo, que incluya diferentes estrategias para minimizar la aplicación de insecticidas (Malik y col. 2007). Una de tales estrategias es el control biológico, que consiste en liberar donde hay moscas otros insectos que se alimentan de ellas (Crespo y col. 1998).

## VII. La chinche de cama, *Cimex lectularius*

*Muchas veces escuchamos el sonido molesto de un mosquito revoloteando por la noche, buscando alimento mientras intentamos dormir, pero... ¿acaso es el único insecto que puede convertirse en una verdadera pesadilla durante una simple noche de descanso o en un viaje de placer? La respuesta es No, si es que compartes el cuarto con chinches de cama.*  
(MC)

Existen más de cien especies de chinches que se alimentan de la sangre de aves y mamíferos (Usinger 1966). Tres de ellas viven en asociación estrecha con los seres humanos: *Cimex lectularius*, *C. hemipterus* y *Leptocimex boueti* (Henry 2009). Su distribución geográfica es amplia; *C. lectularius* es cosmopolita y prefiere climas templados, *C. hemipterus* se distribuye en regiones tropicales y *L. boueti* se restringe a zonas tropicales de África Occidental (Usinger 1966).

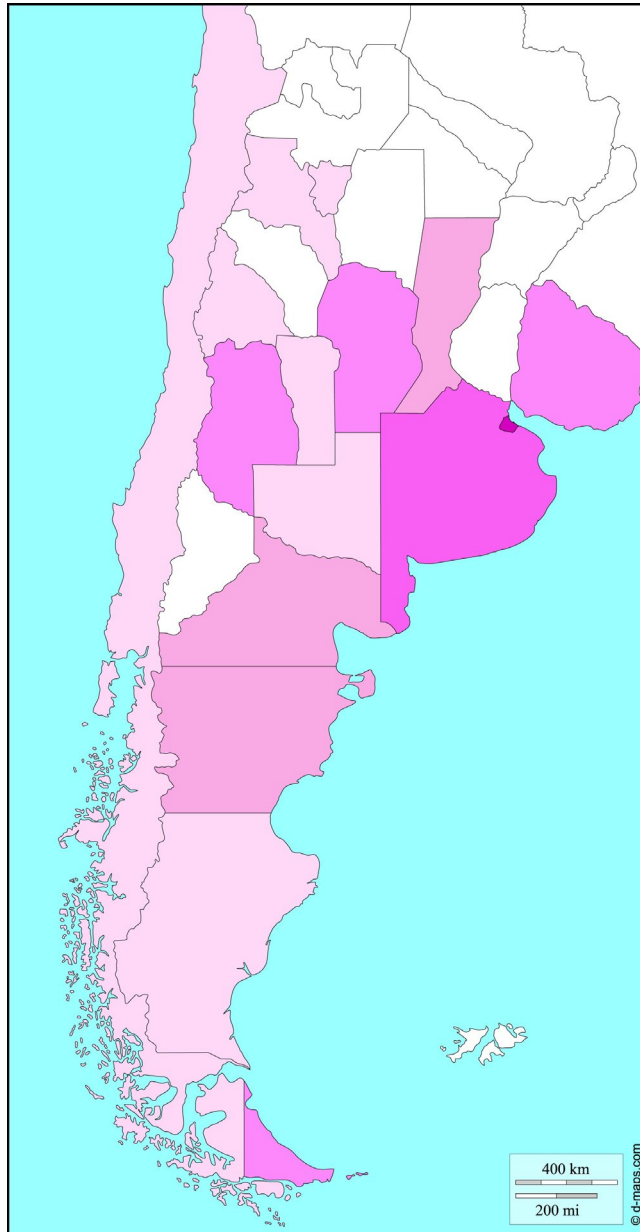
Las chinches de cama son insectos de importancia médica. Durante el día permanecen ocultas en lugares como las costuras de colchones y cortinas, zócalos, muebles y detrás de cuadros. A la noche abandonan esos refugios para alimentarse de la sangre de las personas (Rahlenbeck y col. 2016). Las consecuencias de las picaduras varían desde picazón e irritación hasta lesiones severas (Delaunay y col. 2009). Las heridas que provoca el rascado se pueden infectar; las partículas que se desprenden de sus cuerpos y sus excrementos afectan a las personas con asma. En casos extremos, la continua succión de sangre puede producir anemia en las personas picadas (Pritchard y Hwang 2009). Además, su presencia provoca angustia, insomnio y ansiedad (Berenger y col. 2008).

Originalmente, las chinches se alimentaban de la sangre de murciélagos. Su primer contacto con humanos ocurrió hace unos diez mil años, favorecido por el pasaje de la vida nómada a la social, con el establecimiento permanente en aldeas. La urbanización y la expansión gradual de la civilización y el comercio, permitieron a las chinches colonizar nuevos lugares (Potter 2011). Los viajes de los conquistadores europeos en el siglo XV, y las posteriores olas migratorias, las llevaron al continente americano (Usinger 1966). En Argentina, su presencia se registró por primera vez en los informes realizados en el siglo XVII por expediciones provenientes de Paraguay (Berg 1879). El crecimiento de la población humana, asociado con el bienestar que proporcionó la incorporación de bienes y servicios en los hogares, favoreció su proliferación (Usinger 1966). A partir de 1930, en las grandes ciudades de países desarrollados ocurrieron las primeras epidemias de chinches de cama (Johnson 1941).

Históricamente, la presencia de las chinches fue tratada con remedios caseros y métodos de control centrados en mejorar la higiene del hogar. Debido a la falta de recursos para realizar controles adecuados, las áreas más pobres solían ser las más afectadas (Potter 2011). En la segunda mitad del siglo XX, las aplicaciones de DDT y otros insecticidas redujeron las poblaciones de chinches de cama hasta casi su eliminación. El problema se volvió esporádico y quedó relegado a las zonas pobres (Krueger 2000).

A fines del siglo XX, las poblaciones de chinches de cama empezaron a crecer en todo el mundo (Romero 2011). Esto se debe a múltiples factores: el turismo, el intercambio comercial, la reutilización de muebles, la ausencia de vigilancia y la limitada variedad de insecticidas. Una de las principales causas de su resurgimiento mundial es la resistencia a insecticidas (Potter 2005, Romero y col. 2007, Koganemaru y Miller 2013).

En 2013, una encuesta enviada por el CIPEIN a noventa y tres empresas de control de plagas reveló que las chinches de cama eran un problema generalizado en Argentina, y que su control estaba encontrando dificultades (Vassena 2016). El 83% de las empresas comunicó el hallazgo de chinches de cama durante sus actividades de control (Figura 4). El sector turístico-hotelerero era el más afectado, y los insecticidas más usados pertenecían a las familias de los piretroides y los fosforados. La encuesta permitió analizar exhaustivamente la situación en nuestro país, las estrategias de control implementadas y el resultado de los tratamientos (Cáceres 2020). También reveló que, a menudo, no se respetan las recomendaciones de uso que dan los fabricantes de los productos insecticidas.



**Figura 4.** Presencia de chinches de cama en Argentina, según una encuesta realizada a los profesionales del control de plagas. Mayor intensidad de color indica mayor número de observaciones de chinches. En blanco, provincias de las que no se recibió información.

En 2019, el CIPEIN publicó el primer reporte de resistencia a insecticidas en chinches de cama de Argentina (Cáceres y col. 2019). Se habían

tomado muestras de chinches en las localidades de Tigre y Pergamino (provincia de Buenos Aires), y en los barrios de Retiro y Barracas (ciudad de Buenos Aires). Todas las muestras eran resistentes a deltametrina (GR entre 200 y 4000), propoxur (GR entre 160 y 1000), azametifós (GR entre 20 y 800) e imidacloprid (GR entre 24 y 196). En las chinches resistentes, la actividad de las enzimas que transforman a los insecticidas en sustancias poco tóxicas era mayor que en las susceptibles (Cáceres 2020).

Por último, se desarrolló una formulación compuesta por agua, eugenol, etanol y el insecticida imidacloprid (Cáceres y col. 2020). Tuvo una eficacia del 100% en insectos susceptibles y del 85% en los resistentes. Estos resultados plantean un posible camino a seguir para el desarrollo de formulaciones eficaces y con bajo impacto ambiental para el control de chinches de cama.

La resistencia a insecticidas es una característica muy difundida entre las chinches de cama de Argentina. Una forma de enfrentar este problema podría incluir la incorporación de nuevos compuestos y formulaciones de insecticidas que permitan un manejo adecuado de la resistencia y el control efectivo de estos insectos.

## **VIII. El futuro de la resistencia a insecticidas en insectos que transmiten enfermedades**

*Me interesa el futuro porque es el lugar donde voy a pasar  
el resto de mi vida.  
(Woody Allen)*

Es prácticamente imposible evaluar las múltiples variables involucradas en el futuro del control de los insectos que transmiten enfermedades. Sin duda, la crisis en el desarrollo de nuevos insecticidas para controlar a estos insectos es uno de los condicionantes más importantes para analizar la evolución de los procesos de resistencia a insecticidas.

En los últimos treinta años, se descubrieron muy pocos insecticidas. Los desarrollos de herramientas novedosas para controlar insectos que transmiten enfermedades también fueron escasos. ¿A qué se debe esta falta de respuestas tecnológicas? Unas pocas megaempresas internacionales tienen la capacidad de desarrollar y patentar nuevos insecticidas. Sus objetivos están prioritariamente orientados al mercado agrícola; el



mercado de los insectos de importancia médica no les interesa (Zerba 2021). Las causas que aducen las megaempresas para justificar esta falta de interés son las siguientes:

- El mercado de los productos para controlar insectos de importancia médica es mucho más pequeño que el de los insectos de importancia agrícola y, por lo tanto, de menor interés económico.
- Al ser aplicados en el ámbito humano, los insecticidas para el control de insectos de importancia médica representan para las personas un riesgo toxicológico mayor que los destinados al agro.
- En muchos casos, los productos para controlar insectos de importancia médica son comprados por gobiernos de países del tercer mundo que, a veces, no cumplen en tiempo y forma con los pagos.
- En algunos países, el registro de productos para controlar insectos de importancia médica es independiente del registro agrícola. Esto implica un doble trámite y un doble esfuerzo regulatorio. Argentina es uno de esos países.

Considerando que el desarrollo de nuevos insecticidas está estancado, los pocos productos nuevos que aparecen se insertan con una significativa demora en el mercado de insectos de importancia médica, cuando declina su explotación agrícola y vencen sus patentes. Todo indica que la escasez de insecticidas para insectos de importancia médica es irreversible. Los previsible fenómenos de resistencia, cada vez más acentuados, marcan una tendencia difícil de revertir en el futuro cercano, porque las alternativas para reemplazar los insecticidas a medida que dejan de ser efectivos son pocas.

¿Cuál es la situación en Argentina? El gobierno es responsable de dos programas de control de insectos de importancia médica, cuyos escenarios y estrategias son marcadamente diferentes. Uno de estos programas está destinado a interrumpir la transmisión de la enfermedad de Chagas, que ocurre principalmente en las áreas rurales del norte, en las viviendas donde los humanos conviven con las vinchucas. La forma más práctica de interrumpir la transmisión del Chagas es controlar a las vinchucas mediante la aplicación de insecticidas (Zerba 1999).

El otro programa que depende del Estado, tiene como principal objetivo el mosquito *A. aegypti*. Cuando ocurren brotes y epidemias de las enfer-

medades transmitidas por este insecto, la forma más eficiente de interrumpirlos es controlando al mosquito mediante la aplicación de insecticidas.

En estos dos programas se usan insecticidas de la familia de los piretroides. Como ya se explicó en este capítulo, el uso intensivo y permanente de estos insecticidas condujo inexorablemente al desarrollo de resistencia en vinchucas y mosquitos. Ambos problemas fueron detectados y estudiados por el CIPEIN.

¿Qué hacer frente al problema de la resistencia a insecticidas? Ante la negativa de las megaempresas a desarrollar productos para insectos de importancia médica, queda como alternativa volver a usar viejos productos que fueron dejados de lado cuando los piretroides irrumpieron en el mercado.

La resistencia a piretroides en vinchucas impide interrumpir la transmisión del Chagas en grandes áreas de Argentina y Bolivia (Fronza 2019). Una forma de resolver este problema es reemplazar a los piretroides por insecticidas de otras familias químicas. Esto se podría implementar de dos maneras, que se pueden denominar metafóricamente: “salto al futuro” y “salto al pasado”

El “salto al futuro” consistiría en reemplazar los piretroides por insecticidas con diferentes sitios de acción recientemente desarrollados. Opción que, como ya se mencionó, no les interesa a las megaempresas.

Por sus importantes antecedentes de uso para controlar vinchucas, los fosforados malatión y fenitrotión deberían ser considerados una alternativa para controlar vinchucas resistentes a los piretroides (Zerba 2021). Sería un “salto al pasado” aceptable, dadas las circunstancias sanitarias y teniendo en cuenta que, además de ser muy tóxicos para las vinchucas, son poco tóxicos para los mamíferos y no tienen antecedentes de riesgos toxicológicos que podrían justificar su descalificación (Zerba 1989).

En el futuro inmediato, además de establecer un uso adecuado del control químico, los programas de control deberían profundizar el manejo integrado de insectos que transmiten enfermedades. Un programa de este tipo tendría que contemplar el manejo del medio con la necesaria participación comunitaria, vigilar la presencia de insectos y monitorear la resistencia a los insecticidas en uso. Un enfoque moderno como este,



indudablemente reduciría el desarrollo de resistencia a insecticidas en las poblaciones de insectos que transmiten enfermedades a los humanos.

## **XIX. Bibliografía**

- Albrieu Llinás G., Seccacini E., Gardenal C.N., Licastro S. (2009) "Current resistance status to temephos in *Aedes aegypti* from different regions of Argentina", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **105**, 113-116.
- Albrieu Llinás G., Gardenal C. N. (2011) "Introduction of different lineages of *Aedes aegypti* in Argentina", *Journal of American Mosquito Control Association* **27**, 429-432.
- Alzogaray R.A. (2021) "Cuando la muerte camina en seis patas (insectos, enfermedades e insecticidas)", *Ciencia e investigación* **71**, 7-25.
- Alzogaray R.A., Fontán A., Zerba E.N. (1997) "Evaluation of hyperactivity produced by pyrethroid treatment on nymph III of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae)", *Archives of Insect Biochemistry and Physiology* **35**, 323-333.
- Alzogaray R.A., Picollo M., Zerba E. (1998) "Independent and joint action of *cis*- and *trans*- permethrin on *Triatoma infestans*", *Archives of Insect Biochemistry and Physiology* **37**, 225-230.
- Alzogaray R.A., Zerba E.N. (1993) "Temperature effect on the insecticidal activity of pyrethroids on *Triatoma infestans*", *Comparative Biochemistry Physiology* **104**, 485-488.
- Alzogaray R.A., Zerba E.N. (1997) "Incoordination, paralysis and recovery after pyrethroids treatment on third instars of *Triatoma infestans*", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **92**, 431-435.
- Alzogaray R.A., Zerba E.N. (2001a) "Behavioral response of fifth instar nymphs of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) to pyrethroids", *Acta Tropica* **78**, 51-57.
- Alzogaray R.A., Zerba E.N. (2001b) "Third instar nymphs of *Rhodnius prolixus* exposed to cyanopyrethroids: from hyperactivity to death", *Archives of Insect Biochemistry and Physiology* **46**, 119-126.

- Alzogaray R.A. (ed.) (2018) *Insectos de importancia sanitaria en Argentina*. Editorial Autores de Argentina, Buenos Aires.
- Araujo A., Ferreira L.F., Guidon N., Maues da Serra Freire N., Reinhard K.J., Dittmar K. (2000) "Ten thousand years of head lice infection", *Parasitology Today* **16**, 269.
- Berenger J. M., Delaunay P., Pagés F. (2008). "Bedbugs (Heteroptera, Cimicidae): biting again", *Médecine Tropicale* **68**, 563-567.
- Berg C. (1879). "Hemiptera. Argentina", *Anales de la Sociedad Científica Argentina* **8**, 209-226.
- Boné E., Aráoz B., González-Audino P., Sfara V. (2022) "Feeding behaviour of a pyrethroidresistant strain of the german cockroach *Blattella germanica* (Linnaeus, 1767)", *Neotropical entomology* **51**, 221-229.
- Boné E., Roca Acevedo G., Sterkel M., Ons S., González-Audino P., Sfara V. (2021) "Characterization of the pyrethroid resistance mechanisms in a *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) strain from Buenos Aires (Argentina)", *Bulletin of Entomological Research* **112**, 21-28.
- Cáceres M., Guzmán E., Álvarez Costa A., Ortega F., Rubio R.G., Coviella C., Santo Orihuela P.L., Vassena C.V., Lucia A. (2020) "Surfactantless emulsions containing eugenol for imidacloprid solubilization: physicochemical characterization and toxicity against insecticide-resistant *Cimex lectularius*", *Molecules* **25**, 2290.
- Cáceres M. (2020) "Estudio integral de la resistencia a insecticidas y alternativas para el control de la chinche de cama *Cimex lectularius* L. (Heteroptera: Cimicidae) en Argentina", Tesis. Universidad Nacional de San Martín, 200 p.
- Cáceres M., Santo-Orihuela P.L., Vassena C.V. (2019) "Evaluation of resistance to different insecticides and metabolic detoxification mechanism by use of synergist in the common bed bug (Heteroptera: Cimicidae)", *Journal of Medical Entomology* **56**, 1324-1330.

- Carvajal G., Mougabure-Cueto G., Toloza A.C. (2012) "Toxicity of non-pyrethroid insecticides against *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae)", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **107**, 675-679.
- Casabé N., Melgar F., Wood E., Zerba E. (1988) "Insecticidal activity of pyrethroids against *Triatoma infestans*", *Insect Science and its Applications* **9**, 233-236.
- Cornwell P.B. (1976) "The cockroach", vol. 2. Associated Business Programmes, London.
- Crespo D.C., Lecuona R.E., Hogsette J.A. (1998) "Biological control : an important component in integrated management of *Musca domestica* (Diptera : Muscidae ) in caged-layer poultry houses in Buenos Aires , Argentina", *Biological Control* **24**, 16-24.
- Crespo F.A., Valverde A. (2008) Orden Blattaria. En: Claps L.E., Debandi G., Roig Juñet S. (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, vol. 2, pp 167-179. INSUE-UNT Ediciones, Tucumán.
- Delaunay P., Blanc V., Del Giudice P., Levy-Bencheton A., Chosidow O., Marty P., Brouqui P. (2011) "Bedbugs and Infectious Diseases", *Clinical Infectious Disease* **52**, 200-210.
- Durden G.R., Mullen L.A. (2019) Introduction. In: Mullen L.A., Durden G.R. (eds.) *Medical and Veterinary Entomology*, pp. 1-16. Academic Press, London.
- Fabro J., Sterkel M., Capriotti N., Mougabure-Cueto G., Germano M., Rivera-Pomar R., Ons S. (2012) "Identification of a point mutation associated with pyrethroid resistance in the *para*-type sodium channel of *Triatoma infestans*, a vector of Chagas' disease", *Infection, Genetics and Evolution* **12**, 487-491.
- Fronza G. (2019) "Estudio integral de la resistencia a insecticidas en *Triatoma infestans* (Reduviidae: Triatominae) del Gran Chaco", Tesis. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

- Fujisaki T., Reich M. (1998) *TDRs contribution to the development of the fumigant canister for controlling Chagas disease*. World Health Organization (WHO), Geneva.
- Gao P. (2012) "Sensitization to cockroach allergen: Immune regulation and genetic determinants", *Clinical & Developmental Immunology* 563760.
- Germano M.D., Picollo M.I., Mougabure-Cueto G. (2013) "Microgeographical study of insecticide resistance in *Triatoma infestans* from Argentina", *Acta Tropica* **128**, 561-565.
- Germano M.D., Santo Orihuela P., Roca Acevedo G., Toloza A.C., Vassena C., Picollo M.I., Mougabure Cueto G. (2012) "Scientific evidence of three different insecticide resistant profiles in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) populations from Argentina and Bolivia", *Journal of Medical Entomology* **49**, 1355-1360.
- Germano M.D., Vassena C.V., Picollo M.I. (2010) "Autosomal inheritance of deltamethrin resistance in field populations of *Triatoma infestans* (Heteroptera: Reduviidae) from Argentina", *Pest Management Science* **66**, 705-708.
- González-Audino P., Vassena C., Barrios S., Zerba E.N., Picollo M.I. (2004) "Role of enhanced detoxication in deltamethrin-resistant *Triatoma infestans* (Hemiptera, Reduviidae)", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **99**, 335-339.
- González-Audino P., Barrios S., Vassena C., Mougabure-Cueto G., Zerba E., Picollo M.I. (2005) "Increased monooxygenase activity associated with resistance to permethrin in *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Argentina", *Journal of Medical Entomology* **42**, 342-345.
- Harburguer L., Gonzalez P., Zerba E. (2021) "First report of adult *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) resistance to pyrethroids in Argentina", *Journal of Medical Entomology* **59**, 372-375.
- Henry T. J. (2009) "Biodiversity of Heteroptera". En: Foottit R.G., Adler P.H. (eds). *Insect Biodiversity: Science and Society*, pp 223-263. Blackwell Publishing, Chichester.

- IRAC - Insecticide Resistance Action Committee (2022) Mode of Action Classification Scheme, version 10.3. Disponible en: <https://irac-online.org/mode-of-action/>
- Johnson C.G. (1941) "The ecology of the bed-bug, *Cimex lectularius* L. in Britain: Report on research, 1935-1940", *The Journal of Hygiene* **41**, 345-461.
- Khamesipour F., Lankarani K.B., Honarvar B., Kwenti T.E. (2018) "A systematic review of human pathogens carried by the housefly (*Musca domestica* L.)", *BMC Public Health* **18**, 1-15.
- Koganemaru R., Miller D.M. (2013) "The bed bug problem: Past, present, and future control methods", *Pesticide Biochemistry and Physiology* **106**, 177-189.
- Kristensen M., Knorr M., Spencer G., Jespersen J.B. (2000) "Selection and reversion of azamethipos-resistance in a field population of the housefly *Musca domestica* (Diptera: Muscidae), and the underlying biochemical mechanisms", *Journal of Economic Entomology* **93**, 1788-1795.
- Krueger L. (2000) "Don't get bitten by the resurgence of bed bugs", *Pest Control* **68**, 58-64.
- Lee S. H., Gao J.R., Yoon K.S., Mumcuoglu K.Y., Taplin D., Edman J.D., Takanoo-Lee M., Clark J.M. (2003) "Sodium channel mutations associated with knockdown resistance in the human head louse, *Pediculus capitis* (De Geer)", *Pesticide Biochemistry and Physiology* **75**, 79-91.
- López Rodríguez R.W. (2015) "Estudio de la sensibilidad y/o resistencia a los insecticidas del *Aedes aegypti*, vector del dengue en Bolivia", Tesis. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
- Macoris M.L., Andrighetti M.T., Otrera V.C., Carvalho L.R., Caldas Júnior A.L., Brogdon W.G. (2007) "Association of insecticide use and alteration on *Aedes aegypti* susceptibility status", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **102**, 895-900.

- Malik A., Singh N., Satya S. (2007) "House fly (*Musca domestica*): A review of control strategies for a challenging pest". *Journal of Environmental Science and Health Part B* **42**, 453-469.
- Mengoni S.L., Alzogaray R.A. (2018) "Deltamethrin-resistant *Blattella germanica* is less sensitive to the repellents DEET and IR3535 than non-resistant individuals", *Journal of Economic Entomology* **111**, 836-843.
- Mpuchane S., Allotey J., Matsheka I., Simpanya M., Coetzee S., Jordaan A., Mrema N., Gashe B.A. (2006) "Carriage of micro-organisms by domestic cockroaches and implications on food safety", *International Journal of Tropical Insect Science* **26**, 166-175.
- Mumcuoglu K.Y., Pollack R.J., Reed D.L., Barker S.C., Gordon S., Toloza A.C., Picollo M.I., Taylan-Ozkan A., Chosidow O., Habedank B., Ibarra J., Meinking T.L., Vander Stichele R.H. (2021) "International recommendations for an effective control of head louse infestations", *International Journal of Dermatology* **60**, 272-280.
- Naqqash M.N., Gökçe A., Bakhsh A., Salim M. (2016) "Insecticide resistance and its molecular basis in urban insect pests", *Parasitology Research* **115**, 1363-1373.
- OMS – Organización Mundial de la Salud (2009). *Dengue: guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control: nueva edición*. OMS, Ginebra.
- Picollo M.I., Vassena C.V., Casadio A.A., Massimo J., Zerba E.N. (1998) "Laboratory studies of susceptibility and resistance to insecticides in *Pediculus capitis* (Anoplura: Pediculidae)", *Journal of Medical Entomology* **35**, 814-817.
- Picollo M.I., Vassena C., Santo Orihuela P., Barrios S., Zaidemberg M., Zerba E. (2005) "High resistance to pyrethroid insecticides associated to the ineffectiveness of field treatments in *Triatoma infestans* from the north of Argentina", *Journal of Medical Entomology* **42**, 637-642.
- Picollo, M.I., Vassena C.V., Mougabure-Cueto G.A., Verneti M., Zerba E.N. (2000) "Resistance to insecticides and effect of synergists on per-

methrin toxicity in *Pediculus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Buenos Aires”, *Journal of Medical Entomology* **37**, 721-725.

Potter M.F. (2005) “A bed bug state of mind: emerging issues in bed bug management”, *Pest Control Technology* **33**, 82-97.

Potter M.F. (2011) “The history of bed bug management—with lessons from the past”, *American Entomologist* **57**, 14-25.

Pritchard M.J., Hwang S.W. (2009) “Cases: Severe anemia from bedbugs”, *Canadian Medical Association Journal* **181**, 287-288.

Rahlenbeck S., Utikal J., Doggett S. (2016) “On the rise worldwide: Bed bugs and cimicosis”, *British Journal of Medical Practitioners* **9**, a921.

Reed D.L., Smith V.S., Hammond S.L., Rogers A.R., Clayton D.H. (2004) “Genetic analysis of lice supports direct contact between modern and archaic humans”, *PLoS Biol* **2**, e340.

Reynoso M.M.N., Alzogaray R.A., Harburguer L.V., Gonzalez P.V., Lucia A., Masuh H.M., Roca Acevedo G., Santo Orihuela P.L., Toloza A.C., Vassena C.V., Zerba E. N. (2022) “Potes fumígenos, ovitrampas y otras herramientas con bajo impacto ambiental para controlar vinchucas y mosquitos”, *Revista de Salud Ambiental* **22**, 61-70.

Reynoso M.M.N., Seccacini E.A., Zerba E. N., Alzogaray R.A., (2020) “Botanical monoterpenes synergize the toxicity of azamethiphos in the vector of Chagas disease, *Triatoma infestans*”, *Tropical Medicine and International Health* **25**, 1480-1485.

Roca-Acevedo G., Picollo M.I., Santo-Orihuela P. (2013) “Expression of insecticide resistance in immature life stages of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae)”, *Journal of Medical Entomology* **50**, 816-818.

Roca-Acevedo G., Zapater M., Toloza A.C. (2009) “Insecticide resistance of house fly, *Musca domestica* (L.) from Argentina”, *Parasitology Research* **105**, 489-493.

Romero A. (2011) “Moving from the old to the new: insecticide research on bed bugs since the resurgence”, *Insects* **2**, 210-217.



- Romero A., Potter M.F., Potter D.A., Haynes K.F. (2007) "Insecticide resistance in the bed bug: a factor in the pest's sudden resurgence?", *Journal of Medical Entomology* **44**, 175-178.
- Rust M.K., Owens J.M., Reiersen D.A. (1995) *Understanding and controlling the German cockroach*. Oxford University Press, Oxford.
- Santo Orihuela P., Vassena C., Zerba E., Picollo M.I. (2008). "Relative contribution of monooxygenase and esterase to pyrethroid resistance in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) from Argentina and Bolivia", *Journal of Medical Entomology* **45**, 298-306.
- Santo-Orihuela P., Carvajal G., Picollo M.I., Vassena C. (2013) "Toxicological and biochemical analysis of the susceptibility of sylvatic *Triatoma infestans* from the Andean Valley of Bolivia to organophosphate insecticide", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **108**, 790-795.
- Santo-Orihuela P., Picollo M.I. (2011) "Contribution of general esterases to pyrethroid resistant *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) from Argentina and Bolivia", *Acta Toxicológica Argentina* **19**, 32-40.
- Santo-Orihuela P., Vassena C., Carvajal G., Clark E., Menacho S., Bozo R. (2017) "Toxicological, enzymatic and molecular assessment of the insecticide susceptibility profile of *Triatoma infestans* populations from rural communities of Santa Cruz, Bolivia", *Journal of Medical Entomology* **54**, 187-195.
- Sasaki T., Kobayashi M., Agui N. (2000) "Epidemiological potential of excretion and regurgitation by *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in the dissemination of *Escherichia coli* O157: H7 to food", *Journal of Medical Entomology* **37**, 945-949.
- Seccacini E., Lucia A., Zerba E., Licastro S., Masuh H. (2008). "Aedes aegypti (L.): resistance to temephos in Argentina", *Journal of the American Mosquito Control Association* **24**, 608-609.
- Sfara V., Zerba E.N., Alzogaray R.A. (2006) "Toxicity of pyrethroids and repellency of diethyltoluamide in two deltamethrin resistant colonies of *Triatoma infestans* Klug, 1834 (Hemiptera: Reduviidae)", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **101**, 89-94.

- Smallman-Reynor M.R., Cliff A.D. (2004) "Impact of infectious diseases on war", *Infectious Disease Clinics of North America* **18**, 341-348.
- Soderlund, D.M., Bloomquist J.R. (1990) "Molecular mechanism of insecticide resistans" En: Roush R.T. y Tabashnik B.E (eds). *Pesticide Resistance in Arthropods*. Springer, Boston.
- Szalanski A.L., Owens C.B., McKay T., Steelman C.D. (2004) "Detection of *Campylobacter* and *Escherichia coli* O157:H7 from filth flies by polymerase chain reaction", *Medical and Veterinary Entomology* **18**, 241-246.
- Tabashnik B.E., Sánchez D., Whalon M.E., Hollingworth R.M., Carrière Y. (2014) "Defining terms for proactive management of resistance to Bt crops and pesticides", *Journal of Medical Entomology* **107**, 496-507.
- Taiariol D.R., Vassena C.V., Picollo M.I., Alzogaray R.A., Zerba E.N. (2001) "Resistencia a insecticidas en *Blattella germanica* de Buenos Aires", *Acta Toxicológica Argentina* **9**, 92-95.
- Toloza A.C. (2010) "Bioactividad y toxicidad de componentes de aceites esenciales vegetales, en *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae) resistentes a insecticidas piretroides", Tesis. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Toloza A.C., Ascunze M.S., Reed D., Picollo M.I. (2014) "Geographical distribution of pyrethroid resistance allele frequency in head lice (Phthiraptera: Pediculidae) from Argentina", *Journal of Medical Entomology* **51**, 139-144.
- Toloza A., Vassena C., Gallardo A., González-Audino P., Picollo M.I. (2009) "Epidemiology of pediculosis capitis in elementary schools of Buenos Aires, Argentina", *Parasitology Research* **104**, 1295-1298.
- Toloza A.C., Germano M., Cueto G.M., Vassena C., Zerba E., Picollo M.I. (2008) "Differential patterns of insecticide resistance in eggs and first instars of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) from Argentina and Bolivia", *Journal of Medical Entomology* **45**, 421-426.

- Usinger R.L. (1966) *Monograph of Cimicidae (Hemiptera, Heteroptera)*. Thomas Say Foundation Series, Entomological Society America, College Park.
- Vassena C.V. (2016) "Resurgencia de la chinche de cama *Cimex lectularius* (Heteroptera: Cimicidae) en Argentina", *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* **75**, 172-176.
- Vassena C.V., Mougabure Cueto G., González Audino P., Alzogaray R.A., Zerba E.N., Picollo M.I. (2003) "Prevalence and levels of permethrin resistance in *Pediculus humanus capitis* De Geer (Anoplura: Pediculidae) from Buenos Aires, Argentina", *Journal of Medical Entomology* **40**, 447- 450.
- Vezzani D., Carbajo A. (2008) "*Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and dengue in Argentina: Current knowledge and future directions", *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **103**, 66-74.
- Vontas J., Kioulos E., Pavlidi N., Morou E., della Torre A., Ranson H. (2012) "Insecticide resistance in the major dengue vectors *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*", *Pesticide Biochemistry and Physiology* **104**, 126-131.
- Wheeler C.M. (1946) "Control of typhus in Italy", *American Journal of Public Health* **36**, 119-129.
- WHO - World Health Organization (1997) "Vector control". WHO, Geneva.
- Zerba E. (1989) "Chemical control of Chagas disease vectors", *Biomedical and Environmental Sciences* **2**, 24-29.
- Zerba E. (1999) "Susceptibility and resistance to insecticides of Chagas disease vectors", *Medicina* **59**, 41-46.
- Zerba E. (2021) "El control de insectos vectores de la enfermedad de Chagas en el Cono Sur de América Latina", *Ciencia e Investigación* **71**, 26-37.

## CAPÍTULO 8

### Telas antivirales para barbijos: una reacción I+D frente a la pandemia

**Silvia Goyanes<sup>bc</sup>, Roberto J. Candal<sup>\*de</sup>, Griselda Polla<sup>d</sup>,  
Ana María Llois<sup>ab</sup>, Lucía Famá<sup>bc</sup>, Lucas Guz<sup>de</sup>, Belén Parodi<sup>d</sup>,  
Patricio Carnelli<sup>de</sup>, Alicia Vergara<sup>ce</sup>, David Picón<sup>c</sup>,  
Lucía Quintero Borregales<sup>c</sup>, Edgard Diaz<sup>c</sup> y Federico Trupp<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> Universidad Nacional de San Martín.

<sup>b</sup> Departamento de Física, Universidad de Buenos Aires.

<sup>c</sup> Instituto de Física de Buenos Aires (IFIBA, CONICET-UBA).

<sup>d</sup> Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental  
(3iA, EHyS, UNSAM).

<sup>e</sup> Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental  
(IIIA, CONICET-UNSAM).

\* rcandal@unsam.edu.ar

**Palabras clave:** Tela antiviral; Máscara facial; Nano-plata; Covid-19, Nano-cobre.

**Keywords:** Antivirus cloth; Facemask; Nano-silver; Nano-copper; Covid-19.

### Resumen ejecutivo

A comienzo del año 2020 la rápida diseminación mundial del virus SARS-Cov-2 generó una pandemia que puso en jaque a los sistemas de prevención y asistencia médica a nivel global. La gran demanda de insumos para hacer frente a la enfermedad y la actitud proteccionista de los países centrales dejó en una situación sumamente comprometida a los países en vías de desarrollo. Como respuesta a la emergencia, el sistema científico tecnológico del país reaccionó rápidamente generando alternativas para

suplir el faltante de equipos de diagnóstico, protección y prevención. En este artículo se describe el desarrollo de telas con actividad antimicrobiana, diseñadas para confeccionar barbijos y otros elementos de protección de uso social, a partir de materias primas disponibles en el país durante el comienzo de la pandemia. En virtud del trabajo conjunto de grupos de investigación conformados por becarios e investigadores del CONICET, la Universidad Nacional de San Martín y la Universidad de Buenos Aires, en coordinación y comunicación permanente con la empresa adoptante, se generó en poco más de dos meses un producto con capacidad para desactivar virus, bacterias y hongos, basado principalmente en la actividad antimicrobiana de la plata nanométrica y el cobre. Este trabajo demuestra el enorme potencial de colaboración entre el sistema científico tecnológico y la industria local, para generar productos innovadores y de alto valor agregado.

## 1. Introducción

### 1.1 Surgimiento de la pandemia COVID-19

A fines del año 2019 aparecieron las primeras noticias sobre una nueva enfermedad, presumiblemente originada en la ciudad de Wuhan, que se difundía rápidamente por toda la República Popular China. Presentaba algunos síntomas similares a la gripe, otros muy característicos como la pérdida de olfato y tos seca, y era muy contagiosa. La primera respuesta de China fue reducir la movilidad de los habitantes al mínimo posible, instalando una cuarentena estricta, y la construcción de hospitales para albergar a la creciente cantidad de pacientes con dificultades respiratorias. Muy pronto, se informó sobre la extensión de la enfermedad a otros países, transmitida por viajeros internacionales que, desconociendo la enfermedad, actuaron como sus vectores.

Pronto se supo que el causante era un virus del tipo corona, denominado SARS-CoV-2. En los primeros meses se sabía poco sobre su estabilidad y sobre la forma de contagio. Los primeros resultados indicaron que poseía una gran persistencia en las superficies, y que podría transmitirse a través de las gotitas expelidas al hablar o toser.

El 30 de enero del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró una emergencia de salud pública internacional, y para el 11 de marzo reconoció a la enfermedad causada por el SARS-CoV-2 como una pandemia internacional. En Argentina el primer caso se detectó el 3 de marzo

del 2020 y el 19 del mismo mes se decretó el Aislamiento Social Preventivo Obligatorio (ASPO) de toda la población. Esta situación limitó fuertemente la movilidad en las ciudades y entre ciudades.

## 1.2 Situación de falta de suministros

La pandemia se extendió rápidamente por el mundo y las potencias tomaron recaudos para contar con los insumos necesarios para enfrentar a la enfermedad. Esto produjo un desabastecimiento importante a nivel mundial de materiales y materias primas relacionadas tanto con el tratamiento de la enfermedad como con su prevención. Los países en vías de desarrollo resultaron los más perjudicados, por no contar con las posibilidades de fabricar elementos de prevención o tratamiento. La crisis vivida, mostró la peor cara de la globalización, en la cual los países generadores de insumos para luchar contra la enfermedad cortaron el suministro a otros, mostrando la indefensión de los países sin industria propia frente a circunstancias de emergencia. Argentina no escapó a la escasez de materiales para la prevención y tratamiento, recurriéndose a diferentes alternativas para tratar de paliar la situación (ver notas periódicas 1, 2 y 3 en la bibliografía).

En los primeros tiempos del desarrollo de la pandemia, se tomó como una fuente importante de contagio la transmisión por contacto con superficies infectadas. Sin embargo, con el correr de los meses se comprobó que la transmisión del virus a través de las gotitas emitidas por las personas infectadas al hablar, toser o estornudar es superlativa. Las gotitas más peligrosas resultan las de diámetro menor a un micrómetro (una milonésima de metro, unas 100 veces más delgado que un cabello humano), las cuales pueden permanecer suspendidas en el aire durante un tiempo considerable (decenas de minutos) y dispersarse en el ambiente (ver por ejemplo Jiménez, J.L. y col., 2021 y Milton D.K. 2020, para interesantes conceptos y discusiones al respecto). Teniendo en consideración esta forma de propagación, la OMS recomendó el uso de máscaras faciales para toda la población civil, en el transporte público, en los comercios y en las calles (sobre el uso de máscaras faciales o barbijos como prevención para enfermedades con este tipo de transmisión ver Howard J. y col., 2021). Ante la escasez de barbijos comerciales, se recomendó el uso de telas de diversos tipos para la confección de barbijos caseros. La combinación de telas sintéticas con algodón potencialmente genera una barrera al pasaje de las gotitas conteniendo virus, debido a una acción simultánea de repulsión electrostática y filtración mecánica (Konda A. y col., 2020). Sin

embargo comenzaron a verse en los comercios barbijos de confección casera, con telas no apropiadas y de poca capacidad filtrante.

### **1.3 Caso particular hospital Eva Perón de San Martín**

La inminente escasez de insumos preocupó a los profesionales de la salud. En particular, profesionales del hospital Eva Perón, sito en el Partido de General San Martín, se comunicaron con una de las coautoras para manifestar su preocupación y consultar sobre la posibilidad de que desde el ámbito académico se pudieran desarrollar máscaras faciales alternativas a las comerciales cuya ausencia en el mercado comenzaba a preocupar. De esta forma nació entre un grupo de investigadoras e investigadores la idea de producir un barbijo con materiales accesibles en el mercado local, que presentara actividad antimicrobiana como ventaja adicional por sobre los convencionales.

### **1.4 Descripción del equipo de trabajo. Sinergia de especialidades**

El equipo de trabajo se conformó entre investigadoras e investigadores del Instituto de Física de Buenos Aires, sito en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, y del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental sito en la Universidad Nacional de San Martín. Entre los y las integrantes del equipo se contó con físicos/as, químicos/as y biotecnólogos/as, con antecedentes de trabajo en colaboración de más de diez años. Los trabajos previos del equipo se centraron principalmente en el desarrollo de materiales poliméricos ambientalmente amigables, empleando sistemas en la escala nanométrica como forma de mejorar las propiedades mecánicas y la actividad microbiana de los materiales plásticos obtenidos a partir de polímeros de origen biológico (en especial, diferentes tipos de nanopartículas de óxido de cinc, óxido de titanio, nanotubos y fibras de carbono, Morales y col., 2015; Guz y col., 2017). No contaban con antecedentes en el desarrollo de telas para barbijos u otras aplicaciones médicas, pero sí en la preparación de materiales poliméricos compuestos, en el empleo y síntesis de nanomateriales y en ensayos microbiológicos para determinar la bioactividad de polímeros funcionalizados. Adicionalmente, los y las integrantes del equipo tienen una larga experiencia en transferencia e interacción con empresas de diferentes rubros, y en el trabajo a escala piloto. Esta experiencia y los años de trabajo compartido, en los cuales se cruzaron los conocimientos de diferentes disciplinas, fueron fundamentales para desarrollar en un corto tiempo el producto buscado. Contar con equipos de trabajo capaces de trabajar en forma interdisciplinaria y con un



gran entrenamiento científico-tecnológico es necesario para poder dar respuesta a problemas que súbitamente pueden golpear a la sociedad. Frente a estas situaciones, el entrenamiento da la flexibilidad necesaria para adaptar las técnicas y metodologías de trabajo a la resolución del problema que requiere tratamiento inmediato.

### 1.5 Primeras ideas

La situación del momento obligaba a pensar en alternativas robustas, que emplearan materiales asequibles en el mercado local. Es decir, que no estuvieran entre las más demandadas para enfrentar a la pandemia de SARS-CoV-2. Con esto en mente, se revisó la bibliografía en busca de sustancias con actividad antimicrobiana, bien toleradas por el ser humano y que cumplieren con los requisitos anteriores. Entre varias alternativas, las que más llamaron la atención fueron el uso de aceites esenciales (de reconocida acción antibacteriana y antiviral), polifenoles de origen vegetal (Catel-Ferreira, M. y col., 2015) y metales como la plata y el cobre. Una nota de color interesante fue encontrar una abundante bibliografía respecto al desarrollo de máscaras faciales antimicrobiana en los años inmediatamente posteriores a la pandemia de gripe A (H1N1), que afectó a buena parte del globo en el año 2010. Ya en ese año Borcow y colaboradores propusieron el uso de óxido de cobre (CuO) en la confección de máscaras faciales con actividad antiviral (Borcow G. y col., 2010).

El cobre y la plata, tanto en estado elemental como en la forma de iones, presentan actividad antimicrobiana, principalmente antiviral y antifúngica el cobre, y antibacteriana la plata (Thurman R. y col., 1989). La acción de estos metales se conoce desde la antigüedad, cuando se empleaban instrumentos de bronce, cobre o plata en intervenciones quirúrgicas, para esterilizar heridas o purificar agua (Borkow, G., y Gabbay, J., 2009). Tienen la ventaja de ser robustos y de actividad prolongada. El problema con ellos es que son de por sí costosos y complejos de introducir en una máscara facial manteniendo un costo bajo (aunque existen telas con hilados de cobre o plata). En este sentido la nanotecnología da una mano (Rtimi, S. y col., 2018). Se conoce desde hace tiempo las propiedades antibacterianas de la plata nanométrica (Nakamura S., y col., 2018). En la nanoescala, la plata presenta una importante actividad antibacteriana, a través de un mecanismo que incluye la formación de especies reactivas de oxígeno capaces de desnaturalizar la membrana celular. La incorporación de nanoplata metálica en telas cuenta con antecedentes en el desarrollo de insumos para la confección de prendas con actividad antibacteriana. A su vez, existen antecedentes que indican que el cobre

nanométrico, tanto en forma metálica como en óxidos o compuestos de Cu(II), presenta actividad antiviral y antifúngica (Ingle A.P., 2013; Salah I. y col., 2021). El empleo de nanopartículas conduce a una acción eficiente del producto, empleando cantidades pequeñas. Esto se debe a la gran relación área/volumen de las nanopartículas, que produce una enorme disponibilidad superficial de los agentes activos.

### **1.6 Interés de la empresa Kovi en desarrollar un producto con actividad antimicrobiana. Estrategias y desafíos para la implementación**

A poco de declarado el ASPO, se estableció contacto con autoridades de la empresa Kovi para explorar la posibilidad de desarrollar una tela con actividad antimicrobiana, que pudiera emplearse en la confección de barbijos. Los dueños de la empresa estaban interesados desde un tiempo antes de la emergencia en el desarrollo de estas telas para uso en la confección de toallas y artículos relacionados. La pandemia los impulsó a buscar alternativas que permitieran continuar con el funcionamiento de la fábrica. La condición era usar telas y materias primas asequibles en el mercado local, con un método de producción que pudiera realizarse en su planta de fabricación. La propuesta se acercaba a la idea original del equipo de trabajo, por lo que se decidió abocarse a la realización del proyecto.

Las telas propuestas resultaron ser de algodón poliéster, no adecuadas para la confección de máscaras faciales de uso médico, pero sí para uso social. Es decir, podían usarse para fabricar barbijos adecuados para situaciones de exposición no directa a personas infectadas, de forma tal de disminuir la probabilidad de contagio durante el desenvolvimiento de las actividades cotidianas.

En base a los materiales disponibles, y a lo que se conocía sobre la transmisión de la enfermedad a comienzos del año 2020, se buscó desarrollar un material que presentara actividad antiviral para prevenir la diseminación del virus por contacto con superficies infectadas y que pudiera re-usarse después del lavado con simple agua y jabón. Se tuvo en consideración que con el uso prolongado los barbijos acumulan microorganismos en la pared externa, los cuales pueden permanecer viables durante un tiempo prolongado (Howard J. y col., 2021). Esta situación representa un riesgo de contagio, pues es muy común que las personas no habituadas al uso de estos elementos de protección, los toque con frecuencia con las manos desnudas, con riesgo de diseminar los virus a otras superficies o autoinfectarse. La acumulación de microorganismos también puede te-

ner lugar en la cara interna del barbijo, con potencial riesgo para la salud del usuario. La posibilidad de lavar el barbijo manteniendo la actividad antimicrobiana era una condición necesaria para generar un producto reusable, que permitiera la amortización del costo y disminuyera el impacto ambiental reduciendo el descarte del material.

## 2. Metodología y Resultados

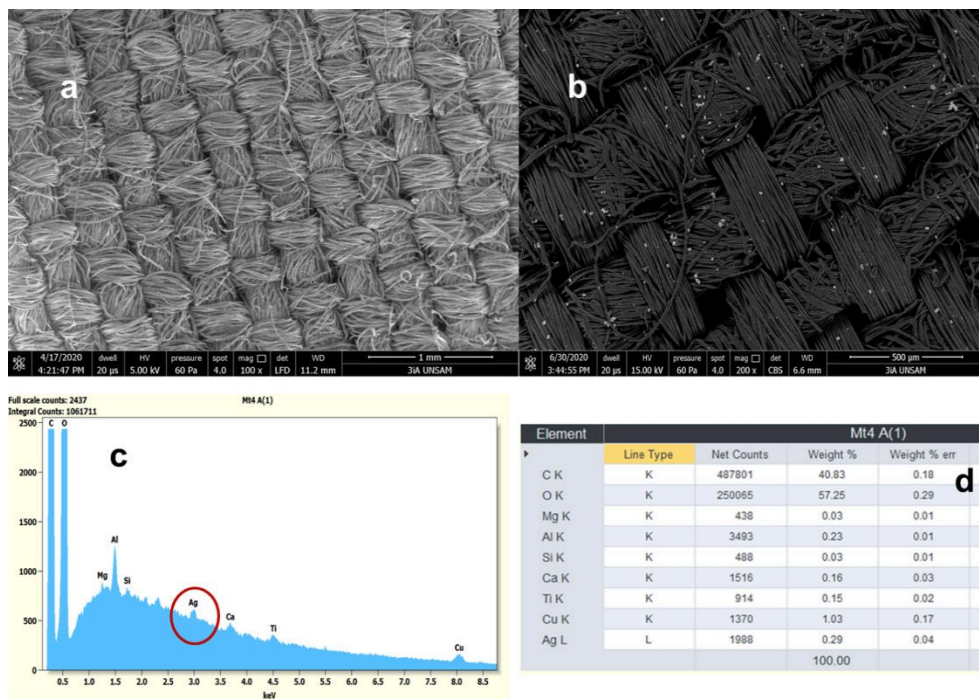
### 2.1 Impregnación de la tela

La tela de base empleada consistió en un hilado de algodón poliéster 80:20. La incorporación de los agentes activos nano-plata y Cu (II) se realizó a través de un polímero hidrosoluble, con buena adherencia a las fibras de algodón. El polímero presentó una buena capacidad complejante respecto al Cu(II) y reductora respecto a la Ag(I), conduciendo a la formación de nanopartículas de plata in situ. La presencia de nanopartículas de plata se manifestó a través del color de la solución de impregnación, típico de una dispersión de nano-plata, correspondiente a la absorción de luz por partículas de tamaño nanométrico.

La incorporación de un agente entrecruzante disminuyó la solubilidad del polímero, haciéndolo resistente al lavado. Las telas se impregnaron con una solución acuosa del polímero y sales de los metales, y se secaron en calandra. Se prepararon telas conteniendo nano-plata y telas conteniendo Cu(II).

### 2.2 Caracterización de la tela

Una vez realizada la impregnación las telas se analizaron por microscopía electrónica de barrido y espectroscopia de dispersión de rayos-X (EDS, por sus siglas en inglés). De esta forma se determinó si el proceso de impregnación degradaba la tela, y el contenido de metal de la misma. En la Figura 1 se presenta una imagen de la tela impregnada, el espectro EDS y la composición semicuantitativa. En la misma figura se presenta una imagen obtenida con electrones retrodifundidos, donde se visualizan agregados de nanopartículas de plata como manchas más claras sobre el fondo oscuro.



**Figura 1.** Análisis por microscopía electrónica de barrido y espectroscopia de dispersión de rayos-X (EDS) de una tela impregnada con nano-plata. a) Imagen mostrando la morfología de la tela, con su hilado característico; b) imagen obtenida con electrones retrodifundidos, donde los puntos claros corresponden a agregados de partículas de plata; c) espectro EDS de la tela donde se aprecia la presencia de plata (círculo); d) composición química semicuantitativa de la tela.

## 2.2 Ensayos de actividad antimicrobiana

Para determinar la acción antimicrobiana de las telas se realizaron los siguientes ensayos:

### 2.2.1) Actividad antibacteriana preliminar:

Ensayos basados en la norma JIS L 1902 empleando *E. coli*. DH5 $\alpha$  como bacteria modelo para el ensayo. La actividad antimicrobiana se evaluó aplicando la ecuación 1.

$$R = \log(B/A) - \log(C/A)$$

Ecuación 1

Donde  $A$  es la cantidad de bacterias inoculadas en las telas,  $B$  es el número de bacterias en la tela control luego de 24 h y  $C$  es el número de bacterias en la tela tratada luego de 24 h. La cantidad de bacterias inoculadas en las telas ( $A$ ) fue de 1200 UFC/mL. Según las especificaciones del ensayo estándar, se considera un material con actividad antimicrobiana si el resultado del ensayo es  $R > 2$ . Estos ensayos permitieron determinar en forma rápida las condiciones de preparación que condujeron a obtener las telas más promisorias respecto a su actividad antimicrobiana. Los ensayos se aplicaron sobre las telas con nanoplata o con Cu(II), antes y después de ser expuestas a 15 lavados manuales con agua jabonosa a temperatura ambiente. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos con dos formulaciones distintas (actualmente licenciadas a la empresa). Se aprecia que los valores del parámetro  $R$  satisfacen la condición necesaria para un material con actividad antimicrobiana, la que permanece después de quince lavados consecutivos.

**Tabla 1:** *Ensayo de actividad antimicrobiana con E. coli, basado en la norma JIS L 1902.*

Muestra	% Plata (EDS)	% Cobre (EDS)	Bacterias (UFC/mL)	$R$
Control a $t = 0$ h ( $A$ en ec. 1)	-	-	1200	-
Control a $t = 24$ h ( $B$ en ec. 1)	-	-	30600	-
Sistema 6	-	$2,6 \pm 0,2$	40	2,9
Sistema 6 con 15 lavados	-	$2,3 \pm 0,2$	60	2,7
Sistema 1	$0,50 \pm 0,02$	-	10	3,4
Sistema 1 con 15 lavados	$0,30 \pm 0,02$	-	175	2,3

### 2.2.2) Actividad antibacteriana según norma ISO 20743:2013, *Staphylococcus aureus* ATCC 2592.

Se obtuvo una reducción del 100% en cinco minutos de contacto. Este ensayo se realizó en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) empleando las telas seleccionadas según el ensayo anterior.

### **2.2.3) Actividad antibacteriana según norma ISO 20743:2013, *Escherichia coli* ATCC 25922.**

Reducción del 99,9% en dos minutos de contacto. Este ensayo se realizó en el INTI empleando las telas seleccionadas según el ensayo 2.2.1.

### **2.2.4) Actividad antifúngica, según norma ISO 20743:2013, *Candida albicans* L0024.**

Reducción del 99,8% a 24h de exposición. Este ensayo se realizó en el INTI empleando las telas seleccionadas según el ensayo 2.2.1.

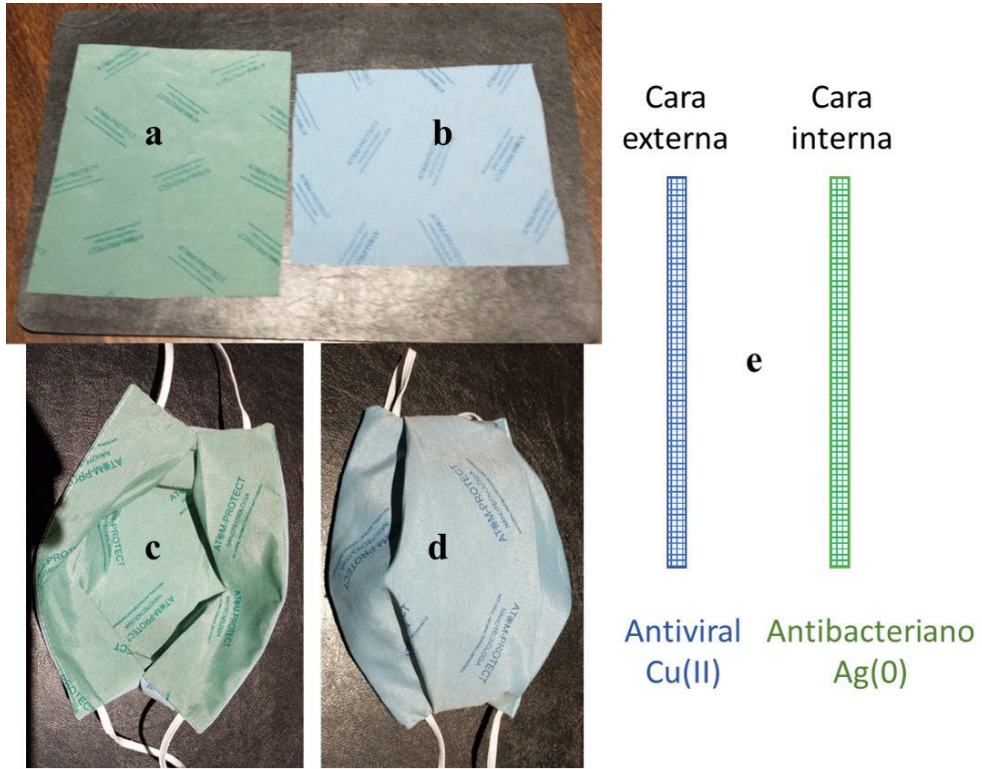
### **2.2.5) Actividad antiviral según norma ISO 18184:2019, *Coronavirus canino* (CCoV).**

Actividad antiviral > 3,95 a 2 minutos de contacto. Equivale a una disminución de casi 10.000 veces en la actividad viral. Este ensayo se realizó en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) empleando las telas seleccionadas según el ensayo 2.2.1

## **2.3) Máscara facial o barbijo**

A partir de las telas conteniendo nano-plata o Cu(II) se confeccionaron barbijos de forma tal que el Cu(II) con acción antiviral y antifúngica quedara en la cara exterior y la nano-plata en la cara interna. La primera busca desactivar los virus que pudieran quedar retenidos en el entramado de la tela, la segunda evitar el desarrollo de bacterias en el interior del barbijo. En la Figura 2 se presentan imágenes del producto final y un esquema con la estrategia planteada.





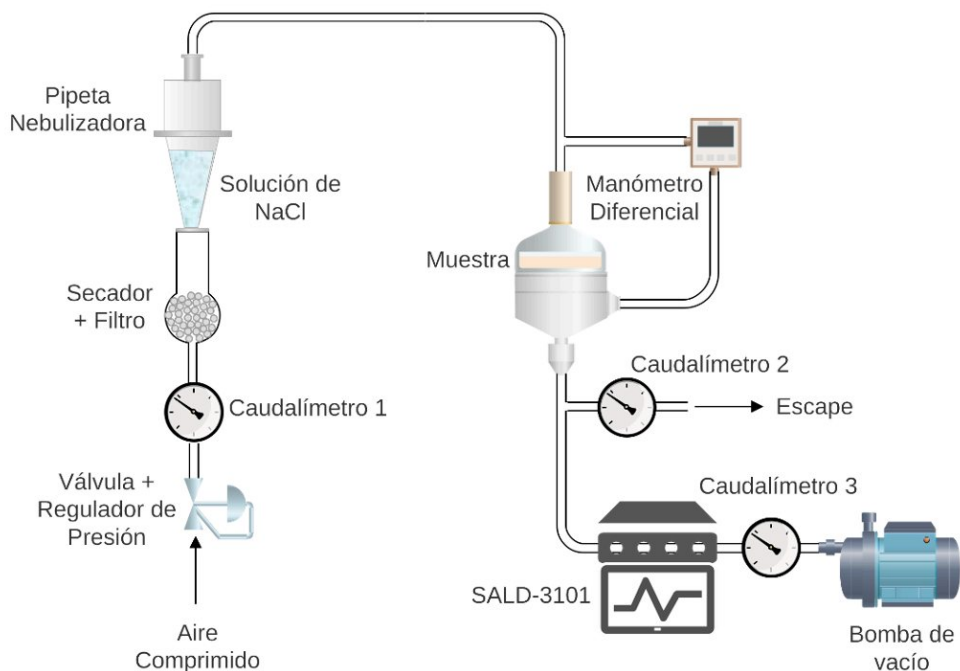
**Figura 2.** Imágenes de las telas con nano-plata (a), Cu(II) (b), Cara interna del barbijo terminado (c), cara externa del barbijo terminado (d), esquema de la confección (e).

## 2.4) Evaluación de la eficiencia de filtrado y respirabilidad

Las telas de algodón-poliéster tejidas usualmente permiten el paso del aire permitiendo una buena respiración, con el inconveniente de ser permeables a las partículas pequeñas. Para evaluar la respirabilidad del material así como su capacidad filtrante, se diseñó y armó un dispositivo basado en información bibliográfica previa (Konda A. y col., 2020). Para la respirabilidad se siguió la norma EN 14683. Mientras que para la eficiencia de filtrado se utilizó un aerosol húmedo de NaCl, determinando el tamaño y cantidad de partículas de dicho aerosol con un equipo Shimadzu SALD-3101. Cabe aclarar que en este caso el procedimiento es similar al que se utiliza para la eficiencia de filtrado para bacterias (norma ASTM F2101, aerosoles húmedos), a diferencia del procedimiento usado para la eficiencia de filtrado para material particulado (norma NIOSH 42



CFR 84, aerosoles secos). En la Figura 3 se incluye un esquema del dispositivo utilizado.

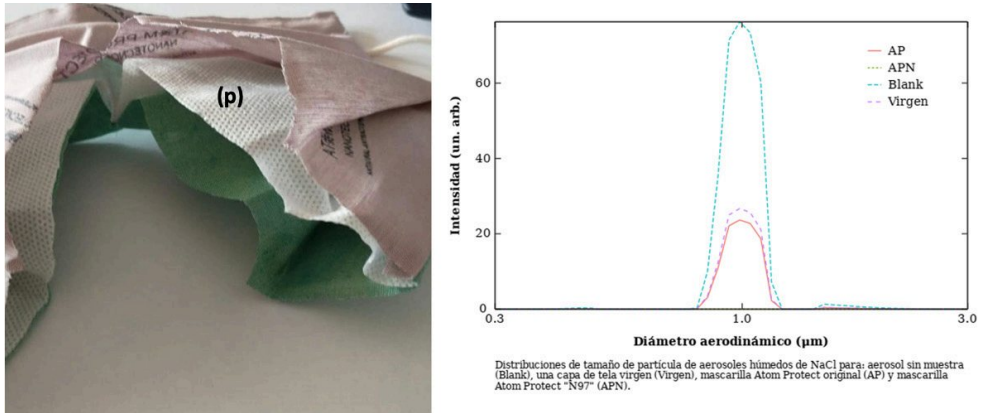


**Figura 3.** Esquema del dispositivo diseñado para determinar respirabilidad y eficiencia de filtrado. Para la respirabilidad se quita el instrumento SALD-3101. Para la eficiencia de filtrado se quita el manómetro diferencial.

## 2.5) Mejoras en la eficiencia de filtrado

Al avanzar el conocimiento sobre el SARS-CoV-2, se confirmó que la vía de difusión más importante del virus es aérea, a través de microgotas que viajan por el aire o permanecen en suspensión por largo tiempo. Acompañando a las nuevas tendencias, se aumentó la eficiencia de filtrado del producto incorporando una tela no tejida de polipropileno (proceso *meltblown*). Este tipo de telas, en virtud del entramado tortuoso que presentan, tienen muy buena eficiencia de filtrado. Adicionalmente, suelen adquirir carga electrostática que repele o atrapa (dependiendo de sus características) a las gotitas que transportan los virus (Konda A. y col., 2020). En la Figura 4 se muestra un corte del producto final y los resul-

tados del análisis de respirabilidad y eficiencia de filtrado. El agregado del filtro mejora notablemente esta última propiedad, a expensas de una disminución en la respirabilidad que, de todas maneras, se encuentra dentro de valores aceptables (norma EN 14683).



Modelo	EFICIENCIA DE FILTRADO	RESISTENCIA AL FLUJO DE AIRE O RESPIRABILIDAD
Original	68%	20 Pa/cm <sup>2</sup>
Con filtro	99%	51 Pa/cm <sup>2</sup>

**Figura 4.** Eficiencia de filtrado y respirabilidad de las máscaras faciales complementadas con una tela no tejida de polipropileno (indicada con (p) en la fotografía).

### 3. Discusión

#### 3.1 Aspectos técnicos

La combinación de un polímero hidrosoluble con características complejantes y reductoras con sales de plata y cobre, condujo a una solución acuosa precursora adecuada para la impregnación de tela de algodón-poliéster. Las suaves características reductoras del polímero fueron suficientes para formar nanopartículas de plata, las cuales se identificaron en virtud del color típico que tomó la solución, correspondiente a la absorción de luz a 400 nm, fenómeno que ocurre cuando las partículas de plata se encuentran en la escala nanométrica. Los ensayos de actividad antibacteriana preliminares condujeron a la selección de las condiciones de preparación adecuadas para obtener actividad antifúngica y anti-

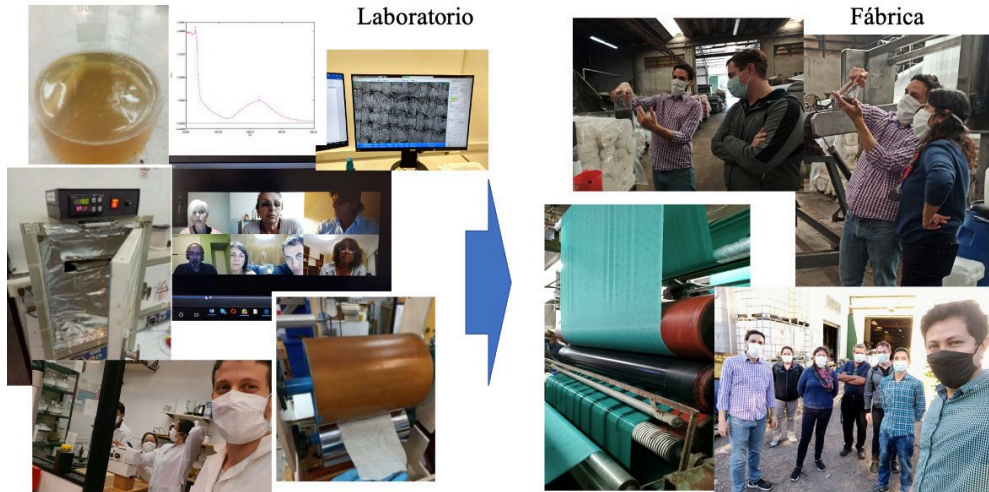
ral, tal como se demostró con los ensayos normalizados realizados en el INTI y el INTA. Esto permitió avanzar rápidamente hacia la formulación más adecuada para preparar telas con actividad antimicrobiana. Estos resultados indicaron que los materiales activos se encuentran biodisponibles en la tela, y no quedan completamente ocluidos por el polímero, ni modifican su actividad como consecuencia del procesamiento de la tela. Además, mantienen su acción hasta después de haber sido expuestos a quince operaciones de lavado, lo que demuestra que el polímero se adhiere fuerte e irreversiblemente a la fibra de algodón.

Los resultados de eficiencia de filtrado muestran que la máscara facial original es capaz de retener cerca del 70% de las gotitas provenientes de un aerosol de una solución salina, similares a las que podrían transportar virus. Los virus retenidos en la tela pueden ser desactivados por el compuesto antiviral. La incorporación de una tela extra de polipropileno no tejido produce una barrera más eficiente frenando más del 99% de las gotitas de solución salina, manteniendo la respirabilidad dentro de lo aceptable para una máscara facial. Esto es importante para que pueda ser bien tolerado por el usuario.

### 3.2) Del laboratorio a la fábrica

Un aspecto que aún no ha sido considerado es el del aumento de escala para pasar de ensayos de laboratorio a la fabricación a escala industrial. Esta etapa suele ser trabajosa y necesita un tiempo usualmente largo para lograr ajustar las variables de fabricación. En este caso no había tiempo, la pandemia avanzaba rápidamente, los insumos escaseaban y aún faltaba para el desarrollo de vacunas que frenaran el avance de la enfermedad. En ese contexto, el proyecto se pensó desde un comienzo con el objetivo puesto en una rápida transferencia y escalado a fábrica. Gracias a la experiencia desarrollada en proyectos previos de transferencia, fue posible diseñar un proceso de fabricación adaptable con relativa facilidad a una producción masiva. Fue necesario un fuerte compromiso por parte de los y las doctorandos/as que participaron del proyecto para trasladarse a la fábrica y trabajar codo a codo con los y las profesionales, técnicos/as y operarios/as, explicando qué es lo que se necesitaba lograr y viendo *in situ* con qué se contaba. Las primeras pruebas fueron rudimentarias y muy desafiantes hasta alcanzar los resultados deseados ¡No es lo mismo preparar 100 mL que 100 L de una solución del polímero! ¡Y es muy diferente secar 30 cm de tela que 30 metros! Pero se aprendió a hacerlo en relativamente poco tiempo, luego de muchas horas en la fabri-

ca y de febriles discusiones virtuales. La Figura 5 intenta ilustrar sobre las diferencias entre el laboratorio y la fábrica.



**Figura 5.** *del laboratorio a la fábrica: un desafío que demanda experiencia, imaginación y comunicación.*

Una mención aparte merece el trabajo realizado por las oficinas de vinculación tecnológica del CONICET, UNSAM y FCEyN-UBA. En tiempos de emergencia, se aceleraron los trámites necesarios para la realización de transferencias entre los centros de investigación y las empresas. Esto dejó un aprendizaje que debería instrumentarse de ahora en más, para mejorar la producción, calidad y valor agregado de los productos fabricados en el país.

#### 4. Conclusiones

Una de las conclusiones más importantes de este trabajo es que el sistema científico-tecnológico del país tiene la capacidad para dar respuesta rápida frente a una emergencia como la vivida en el 2020-2021. Este es solo un pequeño ejemplo, que se suma a importantes desarrollos como los tests rápidos para COVID, análisis por PCR, vacunas y otros más. Esta respuesta fue y es posible porque hay investigadores/as y estudiantes que permanentemente se capacitan para estar en la punta de los desarrollos tecnológicos y los descubrimientos científicos, y porque se cuenta con el equipamiento avanzado mínimo imprescindible para realizarlos.

En este caso, no hubiera sido posible realizar el proyecto sin contar con un microscopio electrónico de última generación, y con profesionales expertos en su utilización. Se necesita contar con equipos avanzados para, a la vez, contar con el personal capacitado para operarlos. Esto da independencia.

Otra conclusión, es que no es necesario trabajar exactamente en el tema central de la emergencia, seas cual fuera esta. La actividad permanente en el campo científico-tecnológico da la versatilidad necesaria para adaptarse rápidamente a una necesidad puntual. Esto prueba que la inversión en investigación no es un gasto, sino que es lo que el país necesita para desarrollarse en forma independiente y dar respuesta cuando la sociedad lo necesita. Los tiempos que se avecinan no serán fáciles. Hay numerosos problemas serios que responder: un clima cambiante a nivel mundial, escases de energía, de agua, un ambiente que se degrada aceleradamente, pobreza y desigualdad, y otras vicisitudes que habrá que resolver para que la humanidad pueda continuar subsistiendo. Quedó demostrado que ante la emergencia estamos solos como nación. Lamentablemente, un exacerbado individualismo y egoísmo prevalece a nivel mundial. Pero aun contamos con herramientas para hacer frente a éste y a los problemas que pudieran venir. Solo resta continuar invirtiendo y apostando a la ciencia y tecnología argentina.

Otra conclusión muy importante es que en estos tiempos el trabajo interdisciplinario y la colaboración entre equipos de investigación es imprescindible para llevar adelante proyectos transferibles a la industria. Los temas alcanzan una complejidad tal que se necesitan de la confluencia de diferentes disciplinas para abordarlos exitosamente. Eso no significa dejar de lado los estudios disciplinares, sino que se necesita ampliar la colaboración y el trabajo entre grupos de investigación con diferentes especialidades.

Finalmente, este caso es un ejemplo de cómo la interacción entre la Universidad, el CONICET y las empresas, redundaba en un claro beneficio para los participantes y la sociedad toda.

## Agradecimientos

Los autores y autoras agradecen al Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, MINCyT, al Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de

San Martín, y la empresa KOVI, SRL. Muy especialmente a las Autoridades y al personal administrativo que colaboraron enormemente para agilizar las instancias administrativas y legales.

## Bibliografía

- Borkow, G., y Gabbay, J. (2009) "Copper, An Ancient Remedy Returning to Fight Microbial, Fungal and Viral Infections", *Current Chemical Biology*, **3(3)**, 272–278. doi:10.2174/187231309789054887.
- Borkow, G., Zhou, S. S., Page, T., y Gabbay, J. (2010) "A Novel Anti-Influenza Copper Oxide Containing Respiratory", *Face Mask. PLoS ONE*, **5(6)**, e11295. doi:10.1371/journal.pone.0011295.
- Catel-Ferreira, M., Tnani, H., Hellio, C., Cosette, P., y Lebrun, L. (2015) "Antiviral effects of polyphenols: Development of bio-based cleaning wipes and filters", *Journal of Virological Methods*, **212**, 1–7. doi:10.1016/j.jviromet.2014.10.00.
- Guz, L., Famá, L., Candal, R.J., Goyanes, S. (2017) "Size effect of ZnO nanorods on physicochemical properties of plasticized starch composites", *Carbohydrate Polymers* **157**, 1611–1619. ISSN: 0144-8617.
- Howard J., Huang A., Li Z., Tufekci Z., Zdimal V., van der Westhuizen H-M, von Delft A., Price A., Fridman L., Tang L-H, Tang V., Watson G.L., Bax C.E., Shaikh R., Questier F., Hernandez D., Chu L.F., Ramirez C.M., Rimoin A.W. (2021), "An evidence review of face masks against COVID-19", *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, **118** No. 4, 1-12. <https://doi.org/10.1073/pnas.2014564118>.
- Ingle, A. P., Duran, N., & Rai, M. (2013) "Bioactivity, mechanism of action, and cytotoxicity of copper-based nanoparticles: A review", *Applied Microbiology and Biotechnology*, **98(3)**, 1001–1009. doi:10.1007/s00253-013-5422-8.
- Jimenez J.L., Marr,L.C., Randall K., Ewing E.T., Zeynep E., Tufekci, Greenhalgh T., Tellier R., Tang J.W., Li Y., Morawska L., Mesiano-Crookston J., Fisman D., Hegarty O., Dancer S.J., Bluysen P.M., Buonanno G., Loomans M.G.L., Bahnfleth W.P., Yao M., Sekhar C., Wargocki P., Melikov A.K., Prather K.A. (2022) "What were the historical rea-



sons for the resistance to recognizing airborne transmission during the COVID-19 pandemic”, *Indoor Air*, 32:e13070. <https://doi.org/10.1111/ina.13070>.

Konda, A., Prakash, A., Moss, G. A., Schmoltdt, M., Grant, G. D., & Guha, S. (2020) “Aerosol Filtration Efficiency of Common Fabrics Used in Respiratory Cloth Masks”, *ACS Nano*, 14(5), 6339–6347. doi:10.1021/acsnano.0c03252.

Milton, D.K. (2020) “A Rosetta Stone for Understanding Infectious Drops and Aerosols”, *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society* 9, 413-415.

Morales, N.J., Candal, R.J., Famá, L. Goyanes, S., Rubiolo. G.H. (2015) “Improving the physical properties of starch using a new kind of water dispersible nano-hybrid reinforcement”, *Carbohydrate Polymers* 127, 291-299. <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.03.071>. ISSN: 0144-8617.

Nakamura S., Sato M., Sato Y., Ando N., Takayama T., Fujita M., Ishihara M. (2018) “Synthesis and Application of Silver Nanoparticles (Ag NPs) for the Prevention of Infection in Healthcare Workers”, *International Journal of Molecular Sciences*, 20(15), 3620.

Rtimi, S., Dionysiou, D. D., Pillai, S. C., & Kiwi, J. (2018), “Advances in catalytic/photocatalytic bacterial inactivation by nano Ag and Cu coated surfaces and medical devices”, *Applied Catalysis B: Environmental* 240, 291-318 doi:10.1016/j.apcatb.2018.07.025.

Salah, I., Parkin, I. P., & Allan, E. (2021) “Copper as an antimicrobial agent: recent advances”, *RSC Advances*, 11(30), 18179–18186. doi:10.1039/d1ra02149d.

Thurman, R, Gerba, C., Bitton, G. (1989), “The molecular mechanisms of copper and silver ion disinfection of bacteria and viruses”, *Critical reviews in environmental science and technology*, 18, 295-315.

## Notas periodísticas

1) <https://www.pagina12.com.ar/261734-insumos-sanitarios-argentina-se-suma-a-la-batalla-comercial>



2) <https://www.pagina12.com.ar/290959-argentina-ya-produce-9-de-cada-10-insumos-esenciales-para-co>

3) <https://www.infobae.com/coronavirus/2020/06/02/aerolineas-realizara-otros-15-vuelos-a-china-durante-junio-en-busca-de-mas-insumos-sanitarios-para-el-coronavirus/>

## CAPÍTULO 9

# El impacto de la contaminación ambiental en la salud pública

Ángel R. Navarro<sup>1</sup>, Martín H. Costantini<sup>1,2</sup> y Gerardo D. Castro<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Escuela de Hábitat y Sostenibilidad. Universidad Nacional de San Martín. Av. 25 de Mayo y Francia, 1650 San Martín, provincia de Buenos Aires.

<sup>2</sup> Departamento de Bioseguridad y Toxicología. CITEDEF. San Juan Bautista de La Salle 4397, 1603 Villa Martelli, provincia de Buenos Aires.

\* gcastro@unsam.edu.ar

**Palabras clave:** *salud ambiental, contaminación ambiental, riesgo químico, incidentes químicos.*

**Keywords:** *environmental health, environmental contamination, chemical risk, chemical incidents.*

### Resumen

La relación entre el ambiente y la salud está respaldada con evidencia sólida y variada desde hace mucho tiempo. La complejización progresiva del ambiente humano, recurriendo a la tecnología que tantos beneficios ha traído para incrementar la calidad y expectativa de la vida, al mismo tiempo introdujo factores que la amenazan.

Por otra parte, es necesario tener presente que los individuos no se afectan por la exposición a sustancias peligrosas que provienen de su entorno solamente; es así que los hábitos y en general, el estilo de vida, condi-

cionan de una manera determinante la respuesta del organismo hacia las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo de hoy.

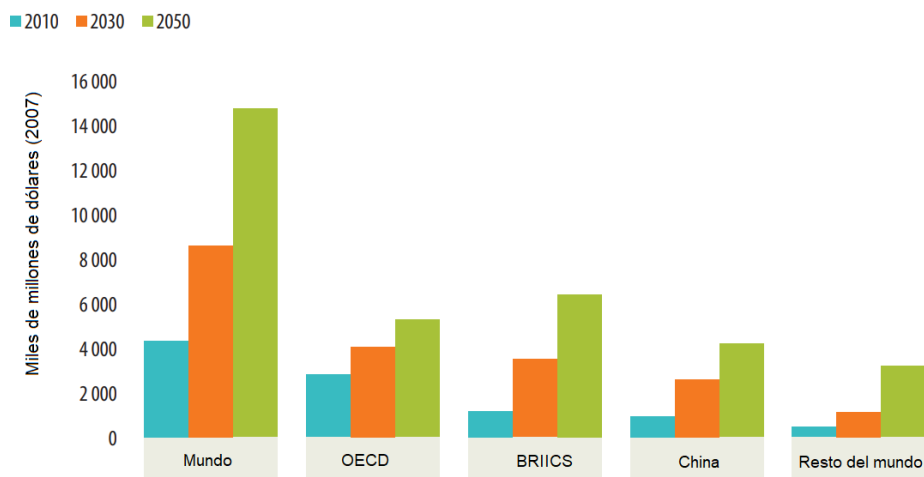
El ambiente urbano supone, frecuentemente, la exposición a una mezcla compleja de sustancias potencialmente tóxicas y de variables que la modulan. Algunas pueden ser controladas por el propio sujeto, otras tantas requerirán de la intervención de instancias de regulación y de control.

En los países menos desarrollados todo esto tiene además un cariz de desigualdad, cuando las acciones de unos perjudican a los otros más débiles e indefensos. Es propósito de este capítulo hacer una revisión de los principales factores que intervienen en la afectación de la salud por los contaminantes presentes en el ambiente humano, enfocando en el contexto urbano. Analizaremos el ambiente humano en un sentido lo más abarcativo posible, puesto que en todos los ámbitos nos encontramos con sustancias que pueden ser tóxicas o modular la toxicidad de otras...y el individuo es uno solo.

A través de la descripción de varios casos de intoxicaciones ambientales ilustraremos sobre la complejidad que conlleva la evaluación del riesgo tóxico asociado con la presencia de contaminantes en el ambiente y cómo entonces la investigación es crítica para la correcta (o mejor ajustada) comprensión del impacto sobre la salud.

## **I. El ambiente humano: una interacción compleja de variables**

La exposición a distintas sustancias químicas se produce todos los días y a través de múltiples vías, como la ingestión, la inhalación, el contacto con la piel y a través del cordón umbilical al feto. Muchos productos químicos tienen muy baja toxicidad y tienen una utilidad explícita en las condiciones de su uso; otros representan claramente una amenaza para nuestra salud y para el ambiente. La producción de sustancias químicas continúa aumentando y, con ella, el potencial de exposición a ellas (World Health Organization, 2016a). Como se muestra en la Figura 1, se prevé que el crecimiento más rápido en la producción de sustancias químicas se dé en países no centrales, donde las políticas que hacen a la regulación de la producción y el uso de productos químicos no se traducen generalmente en cuidar la salud o el ambiente (World Health Organization, 2016a).



**Figura 1.** Proyección de producción (ventas) de productos químicos por región, escenario de "línea de base", 2010-2050. Adaptado de: OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction, (Chapter 6: Health and Environment) (OECD, 2012, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>).

Entre tantas sustancias a las que nos exponemos, hay algunas que mostraron una evidencia clara de peligrosidad para la salud humana, y la exposición podría reducirse o eliminarse potencialmente a través de una gestión ambiental adecuada. Estas sustancias comprenden pesticidas, asbesto, varios productos químicos de uso doméstico o presentes en el ámbito laboral, las presentes en la contaminación del aire interior y en el humo secundario del cigarrillo, el plomo y el arsénico. Para estos casos se ha podido recabar una evidencia suficiente (cuantificable) de sus impactos en la salud (Fuller y col., 2022; World Health Organization, 2016a).

Algo más de un tercio (35 %) de la cardiopatía isquémica, la principal causa de muerte y discapacidad en todo el mundo, y alrededor del 42 % de los accidentes cerebro-vasculares (el segundo mayor contribuyente a la mortalidad mundial) podrían prevenirse reduciendo o eliminando la exposición a sustancias químicas como las encontradas en la contaminación del aire ambiental, la contaminación del aire doméstico, el humo secundario del cigarrillo y el plomo (Prüss-Ustün y col., 2016).

Los productos químicos como los metales pesados, los pesticidas, los solventes, las pinturas, los detergentes, el querosén, el monóxido de carbono y las drogas provocan intoxicaciones no intencionales en el hogar y en el lugar de trabajo. Se estima que las intoxicaciones no intencionales causan casi doscientas mil muertes al año y la mayor parte se debe a exposiciones prevenibles (Prüss-Ustün y col., 2016; World Health Organization, 2022a).

Por otra parte, la lista de sustancias químicas clasificadas como carcinógenos humanos con evidencia suficiente o limitada es extensa (IARC, 2022). Se estima que los carcinógenos ocupacionales causan entre el 2 % y el 8 % de todos los cánceres (Purdue y col., 2015). Para la población general, el 14 % de los cánceres de pulmón son atribuibles a la contaminación del aire ambiental, 17 % a la contaminación del aire en el hogar (Lewis y col., 2023), 2 % al humo secundario del cigarrillo y un 7 % a carcinógenos ocupacionales (IHME, 2019; Prüss-Ustün y col., 2016; World Health Organization, 2022a,b).

La exposición a algunas sustancias químicas, como el plomo, se asocia con un desarrollo neurológico reducido en los niños y un aumento en el riesgo de trastornos por déficit de atención y discapacidad intelectual (Tong y col., 2000). La enfermedad de Parkinson se ha asociado con la exposición a pesticidas (Islam y col., 2021). Se sospechan otros vínculos entre los trastornos mentales, conductuales y neurológicos pero la evidencia es más limitada (Prüss-Ustün y col., 2016).

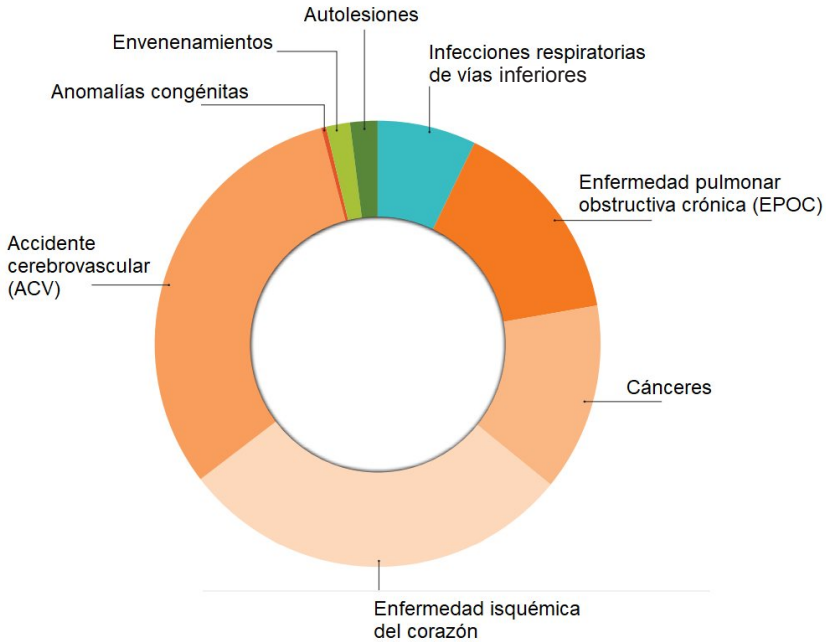
Las cataratas, la causa más importante de ceguera en todo el mundo, pueden desarrollarse a partir de la exposición a la contaminación del aire doméstico. Se estimó que la exposición al humo de las estufas es responsable del 35 % de la carga de enfermedad de cataratas en las mujeres y del 24 % de la carga general de enfermedad de cataratas (Smith y col., 2014; World Health Organization, 2022a).

La contaminación del aire y el humo secundario del cigarrillo son factores de riesgo de resultados adversos en el embarazo, como un peso bajo al nacer, nacimientos prematuros y mortinatos. Se estimó, por ejemplo, que la exposición prenatal al humo de cigarrillo secundario aumenta el riesgo general de mortinatos en un 23 % y de malformaciones congénitas en un 13 % (Leonardi-Bee y col., 2011). Se observaron otros vínculos potenciales entre varios productos químicos y resultados adversos del embarazo o malformaciones congénitas, aunque la evidencia es limitada (Prüss-Ustün y col., 2016).

El humo de cigarrillo “de segunda mano” y la contaminación del aire también son responsables del 35 % de las infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores, incluidas la neumonía, la bronquitis y la bronquiolitis, la causa más importante de mortalidad en los niños, y también están relacionados con las infecciones de las vías respiratorias superiores y la otitis media (IHME, 2019; Prüss-Ustün y col., 2016; World Health Organization, 2022a).

Más de un tercio (35 %) de la carga general de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es causada por la exposición a sustancias químicas en el humo secundario de cigarrillo, la contaminación del aire o los gases, humos y polvos ocupacionales (IHME, 2019; World Health Organization, 2022a). El humo secundario del cigarrillo y la contaminación del aire pueden inducir una función pulmonar reducida y una predisposición a la enfermedad pulmonar en niños no nacidos y pequeños (Prüss-Ustün y col., 2016). También se los vincula con un impacto sobre el desarrollo y el aumento de la morbilidad del asma, provocando además exacerbaciones del asma y aumentando los ingresos hospitalarios relacionados. El asma ocupacional es una de las enfermedades más frecuentes relacionadas con el trabajo (Prüss-Ustün y col., 2016).

Toda esta evidencia nos lleva a concluir que la contaminación del ambiente humano está involucrada en las principales causas de morbilidad y mortalidad de la población mundial y que estos contaminantes se encuentran en cantidades y variedad mucho mayores en los ambientes urbanos. La evidencia que vincula la contaminación del aire es muy clara pero debería esperarse que también los compartimentos agua y suelo contribuyan a las estadísticas (ver Figura 2).



**Figura 2.** Mortalidad total atribuible a la exposición a sustancias químicas por patología. La estimación de casos se compiló utilizando varios métodos (CRA, fuentes expertas, datos epidemiológicos limitados). Para más detalles ver la referencia y Prüss-Ustün (2016). Adaptado de: World Health Organization, 2016. *International Programme on Chemical Safety. The public health impact of chemicals: knowns and unknowns.*

## II. La amplificación socio-política del riesgo químico

La contaminación ambiental es responsable de una gran variedad de problemas que incluyen tanto efectos nocivos sobre la salud humana como en detrimento del ecosistema, y es causa de serios perjuicios económicos. La contaminación del ambiente puede ocurrir como consecuencia tanto de factores naturales como por la actividad humana (industrial, agropecuaria u otra). Esto toma la forma de exposiciones a concentraciones relativamente pequeñas durante períodos largos, dando lugar a efectos crónicos sobre los seres vivos; o bien puede manifestarse intensamente (de un modo agudo) en los incidentes catastróficos.

Los incidentes en la industria química, tales como los ocurridos en Seveso (Italia) en 1976 y Bophal (India) en 1984, pueden matar o dañar a miles de personas, causar serios riesgos sanitarios y un daño ambiental



irreversible (Bowonder, 1985; Eskenazi y col., 2018). Es muy importante la formación de una conciencia acerca de la gravedad de las consecuencias de estos hechos, particularmente cuando tienen lugar en países en vías de industrialización (PVI), como lo es Argentina. Es posible que, en el intento de detectar las causas de la contaminación ambiental o de los incidentes químicos mayores, el factor que se soslaya siempre sea el del contexto donde éstos tienen lugar, y este aspecto podría ser más importante que las consideraciones sobre la magnitud absoluta de los mismos. Esto se aplica específicamente en el caso de grandes incidentes en PVI, donde las características sociales, políticas y económicas hacen a éstos más vulnerables a que tales problemas sucedan y, cuando ocurren, produzcan consecuencias más graves. Este concepto fue definido por algunos investigadores en el campo de la contaminación y las emergencias ambientales como la “amplificación sociopolítica del riesgo químico” (de Freitas y col., 1995). Por “amplificación sociopolítica del riesgo químico” entenderíamos la debilidad relativa de las sociedades en los PVI para controlar este tipo de riesgos. Esta noción está ligada a una visión de la economía contemporánea como algo globalizado, con una interdependencia fuerte entre los países, y donde la producción de bienes de distinto tipo para un mercado mundial no sólo es el principal objetivo sino que también requiere el desarrollo de intercambios financieros y tecnológicos. En este sistema interdependiente, todos y cada uno de los países tienen su función en la división internacional del trabajo, y esto también conduce a una división internacional de los beneficios y de los riesgos (Bohme, 2014). Cerca del 80 % del consumo global de bienes está restringido a un cuarto de la población del mundo, la mayoría en países industrializados. En India, por ejemplo, el consumo per capita de bienes resultantes de una tecnología química fue estimado en un kilogramo, mientras que en los países desarrollados está en el rango de 30 a 40 kg. Estas posiciones se invierten cuando consideramos riesgos. En los países en vías de industrialización, una serie de factores (como por ejemplo medidas de protección ambiental, de la salud y de la seguridad poco elaboradas) han constituido, y no siempre explícitamente, un ítem importante en las negociaciones económicas globales. Esto ha llevado a menudo a una división internacional de los riesgos muy injusta. India en Asia, y Brasil y México en Latinoamérica, son ejemplos típicos de países donde los modelos de desarrollo y la forma de inserción en la economía global contribuyeron a aumentar el número y la magnitud de los grandes incidentes químicos. Los tres países tuvieron tasas de crecimiento económico muy altas desde las décadas del sesenta al ochenta con el costo de desarrollar una deuda externa inmensa, de aumentar la internalización de corporaciones internacionales y de mostrar una fuerte presencia estatal en la economía. La búsqueda del crecimiento económico rápido y

de una inserción acelerada en el sistema económico global, condujeron a un modelo de industrialización que posteriormente fue reforzado por la ausencia o por la debilidad de sistemas políticos democráticos y por cambios profundos en la estructura y organización de la sociedad (de Freitas y col., 1995). La adopción de este modelo de crecimiento trajo consigo una industrialización rápida y desordenada y un proceso de urbanización descontrolado. El gran flujo migratorio desde zonas rurales y pobres a los centros urbanos-industriales no se acompañó por un incremento equivalente de vacantes en el mercado laboral, ni por la expansión necesaria en la infraestructura básica que podría garantizar a los nuevos habitantes condiciones mínimas en términos sanitarios, de alojamiento y de atención de salud. Una de las consecuencias de este proceso fue que un número grande de comunidades de ingresos bajos y empobrecidas no tuvieron otra alternativa que radicarse en áreas adyacentes a plantas químicas potencialmente peligrosas, volviéndose así vulnerables tanto a la contaminación ambiental crónica como a los incidentes químicos masivos. Por otra parte, la necesidad de un crecimiento rápido de la industria llevó a despreciar la importancia de tener regulaciones específicas para proteger el ambiente y las personas frente a los incidentes químicos (Pechen de D'Angelo y col., 1998). La ausencia o debilidad de estrategias adecuadas para la prevención y el control de este tipo de incidentes parece ser un factor común en los países en vías de industrialización. En cuanto a la contaminación, el desarrollo económico tan rápido que tuvo lugar en los países de bajos ingresos en las últimas décadas se vio acompañado de un empeoramiento cada vez mayor de la calidad del aire. En los últimos años, han ocurrido con frecuencia episodios severos de contaminación del aire en las ciudades de algunos de estos países (Zhang y Day, 2015).

El concepto de “amplificación sociopolítica del riesgo químico” considera las particularidades sociales y ambientales frente a un problema de esta clase: un mismo factor tecnológico-químico de riesgo tendrá distintos efectos en diferentes tipos de países o sociedades. La literatura en estos temas ha contribuido mucho para aclarar por qué tanto la contaminación del ambiente como los accidentes químicos catastróficos han tenido consecuencias mayores en lo referente a fatalidad, daño y degradación ambiental en los PVI, debido a la desigualdad en la división internacional de los riesgos (Bohme, 2014; Bowonder, 1985). Los países citados antes - India, Brasil y México - tienen en común la adopción, en los años 60 y 70 de modelos de desarrollo similares y, en los ochenta, ser los sitios de ocurrencia de los peores casos de contaminación ambiental y los accidentes químicos masivos. La magnitud y severidad de las catástrofes químicas se evalúan usualmente por alguna de sus consecuencias, tales como el número de muertos, secuelas sanitarias, efectos crónicos a la salud, daño



*información proporcionada por el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires con datos del Registro Ambiental de Establecimientos Industriales de la Provincia de Buenos Aires, Ley 14370. Las plantas industriales señaladas en el mapa son aquellas que cumplieron con el empadronamiento en el Registro (79 establecimientos de General San Martín al 21/9/2022).*

Fuente: <https://terrattoxnews.wordpress.com/2022/10/10/mapa-de-industrias-peligrosas-en-gral-san-martin/>

### **Definición de Establecimiento de Tercera Categoría**

«... aquellos establecimientos que se consideran peligrosos porque su funcionamiento constituye un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente».

Fuente: Ley 11.459 de Radicación Industrial Provincia de Buenos Aires, Capítulo III Clasificación de las Industrias, Art 15 c). URL: <https://normas.gba.gob.ar/ar-b/ley/1993/11459/5361>

Según la ley 14370, el Registro Ambiental de Establecimientos Industriales de la Provincia de Buenos Aires, se crea con el carácter de información pública ambiental, a fin de cumplir con las normas de presupuestos mínimos en la materia y sus complementarias, facilitando a toda persona que requiera información relacionada con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sustentable, en un todo de acuerdo con la manda constitucional. Ver más detalles en los fundamentos de la Ley 14370: URL: <https://normas.gba.gob.ar/documentos/BMajwC8B.html> Texto de la Ley 14370 (original y actualizado) y normas relacionadas: URL: <https://normas.gba.gob.ar/ar-b/ley/2012/14370/11459>

### **A propósito de un caso: Nube naranja en Villa Bosch**

**Villa Bosch (municipio de Tres de Febrero).** En la tarde del 27 de junio de 2019 se produjo una fuga de óxidos de nitrógeno (identificada fácilmente por el característico color naranja rojizo del dióxido de nitrógeno) en la planta Diversey de Argentina S.A. (establecimiento de Tercera Categoría –Peligroso– dedicado a la fabricación de productos químicos y preparados para limpieza, pulido y saneamiento). Este predio industrial está ubicado dentro de un ejido urbano con casas bajas típico del conurbano, sobre la avenida Bernabé Márquez (Ruta Provincial 4 o “Camino de Cintura”). Aparentemente, los óxidos de nitrógeno se generaron debido a la descomposición térmica de un volumen indeterminado de ácido nítrico, liberándose a la atmósfera. Días después, el autor (AR Navarro) realizó una Encuesta Sanitaria Ambiental, entrevistando al vecindario para investigar los efectos de la exposición aguda a dióxido de nitrógeno en el mismo lugar de los hechos. El objetivo fue averiguar si la gente de la zona experimentó signos y síntomas durante y después de la emergencia química. La encuesta reveló que muchos vecinos sufrieron signos y síntomas propios de la exposición a gases altamente irritantes. En los hechos, este tipo de averiguación es algo que ninguna autoridad sanitaria (municipal, provincial o nacional) realiza cuando ocurren accidentes tecnológicos. Aun así, desde el Municipio minimizaron esa emergencia química, recordada como “el día de la nube naranja”. Este episodio, que podría considerarse como de un impacto bajo sobre la salud pública, ilustra claramente toda la serie de falencias (y por ende, los riesgos) asociadas con un incidente químico en un país en vías de desarrollo. Por más detalles puede consultarse: Navarro, (2022). Una nube naranja en Villa Bosch: Encuesta de signos y síntomas del caso Diversey. Disponible en: <https://terrattoxnews.wordpress.com/2022/10/17/una-nube-naranja-en-bosch-encuesta-de-signos-y-sintomas-del-caso-diversey/>

### **III. Los mecanismos de la toxicidad como indicadores de riesgo para la salud ambiental**

En la actualidad, mucho es el conocimiento acumulado sobre las interacciones entre los tóxicos y los sitios blancos que son críticos para la función y viabilidad celular y, en última instancia, críticos para el organismo entero. Aún así, también es mucho lo que no se sabe: sustancias nuevas, exposiciones nuevas, el problema de las mezclas de sustancias, los condicionamientos que impone el entorno biológico y, lo más importante, la



interacción de todos estos factores modulando el efecto tóxico que revela la patología en cuestión.

Las implicancias prácticas de este conocimiento (o de la necesidad de obtenerlo) son enormes y alcanzan a muchos campos de la vida humana: alimentación, salud, trabajo, ambiente humano. La toxicología regulatoria (aquella que en cada ámbito fija los límites de una exposición segura mediante normas) se nutre de la información generada desde la investigación experimental y desde la epidemiología (Castro, 2011). Estas dos a su vez requieren de la comprensión lo más certera posible de que es lo que el tóxico hace y como eso puede variar en función de otras variables (Castro, 2013). La relevancia de este conocimiento sobre una sustancia potencialmente tóxica puede visualizarse en ámbitos tan diversos como el folleto que acompaña a un medicamento, en las regulaciones sobre el uso de aditivos alimentarios, en las tolerancias para contaminantes en atmósferas laborales, o en los límites permitidos para residuos de plaguicidas en distintas matrices o de contaminantes naturales en aguas o suelos (Castro, 2023).

La variedad de tóxicos y de situaciones de exposición reales muestran claramente por qué es necesario entender en profundidad el mecanismo de la acción tóxica: metales pesados, plaguicidas, fármacos o sustancias naturales, todos son más o menos tóxicos sobre algún sitio blanco del organismo en determinada circunstancia, y la relación no es casual, es causal. Hay razones por las cuales el daño sucede de algún modo determinado y en algún sitio y no en otro (Castro, 2013). La ecuación riesgo-beneficio para la exposición humana a una sustancia química no es estática, si no que variará en la medida en que mayor sea la comprensión del caso. Decir que algo es plausible significa que es coherente con el conocimiento acumulado en el dominio pertinente al fenómeno que se intenta explicar, con independencia de si existe o no, evidencia directa que lo confirme. La toxicología experimental puede aportar mucho para esclarecer estas cuestiones (Castro, 2023).

El riesgo para la salud asociado con la exposición a tóxicos en “escenarios ambientales” (y en particular, en ambientes urbanos) ilustra justamente la necesidad de comprender en profundidad que es lo que está (o podría estar) sucediendo. Es un tema inabarcable para este capítulo pero aún así vamos a tratar de comprenderlo con algunos ejemplos de mucha relevancia ambiental actual. Es importante tener en cuenta además que el ambiente urbano es justamente el ejemplo más acabado de la toxicidad derivada de la interacción entre incontables sustancias químicas pre-

senten en la vida de los individuos, aportadas desde distintos “ámbitos”, donde además de la contaminación ambiental cuentan los hábitos y la dieta (Carpenter y col., 2002; Castro, 2011). Este es un aspecto que debe tenerse en mente al leer los casos seleccionados a continuación.

### 3.1. La interacción entre la genética y el ambiente

La influencia de los tóxicos sobre el material genético va más allá de la interacción directa (química) con los genes. A lo largo de nuestra vida, los procesos epigenéticos dan forma a nuestro desarrollo y permiten adaptarnos a un entorno en cambio constante.<sup>1</sup> El cambio epigenético ofrece una forma mucho más versátil, reversible y rápida para adaptarse a los cambios en nuestro ambiente en comparación con la mutación genética. Esta visión de una plasticidad fenotípica mediada epigenéticamente significa la idea de que un organismo puede transmitir características adquiridas a la descendencia, donde los beneficios de tal herencia los hará más aptos en ese contexto. De hecho, no todos los cambios epigenéticos inducidos por el ambiente han resultado perjudiciales. Hughes y col. (2009) informaron que la restricción calórica durante la adolescencia y edad adulta joven como resultado de la hambruna en el invierno holandés a fines de la Segunda Guerra Mundial se asoció con alteraciones en la metilación del ADN y la reducción del riesgo de cáncer colorrectal en la vejez. Otros ejemplos muy interesantes pueden leerse en la excelente revisión de Marcylo y col. (2016).

---

1. La epigenética estudia la activación o desactivación de los genes, producidas por la exposición a factores ambientales o por la edad. Estos cambios no modifican la secuencia del ADN (no son mutaciones) pero inciden en el riesgo de contraer ciertas enfermedades. Los cambios epigenéticos pueden transmitirse a la descendencia. [NdE]



La **epigenética** (a veces también llamada epigenómica) es un campo de estudio centrado en los cambios en el ADN que no implican alteraciones en la secuencia subyacente. Las secuencias de bases en el ADN y las proteínas que interactúan con el ADN pueden tener modificaciones químicas que cambian los grados en que los genes se activan y desactivan, influyendo en la producción de proteínas en las células. Esta regulación ayuda a garantizar que cada célula produzca solo las proteínas que son necesarias para su función. Ciertas modificaciones epigenéticas pueden transmitirse de la célula madre a la célula hija durante la división celular o de una generación a la siguiente. La colección de todos los cambios epigenéticos en un genoma se llama epigenoma. Los errores en el proceso epigenético, como la modificación del gen incorrecto o la falta de adición de un grupo químico a un gen o histona en particular, pueden conducir a una actividad o inactividad anormal del gen. La actividad genética alterada, incluida la causada por errores epigenéticos, es una causa común de trastornos genéticos. Se ha encontrado que condiciones tales como cánceres, trastornos metabólicos y trastornos degenerativos están relacionadas con errores epigenéticos.

En genética, el **fenotipo** (del griego antiguo φαίνω (phainō) 'aparecer, mostrar, brillar' y τύπος (túpos) 'marcar, tipo') es el conjunto de características o rasgos observables de un organismo. El término cubre la morfología o forma y estructura física del organismo, sus procesos de desarrollo, sus propiedades bioquímicas y fisiológicas, su comportamiento y los productos del comportamiento. El fenotipo de un organismo resulta de dos factores básicos: la expresión del código genético de un organismo (su genotipo) y la influencia de factores ambientales. Ambos factores pueden interactuar, afectando aún más el fenotipo. Cuando existen dos o más fenotipos claramente diferentes en la misma población de una especie, la especie se denomina polimórfica.

Pero también debería resultarnos evidente que la interacción epigenética genera una incertidumbre acerca de las eventuales consecuencias sobre la salud. Para proteger la salud pública se vuelve importante entonces identificar y comprender el impacto inducido por el ambiente sobre los cambios epigenéticos que pueden conducir a resultados adversos. Esto comprende el estudio de los mecanismos epigenéticos involucrados en el ciclo de vida de los mamíferos, la evaluación de la evidencia actual de la epigenética inducida por el ambiente en la toxicidad en cohortes humanas y en modelos de roedores (Marczylo y col., 2016). Cientos de

estudios han investigado dicha toxicidad, pero relativamente pocos han demostrado mecanismos que asocien exposiciones ambientales específicas, cambios epigenéticos y efectos adversos sobre la salud en cohortes humanas o en modelos experimentales. La evidencia directa en humanos se limita a los estudios que midieron tanto los fenotipos adversos como los cambios epigenéticos asociados en respuesta a una exposición ambiental, que pudo confirmarse en algún sistema experimental relevante *in vivo* o *in vitro* (Marczylo y col., 2016). En modelos experimentales los ejemplos de tóxicos con acción epigenética son muchos más. Si bien esta evidencia se compone en gran parte de estudios exploratorios *in vivo* para un rango de dosis altas, sienta un precedente para la existencia de toxicidad epigenética inducida por el ambiente. En consecuencia, existe el reconocimiento de este fenómeno y la discusión sobre cómo guiar la investigación científica hacia una comprensión mayor sobre los mecanismos de la toxicidad epigenética inducida por el ambiente en humanos, y traducir los resultados de la investigación relevante en políticas regulatorias apropiadas para una protección de la salud pública (Marczylo y col., 2016). Todas las consideraciones anteriores son críticas para una toxicología regulatoria efectiva y una potencial intervención. Una relación causal robusta y dependiente de la dosis, entre una exposición ambiental específica, un cambio epigenético y un resultado adverso sobre la salud pública permitirá clasificar una sustancia química como tóxico epigenético. Al mismo tiempo, una relación robusta y dependiente de la dosis similar también es crucial para facilitar el desarrollo de métodos de biomonitoreo para la evaluación de peligros, la normativa medioambiental pertinente o intervención médica apropiada. Establecer la causalidad no es necesariamente esencial. Los cambios epigenéticos que actúan como marcadores de exposición o predictores de toxicidad, pero que en sí mismos no inducen directamente un efecto adverso, también pueden ser útiles en la evaluación e intervención de riesgos (Marczylo y col., 2016).

## La disrupción endocrina

Algunas sustancias químicas interfieren en el funcionamiento del sistema hormonal del organismo. La exposición a los denominados “alteradores endocrinos” puede provocar una gran variedad de problemas de salud, que van desde trastornos del desarrollo, obesidad y diabetes hasta infertilidad en los varones y morbilidad asociada con niveles de testosterona reducidos (Fernández y Olea, 2017). Los fetos, los niños pequeños y los adolescentes son especialmente vulnerables a los disruptores endocrinos. Hay aproximadamente 800 sustancias que se sabe (o se sospe-

cha) que son disruptores endocrinos y muchas de ellas están presentes en productos de uso cotidiano, como los envases metálicos de alimentos, plásticos, plaguicidas, alimentos y cosméticos. Entre los alteradores endocrinos se incluyen el bisfenol A, las dioxinas, los bifenilos polihalogenados y algunos tipos de ftalatos. Los ftalatos, por ejemplo, se usan para ablandar el plástico para su uso en una amplia gama de productos de consumo, como pisos vinílicos, adhesivos, detergentes, ambientadores, aceites lubricantes, envases de alimentos, ropa, productos para el cuidado personal y juguetes (SOER, 2020). Los compuestos orgánicos persistentes (COPs) son los más peligrosos de todos los contaminantes que la actividad humana libera al ambiente. Conforman un grupo de sustancias que incluye la llamada “docena sucia”, con varios plaguicidas organoclorados (aldrin, clordano, DDT e isómeros, dieldrin, endrin, heptacloro, hexaclorobenceno y mirex) además de toxafeno, bifenilos policlorados, furanos y dioxinas (Lucero y col., 2008). Son sustancias de origen antropogénico que comparten propiedades muy negativas: son tóxicas por más de un mecanismo, son lipofílicas, resistentes a la degradación, se acumulan en la cadena alimentaria (bioacumulación y biomagnificación), pueden transportarse a grandes distancias por el aire, el agua y las especies migratorias y depositarse lejos de su lugar de liberación. La evidencia sugiere que los COPs tienen el potencial para causar efectos adversos significativos en la salud humana, más allá de los directamente vinculados con la toxicidad aguda, hoy menos relevante debido a la prohibición de su uso (Lucero y col., 2008). La disrupción endocrina es uno de los efectos adversos más preocupantes. De mucha preocupación también en la actualidad son las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS), un grupo de casi 5000 compuestos químicos utilizados ampliamente, que pueden acumularse fácilmente en las personas y en el ambiente (ATSDR, 2021). Son un ejemplo de contaminantes orgánicos persistentes, esas sustancias químicas denominadas “eternas” (“*forever chemicals*”). Los humanos estamos expuestos a las PFAS principalmente a través del agua potable, los alimentos y los envases de alimentos, el polvo, los cosméticos, los textiles que los contienen y otros productos de consumo habitual. Entre los efectos de la exposición humana a las PFAS se incluyen el cáncer de riñón, el cáncer testicular, enfermedades de la tiroides, los daños hepáticos y una serie de efectos en el desarrollo que afectan al feto (ATSDR, 2021). En tal sentido, el uso de productos y materiales de cocina sin PFAS ayudaría a reducir la exposición en buena medida, al menos desde una fuente identificable por cada uno de nosotros. Las organizaciones de consumidores y las instituciones nacionales que trabajan en los ámbitos del ambiente, la salud o las sustancias químicas ofrecen a menudo orientaciones generales y específicas para encontrar

alternativas sin PFAS para muchos productos que hoy las incluyen (ATSDR, 2021; *European Environment Agency*, 2019).

### 3.2. La contaminación del aire urbano

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Según estimaciones de 2016, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 4,2 millones de muertes prematuras; esta mortalidad se debe a la exposición a materia particulada de 2,5 micrones (PM2.5) o menos de diámetro, que puede causar enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como cáncer (Lelieveld y col., 2015). Las personas que viven en países de ingresos bajos y medianos soportan de forma desproporcionada la carga que supone la contaminación del aire exterior: el 91% de los 4,2 millones de muertes prematuras por esta causa se producen en países de ingresos bajos y medianos, principalmente de las Regiones de Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Dawidowski, 2022; *World Health Organization*, 2016b). Las últimas estimaciones de la carga de morbilidad reflejan el importantísimo papel que desempeña la contaminación del aire en las enfermedades cardiovasculares y la mortalidad derivada. Cada vez hay más pruebas que demuestran los vínculos que existen entre la contaminación del aire ambiente y el riesgo de enfermedad cardiovascular, incluidos algunos estudios realizados en zonas muy contaminadas. La OMS estima que aproximadamente el 58 % de las muertes prematuras relacionadas con la contaminación atmosférica que se produjeron en 2016 se debieron a cardiopatías isquémicas y accidentes cerebrovasculares, mientras que el 18 % de las muertes se debieron a enfermedades pulmonares obstructivas crónicas e infecciones respiratorias agudas, y el 6 % de las muertes se debieron al cáncer de pulmón (*World Health Organization*, 2016b). Algunas muertes pueden atribuirse a más de un factor de riesgo. Por ejemplo, tanto el consumo de tabaco como la contaminación del aire ambiente (exterior e interior) pueden provocar cáncer de pulmón. Entonces algunas de las muertes por cáncer de pulmón podrían haberse evitado con la mejora de la calidad del aire ambiente o con la reducción del consumo de tabaco. Una evaluación de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer de la OMS determinó que la contaminación del aire exterior es carcinógena para el ser humano, y que la materia particulada presente en el aire contaminado está relacionada estrechamente con la incidencia creciente del cáncer, en especial el cáncer de pulmón. También se ha observado una

relación entre la contaminación del aire exterior y el aumento del cáncer de vías urinarias y vejiga (IARC, 2015).

La materia particulada es un indicador común de la contaminación del aire. Afecta a más personas que ningún otro contaminante. Los principales componentes de la materia particulada son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro de sodio, el hollín, los polvos minerales y el agua. Consiste en una compleja mezcla de partículas sólidas y líquidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Las partículas con un diámetro de 10 micrones o menos ( $\leq$  PM10) pueden penetrar y alojarse profundamente en los pulmones, aunque las partículas que tienen un diámetro de 2,5 micrones o menos ( $\leq$  PM2.5) resultan aún más dañinas para la salud. La PM2.5 puede atravesar la barrera pulmonar y entrar en la circulación sanguínea. Existe una estrecha correlación cuantificable entre la exposición a altas concentraciones de materia particulada (PM10 y PM2.5) y el aumento de la mortalidad o morbilidad diaria y a largo plazo (*World Health Organization*, 2016b). A la inversa, cuando se reducen las concentraciones de materia particulada gruesa y fina, la mortalidad conexas también desciende, en el supuesto de que los demás factores se mantengan sin cambios. Sobre esta base, las instancias normativas pueden efectuar proyecciones de la mejora de la salud de la población que cabe esperar como resultado de la reducción de la contaminación del aire con materia particulada. La contaminación con materia particulada conlleva efectos sobre la salud incluso en concentraciones muy bajas; de hecho, no se ha podido identificar ningún umbral por debajo del cual no se hayan observado daños para la salud. Por consiguiente, los límites que establecen las directrices de 2005 de la OMS persiguen el objetivo de lograr las concentraciones más bajas posibles de materia particulada.

La exposición a la materia particulada no es la única que plantea un riesgo grave para la salud desde la contaminación del aire; ocurre lo mismo con la exposición a gases tóxicos como el ozono, los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre. Igual que en el caso de la materia particulada, las concentraciones más elevadas suelen encontrarse en las zonas urbanas de los países de ingresos bajos y medianos (Dawidowski, 2022). El ozono es un importante factor de mortalidad y morbilidad por asma, mientras que el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre pueden asociarse con casos de asma, síntomas bronquiales, alveolitis e insuficiencia respiratoria. Estos gases tan reactivos comprometen, a través de su alta citotoxicidad, al principal sistema de defensa que tiene el aparato respiratorio, el clearance mucociliar. La afectación de este sistema de defensa hace más

susceptibles a los pulmones (y al organismo entero) frente a las enfermedades de origen químico pero también hacia las infecciosas respiratorias.

Por último, es importante mencionar que la atmósfera “urbana” contiene, tanto en espacios abiertos como en el interior de los edificios, una multitud de otras sustancias químicas (orgánicas e inorgánicas) que pueden contribuir a la toxicidad respiratoria (los llamados compuestos orgánicos volátiles, el radón, asbesto, etc.). Muchos de ellos presentan una evidencia clara de causalidad frente a problemas de salud pública (IARC, 2013, 2015).

### **3.3. El asbesto: un problema conocido con nuevos riesgos y desafíos**

La toxicidad del asbesto (en sus diferentes formas minerales) es conocida desde el comienzo de su explotación industrial (IARC, 2012). Su clasificación como carcinógeno humano reconocido (Grupo 1 de IARC) hizo que finalmente se prohibiese su minería y su uso en la mayoría de los países, incluso en Argentina (Rodríguez, 2004). Esto provocó una disminución drástica y sostenida en la incidencia de dos cánceres vinculados con la exposición ocupacional a asbesto: el de pulmón y el mesotelioma (IARC, 2012). A pesar de su prohibición, todavía el riesgo tóxico es importante debido a las instalaciones que quedan por todo el mundo donde los asbestos cumplen funciones vinculadas con sus propiedades físico-químicas no fáciles de sustituir; la de excelentes aislantes térmicos y como materiales antifricción. En otras palabras, el escenario de la exposición cambió, desde la exposición a grandes cantidades de fibras en su explotación minera o en la fabricación de productos que lo contuvieran hacia la que puede ocurrir en tareas de mantenimiento o desmantelamiento de instalaciones como también una exposición más difusa provocada por la contaminación ambiental con residuos de material con asbesto, donde en la mayor parte de los casos las dosis seguramente serán sustancialmente más bajas (Lescano y col., 2015; Trotta y col., 2017). IARC ha vuelto a considerar recientemente la evaluación de la evidencia disponible y acumulada sobre la toxicidad de estos minerales justamente atendiendo a esos cambios (IARC, 2012). Hay hoy alguna evidencia (no concluyente para todos los cánceres) de que la exposición a asbesto podría vincularse con cánceres del tracto aerodigestivo superior y de ovario (IARC, 2012). En carcinogénesis química, la asociación cooperativa de sustancias o fenómenos es algo frecuente (ej., la iniciación y la promoción). El asbesto en dosis bajas podría interactuar con otros carcinógenos o factores promotores (ej., dieta). Este aspecto es de particular relevancia por las interacciones probables



con otros carcinógenos comunes entre la población, como el tabaco o el alcohol. Dosis altas (exposiciones importantes) pueden desdibujar las interacciones entre tóxicos, dándose el protagonismo al más tóxico. Ese escenario puede cambiar para dosis bajas (“*dose dependent mechanisms of toxicity*”). La exposición a las fibras de asbesto en los escenarios actuales puede ser el caso. La característica tan particular que tienen las fibras de translocarse podría explicar la acción tóxica a distancia del asbesto dentro del organismo aunque no debe descartarse su ingreso por vía oral. En resumen, nuevamente la toxicología experimental puede ayudar a la justa valoración de las variables en juego, orientando a las regulaciones con argumentos sólidos mediante el estudio de los mecanismos de toxicidad de las fibras en estos escenarios nuevos (Liu y col., 2013; Toyokuni, 2009). Existen diferencias significativas entre especies en las respuestas del tracto respiratorio hacia la inhalación de fibras de asbesto. Los mecanismos biológicos responsables para estas diferencias en la respuesta tóxica se desconocen en gran parte. Puede suponerse que habría diferencias en la deposición y el clearance de las fibras en los pulmones, en la severidad de la fibrosis, en la cinética de la translocación de las fibras a la pleura y en los niveles o tipos de mecanismos de defensa antioxidante. Respecto a esto último resulta interesante el estudio en ratones que sugiere el potencial teratogénico<sup>2</sup> del asbesto (Fujitani y col., 2014).

### 3.4. Exposición ambiental al plomo

Tanto la exposición ocupacional como la ambiental al plomo siguen siendo un problema grave en muchos países de bajos ingresos e industrializados, así como en algunos países de economías fuertes. En los países más desarrollados, sin embargo, la presencia del plomo en el ambiente humano fue disminuyendo progresivamente en los últimos años, en buena parte debido a campañas de salud pública y a una disminución en su uso comercial (particularmente como aditivo de la gasolina) (López y col., 2005). La intoxicación aguda por plomo se ha vuelto rara en tales países, pero la exposición crónica a niveles bajos del metal sigue siendo un problema de salud pública, especialmente entre grupos humanos desfavorecidos socioeconómicamente. En los países de bajos ingresos, la conciencia del impacto de la exposición al plomo en la salud pública está aumentando, aunque no todos ellos introdujeron políticas y normativas para combatir significativamente el problema (Tong y col., 2000).

---

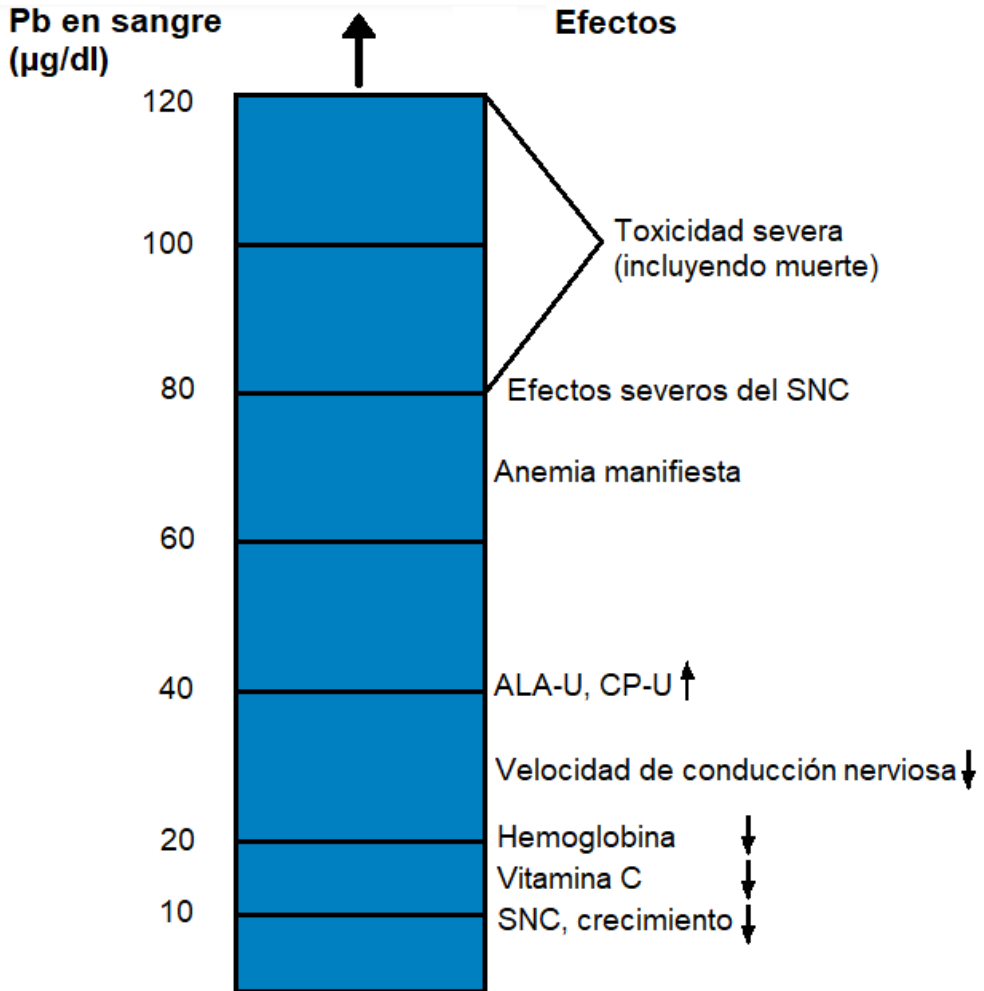
2. Un agente teratogénico es el que puede causar daños y malformaciones a un embrión o feto. [NdE]



A diferencia de la toxicidad manifiesta por plomo, donde generalmente hay una fuente identificable, la exposición ambiental en niveles bajos está asociada con fuentes múltiples (gasolina, procesos industriales, pintura, soldaduras en latas de conserva de alimentos, tuberías de agua) y distintas vías (aire, polvo en el hogar, suciedad de la calle, suelo, agua, comida). La evaluación de las contribuciones relativas de las fuentes es, por lo tanto, compleja y es probable que difiera entre áreas y grupos en la población (Tong y col., 2000).

Muchas investigaciones en las últimas décadas han demostrado efectos adversos para la salud, desde niveles moderadamente elevados de plomo en sangre, es decir, por debajo de 25 mg/dl. Los niveles de exposición permisible en el ambiente (aire, agua, suelo, etc.), así como en el ambiente laboral, han disminuido progresivamente. Sin embargo, continúa el debate sobre la naturaleza, magnitud y la persistencia de los efectos adversos por la exposición al plomo ambiental. La evidencia epidemiológica acumulada indica que tal exposición en la primera infancia causa un déficit perceptible en el desarrollo cognitivo durante los años de infancia inmediatamente siguientes (García y Mercer, 2003; Pocock, 1994). Solía pensarse que las manifestaciones neuropsicológicas desaparecían o declinaban si se interrumpía o disminuía la ingestión de plomo. Los datos, sin embargo, muestran que tales efectos son en gran medida irreversibles (Asociación Argentina de Médicos por el Medio Ambiente y col., 2007; García y Mercer, 2003).

Los hallazgos epidemiológicos, considerados en conjunto con datos experimentales, han provocado la discusión y el debate entre científicos, consumidores, la industria y los tomadores de decisiones durante las décadas de 1980 y 1990, dando lugar a un cambio en la opinión pública y de los expertos sobre los riesgos asociados con la exposición al plomo. Ahora se sabe que la exposición a plomo durante las primeras etapas del desarrollo de un niño está vinculada, entre otras cosas, a los déficits en la aptitud neuroconductual posterior. Para niveles de plomo en sangre < 25 mg/dl parece que el efecto sobre el coeficiente intelectual, evaluado en 3 años de edad y más, es probablemente de 1 a 3 puntos para cada incremento de 10 mg/dl en el nivel de plomo en sangre, sin evidencia definitiva de un umbral (Asociación Argentina de Médicos por el Medio Ambiente y col., 2007; Pocock, 1994; Tong y col., 2000). Además de los efectos neuro-conductuales, se han informado consecuencias negativas sobre la síntesis del hemo y sobre un número de enzimas y parámetros bioquímicos, como así como de edad gestacional reducida (Mushak, 1992) (ver Figura 4).



**Figura 4.** Relación dosis-respuesta para efectos adversos sobre la salud por la exposición a plomo. Adaptado de Tong y col., 2000. Pb: plomo; SNC: sistema nervioso central; ALA-U: ácido δ-aminolevulínico en orina; CP-U: coproporfirina en orina.

Donde el plomo derivado de la gasolina comprende gran parte de la carga de plomo atmosférica, este se vuelve un contribuyente significativo para la carga de plomo en el cuerpo y es la fuente distribuida más ampliamente del metal en el ambiente. Por lo tanto, es deseable eliminar gradualmente el uso de aditivos de plomo en los combustibles lo antes posible en la escala mundial. El plomo atmosférico se deposita en el suelo y el polvo

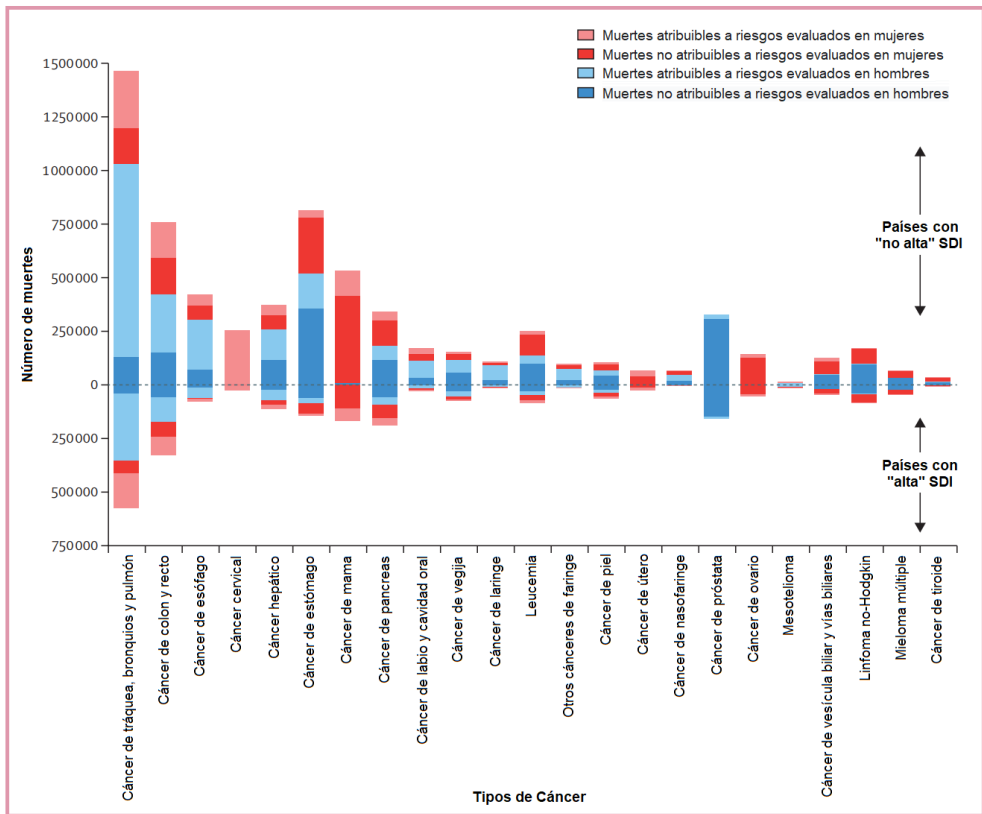
puede ser ingerido por los niños y así elevar sustancialmente sus niveles de plomo en la sangre. Para la población en general (no expuesta ocupacionalmente) los alimentos y el agua son fuentes importantes de exposición basal al plomo, además del plomo atmosférico que se inhala. Incluso en países donde se han hecho esfuerzos considerables para controlar el plomo, vastos depósitos del metal todavía existen en la tierra, el polvo y la pintura de las viviendas, y estos seguirán afectando a las poblaciones durante muchos años. La exposición al plomo es claramente un problema mundial de salud pública, pero recién se está reconociendo como un potencial problema en muchos países en desarrollo (Tong, 2000). Otro problema serio deriva de la exposición a polvo contaminado proveniente de escorias de la actividad minera y metalúrgica y también a actividades de recuperación del metal llevadas a cabo sin la menor protección (Ericson y col., 2016; Flores-Ramírez y col., 2012). Argentina no es ajena a tales situaciones de riesgo, con varios antecedentes documentados de impacto sobre la salud (ACUMAR, 2022; Alderete y col., 2009; Asociación Argentina de Médicos por el Medio Ambiente y col., 2007; Tschambler y col., 2015).

### 3.5. Cáncer atribuible al ambiente humano

Poder comprender la magnitud de la carga del cáncer atribuible a factores de riesgo potencialmente modificables y con un origen en la contaminación del ambiente humano es crucial para el desarrollo de estrategias efectivas de prevención y mitigación. No es una tarea fácil sin embargo, habida cuenta de la multiplicidad de factores que pueden influir sobre el desarrollo de esta patología y que pueden agruparse esencialmente en aquellos vinculados con el estilo de vida, metabólicos y ocupacionales/ambientales (GBD 2019 *Cancer Risk Factor Collaborators*, 2022).

Los principales factores de riesgo a nivel mundial para las muertes por cáncer atribuibles al “riesgo” (léase: eventualmente modificables) en 2019 para ambos sexos combinados fueron el tabaquismo, seguido por el consumo de alcohol y un índice de masa corporal alto. La carga de cáncer atribuible al “riesgo” varió según la región del mundo y el índice socio-demográfico, siendo el tabaquismo, el sexo inseguro y el consumo de alcohol los tres principales factores de riesgo vinculados. Desde 2010 y hasta 2019, las muertes por cáncer atribuibles al riesgo aumentaron globalmente en un 20,4 % (12,6-28,4 %), con el mayor aumento porcentual de riesgos metabólicos (34,7 % [27,9-42,8 %]). Esto debe interpretarse como que los principales factores de riesgo que contribuyeron a la carga global de cáncer hasta hoy se corresponden con el estilo de vida, mientras que los factores de riesgo metabólicos experimentaron los mayores

aumentos entre 2010 y 2019 (GBD 2019 *Cancer Risk Factor Collaborators*, 2022). Si a esto sumamos el hecho que los cánceres debidos a la exposición a sustancias químicas presentes en el ambiente laboral o de la vida en general son esencialmente prevenibles a través de un ambiente seguro, estamos diciendo que estamos frente a una patología prevenible en gran medida. Reducir la exposición a estos factores de riesgo modificables reduciría la mortalidad por cáncer, por lo que las políticas deberían adaptarse adecuadamente a la situación de carga local de factores de riesgo de cáncer.



**Figura 5.** Muertes globales por cánceres atribuibles a factores de riesgo en 2019, por sexo e índice socio-demográfico (SDI). El grupo de países con SDI "no alto" incluye países con SDI bajo, medio-bajo, medio y medio-alto. Los tipos de cáncer se enumeran de izquierda a derecha en orden de mayor a menor riesgo de muertes atribuibles. Por más detalles consultar la referencia. Adaptado de: (GBD 2019 *Cancer Risk Factor Collaborators*, 2022).

### **Tasa estandarizada por edad**

Una tasa es el número de nuevos casos o muertes por cada 100000 personas por año. Una tasa estandarizada por edad es la tasa que la población tendría si tuviera una estructura de edad estándar. La normalización es necesaria cuando se comparan varias poblaciones que difieren con respecto a la edad, porque la edad tiene una poderosa influencia en el riesgo de cáncer. El envejecimiento es un factor fundamental en la aparición del cáncer. La incidencia de esta enfermedad aumenta muchísimo con la edad, muy probablemente porque se van acumulando factores de riesgo de determinados tipos de cáncer. La acumulación general de factores de riesgo se combina con la tendencia que tienen los mecanismos de reparación celular a perder eficacia con la edad.

### **Índice Socio-demográfico (SDI)**

Una medida que identifica dónde se ubican los países u otras áreas geográficas en el espectro del desarrollo. Expresado en una escala de 0 a 1, SDI es un promedio compuesto de las clasificaciones de los ingresos per cápita, el nivel educativo promedio y las tasas de fertilidad de todas las áreas de un estudio como el mencionado en la figura 5 (GBD 2019 Cancer Risk Factor Collaborators, 2022). El SDI es un índice resumido calculado a partir de la tasa de fecundidad total en mujeres menores de 25 años, el ingreso per cápita rezagado y la educación media para personas de 15 años o más. El índice varía de 0 (SDI bajo) a 100 (SDI alto), y se utilizan quintiles para describir países con SDI bajo, medio-bajo, medio, medio-alto y alto en 2019.

El cáncer es la segunda causa de muerte en el mundo, y la exposición a factores de riesgo juega un papel importante en la biología y la carga de muchos tipos de cáncer. Comprender la contribución relativa de los factores de riesgo modificables en la carga del cáncer y sus tendencias a lo largo del tiempo es fundamental para informar y evaluar los esfuerzos de control del cáncer tanto a nivel local y globalmente. En 2015, la ONU lanzó la Declaración de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con la meta 3.4 de los ODS centrada en la reducción de la mortalidad prematura mundial en un tercio por enfermedades no transmisibles, incluido el cáncer, para 2030. Abordar eficazmente la creciente carga del cáncer globalmente requerirá medidas integrales que incorporen intervenciones tanto curativas como preventivas.

Aunque algunos casos de cáncer no se pueden prevenir, los gobiernos pueden trabajar a nivel de la población para apoyar un ambiente que minimice la exposición a factores de riesgo conocidos para el cáncer. Como parte de las estrategias de control del cáncer, la prevención requiere la identificación de factores de riesgo causales, determinación de la contribución a la carga del cáncer y el desarrollo de estrategias eficaces para su mitigación. El Observatorio Mundial de Cáncer de la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) proporciona estimaciones de los resultados mundiales, regionales y carga nacional de cáncer atribuible al riesgo para un subconjunto de factores de riesgo potencialmente modificables (por ejemplo, obesidad, consumo alcohol, infecciones y radiación ultravioleta), pero estas estimaciones no se proporcionan juntas de un modo integral a lo largo del tiempo, y algunos factores de riesgo modificables potencialmente no se estiman como parte de este esfuerzo (IARC, 2022).

#### **IV. Conclusiones y reflexiones finales**

En un mundo donde la vida se ha vuelto tan dependiente de la interacción con sustancias químicas (los llamados “xenobióticos” presentes en alimentos, fármacos, indumentaria, vivienda, trabajo, etc., ya sea agregados intencionalmente o como contaminantes), las consecuencias para la salud aparecen frecuentemente como una limitación para su uso. Por otra parte, algunos de estos efectos perjudiciales no son reconocibles fácilmente en los bioensayos que se realizan durante los procesos de validación de los productos químicos.

En este sentido resulta que la comprensión de los mecanismos de la toxicidad de las sustancias químicas constituye una herramienta poderosa para reconocer una intoxicación en curso o potencial para algo presente en el ambiente humano, así como también para anticipar un riesgo durante el desarrollo de un producto químico. Las implicancias prácticas de estudiar estos procesos en profundidad se hacen evidentes cuando es necesario establecer regulaciones sobre el uso de los tóxicos, más allá de lo que la evaluación toxicológica del producto haya hecho visible al momento de su aprobación o en evaluaciones previas de su toxicidad. Muchas sustancias de uso extensivo o persistencia ambiental reflejan este problema (Castro, 2023).

En octubre de 2021, el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas adoptó una resolución histórica que reconocía, por primera vez a nivel mundial, el derecho humano a un ambiente limpio, saludable y sos-

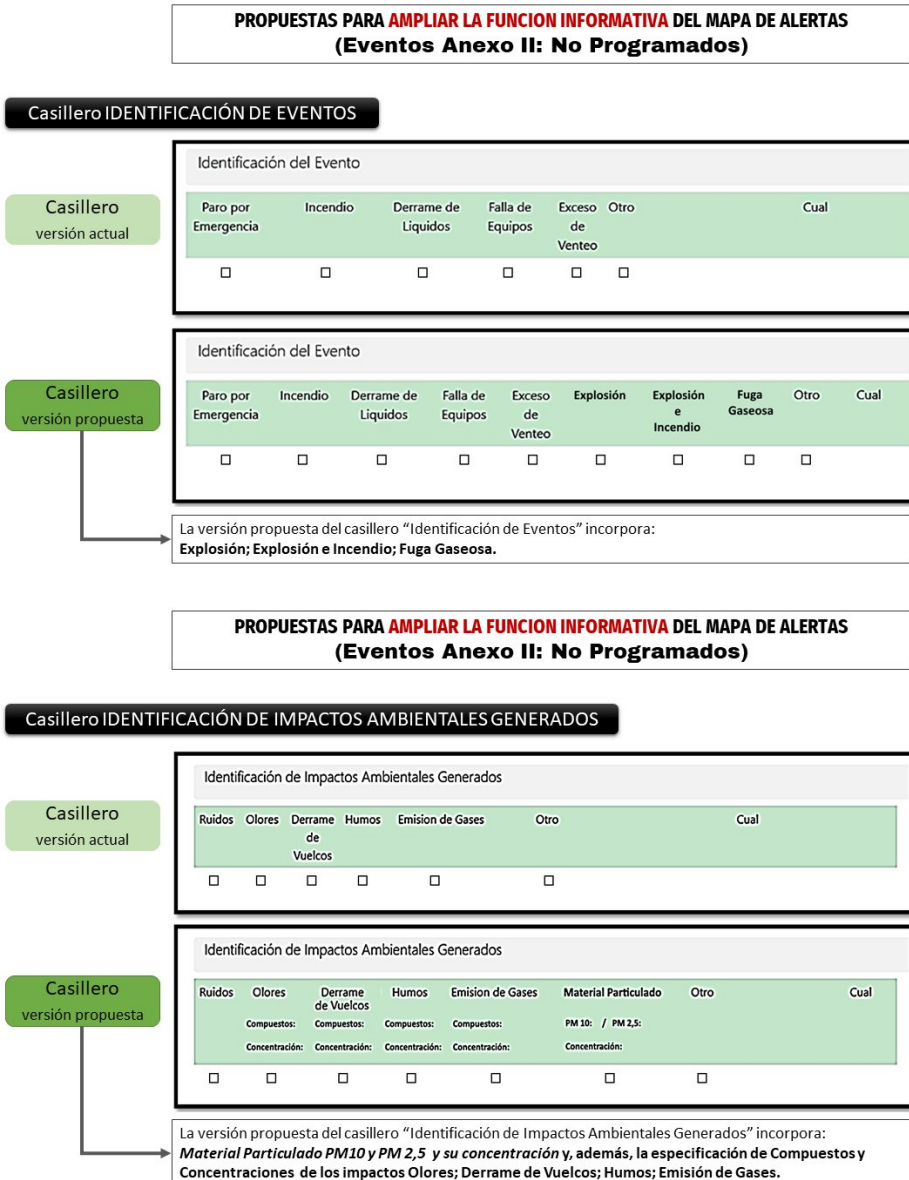
tenible (García y Zavatti, 2022). Aunque este derecho ya está reconocido por ley en la gran mayoría de los estados miembros de las Naciones Unidas, la nueva resolución debería servir para estimular el reconocimiento universal en constituciones, legislaciones y tratados regionales de derechos humanos, y para acelerar la acción frente a la crisis ambiental mundial.

Es mucho lo que puede hacerse para responder a esta demanda urgente de cambio de paradigma que el ambiente y la salud plantean. Es fundamental abordar todos los factores de riesgo de las denominadas “enfermedades no transmisibles” —entre ellos la contaminación del aire, agua y suelo— para proteger la salud pública (*World Health Organization*, 2022c). La mayor parte de las fuentes de contaminación en estos compartimentos están más allá del control de las personas, y requieren la adopción de medidas por parte de los gobiernos, así como de las instancias normativas nacionales e internacionales en sectores tales como el transporte, la gestión de residuos energéticos, la construcción y la agricultura. Existen numerosos ejemplos de políticas en los sectores del transporte, la planificación urbana, la generación de electricidad y la industria que han obtenido buenos resultados en la reducción de la contaminación del aire, por ejemplo (*World Health Organization*, 2016a).

Es un hecho que la planificación y gestión urbanas ineficaces han contribuido a la desigualdad social y al deterioro de la calidad ambiental, llevando a millones de personas a vivir en viviendas inadecuadas, hacinadas e inseguras (*United Nations Environment Programme*, 2021). Aunque el acceso al agua y al saneamiento suele ser mejor en las zonas urbanas que en las rurales, esto no significa que todos los habitantes de las ciudades grandes tengan acceso a agua potable y segura así como a cloacas. Por otra parte, las áreas urbanas también generan altos niveles de desechos y emisiones, comprometiendo la calidad del aire que se respira y del entorno (agua y suelo) habitado. El conurbano no es ajeno a la problemática global de la contaminación ambiental que impacta en la salud de los habitantes de las grandes ciudades. Distintas variables se conjugaron para degradar la calidad de vida e incrementar los riesgos sanitarios (ACUMAR, 2018, 2022; Navarro, 2022b; Vadell y col., 2021; Vecslir y col., 2022). Las cuencas de los dos ríos urbanos del AMBA constituyen un claro ejemplo de esto, y han merecido el esfuerzo de los medios académico y gubernamental para intentar una solución perdurable (ACUMAR, 2018, 2022; de Cabo y Marconi, 2021; Guida-Johnson y Zuleta, 2019; Grimson y González Trilla, 2022). Por su parte, los riesgos químicos asociados con actividades industriales peligrosas constituyen un problema serio en el conurbano pero subvalorado desde el mismo Estado, que no adopta polí-



ticas claras al respecto de su reducción, prevención o eventual mitigación (ACUMAR, 2018; Navarro, 2022b).



**Figura 6.** Propuestas para ampliar la función informativa del Mapa de Alertas (eventos Anexo II: no programados). Superior: Casillero "Identificación de eventos". Inferior: Casillero "Identificación de eventos ambientales

*generados". El Mapa de Alertas está destinado a las industrias de "tercera categoría" que deban informar ante el Ministerio de Ambiente, por Resolución 3722/16 (ex Res. 1200 y 1221), cualquier eventualidad dentro de sus operaciones habituales, en las que pueden llegar a impactar en el ambiente o generar algún tipo de preocupación a la comunidad. Aquí la ciudadanía se podrá informar sobre estos eventos, su localización, las causas y la posible afectación al entorno. Por más información sobre el mapa puede verse: <https://sistemas.ambiente.gba.gob.ar/alertas/resolucion3722/mapaeventos.php>*

La Resolución 3722/16 instituyó el Mapa de Alertas: herramienta online por la que toda industria de máxima complejidad ambiental radicada en territorio bonaerense deberá comunicar de forma inmediata eventos programados (Anexo I) y no programados (Anexo II). El mapa hace pública información necesaria, en teoría, para que la población del entorno sepa cómo actuar. Pero entendemos pertinente la amplificación de la actual función informativa de los eventos Anexo II (Ver Figura 6).

A modo solamente de ejemplos, proponemos algunos cambios en el modo en que se informan los eventos en las industrias de Tercera Categoría, que pueden derivar en riesgos para la población y el ambiente (ver Figura 6). Otros cambios positivos en el mismo sentido podrían lograrse agilizando el acceso ciudadano al contenido de los Estudios de Impacto Ambiental, transparentándolos en repositorios digitales abiertos, e institucionalizando la implementación extendida de la Hoja Pediátrica de Pesquisa del Riesgo Ambiental en la Atención Primaria de la Salud.

Queda mucho por hacer...pero es claro para los autores de este capítulo que lo primero es revelar los problemas, haciéndolos visibles.

## **Bibliografía**

ACUMAR. (2018). Informe de Etapa 1 - Investigación no intrusiva de Fase I. Villa Inflamable - Dock Sud, Avellaneda. Disponible en: <https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/Informe-Etapa-1-sin-nombres.pdf>

ACUMAR. (2022). Variación del promedio de plombemias. Disponible en: <https://www.acumar.gob.ar/indicadores/variacion-promedio-plombemias/> (accedido el 15 de octubre de 2022).

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2021). Toxicological profile of perfluoroalkyls. Disponible en: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp200.pdf>
- Alderete S., Esteves J.L., Carbajal M., Narvarte I. M. (2009). Informe de la evolución de la contaminación con plomo en la localidad de San Antonio Oeste, Provincia de Río Negro y análisis de otros casos similares. Puerto Madryn: Fundación Patagonia Natural. ISBN 978-987-1590-03-2.
- Asociación Argentina de Médicos por el Medio Ambiente, Canadian Institute of Child Health, Sociedad Argentina de Pediatría (2007). La Salud Ambiental de la Niñez en la Argentina: Evaluación Epidemiológica de la Exposición a Plomo en Niños en Edad Escolar. Disponible en: [https://www.sap.org.ar/docs/Plomo\\_SIA.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/Plomo_SIA.pdf)
- Bohme S.R. (2014). Toxic Injustice: A Transnational History of Exposure and Struggle. Oakland: University of California Press, 360 pp.
- Bowonder, B. (1985). The Bhopal incident: Implications for developing countries. *Environmentalist* 5, 89-103.
- Castro G.D. (2011). Epidemiología molecular: La contribución de la química a la prevención de enfermedades de origen ambiental. En: Galagovsky L. (Directora), *Química y Civilización*. Buenos Aires: Asociación Química Argentina, pp. 121-130.
- Castro, G.D. (2013). Dependencia de la dosis en los mecanismos de toxicidad y la evaluación de riesgo en toxicología. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 47, 561-585.
- Castro, G.D. (2023). El aporte de la toxicología experimental a la evaluación de riesgo tóxico y el desarrollo de tratamientos para las intoxicaciones. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 57, 107-120.
- Carpenter D.O., Arcaro K., Spink D.C. (2002). Understanding the human health effects of chemical mixtures, *Environ Health Perspect* 110 (Supl. 1), 25-42.
- Curutchet G., Grinberg S., Gutiérrez R.A. (2012). Degradación ambiental y periferia urbana: un estudio transdisciplinario sobre la contami-

nación en la región metropolitana de Buenos Aires. *Ambiente & Sociedade* XV, 173-194.

Dawidowski L. (2022). Contaminación atmosférica en los grandes centros urbanos de América Latina. En: Vecslir L., Grinberg S., Carbaño A. (eds.), *Urbanos*. Buenos Aires, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y Fundación UNSAM Innovación y Tecnología.

de Cabo L.I., Marconi P.L. (2021). Estrategias de remediación para las cuencas de dos ríos urbanos de llanura: Matanza-Riachuelo y Reconquista. Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 344 pp.

de Freitas C.M., Porte M. F. de S., Gomez C.M. (1995). Accidentes químicos ampliados: um desafio para a saúde pública. *Rev Saúde Pública* 29, 503-514.

Ericson B., Landrigan P., Taylor M.P., Frostad J., Caravanos J., Keith J., Fuller R. (2016). The global burden of lead toxicity attributable to informal used lead-acid battery sites. *Ann Glob Health* 82, 686-699.

Eskenazi, B., Warner M., Brambilla P., Signorini S., Ames J., Mocarelli P. (2018). The Seveso accident: A look at 40 years of health research and beyond. *Environ Int.* 121(Pt 1), 71-84.

Euripidou E., Murray V. (2004). Public health impacts of floods and chemical contamination. *J Public Health* 26, 376-383.

European Environment Agency. (2019). Emerging chemical risks in Europe – PFAS. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-chemical-risks-in-europe>

Fernández M.F., Olea N. (2017). Exposición ambiental a disruptores endocrinos. *Ciencia e Investigación* 67(2), 5-14.

Flores-Ramírez R., Rico-Escobar E., Núñez-Monreal J., García-Nieto E., Carrizales L., Ilizaliturri-Hernández C., Díaz-Barriga F. (2012). Exposición infantil al plomo en sitios contaminados. *Salud Pública de México* 54, 383-392.

- Fujitani T., Hojo M., Inomata A., Ogata A., Hirose A., Nishimura T., et al. (2014). Teratogenicity of asbestos in mice. *J Toxicol Sci.* 39, 363-70.
- Fuller R. y col. (2022). Pollution and health: a progress update. *Lancet Planet Health* 6, e535-e547.
- García S.I., Mercer R. (2003). Salud infantil y plomo en Argentina. *Salud Publica Mex.* 45(Suppl 2), 252-278.
- García S.I., Zavatti J.R. (2022). Derecho a un medio ambiente limpio, saludable y sostenible: el medio ambiente no tóxico. *Rev Salud Ambient.* 22, 3-7.
- GBD 2019 Cancer Risk Factors Collaborators (2022). The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010-19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 400, 563-591.
- Guida-Johnson B., Zuleta G.A. (2019). Environmental degradation and opportunities for riparian rehabilitation in a highly urbanized watershed: the Matanza-Riachuelo in Buenos Aires, Argentina. *Wetlands Ecol Manage.* 27, 243-256.
- Grimson R., González Trilla G. (2022). El inventario de humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo como un insumo para el ordenamiento ambiental del territorio. En: Vecslir L., Grinberg S., Carbajo A. (eds.), *Urbanos*. Buenos Aires, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y Fundación UNSAM Innovación y Tecnología.
- Harris L.V., Kahwa I.A. (2003). Asbestos: old foe in 21st century developing countries. *Sci Total Environ.* 307, 1-9.
- Hughes L.A., van den Brandt P.A., de Bruine A.P., Wouters K.A., Hulsmans S., Spiertz A., Goldbohm R.A., de Goeij A.F., Herman J.G., Weijnenberg M.P., et al. (2009). Early life exposure to famine and colorectal cancer risk: a role for epigenetic mechanisms. *PLoS One* 4: e7951.
- IARC (2012). Arsenic, Metals, Fibres and Dusts. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, volume 100C. Lyon: International Agency for Research on Cancer; pp. 219-310.

- IARC (2013). Air pollution and cancer. Straif K., Cohen A., Samet J. (Eds.). IARC Scientific Publication Number 161. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- IARC (2015). Outdoor Air Pollution. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, volume 109. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- IARC (2022). Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–132. Lyon: International Agency for Research on Cancer. Disponible en: <https://monographs.iarc.who.int/agents-classified-by-the-iarc/>
- IHME (2019). GBD 2010, GBD Compare. Disponible en: <http://viz.healthmetricsandevaluation.org/gbd-compare/> (accedido el 26 de septiembre de 2022).
- Islam M.S., Azim F., Saju H., Zargarán A., Shirzad M., Kamal M., Fatema K., Rehman S., Azad M.A.M., Ebrahimi-Barough S. (2021). Pesticides and Parkinson's disease: Current and future perspective. *J Chem Neuroanat.* 115, 101966.
- Joshi T.K., Gupta R.K. (2004). Asbestos in developing countries: magnitude of risk and its practical implications. *Int J Occup Med Environ Health* 17, 179-185.
- Lelieveld J., Evans J.S., Fnais M., Giannadaki D., Pozzer A. (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale, *Nature* 525, 367-371.
- Leonardi-Bee J, Britton J, Venn A (2011). Secondhand smoke and adverse fetal outcomes in nonsmoking pregnant women: a meta-analysis. *Pediatrics* 127, 734-741.
- Lescano L., Gandini N.A., Marfil S.A., Maiza P.J. (2015). Biological effects of argentine asbestos: mineralogical and morphological characterisation. *Environ Earth Sci.* 73, 3433–3444.
- Lewis A.C., Jenkins D., Whitty C.J.M. (2023). Hidden harms of indoor air pollution - five steps to expose them. *Nature* 614, 220-223.
- Liu G., Cheresch P., Kamp D.W. (2013). Molecular basis of asbestos-induced lung disease. *Annu Rev Pathol.* 8, 161-187.

- López C.M., Piñeiro A.E., Pongelli V., Villaamil Lepori E.C., Roses O.E. (2005). Valores referenciales de plumbemia en el área de Buenos Aires. Población adulta sana no expuesta laboralmente. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 39, 453-458.
- Lucero, P., Nassetta M., De Romedi A. (2008). Evaluación de la exposición ambiental a plaguicidas orgánicos persistentes en dos barrios de la provincia de Córdoba. *Acta Toxicol. Argent.* 16, 41-46.
- Marczylo E.L., Jacobs M.N., Gant T.W. (2016). Environmentally induced epigenetic toxicity: potential public health concerns, *Crit Rev Toxicol.* 46, 676-700.
- Mushak P. (1992). Defining lead as the premier environmental health issue for children in America: criteria and their quantitative application. *Environ Res.* 59, 281-309.
- Navarro A.R. (2022a). Mapa de accidentes tecnológicos. Incendios, explosiones, fugas y derrames. Latinoamérica. Disponible en: <https://terrattoxnews.com> (accedido el 26 de septiembre de 2022).
- Navarro A.R. (2022b). Una nube naranja en Villa Bosch: Encuesta de signos y síntomas del caso Diversey. Disponible en: <https://terrattoxnews.wordpress.com/2022/10/17/una-nube-naranja-en-bosch-encuesta-de-signos-y-sintomas-del-caso-diversey/> (accedido el 19 de octubre de 2022).
- Pechen de D'Angelo A., Rubio N.C., Kirs V., Castro G.D., Delgado de Layño A.M.A., Costantini M.H., Roses O.E., Parica C.A., Castro, J.A. (1998). Análisis del riesgo potencial para la salud y el medio ambiente derivado de enterramientos de residuos de agroquímicos en El Cuy, provincia de Río Negro. *Acta Toxicol Argent.* 6, 28-33.
- Pocock S.J., Smith M., Baghurst P.A. (1994). Environmental lead and children's intelligence: a systematic review of the epidemiological evidence. *Br Med J.* 309, 1189-1197.
- Prüss-Ustün A., Wolf J., Corvalán C., Bos R., Neira M. (2016). Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the environmental burden of disease. Geneva: World Health Organization.



- Purdue M.P., Hutchings S.J., Rushton L., Silverman D.T. (2015). The proportion of cancer attributable to occupational exposures. *Ann Epidemiol.* 25, 188-192.
- Rodríguez E.J. (2004). Asbestos banned in Argentina. *Int J Occup Environ Health* 10, 202-208.
- Smith KR, Bruce N, Balakrishnan K, Adair-Rohani H, Balmes J, Chafe Z et al (2014). Millions dead: how do we know and what does it mean? Methods used in the comparative risk assessment of household air pollution. *Ann Rev Public Health* 35, 185-206.
- SOER (2020). Chemical pollution. Disponible en: [https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020/chapter-10\\_soer2020-chemical-pollution/view](https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020/chapter-10_soer2020-chemical-pollution/view) (accedido el 26 de septiembre de 2022)
- Tong S., von Schirnding Y.E., Prapamontol T. (2000). Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions. *Bull World Health Organization* 78, 1068-1077.
- Toyokuni S. (2009). Mechanisms of asbestos-induced carcinogenesis. *Nagoya J Med Sci.* 71, 1-10.
- Trotta A., Sousa Santana V., Alazraqui M. (2017). Mortalidad por mesotelioma en Argentina, 1980-2013. *Salud Colect.* 13, 35-44.
- Tschambler J.A., Wierna N.R., Romero A.E., Ríos F.T., Ruggeri M.A., Bovi Mitre M.G. (2015). Niveles de plomo en sangre de niños expuestos a los residuos metalúrgicos en Abra Pampa, Jujuy (Argentina) *Rev Toxicol.* 32, 95-97.
- United Nations Environment Programme (2021). *Becoming #GenerationRestoration: Ecosystem restoration for people, nature and climate.* Nairobi. Disponible en: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36251/ERPNC.pdf> (accedido el 12 de octubre de 2022).
- Vadell M.V., Salomone V.N., Castesana P.S., Morandeira N.S., Rubio A., Cardo M.V. (2021). Assessment of environmental hazards to public health in temperate urban Argentina. *Ecohealth* 18, 250-266.

- Vecslir L., Grinberg S., Carbajo A. (eds.), Urbanos. Buenos Aires, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y Fundación UN-SAM Innovación y Tecnología. 2022.
- World Health Organization (2016a). The public health impact of chemicals: knowns and unknowns. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/206553>
- World Health Organization (2016b). Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease. Geneva, World Health Organization.
- World Health Organization (2022a). Household air pollution. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>. Geneva, World Health Organization.
- World Health Organization (2022b). Global Health Observatory (GHO). <http://www.who.int/gho/en/> (accedido el 20 de octubre de 2022).
- World Health Organization (2022c). Manual para la investigación de presuntos brotes de enfermedades que podrían ser de origen químico: orientación para la investigación y la contención [Manual for investigating suspected outbreaks of illnesses of possible chemical etiology: guidance for investigation and control]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Zhang J., Day D. (2015). Urban Air Pollution and Health in Developing Countries. En: Nadadur S., Hollingsworth J. (eds), Air Pollution and Health Effects. Molecular and Integrative Toxicology. Springer, London.

## CAPÍTULO 10

### Ruidos y percepción sobre daños a la salud en el partido de Tres de Febrero y otras localidades del conurbano

Nidia Fátima Ferrarotti\* y Antonio Rubén Jarne

Universidad Nacional de Tres de Febrero.

\* nferrarotti@untref.edu.ar

**Palabras clave:** *Daño por Ruidos Sociales. Inmisión de Ruidos. Ruidos y Covid 19. Ruidos Tres de Febrero.*

**Keywords:** *Social Noise Damage. Noise Immision. Noise and Covid 19. Noise Tres de Febrero.*

#### Resumen

Se estudió la percepción de daños por ruidos sociales pre pandemia e intra pandemia por Covid-19 en el partido de Tres de Febrero y alrededores. Se realizó una encuesta exhaustiva a los efectos de comparar la inmisión de ruidos ambientales en ambas circunstancias. Un 65% de los encuestados refiere percibir daños a su salud por ruidos antes de la pandemia en tanto que un 50% refiere daños percibidos durante la pandemia, lo que sugiere una relación directa entre los ruidos por actividades sociales y el daño a la salud.

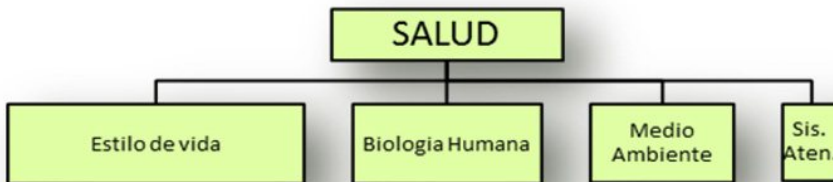
## 1. Introducción

### 1.1. Determinantes de salud

Desde la antigüedad han preocupado las causas, condiciones o circunstancias que determinan el estado de salud, lo que se conoce a partir de los años 70 como “Determinantes de Salud”. En el año 1973, Hubert Laframboise, entonces Director General de la División de Planificación de la Salud y Bienestar Social de Canadá, publicó el artículo *Health policy: breaking the problem down into more manageable segments* en el cual explica la necesidad de un patrón ordenado de variables que sea intelectualmente aceptable para aquellos que trabajan en la frontera del cambio y lo suficientemente simple como para permitir una rápida ubicación de los problemas a la hora de analizar y diseñar las políticas actividades relacionadas con la salud (Laframboise, 1973).

Al año siguiente, Marc Lalonde, ministro de Sanidad de Canadá, recuperó la presentación de Laframboise analizando los problemas de salud de su país y sus causas. A partir de ese enfoque construyó un modelo sobre los determinantes o condicionantes de la Salud.

Estos autores fueron los precursores del Modelo de los Campos de la Salud sustentado en cuatro grandes determinantes a saber:



**Figura 1.** Interpretación del Campo de Salud de M Lalonde respetando la importancia de cada determinante.

El Estilo de vida tiene que ver con los hábitos y conductas de convivencia de las personas, es el determinante que más influye en la salud y, de ser necesario, es el que permite modificaciones mediante actividades de

promoción de la salud, prevención primaria, educación, concientización, pautas de convivencia, posibilidad de considerar al otro en las costumbres de vida.

La biología humana está condicionada por la constitución genética propia de cada persona y por los aspectos epigenéticos, que son estudiados intensamente en la actualidad y que pueden llegar a relacionarse con el medio ambiente (Almouzni y col., 2014).

El medio ambiente tiene que ver con las características químicas, físicas y del medio ambiente psicosocial y sociocultural en el que se viven las personas. Lo que se considera como contaminación ambiental se relacionaría directamente con factores tales como la contaminación química del aire, del agua y del suelo y la contaminación física dada por la emisión de radiaciones electromagnéticas de distinto origen, así como por la emisión de ondas sonoras que afectan a la salud de la población por el uso de frecuencias o presiones sonoras no deseadas.

El sistema sanitario tiene que ver con la atención al enfermo y es el determinante de salud que quizá menos influya en la salud. Sin embargo, es el determinante de salud que más recursos económicos recibe en la mayoría de los países. (Lalonde, 1974).

**Tabla 1. Adaptación del Informe Lalonde (Canadá, 1974).**

Factores que influyen	Impacto %	Asignación de recursos %	Relación Asignación Recursos/Impacto
Estilos de vida	43	1,5	1,00
Biología humana	27	7,9	8,39
Medio ambiente	19	1,6	2,41
Sistema de salud	11	90	234,55

Durante la Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud reunida en Ottawa el día 21 de noviembre de 1986, la Organización Mundial de la Salud (OMS-WHO) expresa que *“Las condiciones y requisitos para la salud son: la paz, la educación, la vivienda, la alimentación, la renta, un ecosistema estable, la justicia social y la equidad. Cualquier mejora de la salud ha de basarse necesariamente en estos prerrequisitos”* (OMS, 1986).

De esto se desprende que la promoción de la salud no concierne exclusivamente al sector sanitario. Los factores políticos, económicos, sociales,

culturales, de medio ambiente, de conducta, además de los factores biológicos, pueden intervenir en favor o en detrimento de la salud. Hoy en día, el estilo de vida de las personas condiciona el medio ambiente común en gran medida generando una interrelación poco estudiada e ignorada en las políticas de salud, que se han centrado en la atención de enfermos y no en generar una cohesión social en la que se respete a los individuos y los individuos se respeten entre sí. La Agenda 2030 de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/PAHO) para el Desarrollo Sostenible refleja esta perspectiva al proponer una visión universal, integrada e indivisible que manifiesta claramente cómo se entrelazan la salud y el bienestar humanos con el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental (OPS, 2017). Ahora bien, el gran desafío en este cambio de paradigma es preguntarse ¿Qué aspectos de la vida cotidiana de las personas requieren atención a fin de lograr el objetivo de un futuro más saludable?

## 1.2. Ruidos. Características físicas y potencialidad de daño a la salud

En este trabajo se consideró al sonido como variable determinante de la calidad de vida de las personas y como agente de causación de daño probable a la salud. El sonido se produce por la vibración de diversos objetos, que provoca cambios en la presión de un fluido (aire o líquido) o de los sólidos, generando ondas que impactan en el cuerpo humano. Esa señal mecánica será procesada en el cerebro, dando lugar a los denominados sonidos. Si bien el oído es el órgano específico que permite discriminar y decodificar sonidos, es importante considerar al sonido como una energía de impacto en todas las estructuras corporales, según la frecuencia e intensidad sonora. Un bebé en gestación inmerso en líquido amniótico recibirá el impacto de ondas sonoras externas que alcancen determinadas frecuencias e intensidades, aunque no se encuentre expuesto al aire, dado que el sonido se transmite como vibración a través de los líquidos y de la masa corporal de las personas.

La escala de nivel presión sonora utiliza como unidad el decibel o decibelio (dB) y es de característica logarítmica. Según la OMS/WHO, todo sonido indeseable que interfiera o impida alguna actividad humana es considerado como ruido; la OMS afirma que *“El ruido es un importante problema de salud pública que tiene impactos negativos en la salud y el bienestar humanos y es una preocupación creciente”* (WHO, 2019a).

Los efectos de los ruidos pueden manifestarse como un daño auditivo que ha sido extensamente estudiado o también como un daño extra-auditivo que compromete el estado de salud, sin que necesariamente afecte a

los oídos. Estos efectos extra-auditivos no son tan reconocidos (Stansfeld y col., 2000).

El daño extra-auditivo genera una reacción de estrés en respuesta a la contaminación acústica con daños físicos y daño emocional con reacciones tales como irritabilidad, labilidad emocional, ansiedad o angustia. Una exposición a un nivel de ruido de 45 dB(A) produce un incremento en el período de latencia del sueño originando un estado de cansancio crónico (Ministerio de Ciencia e Innovación de España, 2010).

La alteración del sueño es uno de los efectos más estudiados. La OMS identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB(A); interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB (A); perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB(A); efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido de 65-70 dB(A) y una reducción de la actitud cooperativa con un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB(A) (Berglund y col., 1999).

Los vínculos entre el ruido y las enfermedades cardiovasculares (ECV) podrían potenciar enfermedades preexistentes. Hay evidencias de una asociación entre la exposición al ruido ambiental con la hipertensión y la cardiopatía isquémica (Stansfeld y Crombie, 2011) y se ha propuesto un mecanismo neurobiológico que relacionaría el efecto del ruido con el daño cardiovascular. Este riesgo de eventos adversos en ECV se daría a través de una mayor actividad de las estructuras límbicas del cerebro encargadas de organizar y conectar percepciones y emociones (Osborne y col. 2020). Estudios a nivel de bioquímica molecular demuestran que la exposición crónica al ruido (ECR) se asociaría a cambios neuropatológicos similares a la enfermedad de Alzheimer (EA) con una hiperfosforilación aberrante de las proteínas tau y A $\beta$  en la corteza prefrontal (Cui y col., 2012) y el hipocampo de ratones (Su y col., 2020).

También se estudió la Exposición Crónica a Ruidos (ECR) en un modelo de ratones y se observaron alteraciones en la microbiota intestinal y desregulación inflamatoria con cambios similares a EA en el cerebro (Cui y col., 2018). La exposición a los ruidos puede ocurrir en dos formatos: como un estado estacionario (intensidades sonoras no muy altas durante tiempo prolongado) o como ruidos de impulso (ruido con aumento brusco de intensidad en un tiempo breve). El ruido por impulso se caracteriza por generar presiones ultra altas y frecuencias bajas y es de alto impacto sobre la salud auditiva, ya que el tímpano recibe un alto nivel de presión acústica (Starck y col., 2003).



Con la oferta en el mercado de equipos de audio con mayor capacidad de discriminación de las bajas frecuencias (subwoofers) y la mayor potencia de las fuentes emisoras (parlantes), la población está sometida en forma cotidiana a ese tipo de ruidos altamente perturbadores. Un subwoofer es un altavoz diseñado para reproducir frecuencias de audio de tono bajo conocidas como graves y subgraves. El rango de frecuencia típico para un subwoofer es de aproximadamente 20–500 Hz, dentro del rango de las denominadas bajas frecuencias (BF). Las BF se han reconocido como un factor potencial de enfermedad que va en aumento en la sociedad moderna. Los sonidos de BF son menos atenuados en el aire y se pueden escuchar a grandes distancias, generando un alto impacto en el medio ambiente (Wszolek y Kłaczyński, 2007).

Se ha descrito la denominada enfermedad vibroacústica (EVA) por exposición a BF, que cursa con un crecimiento anormal de matrices extracelulares (colágeno y elastina). Esto perjudica las señales bioquímicas y de mecano-traducción en la comunicación celular. Se afectan vasos sanguíneos, estructuras cardíacas, pulmones y riñones. (Alves-Pereira y Castelo Branco, 2007). Las BF son percibidas como perturbadoras y dichas perturbaciones no estarían asociadas a características de la personalidad (Alimohammadi y col., 2013).

Los efectos específicos extra auditivos en la salud de las distintas frecuencias y las intensidades propias de los ruidos aún no se conocen con precisión (Baliatsas y col., 2016; Pawlaczyk-Luszczynska y col., 2010).

Otro aspecto que requiere especial atención y estudios pertinentes es el caso de cómo afectan los ruidos en el desarrollo intrauterino debido a la exposición materna. Una revisión de la literatura considera que hay evidencia de asociaciones entre la exposición al ruido ocupacional con bajo peso al nacer y/o parto prematuro, ya sea de forma independiente o junto con otros factores de riesgo ocupacional (Ristovska y col., 2014). En un estudio realizado a nivel nacional en Suecia se asoció la exposición a tiempo completo de la madre al ruido ocupacional durante el embarazo con un peso reducido al nacer (Selander y col., 2019).

### **1.3. Aspectos legales y regulatorios de la exposición al ruido**

Con respecto a la exposición a ruidos laborales, en la República Argentina se estableció la Resolución 295/2003, con amplia fundamentación teórica de los límites permitidos y medidas preventivas de daño, lo que habilita una penalización en caso de que los empleadores no contemplen

lo establecido por la ley (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, 2003). Como contrapartida, a pesar de la existencia de una extensa evidencia científica del daño potencial de los ruidos a la salud, las normativas acerca de la exposición y efectos sobre la salud poblacional relacionados con el ruido del vecindario y ruido social cotidiano no han sido explicitadas y reguladas a nivel nacional de la misma forma que en el ámbito laboral. Existen normativas propias de cada organismo municipal con variaciones entre un distrito y otro. Esto no ocurre sólo en nuestro país, sino que se dan situaciones similares en el resto del mundo. Desde la Organización Mundial de la Salud surgen diversas recomendaciones para implementar y legislar convenientemente a fin de dar solución al padecimiento acústico de la población (WHO, 2019b).

Durante las Quintas Jornadas Internacionales sobre Violencia Acústica del año 2008 en la ciudad de Rosario, el Dr. Luna y el Dr. Zárate preguntan y responden *¿Qué derechos humanos son conculcados por el ruido? El derecho a la salud. El derecho a la inviolabilidad del domicilio. El derecho a la intimidad. El derecho a la propiedad. El derecho humano al proyecto de vida y el derecho público al silencio.* (Luna y Zárate, 2008).

En el marco de los derechos conculcados aparece el concepto de violencia acústica. Al respecto, el ingeniero electrónico Miyara expresa *“La violencia acústica no es más que una forma de violencia ejercida a través del sonido”* (Miyara, 2016).

Cabe mencionar que se ha instaurado el Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido como campaña internacional de concienciación de los ciudadanos sobre este contaminante ambiental; pretende alertar sobre los efectos adversos de los ruidos sobre la salud de las personas. Esta campaña fue creada en 1996 por el *Center of Hearing and Communication* (CHC), y se conmemora el último miércoles de abril de cada año. Sin embargo, en esta campaña la mirada está dirigida casi exclusivamente al daño auditivo, soslayando los daños extra auditivos considerados en el presente escrito.

Por todo lo expuesto surge la necesidad de un cambio de paradigma con respecto al análisis del daño causado por los ruidos ambientales. El presente trabajo de investigación se enmarca dentro de la ejecución de un proyecto de investigación acreditado de la Universidad Nacional de Tres de Febrero destinado a evaluar la inmisión al ambiente interior, entendida como la contaminación producida por el ruido y las vibraciones que provienen de uno o varios emisores acústicos fijos y/o móviles situados

en el propio edificio o cercanías a la vivienda del receptor y la percepción de daño por parte de la población.

Estos ruidos fueron denominados ruidos sociales, para diferenciarlos de la exposición al ruido en los ámbitos laborales, que se enmarca en otros marcos regulatorios. Los ruidos sociales suelen ser de intensidad moderada (menor a 80 Db de nivel de presión sonora), por lo que hay una tendencia a denominarlos ruidos molestos a pesar de la existencia de abundante información científica que confirma que los ruidos moderados también pueden ser causa de daño a la salud (Berglund y col., 1999).

### Comunidad: Sistema Dinámico

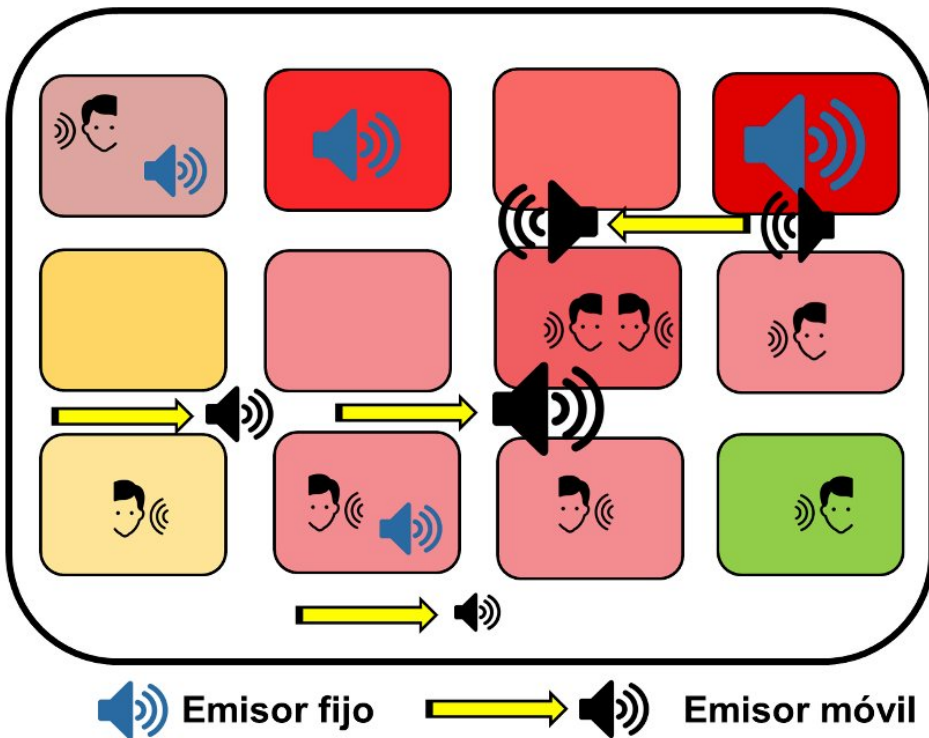


Figura 2. Inmisión de ruidos. Emisores fijos y móviles.

## 2. Hipótesis de trabajo

Se planteó la siguiente pregunta de trabajo *¿Existe la posibilidad de establecer algún tipo de herramienta de referencia para la evaluación de las consecuencias de los ruidos sociales en la salud de la comunidad?*

A fin de conocer el problema se tomó en consideración el hecho de que los oídos humanos son sonómetros con disponibilidad de 24 horas a lo largo de toda la existencia del individuo, generando un registro persistente en su memoria, y también el hecho de que los ruidos son energía liberada al medio ambiente que impactan en todo el cuerpo del receptor.

## 3. Objetivo

El objetivo general del trabajo fue la valoración del grado de padecimiento acústico en la población encuestada. Para ello se propusieron como objetivos específicos:

- a) Desarrollar una herramienta de valoración de inmisión de ruido.
- b) Evaluar la incidencia del ruido ambiental.
- c) Evaluar el daño potencial sobre la salud y la calidad de vida.
- d) Evaluar las acciones de remediación tomadas por la comunidad y qué soluciones pudo lograr con respecto al padecimiento acústico.

## 4. Metodología

Se realizó una encuesta poblacional de percepción de ruidos y daños asociados, que se incluye como anexo, utilizando preguntas de tipo estructuradas; con variables cualitativas ordinales; anónimas y voluntarias. La modalidad de la encuesta fue de modo Presencial y de modo *On Line*. Debido a la declaración de pandemia por el virus SARS- Cov- 2, causante de la enfermedad por coronavirus de 2019 -COVID 19- (OMS, 2020); en la República Argentina se decretó el Aislamiento y distanciamiento social obligatorio por COVID 19 (AyDSO) en el período 2020-2021 (Boletín Oficial de la República Argentina. Decreto 297/2020).

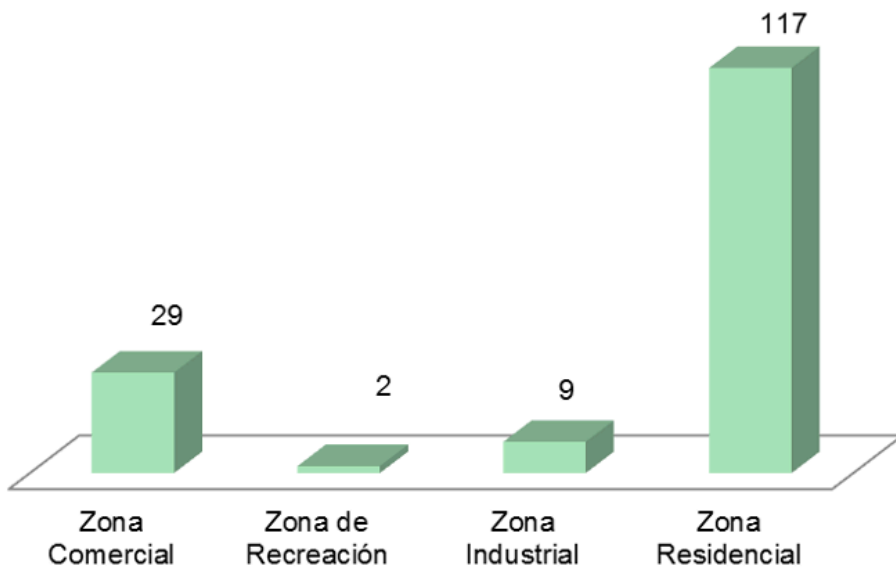
Este evento constituye en sí mismo una situación social experimental con respecto a la producción de los ruidos sociales en estudio. En la elaboración de la herramienta se consideraron dos situaciones temporales diferentes, pre pandemia e intra pandemia, definidas como Antes y Durante el AyDSO por COVID 19 - 2020-2021, a los efectos de observar la existencia o no de diferencias significativas en ambas circunstancias.

Se buscaron tres tipos de datos: causas, efectos y posibles remediaciones. En principio, se identificó la geolocalización y los datos socio-ambientales, las fuentes de ruidos percibidas y su extensión en el tiempo de los ruidos (horas del día, días de la semana). En una segunda parte se evaluaron los efectos de los ruidos ambientales, teniendo en cuenta el tiempo de permanencia de la persona en el hogar o a cortas distancias de su vivienda. Por último, se analizaron las medidas tomadas por el encuestado para mitigar la inmisión de ruido y la efectividad de las medidas tomadas para solucionar el problema. La encuesta fue realizada por estudiantes y docentes de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Nacional de Tres de Febrero en el partido de Tres de Febrero (Provincia de Buenos Aires, República Argentina) y alrededores.

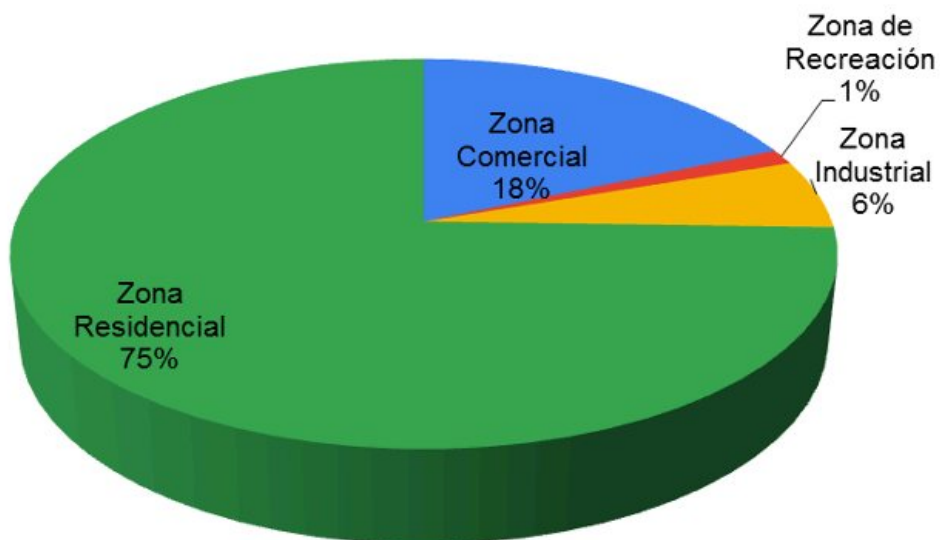
## 5. Resultados y discusión

Se presentan los resultados correspondientes a la percepción de los denominados Ruidos Ambientales Esporádicos o Intermitentes, que son aquellos ruidos ambientales que duran pocos minutos (menos de 15 minutos, aproximadamente).

Se obtuvieron 157 encuestas en un período de seis meses, mayoritariamente en el partido de Tres de Febrero, con participación de otros partidos del conurbano bonaerense, tales como San Martín, Hurlingham, Morón, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora. Un 70 % de las respuestas provino de habitantes de zonas residenciales consideradas como zonas de baja intensidad sonora, constituyendo una mayoría. Un 16 % de las respuestas provino de zonas comerciales, un 6 % provino de zonas industriales y un 1 % de zonas de recreación que podrían considerarse como zonas más expuestas a los ruidos.



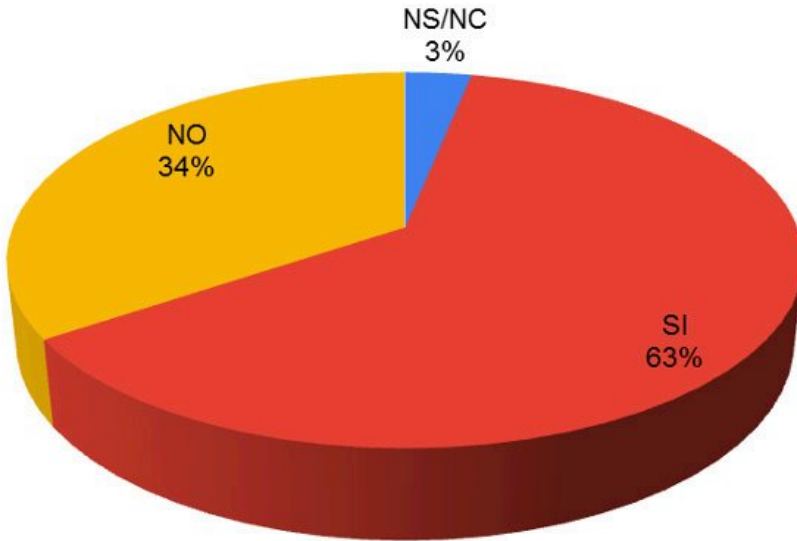
**Figura 3.** Cantidad de encuestados según la zona de residencia.



**Figura 4.** Porcentaje de encuestados según la zona de residencia.

### 5.1. Fuentes de ruidos

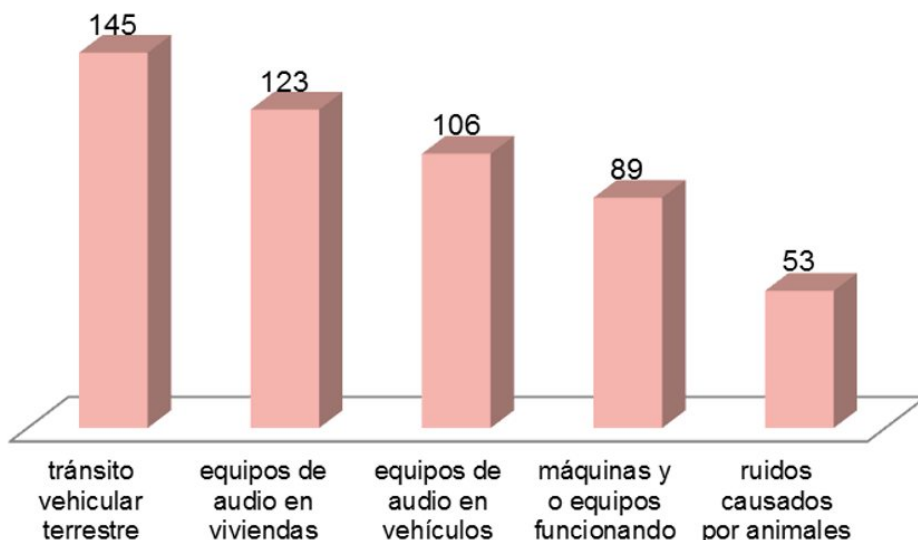
Consultados acerca de la identificación de alguna zona con ruidos molestos próxima a su vivienda, el 63 % de encuestados refiere identificar alguna zona ruidosa en la cercanía.



**Figura 5.** Identificación de zonas con ruidos molestos como porcentaje de encuestados.

La pregunta con respecto a las diversas fuentes de ruidos molestos fue de opciones múltiples; por lo tanto, la cantidad de menciones es mayor que la cantidad de encuestas. Se propuso citar alguna otra fuente de ruidos además de las propuestas, pero no hubo mención de algo diferente. Las cinco principales causas mencionadas fueron: el tránsito vehicular terrestre, con 145 menciones, seguidos por los equipos de audio en viviendas (123 menciones), los equipos de audio en vehículos (106 menciones), las máquinas y o equipos funcionando, en 89 casos, y los ruidos causados por animales, en 53 casos.





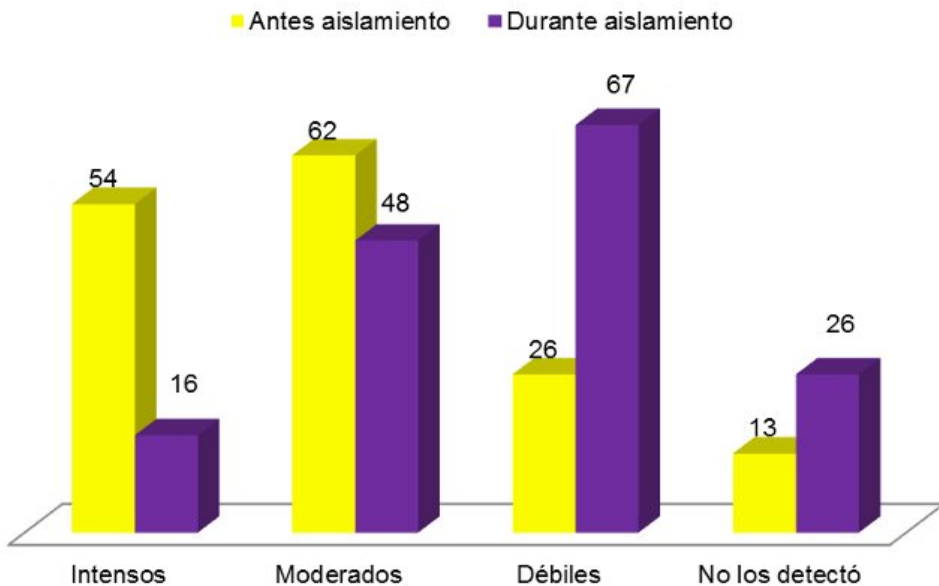
**Figura 6.** Cantidad de respuestas referentes a cada fuente de ruidos molestos.

Existe una complementación/validación entre las dos preguntas anteriores; la pregunta *“Identifica una zona de su barrio con ruidos molestos”* conlleva implícitamente el significado de percepción de la consecuencia o efecto sobre el individuo, ya que semánticamente hace hincapié en el concepto de *“molesto”*. Mientras que la pregunta siguiente *¿Cuáles de las siguientes opciones considera como fuentes de ruidos que invaden las viviendas de las personas y pueden resultar molestas o nocivas?*, está centrada en el concepto del análisis de las posibles causas de dicha molestia. De hecho, si bien el 63% de los encuestados percibe un situación de consecuencias del ruido, ya que lo interpreta en el sentido de *“molesto”*, intelectualmente más del 92 % (145/157) reconoce situación de fuentes de ruidos que pueden ser causa de inmisión. A partir de este punto se trató de establecer si existían diferencias Antes y Durante el Aislamiento y distanciamiento por COVID durante 2020/2021 (AyDSO), consultando si *“En su vivienda, los ruidos ambientales esporádicos o intermitentes fueron: Intensos, Moderados, Débiles o No los detectó”*.

**Tabla 2.** Cantidad de encuestados y su percepción de ruidos molestos Antes y Durante el AyDSO.

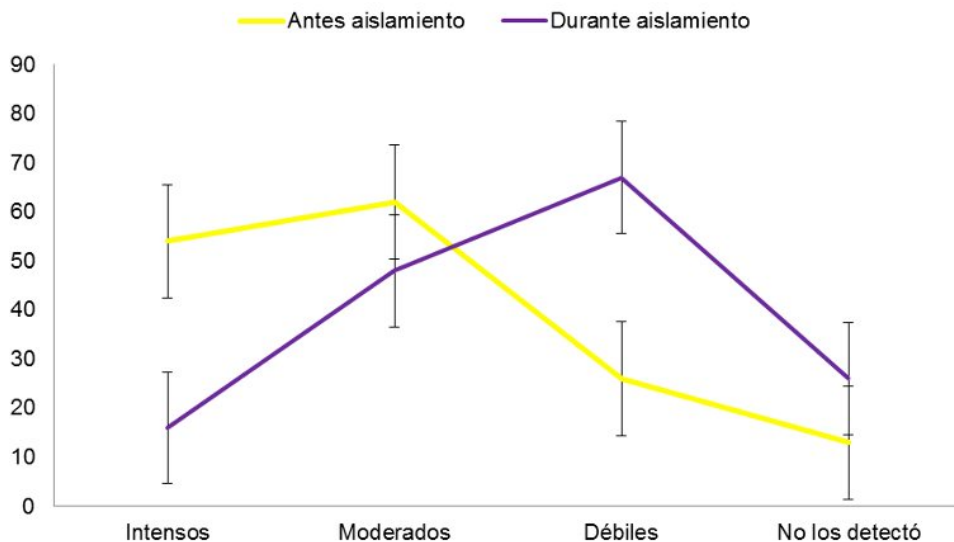
Ruidos ambientales esporádicos o intermitentes	Antes AyDSO	Durante AyDSO
Intensos	54	16
Moderados	62	48
Débiles	26	67
No los detectó	13	26

Es notable la disminución de la percepción de ruidos ambientales esporádicos o intermitentes. Antes del AyDSO 54 encuestados percibían ruidos intensos mientras que Durante AyDSO esa cifra cayó a 16. Situación similar se observa con los ruidos moderados, de 62 encuestados Antes del AyDSO paso a 48 encuestados Durante AyDSO la transformación hacia una disminución del impacto se observa claramente cuando aumenta la percepción de los ruidos débiles (26 a 67 encuestados) y de la no detección del ruido (13 a 26 encuestados), ver figura 7.



**Figura 7.** Cantidad de encuestados y su percepción de ruidos molestos Antes y Durante el AyDSO.

En la figura 8 se presenta la curva de distribución de los encuestados Antes y Durante el AyDSO. Se observa el notable corrimiento de la percepción de los encuestados a zonas de menor impacto. El pico máximo de la curva se encontraba en ruidos moderados Antes del AyDSO, en tanto que, durante el AyDSO, el pico máximo se desplazó hacia la zona de ruidos débiles.



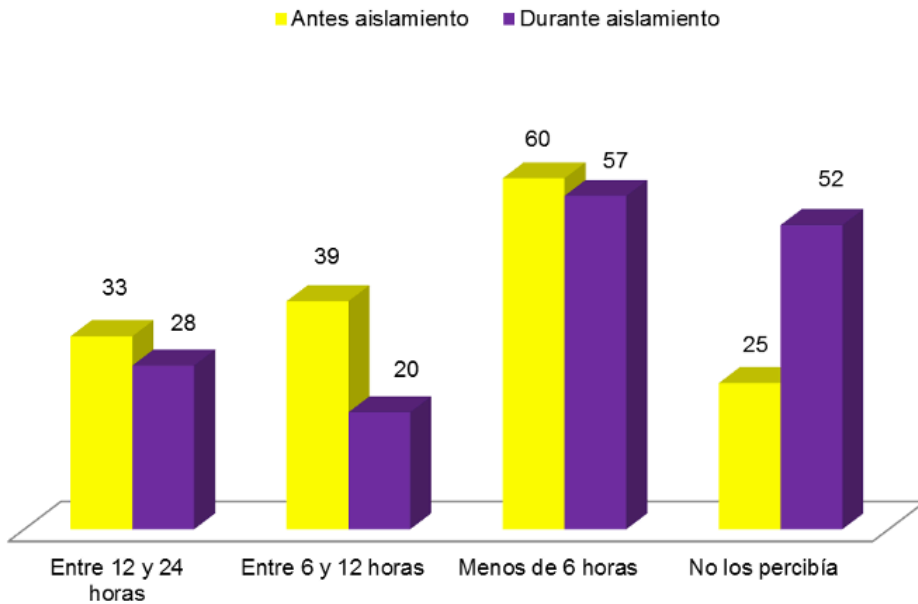
**Figura 8.** Distribución de la cantidad de encuestados y su percepción de ruidos molestos Antes y Durante el AyDSO con diferencias significativas.

La siguiente pregunta evaluó la frecuencia de repetición con la cual aparecían los ruidos. Nuevamente se notó la disminución de la cantidad de horas al día en que los encuestados percibían los ruidos concomitantemente con el aumento de la no percepción de ruidos de 25 a 52 encuestados.

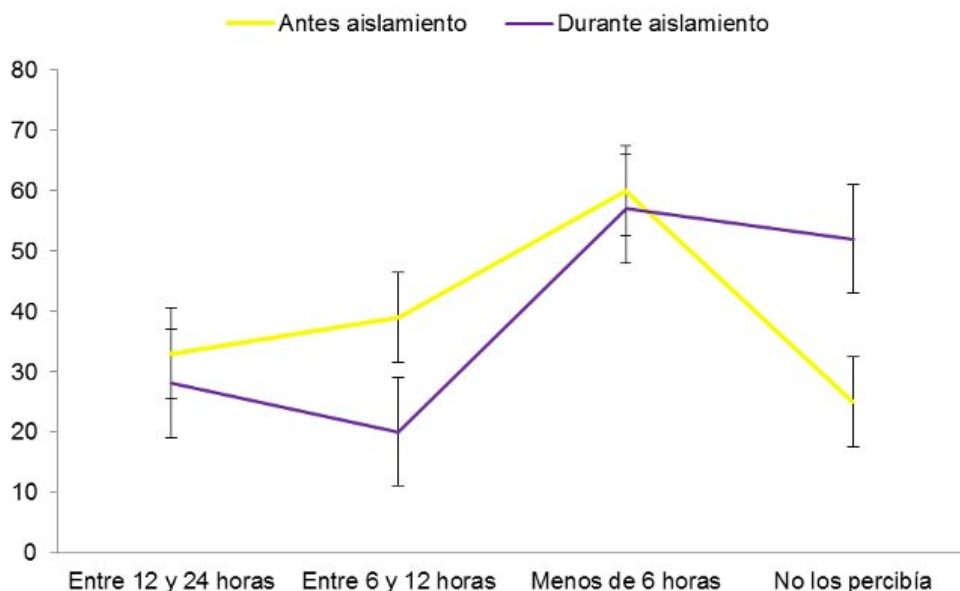
**Tabla 3.** Cantidad de encuestados y su percepción de cantidad de horas con ruidos molestos. Antes y Durante el AyDSO.

Durante cuánto tiempo se repetían los ruidos ambientales esporádicos o intermitentes	Antes AyDSO	Durante AyDSO
Menos de 6 horas	60	57
Entre 6 y 12 horas	39	20
Entre 12 y 24 horas	33	28
No los percibía	25	52

Es de notar que, cuanto más específica es la pregunta más aumenta significativamente el número de personas que dejan de percibir los ruidos durante el AyDSO; la pregunta de la tabla 3 es más específica que la de la tabla 2, ya que trata de evaluar cuánto tiempo percibía dichos ruidos.



**Figura 9.** Cantidad de encuestados y su percepción de cantidad de horas ruidos molestos. Antes y Durante el AyDSO.



**Figura 10.** Cantidad de encuestados y cantidad de horas al día de percepción de ruidos molestos Antes y Durante el AyDSO con diferencias significativas.

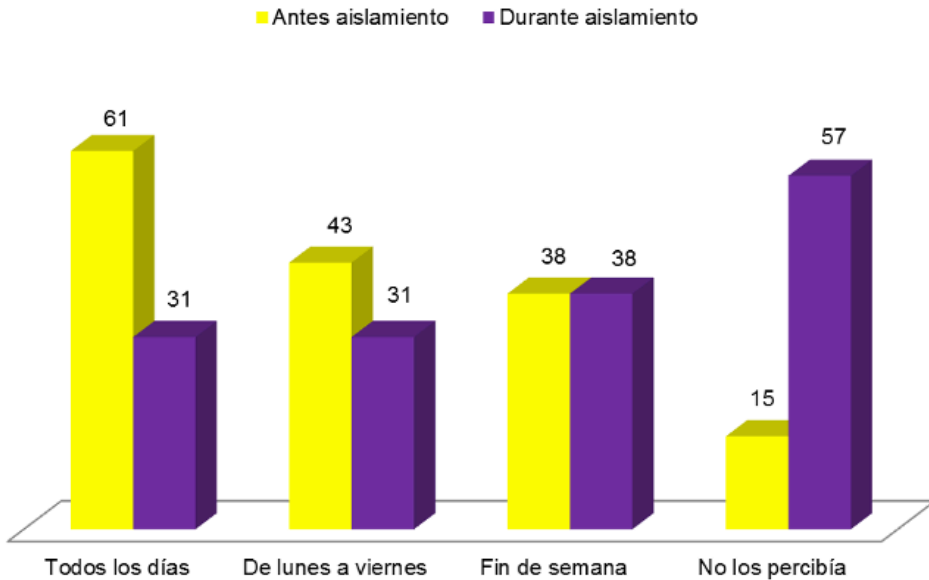
En la figura 10 se muestra cómo nuevamente se observan diferencias significativas entre el Antes y el Durante del AyDSO, ya que aumenta la NO percepción del ruido y disminuye la cantidad de horas al día en que es percibido el ruido.

La siguiente pregunta estaba dirigida a observar la distribución dentro de la semana de los ruidos (ver tabla 4)

**Tabla 4.** Cantidad de encuestados y percepción de ruidos molestos en la semana Antes y Durante el AyDSO.

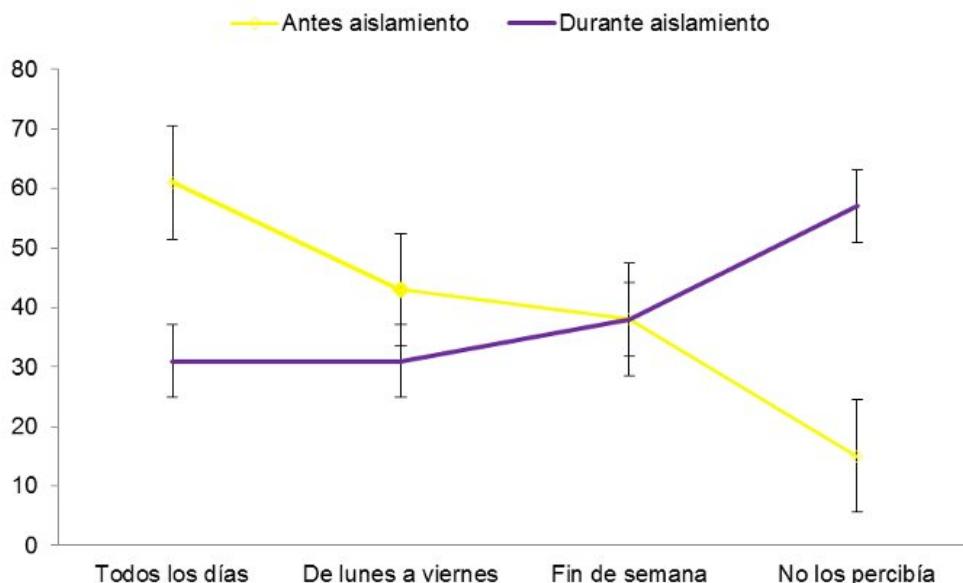
¿En qué días de la semana los percibía más?	Antes AyDSO	Durante AyDSO
De lunes a viernes	43	31
Fin de semana	38	38
Todos los días	61	31
No los percibía	15	57

La distribución de la percepción en los días de la semana también presentó una variación en sus patrones, mientras que no varió la percepción durante los fines de semana; sí se observa una ligera disminución de lunes a viernes, de 43 encuestados a 31. Mientras que la no percepción (un aumento del silencio relativo) presentó una significativa variación, pasando de 15 encuestados a 57.



**Figura 11.** Cantidad de encuestados y percepción de ruidos molestos en la semana Antes y Durante del AyDSO.

En la figura 12 se pueden observar las diferencias significativas de la disminución de la percepción del ruido durante todos los días de la semana y el aumento de la NO percepción.



**Figura 12.** Cantidad de encuestados y percepción de ruidos molestos en la semana Antes y Durante del AyDSO con diferencias significativas.

## 5.2. Efectos de los ruidos

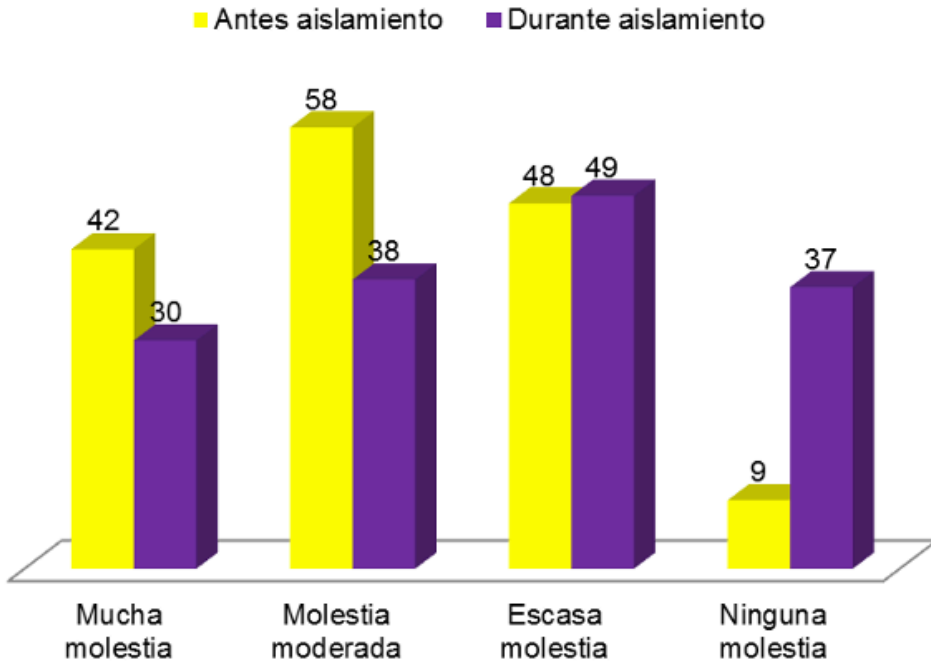
La evaluación de los efectos consistió en una serie de preguntas concatenadas. La primera de la serie investigaba el grado de molestia que los ruidos ambientales esporádicos o intermitentes le provocaban; los resultados se observan en la tabla 5:

**Tabla 5.** Cantidad y porcentajes de encuestados con percepción de grados de molestias por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

Percepción	Antes AyDSO		Durante AyDSO	
Mucha molestia	42	27%	30	19%
Molestia moderada	58	37%	38	24%
Escasa molestia	48	31%	49	31%
Ninguna molestia	9	6%	37	24%

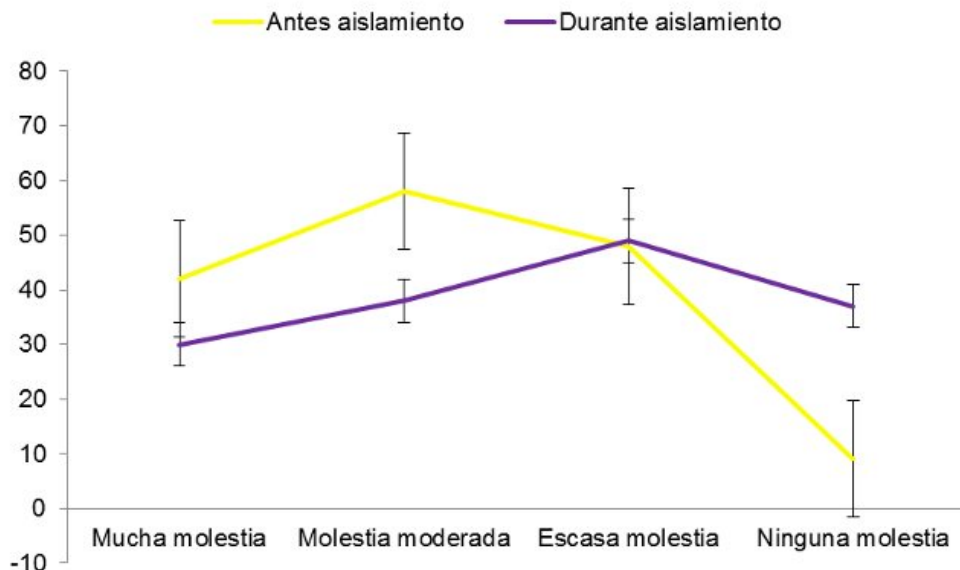


El patrón de molestias a consecuencia de los ruidos intermitentes durante el AyDSO también se modificó. Antes del AyDSO el 27% de los encuestados manifestó mucha molestia, mientras que durante el AyDSO el valor bajó a 19%; de igual manera, las molestias moderadas pasaron de un 37% a un 24%, y hubo un notable aumento del no presentar molestias, que pasó de un 6% a un 24% de encuestados.



**Figura 13.** Cantidad de encuestados y percepción de grados de molestias por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

En la figura 14 se presenta la curva de distribución de los encuestados Antes y Durante el AyDSO; se observa el notable corrimiento de la percepción del grado de molestia de los encuestados a zonas de menor molestia, mientras que el pico máximo de la curva se encontraba en molestia moderada antes del AyDSO. Durante el AyDSO el pico máximo se desplazó hacia la zona de escasa molestia. Este desplazamiento en los efectos tiene una notoria concordancia con el desplazamiento de las causas mostrada en la figura 8.



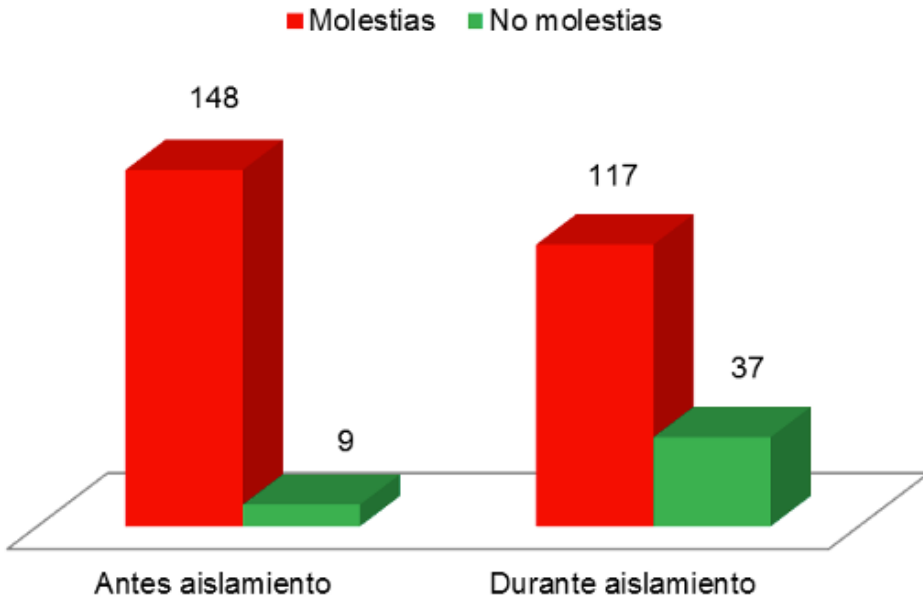
**Figura 14.** Cantidad de encuestados y percepción de grados de molestias por ruidos Antes y Durante el AyDSO con diferencias.

Con el objetivo de analizar si hubo un cambio global antes y durante el AyDSO se procedió a construir a partir de los datos de la tabla 6 una nueva tabla, donde se agrupaban todas las molestias y se las comparaban con las no molestias a los efectos de poder usar el estadístico Chi-cuadrado.

**Tabla 6.** Cantidad de encuestados con percepción de molestias por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

	Antes AyDSO	Durante AyDSO
<b>Molestias</b>	148	117
<b>No molestias</b>	9	37

Se obtuvo un Chi-cuadrado de 20.6429, con un  $p = 0.00000553392$ , por lo que estamos en condiciones de afirmar, con un error menor al 0.001%, que existen diferencias significativas entre la situación previa y durante el aislamiento respecto a la presencia de algún tipo de molestias.



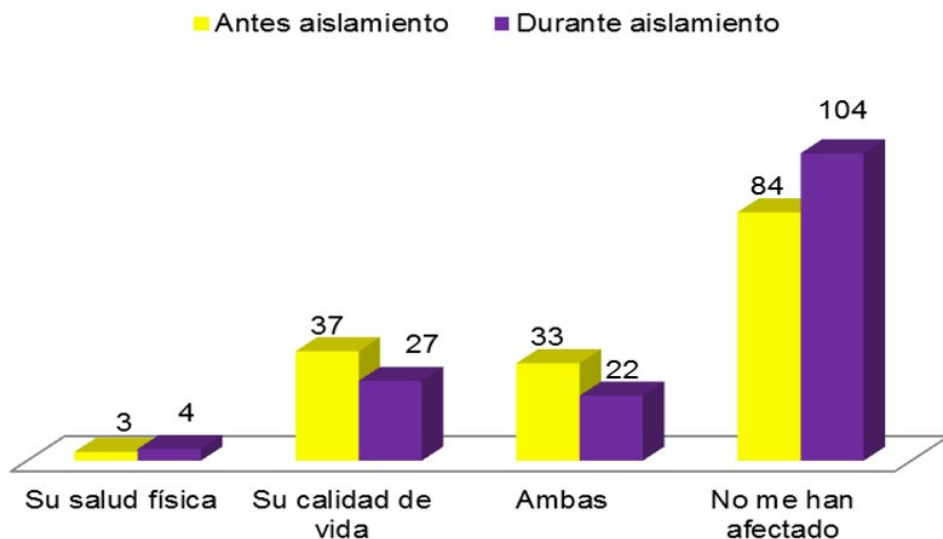
**Figura 15.** Cantidad de encuestados y percepción de molestias por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

A continuación se consultó sobre el tipo de molestias o afecciones generales que refiere el encuestado, cómo afectó su salud física, su calidad de vida, a ambas o si no tuvo ninguna afección.

**Tabla 7.** Cantidad y porcentajes de encuestados con percepción de afecciones generales por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

Afecciones	Antes AyDSO		Durante AyDSO	
Salud física	3	2%	4	3%
Calidad de vida	37	24%	27	17%
Ambas	33	21%	22	14%
No me han afectado	84	54%	104	66%

Antes de la pandemia el 54% de los encuestados manifestaron que los ruidos intermitentes no los afectaban, valor que mejoró durante la pandemia, ya que pasó al 66 % el número de no afectados, junto con una disminución de la afectación de la calidad de vida, que pasó de 24% a 17%.



**Figura 16.** Cantidad de encuestados con percepción de afecciones generales por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

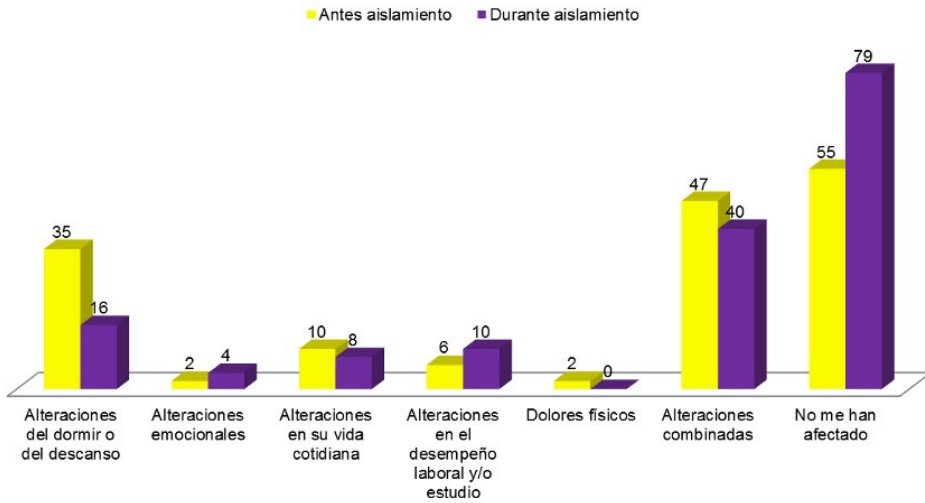
La siguiente pregunta trataba sobre la especificidad de las afecciones, es decir si habían afectado su descanso, provocaban alteraciones en su capacidad de estudiar o trabajar, modificaban sus emociones o provocaban dolores físicos; sus resultados se observan en la tabla 8.

**Tabla 8.** Cantidad y porcentajes de encuestados con percepción de alteraciones específicas por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

Alteraciones específicas	Antes AyDSO		Durante AyDSO	
Alteraciones del dormir o del descanso	35	22%	16	10%
Alteraciones emocionales	2	1%	4	3%
Alteraciones en su vida cotidiana	10	6%	8	5%
Alteraciones en el desempeño laboral y/o estudio	6	4%	10	6%
Dolores físicos	2	1%	0	0%
Alteraciones combinadas	47	30%	40	25%
No me han afectado	55	35%	79	50%

Mejoraron notablemente las alteraciones de sueño, ya que antes de la pandemia el 22% de los encuestados manifestaron alteraciones del dor-

mir, mientras que durante la pandemia el número cayó a 10%; asimismo, aumentaron significativamente las no afecciones, que pasaron de un 35% a un 50%.

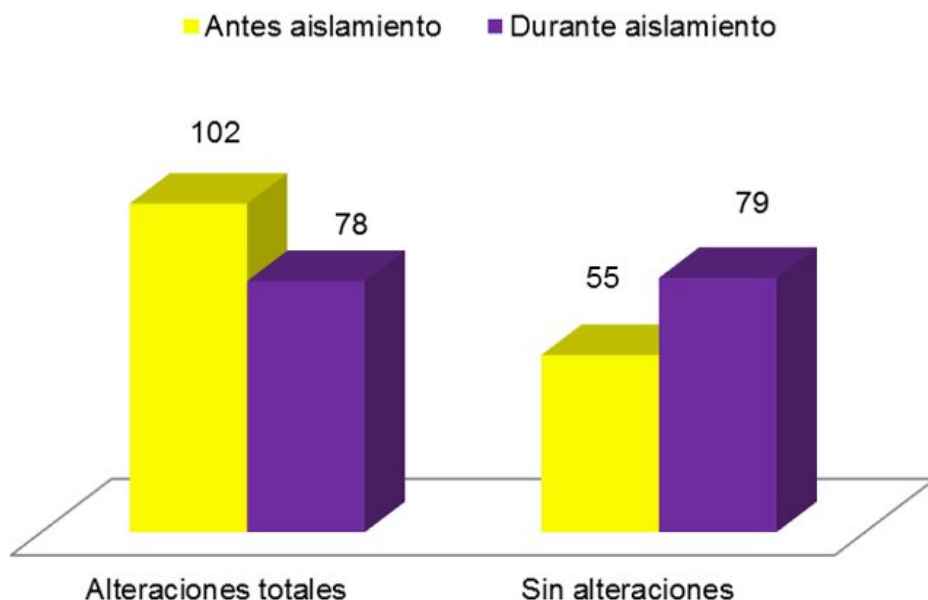


**Figura 17.** Cantidad de encuestados con percepción de alteraciones específicas por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

Con el objetivo de analizar si hubo un cambio global antes y durante el AyDSO, se procedió a construir a partir de los datos de la tabla 7 una nueva tabla donde se agrupaban todas las alteraciones específicas y se las comparaban con las no alteraciones a los efectos de poder usar el estadístico Chi-cuadrado.

**Tabla 9.** Cantidad de encuestados y percepción de afecciones generales totales causadas por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

	Alteraciones totales	Sin alteraciones
Antes AyDSO	102	55
Durante AyDSO	78	79



**Figura 18.** Cantidad de encuestados y percepción de afecciones específicas totales causadas por ruidos Antes y Durante el AyDSO.

Se obtuvo un Chi-cuadrado de 7.49851, con un  $p = 0.006175$ , por lo que estamos en condiciones de afirmar con un error menor al 1% que existen diferencias significativas entre la situación previa y posterior de aislamiento respecto a la presencia de algún tipo de alteración.

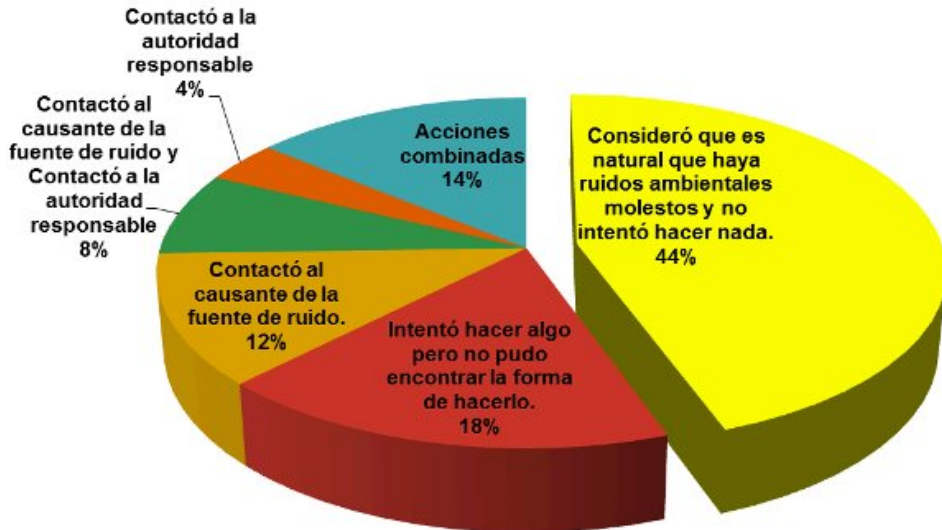
Si se comparan los resultados de la figura 15- tabla 6, que refieren a molestias percibidas, y los resultados presentados en la figura 17 -tabla 9, que refieren a alteraciones específicas, se observa una notoria diferencia en la disminución de molestias durante el AyDSO y no tanta diferencia cuando se habla de alteraciones específicas. Éste es un hecho que nos lleva a repensar el concepto *molestia* como causa mediata de la alteración o afección en el contexto de bienestar o malestar de las personas.

### 5.3. Remediación de la situación de exposición a ruidos

Se consultó acerca de cuál fue la respuesta de los encuestados frente a la situación de padecimiento acústico y se obtuvieron los resultados señalados en la tabla 10.

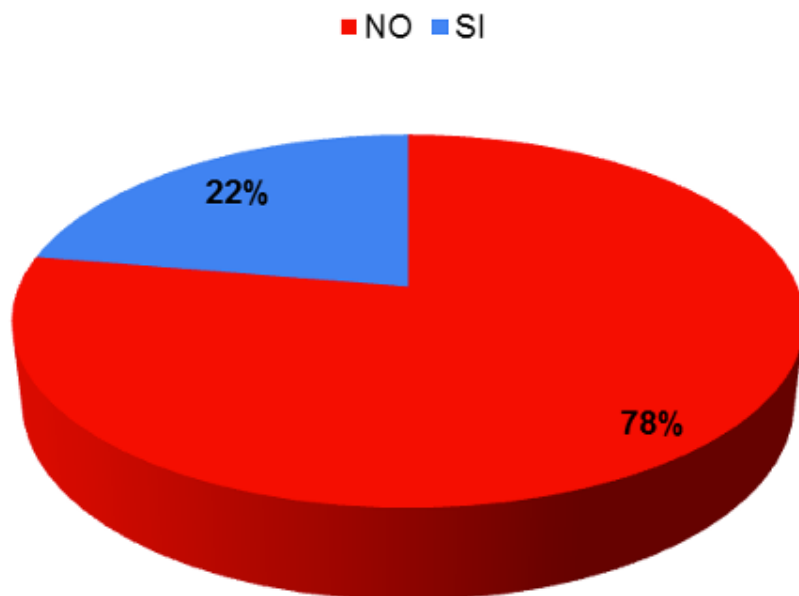
**Tabla 10.** *Tipos de acciones realizadas frente a las molestias por ruidos y número de encuestados*

Tipo de acciones realizadas	Nº de encuestados
Contactó al causante de la fuente de ruido	19
Contactó al causante de la fuente de ruido., Contactó a la autoridad responsable	12
Contactó a la autoridad responsable	6
Acciones combinadas	22
Intentó hacer algo pero no pudo encontrar la forma de hacerlo	28
Consideró que es natural que haya ruidos ambientales molestos y no intentó hacer nada	70

**Figura 19.** *Porcentajes de encuestados que realizaron diferentes acciones frente a los ruidos.*

Es de notar que 70 de los encuestados refieren considerar como situación “natural” el hecho de que haya ruidos más allá del daño que puedan ocasionar a las personas. El análisis de estos resultados muestra coincidencia con lo que expresa la Dra. Domínguez Ruiz, “Curiosamente, el ciudadano no siempre repara en los costos del ruido, e incluso llega a someterse gustosamente a los deleites del poder sonoro” (Domínguez Ruiz, 2014).





**Figura 20.** *Porcentaje de encuestados que resolvieron el problema causado por ruidos y los que no lo resolvieron.*

De las distintas acciones que llevaron a cabo los damnificados por los ruidos sociales (tabla 10) el porcentaje de éxito fue muy escaso al momento de solucionar el problema.

## 6 Conclusiones

- Se logró elaborar una herramienta que permite valorar adecuadamente la inmisión del ruido permitiendo determinar, entre otras cuestiones, las múltiples fuentes sonoras asociadas a la percepción de ruidos considerados como molestos. Las fuentes más citadas fueron el tránsito vehicular, equipos de audio en viviendas, equipos de audio en vehículos, diversos equipos funcionando y animales domésticos, en orden decreciente.
- Es significativa la incidencia del ruido ambiental en condiciones habituales, ya que el 75% de la población encuestada refirió la existencia de ruidos intensos y moderados prácticamente durante todo

el día, situación que durante la pandemia cambió notoriamente, ya que menos del 40% percibían este tipo de ruidos.

- c) La percepción del ruido correlaciona con el grado de molestia ocasionada: considerando que el 65 % de los encuestados refieren daños percibidos antes del AyDSO y un 40% de los encuestados refieren daños percibidos durante el AyDSO, se puede afirmar que un significativo sector de la población está expuesto a los ruidos sociales intrusivos como causas de daño a la salud y a la calidad de vida con diversas manifestaciones. Esto lleva a considerar a los ruidos como noxas sociales no convencionales causantes de enfermedades no transmisibles y de alto impacto negativo en la salud de la población.
- d) Con respecto a las acciones realizadas con el fin de mitigar los daños por ruidos percibidos, un grupo significativo de encuestados refirió haber intentado solucionar el problema contactando al causante de los ruidos y/o a las autoridades, sin resultados favorables a la resolución. Esta realidad confirma lo expuesto acerca de la falta de un marco regulatorio de los daños causados por los ruidos ambientales a nivel de la comunidad. Esta situación contrasta con la exhaustiva legislación que regula la exposición a ruidos en el contexto laboral, a fin de evitar daños y enfermedades profesionales causadas por ruidos y vibraciones. Otro grupo de encuestados considera como un hecho natural la presencia de ruidos, a pesar del daño a su salud y calidad de vida que les pueda ocasionar la situación.

Con respecto a la comparación de percepción de ruidos sociales en dos situaciones temporales diferentes, se concluye que los ruidos sociales y el daño asociado disminuyeron notablemente durante el aislamiento y distanciamiento social obligatorio por COVID 19- 2020-2021, lo que permite establecer una relación directa entre los ruidos por actividades sociales y el daño a la salud. Las diferencias significativas obtenidas en ambas situaciones temporales comparadas permiten validar la hipótesis de trabajo en la que se planteó la posibilidad de obtener una herramienta de referencia para la evaluación de ruidos y daños asociados para un valor de 150 encuestados.

## 7. Recomendaciones

La existencia del ruido social como agente causal de daño es paradójicamente silenciosa, por lo cual amerita intensos estudios epidemiológicos

interdisciplinarios en el futuro inmediato a fin de dar solución a un importante problema de salud pública como es el padecimiento acústico.

El ruido en el medio ambiente cotidiano proviene de fuentes tales como el tránsito vehicular, equipos de audio en viviendas, equipos de audio en vehículos, equipos de audio en comercios y medios de transporte, equipos de audio en lugares de esparcimiento o de reuniones sociales; alarmas; bocinas; sirenas; animales domésticos, entre otras. Estas fuentes de ruidos dependen en gran medida de las conductas de las personas que poseen y administran dispositivos o agentes causales de ruidos, por lo que el trabajo conjunto de educación y concientización, sumado a legislaciones que regulen el accionar social, podrían mitigar el padecimiento acústico cotidiano.

Por otra parte, la OMS alerta cada año acerca de estos peligros, con la intención de que los distintos gobiernos desarrollen directivas para proteger la salud pública frente al ruido, que supone la segunda causa de enfermedad por motivos medioambientales.

El control de ruidos en el siglo XXI se podrá considerar como uno de los marcadores del nivel de calidad de vida de los países, siendo un indicador del nivel de evolución socio-ambiental de la población.

## Referencias

- Alimohammadi, I., Sandrock, S., Gohari, M. (2013). "The effects of low frequency noise on mental performance and annoyance". *Environ Monit Assess* **185**, 7043–7051. <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3084-8>.
- Almouzni, G., Altucci, L., Amati, B. et al. (2014). "Relationship between genome and epigenome - challenges and requirements for future research", *BMC Genomics* **15**, 487. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-487>.
- Alves-Pereira, M., Castelo Branco, N. (2007). "Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signaling". *Progress in Biophysics and Molecular Biology* **93**, 256–279. doi:10.1016/j.pbiomolbio.2006.07.011.

- Baliatsas C., van Kamp I., van Poll R., Yzermans J. (2016). "Health effects from low-frequency noise and infrasound in the general population: Is it time to listen? A systematic review of observational studies", *Science of The Total Environment*, 557-558, 163-169, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.065>.
- Berglund B., Lindvall T., Schwela D., World Health Organization (1999). "Guidelines for Community Noise". World Health Organisation, Ginebra.
- Boletín Oficial de la República Argentina (2020). "Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio". Decreto 297/2020.
- <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>.
- Cui B, Zhu L, She X, Wu M, Ma Q, Wang T, Zhang N, Xu C, Chen X, An G, Liu H. (2012). "Chronic noise exposure causes persistence of tau hyperphosphorylation and formation of NFT tau in the rat hippocampus and prefrontal cortex". *Experimental Neurology* **238**, 122-129. [dx.doi.org/10.1016/j.expneurol.2012.08.028](https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2012.08.028).
- Cui, B., Su, D., Li, W., She, X., Zhang, M., Wang, R., Zhai, Q. (2018). "Effects of chronic noise exposure on the microbiome-gut-brain axis in senescence-accelerated prone mice: implications for Alzheimer's disease". *Journal of Neuroinflammation* **15** (1), 190.
- [doi.org/10.1186/s12974-018-1223-4](https://doi.org/10.1186/s12974-018-1223-4).
- Ministerio de Ciencia e Innovación de España (2010). "Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud", Escuela Nacional de Medicina del Trabajo Instituto de Salud Carlos III. Madrid.
- Domínguez Ruiz A. L. (2014). "Violencia acústica y cuerpo social. El ruido en las ciudades latinoamericanas". *Estudios demográficos y urbanos* **29** (1), 89-112.
- Laframboise H. L. (1973). "Health policy: breaking the problem down into more manageable segments", *Canadian Medical Association Journal* **108**, 388-91.

Lalonde M. (1974). "A new perspective on the health of Canadians. A working document". *Health Canada*. Ottawa – Ontario. <http://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf>.

Luna D. y Zárate E. (2008). "Derecho y contaminación acústica". Laboratorio de Acústica y Electroacústica. Escuela de ingeniería electrónica. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario.

<https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/viac5act.pdf>.

Miyara F. (2016). "Violencia acústica: ¿nuevo o viejo trastorno?". Laboratorio de Acústica y Electroacústica. Escuela de ingeniería electrónica. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario.

<https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/viol-ac.htm>.

OMS Organización Mundial de la Salud (1986). "Primera Conferencia Internacional de Promoción de la Salud. Hacia un nuevo concepto de la salud pública". Ottawa-Canadá.

OMS Organización mundial de la salud (2020). "COVID-19: cronología de la actuación de la OMS". <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>.

OPS Organización Panamericana de la Salud (2017). "Salud en las Américas. Panorama regional y perfiles de país".

<https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/wp-content/uploads/2017/09/Print-Version-Spanish.pdf>.

Osborne M. T., Radfar A., Hassan M. Z. O., Abohashem S., Oberfeld B., Patrich T., Tung B., Wang Y., Ishai A., Scott J. A., Shin L. M., Fayad Z. A., Koenen K. C., Rajagopalan S., Pitman R. K., Tawakol A. (2020). "A neurobiological mechanism linking transportation noise to cardiovascular disease in humans", *European Heart Journal* **41** (6): 772-782. doi:10.1093/eurheartj/ehz820.

Pawlaczyk-Luszczynska, M., Dudarewicz, A., Szymczak, W., Sliwiska-Kowalska. M. (2010). "Evaluation of annoyance from low fre-

quency noise under laboratory conditions". *Noise & Health* **12** (48), 166-81. doi.org: 10.4103 / 1463-1741.64974.

Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (2003). Resolución 295/2003.

Ristovska G., Laszlo H. E., Hansell A. L. (2014). "Reproductive Outcomes Associated with Noise Exposure A Systematic Review of the Literature". *Int. J. Environ. Res. Public Health* **11**, 7931-52. doi:10.3390/ijerph11080793.1.

Selander J., Rylander L., Albina M., Rosenhall U., Lewné M., Gustavsson P. (2019). "Full-time exposure to occupational noise during pregnancy was associated with reduced birth weight in a nationwide cohort study of Swedish women". *Science of the Total Environment* **651**, 1137-43. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.212.

Stansfeld S, Crombie R. (2011). "Cardiovascular effects of environmental noise: Research in the United Kingdom". *Noise Health* **13** (52), 229-33. doi: 10.4103/1463-1741.80159.

Stansfeld S., Haines M. and Brown B. (2000). "Noise and Health in the Urban Environment". *Reviews on Environmental Health* **15**, 1-2.

Starck J, Toppila E, Pyykko I. (2003). "Impulse noise and risk criteria". *Noise Health* **5**, 63-73.

Su, D., Li, W., Chi, H., Yang, H., She, X-, Wang, K., Gao, X., Ma K., Zhang M., Cui, B. (2020). "Transcriptome analysis of the hippocampus in environmental noise-exposed SAMP8 mice reveals regulatory pathways associated with Alzheimer's disease neuropathology". *Environmental Health and Preventive Medicine* **25** (3).

doi.org/10.1186/s12199-019-0840-6.

World Health Organization (2019a). "Environmental Noise Guidelines for the European Region". <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>.

World Health Organization (2019b). "WHO-ITU global standard for safe listening devices and systems". <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330020>.

Wszolek T., Kłaczyński M. (2007). "Accuracy of Assessing the Level of Impulse Sound from Distant Sources". *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* **13** (4), 433-440.[dx.doi.org/10.1080/10803548.2007.11105101](https://doi.org/10.1080/10803548.2007.11105101).



**ANEXO****Ruidos y daños a la salud en el partido de Tres de Febrero y alrededores****Ferrarotti Nidia Fátima, Jarne Antonio Rubén****UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRES DE FEBRERO**

Relevamiento de Ruidos Ambientales que invaden el espacio de las viviendas. Situación anterior y durante el Aislamiento y Distanciamiento por COVID 2020/2021

Esta encuesta se realiza en el marco de un proyecto de Investigación conjunto de las carreras de Licenciatura en Enfermería, Ingeniería en Sonidos y Licenciatura en Estadística de la Universidad Nacional de Tres de Febrero.

**DATOS PERSONALES****1 - Edad:****2 - Sexo según su DNI (marque con una X la opción elegida)**

F	
M	
X	

**3 - Partido en donde reside (marque con una X la opción elegida)**

Tres de Febrero	
Hurlingham	
Morón	
San Martín	
CABA	
Otro	

4 - Localidad en donde reside

---

5 - Barrio en donde reside

---

6 - Zona en donde reside (marque con una X la opción elegida)

Zona Industrial	
Zona Comercial	
Zona Residencial	
Zona de Recreación	
Otra:	

7 - Identifica una zona de su barrio con **ruidos molestos** (marque con una X la opción elegida)

Si	
No	
NS/NC	

8 -En caso de que haya contestado Si en la pregunta anterior, ¿Qué zona identifica como ruidosa?

---

---

---

**9** - ¿Cuáles de las siguientes opciones considera como **FUENTES DE RUIDOS que invaden las viviendas** de las personas y pueden resultar molestas o nocivas? Marque con una **X** la o las opciones elegidas, puede seleccionar más de una opción .

<b>FUENTES DE RUIDOS</b>	<b>RESPUESTA</b>
<b>a) Equipos de audio en viviendas vecinas</b>	
Detalle:	
<b>b) Equipos de audio en comercios o centros de reunión</b>	
Detalle:	
<b>c) Equipos de audio en vehículos</b>	
Detalle:	
<b>d) Tránsito vehicular terrestre</b>	
Detalle:	
<b>e)</b>	
Detalle:	
<b>f) Maquinarias o equipos funcionando en la proximidad de las viviendas</b>	
Detalle:	
<b>g) Ruidos causados por animales</b>	
Detalle:	
<b>h) Otro</b>	
Detalle:	
<b>i) No considera estas fuentes como molestas o nocivas</b>	
Detalle:	

## RUIDOS AMBIENTALES ESPORÁDICOS o INTERMITENTES y RUIDOS AMBIENTALES CONTINUOS

### 10 – Ruidos Ambientales Esporádicos o Intermitentes.

Se define como **ruidos ambientales esporádicos o intermitentes** a aquellos que duran **pocos minutos (menos de 15 minutos aproximadamente)** . Ejemplo: Un auto que pasa con parlantes en alto volumen, un avión que despegar, alarmas, etc. Marque con una **X** la opción elegida.

ADC : Aislamiento y Distanciamiento por COVID durante el 2020/2021		ANTES del ADC	DURANTE el ADC
a) <b>Intensidad</b> En su vivienda, los <b>ruidos ambientales esporádicos o intermitentes</b> fueron:	Intensos		
	Moderados		
	Debiles		
	No los detectó		
b) <b>Frecuencia con que ocurren</b> Durante cuánto tiempo se repetían los <b>ruidos ambientales esporádicos o intermitentes</b>	Menos de 6 horas		
	Entre 6 y 12 horas		
	Entre 12 y 24 horas		
	No los percibía		
c) <b>Semana</b> ¿En qué días de la semana los percibía más?	De lunes a viernes		
	Fin de semana		
	Todos los días		
	No los percibía		
d) <b>Día</b> ¿En qué momento del día los percibía más?	Durante el día por la mañana		
	Durante el día por la tarde		
	Durante la noche		
	Durante todo el día		
	No los percibía		
e) <b>Molestia</b> Los <b>ruidos ambientales esporádicos o intermitentes</b> le provocaba:	Mucha molestia		
	Molestia moderada		
	Escasa molestia		
	Ninguna molestia		
f) <b>Afectación</b> Considera que los <b>ruidos ambientales esporádicos o intermitentes</b> le han afectado en:	Su calidad de vida		
	Su salud física		
	Ambas		
	No me han afectado		

g) <b>Salud</b> Qué afecciones a su salud o comportamiento considera que le han causado los <b>ruidos ambientales esporádicos o intermitentes</b>	Alteraciones del dormir o del descanso		
	Dolores físicos		
	Alteraciones emocionales		
	Alteraciones en el desempeño laboral y/o estudio		
	Alteraciones en su vida cotidiana		
	No me han afectado		

### Legislaciones y organismos responsables de control de ruidos ambientales.

**11** - ¿Tiene conocimientos acerca de si existe alguna legislación u organismo que regule la emisión de **Ruidos ambientales**? Marque con una **X** la opción elegida.

Si	
No	
Algún conocimiento del tema	
NS/NC	

### Acciones que realizó frente a los ruidos ambientales que le causaron algún malestar o dolencia.

**12** - Frente a una situación de **ruidos ambientales** que le han afectado su **calidad de vida o salud**. Marque con una **X** la o las opciones elegidas, puede seleccionar más de una opción. Usted

a) Contactó al causante de la fuente de ruido y se pudo solucionar.	
b) Contactó al causante de la fuente de ruido y <u>no</u> se pudo solucionar.	
c) Contactó a la autoridad responsable y le solucionaron el problema.	
d) Contactó a la autoridad responsable pero <u>no</u> le solucionaron el problema.	
e) Intentó hacer algo pero no pudo encontrar la forma de hacerlo.	
f) Consideró que es natural que haya ruidos ambientales molestos y no intentó hacer nada.	

### 13 – Modificaciones en su vivienda

Frente a la situación de **ruidos ambientales** que le han afectado su **calidad de vida o salud**. Marque con una X la o las opciones elegidas, puede seleccionar más de una opción. Usted

a) Intentó hacer algo en su vivienda pero no sabía cómo solucionar el problema.	
b) Colocó materiales aislantes acústicos y/o ventanas dobles vidrios.	
c) Intentó hacer algo pero no tuvo recursos económicos para hacerlo.	
d) Tomo alguna otra medida. ¿Cuál?	
e) No intentó hacer nada.	

**Gracias por su colaboración**

**CUARTA PARTE:  
Educación**



## CAPÍTULO 11

### Estrategias para la enseñanza de la salud comunitaria en el conurbano bonaerense

**Silvia Fontán\***, Juan Boasso, María Daniela Rímoli Schmidt,  
María Luciana Arauz, Magdalena Bouzigues, Victoria González,  
Maricel Melita, Laura Adamantino, Juan Smalc y Andrea Balagna

Departamento de Ciencias de la Salud  
Universidad Nacional de La Matanza.

\* sfontan@unlam.edu.ar

**Palabras clave:** universidades- salud comunitaria- práctica innovadora en formación en salud- Interdisciplina.

**Keywords:** universities - community health - innovative practice in healthcare education. Interdiscipline.

#### Resumen

El presente capítulo analiza una estrategia de enseñanza de la salud comunitaria en escenarios de campo a la luz de la dinámica sociodemográfica del conurbano bonaerense desde la perspectiva de los determinantes sociales y la equidad en salud. Los ejes de trabajo que se abordan son la vejez y el proceso de envejecimiento, la inclusión en relación a la discapacidad, la estrategia de Rehabilitación Basada en la Comunidad y la transversalización de la perspectiva de género. La capacidad de participación en el sistema de salud y la habilidad para realizar intervenciones individuales o grupales en atención comunitaria son competencias a adquirir en las que el aprendizaje en escenarios de campo y el perfil

interdisciplinario del equipo docente que acompaña esta formación, permiten abordar temáticas complejas.

## 1. Introducción

El presente capítulo se propone analizar la estrategia de enseñanza de salud comunitaria de las asignaturas Atención Comunitaria I y Atención Comunitaria II, de la carrera de Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Nacional de La Matanza desde el inicio de su implementación en 2014 hasta 2021<sup>1</sup>. Se trata de espacios curriculares articulados y orientados a la formación de grado para la atención y cuidado a la salud desde una perspectiva que mira hacia la comunidad, a través de un aprendizaje situado que dé cuenta del componente comunitario de los procesos de salud enfermedad, así como de sus formas de provisión de cuidados en salud, y la conformación de un perfil profesional que cuente con las competencias adecuadas. Las desiguales condiciones de vida, implican desigualdades en la condición de salud de las personas y las comunidades, así como en el acceso a los servicios de salud (Chiara, 2012). En este sentido, el enfoque de Determinantes Sociales de la Salud (DSS) permite un marco de referencia para la indagación, la investigación y la gestión de la salud, entendidos como un conjunto de factores personales, sociales, económicos y ambientales que determinan el estado de salud de los individuos o poblaciones (OMS, 2009), éstos interactúan dinámicamente generando diferentes condiciones de vida que impactan significativamente sobre la salud en tanto condiciones protectoras y/u obstaculizadoras de la salud. La Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, señala tres principios para pasar a la acción: mejorar las condiciones de la vida diaria, combatir la desigualdad y desarrollar el conocimiento y una fuerza laboral capacitada en DSS (OMS, 2017). Los espacios curriculares que aquí se analizan incluyen esta perspectiva en sus unidades analíticas, bibliografía y propuestas didácticas en el aula y en el espacio de aprendizaje en campo. En la formación profesional de el/la Kinesiólogo/a la vinculación entre la práctica profesional y el enfoque de Determinantes Sociales de la Salud tiene en el escenario de aprendizaje en campo un espacio de integración de saberes y competencias. Así, se trata de una propuesta formativa que propone pensar un campo disciplinar de la Kinesiología crítico

---

1. Es parte del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado en las asignaturas de Atención Comunitaria I y II. Se toma el período 2014- 2021, desde el inicio de la implementación de la asignatura hasta el último ciclo completo al momento de la escritura de este capítulo.

reflexivo, que promueve una mirada integral para comprender la salud pública como campo de conocimientos y prácticas interdisciplinarias y colectivas. A su vez se propone abordar la atención comunitaria desde la espacialidad, ya que, dado que en el espacio local emergen problemáticas de salud de la población, allí las estrategias de enseñanza- aprendizaje encuentran una oportunidad de desarrollar una mayor comprensión del modo en que se articulan los diversos componentes de los procesos de salud en el territorio local. Resulta entonces necesario destacar algunas características del territorio conurbano que representan un desafío para la formación de grado en ciencias de la salud.

## 2. Desafíos a la hora de pensar la formación de grado en Ciencias de la Salud.

### 2.1 Envejecimiento, inclusión y género

La provincia de Buenos Aires es una jurisdicción extensa y heterogénea cuyo crecimiento poblacional, si bien se ha desacelerado, contribuye al total del país (Dirección de Estadística de la Provincia de Buenos Aires, 2015)<sup>2</sup>. Ésta agrupa los 135 partidos que la componen en 16 Áreas o dominios<sup>3</sup> según su similitud socioeconómica y proximidad geográfica,

---

2. Los resultados del Censo 2022 disponibles al momento de la escritura de este artículo son preliminares, no se incorporaron en el análisis.

3. • Fluvial: Baradero, Campana, Ramallo, San Nicolás, San Pedro y Zárate.

• Norte: Alberti, Arrecifes, Bragado, Capitán Sarmiento, Carmen de Areco, Chacabuco, Chivilcoy, Colón, General Arenales, General Viamonte, Junín, Mercedes, Pergamino, Rojas, Salto, San Andrés de Giles, San Antonio de Areco y Suipacha.

• Noroeste: Adolfo Alsina, Carlos Tejedor, Daireaux, Florentino Ameghino, General Pinto, General Villegas, Guaminí, Hipólito Yrigoyen, Leandro N. Alem, Lincoln, Pehuajó, Pellegrini, Rivadavia, Salliqueló, Trenque Lauquen y Tres Lomas.

• Centro Norte: 25 de Mayo, 9 de Julio, Bolívar, Carlos Casares, General Alvear, General Belgrano, General Paz, Las Flores, Lobos, Monte, Navarro, Roque Pérez, Saladillo y Tapalqué.

• Capital: Berisso, Brandsen, Cañuelas, Ensenada, La Plata, Presidente Perón y San Vicente.

• Este: Castelli, Chascomús, Dolores, General Guido, General Juan Madariaga, General Lavalle, Lezama, Magdalena, Maipú, Pila, Punta Indio y Tordillo.

• Centro Sur: Ayacucho, Azul, Benito Juárez, General La Madrid, Laprida, Olavarría, Rauch y Tandil.

• Sudoeste: Bahía Blanca, Coronel de Marina L. Rosales, Coronel Suárez, Patagones, Púan, Saavedra, Tornquist y Villarino.

y los dominios más poblados corresponden a los partidos del Conurbano, donde las Áreas Periurbano Norte, Periurbano Sur, Conurbano Norte, Conurbano Sur, Conurbano Oeste y Capital presentan una tendencia a la desaceleración del crecimiento poblacional. El ritmo de crecimiento anual entre 2001-2010 fue de signo negativo en los municipios de la llamada primera corona, y positivo en la segunda corona. La tercera corona de municipios continúa atrayendo población, en una dinámica que incluye por un lado la suburbanización de sectores medio altos y altos y por otro la búsqueda de tierra vacante por parte de los sectores populares (Marcos y Chiara, 2019); se trata de la expresión espacial de un proceso de fragmentación y heterogeneidad que tiene lugar en la estructura socioeconómica desde fines de los '70 (Torrado, 2008; Rofman, 2010; Rofman, 2016; Welch Guerra, 2002). La desigualdad en el acceso al hábitat es un problema de larga data en toda la región metropolitana, que se asocia, entre otros factores, al aumento del precio del suelo, la falta de acceso al crédito a tasa fija y que está detrás de la transformación en las formas de residencia y de transporte que ha tenido el conurbano; especialmente se observa esa fragmentación y heterogeneidad en el crecimiento en número de urbanizaciones cerradas y de asentamientos informales (Cravino, 2022). El Registro Provincial relevó 978 asentamientos o villas en el Conurbano Bonaerense en 2015. Al analizar esta dimensión de la desigualdad, se puede ver que la cantidad de personas que viven en asentamientos o villas del conurbano ha ido en aumento: 290.920 en 1981, 594.781 en 2001<sup>4</sup>, mientras que en 2005 eran 936.855, cifra que se eleva a 1.312.224 en 2015.

- 
- Sureste: Adolfo Gonzales Chaves, Balcarce, Coronel Dorrego, Coronel Pringles, Lobería, Monte Hermoso, Necochea, San Cayetano y Tres Arroyos.
  - Marítima: General Alvarado, General Pueyrredón, La Costa, Mar Chiquita, Pinamar y Villa Gesell.
  - Periurbano Norte: General Sarmiento, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, Malvinas Argentinas, San Fernando, San Miguel y Tigre.
  - Periurbano Oeste: Escobar, Exaltación de la Cruz, General Las Heras, General Rodríguez, Luján, Marcos Paz y Pilar.
  - Periurbano Sur: Almirante Brown, Berazategui, Esteban Echeverría, Ezeiza y Florencio Varela.
  - Conurbano Oeste: La Matanza, Merlo y Moreno.
  - Conurbano Norte: General San Martín, Morón, San Isidro, Tres de Febrero y Vicente López.
  - Conurbano Sur: Avellaneda, Lanús, Lomas de Zamora y Quilmes.

4. Para el año 1981 los datos de villas corresponden al Censo socio-económico de Villas de Emergencia de la Provincia de Buenos Aires, mientras que los datos de 2001 corresponden al Censo Nacional de Población y Vivienda. Los del año 2005 a Cravino, (2008) y del 2015 al Registro Público Provincial de Villas y Asentamientos.

La composición etaria desde 1970, es de una población envejecida y un proceso de envejecimiento que se ha incrementado, aunque no de manera homogénea. En los 24 partidos del conurbano el índice de envejecimiento pasó de 36,58 en 2001 a 39,74 en 2010 según el Observatorio del Conurbano Bonaerense<sup>5</sup>, en que las 16 Áreas de la Provincia presentan algún grado de envejecimiento y menor peso relativo de la población menor de 15 años (Dalle, 2010). En el Gran Buenos Aires, el Área más envejecida es Conurbano Norte con el 14,6% de población mayor de 64 años y una variación intercensal 2001-2010 del 1,4% (Estudios de Población, 2015).<sup>6</sup>

El porcentaje de personas con dificultades para realizar actividades de la vida diaria aumenta en relación a la edad (Monteverde et al 2019) y tanto los factores biológicos y ambientales junto a las condiciones y diferentes estilos de vida toman gran relevancia en el recorrido de vivir-envejecer. La prevalencia de limitaciones también varía con el nivel educativo, siendo significativamente más alta entre las personas mayores que sólo accedieron a estudios primarios, y la prevalencia aumenta entre quienes habitan en viviendas con condiciones deficientes de construcción y de conexión a servicios básicos. Asimismo, entre las personas mayores que carecen de obra social, prepaga o plan estatal, la tasa de limitaciones es superior a la de aquellos que disponen de una cobertura de salud. (Prieto Flores, 2021). En tal sentido, considerar a la vejez como parte del transcurso de la vida humana desde el nacimiento hasta la muerte (Dulcey Ruiz, 2013) supone un papel activo del Estado, la sociedad, las familias y las personas.

Respecto de las personas con discapacidad, a lo largo de la historia diferentes modelos epistemológicos han sido el marco desde el cual entender y dar respuesta a la diversidad humana (Palacios 2008), y en las últimas décadas el consenso sobre el modelo social como abordaje a la discapacidad ha sido establecido en legislación, normativas y documentos nacionales e internacionales, íntimamente relacionado con la asunción de los derechos humanos, el respeto por la dignidad humana, la igualdad y la libertad personal, propiciando la inclusión social<sup>7</sup> (Palacios, 2008;

---

5. [http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page\\_id=8179](http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page_id=8179)

6. Los resultados del Censo 2022 no están disponibles por grupos de edad al momento de la escritura de este artículo.

7. Se asienta sobre los principios: vida independiente, no discriminación, accesibilidad universal, normalización del entorno, diálogo civil, entre otros. Parte de la premisa de la discapacidad como una construcción social. Apunta a la autonomía de la persona con discapacidad para decidir respecto de su propia vida, y se centra en la

Ferrante, 2014). La estrategia de Rehabilitación Basada en la Comunidad (RBC) permite mejorar la accesibilidad los servicios de rehabilitación y optimizar los recursos de las comunidades (OMS, 2012)<sup>8</sup>. Desde un encuadre de desarrollo inclusivo el actor principal es la propia comunidad a través de redes intersectoriales y acciones que propicien la autonomía de las personas desde una perspectiva de derecho, independientemente de su edad, religión, género, status social, o condición de salud.

Otro de los desafíos en el abordaje de la salud de las poblaciones es la transversalización de la perspectiva de género<sup>9</sup>. En relación al campo de la salud específicamente, Naciones Unidas señala como un paso fundamental integrar la perspectiva de género en todos los programas de formación, proveer formación continua para todos los equipos y proveer formación especial para mejorar las habilidades de los expertos en género en materia de salud. Asume entonces que las políticas y los programas no son neutrales en términos de género, así como también la existencia de diferencias entre varones, mujeres y disidencias en cuanto a las necesidades en materia de salud, al acceso y el control de los recursos sanitarios (OPS, 2019). Por su parte, los feminismos han demandado transformaciones a lo largo de la historia contemporánea con momentos más o menos progresivos en relación a sus derechos y vinculados a la necesidad de promover la igualdad de los géneros y la incorporación de la pers-

---

eliminación de cualquier tipo de barrera, para la equiparación de oportunidades. La discapacidad se define en este modelo en términos relacionales, en la interacción del entorno de las personas con facilitadores u obstáculos (Palacios, 2008).

8. La Rehabilitación Basada en la Comunidad, es una estrategia de atención proclamada por la Organización Mundial de la Salud que surge en los años 80, luego de la Declaración propuesta en la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, Alma-Ata, 1978. En este contexto, la OMS crea guías y cuadernillos de capacitación específicos para la rehabilitación de las personas con discapacidad, ya que, es indispensable la formación del recurso humano de todos los sectores intervinientes. OMS redactó en el año 2012 las nuevas guías de RBC "Para el desarrollo inclusivo basado en la comunidad" con sugerencias para desarrollar o fortalecer los programas de RBC, asegurando que las personas con discapacidad y sus familias accedan a la salud, educación, subsistencia y sector social, para promover la inclusión y participación (OMS, 2012).

9. La Declaración y Plataforma de Acción de Beijing (1995) ha establecido un momento fundante en los consensos internacionales de la integración de la perspectiva de género en todas las políticas y programas como el mecanismo para reducir la posición desventajosa de las mujeres en áreas como la salud, la educación, los conflictos armados, la economía, la toma de decisiones, los derechos humanos y como víctimas de violencia.

pectiva de género en las universidades nacionales, con distintos grados de avance (Barrancos; 2014). La adhesión a la Ley Micaela N° 27.499<sup>10</sup> por parte del Consejo Interuniversitario Nacional (2018) es signo de la importancia del tema en las agendas de formación. A su vez, los estudios de género y sexualidad han ido creciendo a partir de la década del '80 en las universidades nacionales (Blanco; 2018) y han contribuido a la visibilización de las desigualdades de género. La formación tradicional en salud ha naturalizado y esencializado la construcción social de los géneros (Fernández, 2009). La desnaturalización de estos supuestos permite la identificación del género como un determinante social de la salud e inscribir las desigualdades en la distribución del cuidado, reconocer las diferencias en los indicadores de salud de varones y mujeres (López et al., 2006), en patrones de morbi -mortalidad y en la utilización de servicios sanitarios, hábitos de cuidado y autocuidado, adhesiones a tratamiento, entre otros (Esteban, 2006; Morgade, 2011). Estos patrones de género se expresan de forma sustantiva en las tareas de cuidado. Por ejemplo, según la Encuesta de trabajo doméstico no remunerado<sup>11</sup> el tiempo, medido en horas semanales, que dedica al trabajo doméstico y de cuidado no remunerado la población de 20 a 59 años de edad ha sido de 26,8 para los varones con ingresos propios y de 48,4 para las mujeres con ingreso propio, cifra que sube a 66,65 para las mujeres sin ingresos propios (INDEC, 2013)<sup>12</sup>.

## 2.2 ¿Cuáles son las competencias a desarrollar en la formación de grado en Ciencias de la salud en contextos de conurbano?

A partir del reconocimiento de la incidencia creciente de los determinantes sociales de la salud es pertinente articular una formación con abordajes adecuados y creativos que contemplen los escenarios actuales. Entendiendo por competencia *la capacidad de movilizar e integrar un conjunto de recursos: conocimientos, habilidades y actitudes*, es decir, recursos cognitivos, actitudinales y procedimentales que resultan pertinentes en cada situación y que implican el desarrollo de operaciones mentales sobre la

---

10. La Ley Micaela establece la capacitación obligatoria en la temática de género y violencia contra las mujeres para todas las personas que se desempeñen en la función pública en todos sus niveles y jerarquías en los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial de la Nación.

11. [http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page\\_id=2711&paged=2](http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page_id=2711&paged=2)

12. <http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/index.php/sociedad/mercado-laboral/ehe-provincial>



base de esquemas de pensamiento propios (Perrenoud 2004, 2010), ser situadas e integradas a partir de los esquemas de pensamiento y trayectorias de cada estudiante. La inclusión de la perspectiva de los DSS favorece la comprensión de los factores que conducen al desarrollo y perpetuación de las desigualdades, el reconocimiento de los factores protectores de la salud y el diseño de propuestas de intervención interdisciplinarias e integrales (Sharma et al., 2018). La capacidad de participación en el sistema de salud, la capacitación continua y la habilidad para realizar intervenciones individuales o grupales en atención comunitaria son competencias necesarias y para desarrollarlas se propone una estrategia de aprendizaje en campo. El escenario *campo* es un espacio donde contactar con la realidad de las comunidades y sus situaciones de salud, aplicar, en contexto real, conocimientos académicos adquiridos durante la carrera que posibilitan una aproximación global e interdisciplinar a los problemas (García Delgado, 2009).

Las actividades de formación que aquí se describen se basan en una amplia, comprometida y creciente participación de el/la estudiante en el trabajo en salud comunitaria, recorrido que requiere de un abordaje complejo. La propuesta formativa articula el trabajo áulico y el escenario campo. El primero permite desde el recorrido bibliográfico, reconocer las diferentes perspectivas en el análisis de la realidad sanitaria y su impacto en las prácticas, así como los fundamentos de los modelos de Atención Primaria de la Salud, Determinantes Sociales de la Salud, Gestión Territorial Integrada y Rehabilitación Basada en la Comunidad. La apropiación de estos conceptos permite enriquecer su mirada a través de actividades como el análisis de casos, el análisis testimonial de experiencias de equipos que realizan intervenciones comunitarias, la realización de un mapeo colectivo que permita tanto el reconocimiento de organizaciones, actividades y recursos en salud comunitaria en la zona de residencia de los y las estudiantes, como la aproximación a problemáticas sanitarias complejas como discapacidad, salud de las personas mayores, caídas de altura, etc. El segundo escenario, que se despliega en el campo, tiene lugar en organizaciones de la comunidad, como centros de salud y de rehabilitación, escuelas, centros de formación laboral, algunas son organizaciones de la sociedad civil (OSC) cuya acción mantiene y amplía los horizontes de la autonomía social (Cohen y Arato, 2001). El conurbano bonaerense tiene una larga historia de fomentismo y una amplia experiencia social de cooperación para la resolución de necesidades en el espacio público no estatal (De Piero, 2020; Rofman, 2016). Podemos reconocer entre las OSC, que reciben estudiantes en sus prácticas

de campo entre 2014 y 2019<sup>13</sup>, organizaciones orientadas a la inclusión educativa y laboral, centros de rehabilitación, talleres protegidos y las residencias de larga estadía. En el siguiente gráfico se presenta la distribución de las organizaciones donde se realizan las prácticas de campo, según tipo de organización y año. Ahí se ve que se sostiene a lo largo del periodo de referencia las prácticas en organizaciones orientadas a la inclusión y la vejez.



**Figura 1.** Tipo de organizaciones para las prácticas en campo según año.

**Fuente:** Elaboración propia.

El espacio de práctica en campo permite contextualizar los conceptos abordados en el espacio áulico y registrar el modo en que se presentan en la realidad socio-comunitaria, posibilita el reconocimiento del territorio, las características de las organizaciones por las que transitan, su inserción en la red sanitaria, los alcances de sus servicios y la importancia de la conformación de equipos interdisciplinarios para el abordaje de problemáticas comunitarias. Visualizar tanto las competencias específicas del profesional kinesiólogo, así como su participación en equipos de trabajo interdisciplinarios, se hace posible a partir de la observación de las prácticas dentro de las organizaciones mencionadas, como en el

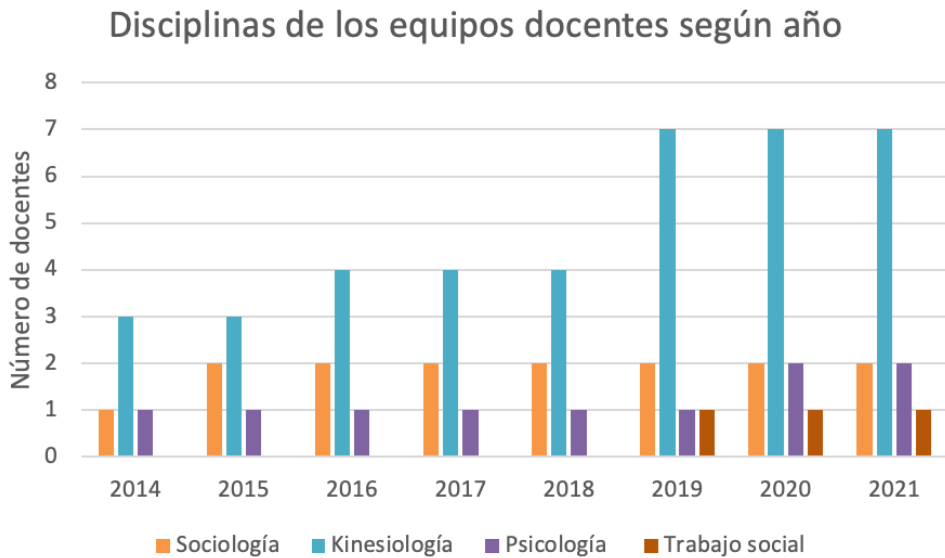
13. En el gráfico se incluyen los años en los que se realizaron prácticas en campo de manera presencial. En 2020 y 2021 las medidas ASPO imprimieron una dinámica virtual para las prácticas, de modo que, si bien hay continuidad en los objetivos de aprendizaje, las actividades desarrolladas son diferentes, lo que no permite establecer comparaciones para este trabajo.

análisis de la realidad de las comunidades, la detección de necesidades y problemáticas específicas, a fin de integrar ese recorrido en el diseño de un proyecto de intervención grupal de alcance comunitario, según los modelos propuestos.

Las sociedades cada vez más abiertas requieren romper las barreras entre disciplinas para comprender la realidad (Torres, 2006), lo que supone mayor permeabilidad entre las áreas de conocimiento para comprender la complejidad de estas realidades y las fronteras epistemológicas deberían ser porosas y superables (Díaz, 2008).

### **2.3 La experiencia desde el espacio curricular Atención Comunitaria**

La complejidad que presenta el campo de la salud requiere de profesionales que contemplen los múltiples factores que atraviesan las situaciones de vida y los procesos de salud-enfermedad-cuidado de las personas y comunidades. La construcción del espacio de aprendizaje que aquí se analiza piensa los contenidos desde la complejidad y la práctica desde la importancia del trabajo en equipo, la reciprocidad y la flexibilidad (Elichiry, 1987). La conformación de equipos docentes en que convergen varias disciplinas permite contribuir a una lectura más compleja de los procesos y un desarrollo de propuestas de intervención superadoras, especialmente en el abordaje de tópicos específicos que inciden en la salud como son la discapacidad, el envejecimiento, el género y la inclusión. En el gráfico 2 se puede observar que desde los inicios estas materias contaron con equipos docentes de diversa formación disciplinar y a partir del año 2019 la designación de una mayor cantidad de profesionales kinesiólogas, permitió fortalecer el acompañamiento a campo.



**Figura 2.:** *Docentes según disciplina y año.*

**Fuente:** Elaboración propia

La conformación de equipos docentes interdisciplinarios permite una visión integradora tanto en cada salida a campo como en el trabajo en el aula. La práctica interdisciplinaria logra este *inter* cuando el equipo de trabajo toma como punto de partida el problema, no las disciplinas intervinientes; es el equipo el que a lo largo del tiempo va construyendo ese problema (García; 1989). Así, desde ambas asignaturas la estrategia didáctica es diseñada de manera interdisciplinaria, abriéndose el diálogo a los diferentes saberes en todo el proceso de planificación, ejecución y evaluación y a partir de la existencia de criterios generales explícitamente compartidos. Siguiendo a Follari, la Interdisciplina se construye en el encuentro con otras disciplinas, de manera interpersonal, operando como un efecto de la síntesis del grupo (Follari, 2007). En la experiencia que aquí se analiza, esta síntesis de saberes se produce en el aula, se pone en juego a la hora de salir a campo, en la ejecución de lo planificado y al momento de acompañar y evaluar de manera interdisciplinaria a los y las estudiantes en el diseño de proyectos de intervención.

Del mismo modo, se fue construyendo a lo largo de los años el registro y evaluación de la experiencia, y el impacto de este proceso de en-

señanza-aprendizaje en los y las estudiantes. Se han realizado distintos trabajos para conocer las representaciones sociales de los estudiantes, describir el impacto que genera la presencia de estudiantes en las organizaciones de la comunidad en el marco de experiencias de aprendizaje en campo, conocer la experiencia de virtualización que transitaron docentes y estudiantes en contexto de medidas ASPO, entre otros. Asimismo, los proyectos de investigación, vinculación y las actividades de extensión de ambas asignaturas cuentan con la participación de estudiantes, docentes y no-docentes, y se orientan a la vejez activa y los derechos de las personas con discapacidad. A partir de pensar esta estrategia de aprendizaje desde un proceso situado, hemos identificado tres grandes desafíos para la enseñanza de atención comunitaria de la salud en una universidad del conurbano: formar para alcanzar la equidad y la inclusión, formar con una perspectiva de género y formar para poder dar respuesta al envejecimiento poblacional.

### 3. A modo de cierre

Comprendiendo la transición demográfica y el compromiso de preparar profesionales para dar respuesta a estos cambios, desde las asignaturas Atención Comunitaria I y Atención Comunitaria II, se aborda tanto la vejez y el proceso de envejecimiento, como la inclusión en relación a la discapacidad y la implementación de la estrategia de Rehabilitación Basada en la Comunidad. Respecto de la inclusión y prácticas de cuidado en territorio desde el enfoque de derechos y desde los tres subsectores del sistema de salud la estrategia RBC es una herramienta fundamental. Un desafío es entonces formar para trabajar en el territorio generando redes inclusivas, donde las personas con discapacidad sean tratadas dignamente, respetando su autonomía. Respecto al envejecimiento poblacional, tal como señalan las convenciones y normativas<sup>14</sup> es insoslayable el derecho de las personas a disfrutar de una vida plena, independiente y autónoma, con salud, seguridad, integración y participación activa en las esferas económicas, sociales, culturales y políticas de sus sociedades teniendo a su disposición instalaciones y servicios en igualdad de condiciones también en la vejez, sin desentenderse de sus necesidades particulares, pero remarcando la importancia de comprender el término

---

14. Convención Interamericana sobre Protección de los Derechos Humanos de las Personas Mayores. OMS declaró el Decenio del Envejecimiento Saludable 2020-2030

autonomía como el respeto y la independencia en la realización de sus actos (CEPAL, 2021).

La transversalización de la perspectiva de género en la formación en salud es tanto un horizonte hacia el cual dirigirse como una mirada desde la cual comprender las situaciones de salud, especialmente teniendo en cuenta la feminización tanto de la discapacidad como de las vejeces. Las asignaturas adhieren al marco teórico de los DSS; lo cual posibilita identificar los distintos ejes de la desigualdad, estructurales vinculados a la posición en la estructura social, también la incidencia del género, la discapacidad y la desigualdad etaria.

La heterogeneidad y desigualdad que caracterizan al conurbano hacen que sea indispensable que la formación incluya el saber hacer interdisciplinario para cuidar la salud de las personas. Asimismo, es importante que el proceso enseñanza-aprendizaje en una carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de una universidad del conurbano tenga en cuenta la población usuaria de los servicios de salud para la que se está formando. Es fundamental que las trayectorias de aprendizaje logren desarrollar las competencias y técnicas propias de la medicina basada en la evidencia y la capacidad analítica que requieren las profesiones de la atención y el cuidado a la salud, así como aquellas competencias que se orientan al respeto, el liderazgo, la empatía, el reconocimiento de la diversidad cultural y la importancia del trabajo interdisciplinario, todas necesarias para trabajar en los procesos de salud-enfermedad-atención y cuidados con las comunidades y a partir del cual transitan su formación.

## Agradecimientos

Al Departamento Ciencias de la Salud, por su permanente apoyo a las iniciativas didácticas que desde el espacio de la asignatura se van proponiendo. Al Lic. Jorge Portillo por su tarea de articulación con las organizaciones donde se desarrolla el aprendizaje en espacios de campo. A cada uno/a de los y las estudiantes que cursaron la asignatura con entusiasmo por aprender

## Bibliografía

- Barrancos, D. (2014) Los caminos del feminismo en la Argentina. *Voces del Fénix*. 32, 6-13.
- Blanco, R. (2018). Antes de la consagración “del género” en la universidad: Trayectorias, generaciones y lenguajes en tensión durante la expansión de un área de conocimiento. *Sexualidad, Salud y Sociedad - Revista Latinoamericana*. 28, 7-29. <https://doi.org/10.1590/1984-6487.sess.2018.28.02.a>
- CEPAL (2021). Etapas del proceso de envejecimiento demográfico de los países de América Latina y el Caribe y desafíos respecto del cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo. <https://www.cepal.org/es/enfoques/etapas-proceso-envejecimiento-demografico-paises-america-latina-caribe-desafios-respecto>
- CSDH. (2008). Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva, World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69832>
- Chiara, M. (2012). *Salud, política y territorio en el Gran Buenos Aires* (1ª ed.). Universidad Nacional de General Sarmiento
- Cohen, J.y Arato, A. (2000). *Sociedad civil y teoría política* (Trad.: Reyes Mazzoni, R.). Fondo de Cultura Económica, México.
- Cravino, M. (2022). Futuros urbanos de los asentamientos populares del Área Metropolitana de Buenos Aires. En L. Vecslir, S. Grinberg y A. Carbajo (eds.), *Urbanos* (pp. 269-289). Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y Fundación UNSAM Innovación y Tecnología.
- Cravino, M. C. (org.). 2008. Los mil barrios (in)formales: aportes para la construcción de un observatorio del hábitat popular del Área Metropolitana de Buenos Aires. Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Dalle, P. (2010). Cambios en el régimen de movilidad social intergeneracional en el Área Metropolitana de Buenos Aires (1960-2005).



*Revista Latinoamericana De Población*. 4(7), 149-173. <https://doi.org/10.31406/relap2010.v4.i2.n7.5>

De Piero, S. (2020). *Organizaciones de la sociedad civil: tensiones de una agenda en construcción* (2ª ed.). Universidad Nacional Arturo Jauretche.

Díaz, E. (2008). *La teoría del caos y el concepto de rizoma como modelos posibles para pensar la interdisciplinariedad*. [Ponencia]. Ciencias y múltiples miradas: Primera Jornada Nacional de Ciencia e Interdisciplina. Mendoza, Argentina. <https://imd.uncuyo.edu.ar/ciencia-y-multiples-miradas>

Dulcey Ruiz, E. (2013). *Envejecimiento y vejez. Categorías conceptuales*. Fundación Cepsiger para el Desarrollo Humano y Red Latinoamericana de Gerontología.

Elichiry, N. (1987). El niño y la Escuela: Reflexiones sobre lo obvio. En Elichiry, N. (comp.). *La importancia de la articulación interdisciplinaria para el desarrollo de metodologías transdisciplinarias* (pp. 333-341). Nueva Visión.

Esteban, M. L. (2006). El Estudio de la Salud y el Género: Las Ventajas de un Enfoque Antropológico y Feminista. *Salud Colectiva*. 2(1), 9-20.

Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires. (2015). *Estudios de Población de la provincia de Buenos Aires* [http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/Poblacion\\_1.pdf](http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/Poblacion_1.pdf).

Fernández, A. M. (2009). *Las lógicas sexuales: amor, política y violencias*. Nueva Visión.

Ferrante, C. (2014). Usos, posibilidades y dificultades del modelo social de la discapacidad. *Revista Inclusiones*. 1(3), 31-55.

Follari, R. (2007). La interdisciplina en la docencia. *Revista Latinoamericana Polis*. 6 (16), 1-12.

Fontán, S., Adamantino, L., Rímoli Schmildt, D., Melita, M., González, V. y Smalc, J. (2022). La perspectiva de los determinantes sociales de la salud en la formación de grado. Análisis de estrategias de

aprendizaje en la asignatura Atención Comunitaria entre 2014-2019. *Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias de la Salud*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.54789/rs.v1i1.3>

García Delgado, J. (2009). Bolonia y la buena práctica de las prácticas. *La Cuestión Universitaria*. 5, 81-89.

García, R. (1989). *Dialéctica de la integración en la investigación interdisciplinaria*. [Ponencia]. IV Jornadas de Atención Primaria de la Salud y I de Medicina Social, Buenos Aires, Argentina. [http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios\\_catedras/obligatorias/066\\_salud2/material/un](http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/obligatorias/066_salud2/material/un)

López E, Findling L y Abramzón M. (2006). Desigualdades en salud ¿Es diferente la percepción de morbilidad de varones y mujeres?. *Salud colectiva*. 2 (1) , 61-74.

Marcos, M., y Chiara, C. (2019). El crecimiento de la población de la Región Metropolitana de Buenos Aires (2001-2010): componentes, especificidades territoriales y procesos urbanos. *Revista Latinoamericana De Población*, 13(24), 106-134. <https://doi.org/10.31406/relap2019.v13.i1.n24.5>

Menéndez, E. (2003) Modelos de atención de los padecimientos: de exclusiones teóricas y articulaciones prácticas. *Ciencia & Saúde Coletiva*, 8 (1) 185-207.

Monteverde, M., Palloni, A., Guillén, M. y Tomas, S. (2019). Pobreza Temprana y Esperanza de Vida Futura con Discapacidad entre los Adultos Mayores de la Argentina. *Revista Latinoamericana De Población*, 14(26), 5-22. <https://doi.org/10.31406/relap2020.v14.i1.n26.1>

Morgade, G. (comp.) (2011) *Toda educación es sexual: hacia una educación sexuada justa* (1ª ed.). La Crujía Ediciones.

OMS. (2009). *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud: Informe de la Secretaría*. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/A62/A62\\_9-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_9-sp.pdf)

- OMS, UNESCO, OIT, OPS, IDDC. (2012). *Rehabilitación basada en la comunidad: guías para la RBC*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44809>
- OMS. (2017). *Mássano, más justo, más seguro: la travesía de la salud mundial 2007–2017*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259204>
- OPS, OMS. (2019). *Transversalización de género en salud: avances y desafíos en la Región de las Américas*. <https://doi.org/10.37774/9789275121634>
- Palacios, A. (2008). Modelo rehabilitador. En A. Palacios & Cermi (Eds.), *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad* (pp. 66-90). Grupo editorial CINCA.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar. Invitación al viaje*. Graó & Mexico.
- Perrenoud, P. (2010). *Los ciclos de aprendizaje. Un camino para combatir el fracaso escolar*. Magisterio Editorial.
- Prieto Flores, M. (2021). Desigualdades sociales y geográficas asociadas a las limitaciones funcionales en la población mayor de Argentina. *Revista Latinoamericana De Población*, 15(29), 118–139. <https://doi.org/10.31406/relap2021.v15.i2.n29.4>
- Rofman, A. (comp), Suárez, A., Palma Arce, C., Soldano, D., González Carvajal, M., Anzoategui, M., Carmona, R. y Moreno, V. (2010). *Sociedad y territorio en el conurbano bonaerense: un estudio de las condiciones socioeconómicas y sociopolíticas de cuatro partidos: San Miguel, José C. Paz, Moreno y Morón*. (1ª ed.) Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Rofman, A. (Comp.), Martí, M., Blanco, I., Parés, M., Subirats, J., Grandinetti, R., Nari, P., Couto, B., Foglia, C., Clemente, A., Vommaro, G., y Manzanal, M. (2016). *Participación, políticas públicas y territorio: aportes para la construcción de una perspectiva integral*. Universidad Nacional de General Sarmiento.

- Servicio Nacional de Rehabilitación. (2012). Marco conceptual: Rehabilitación Basada en la Comunidad. *Boletín informativo: una mirada federal e innovadora de la rehabilitación*, 48.
- Sharma, M., Pinto, A., y Kumagai, A. (2018). Teaching the social determinants of health: a path to equity or a road to nowhere? *Acad Med.* 93(1), 25-30. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28445214/>
- Tella, G. (2005). Rupturas y continuidades en el sistema de centralidades de Buenos Aires. En Welch Guerra, M (Ed.) *Buenos Aires a la deriva. Transformaciones urbanas recientes* pp. 29 - 43. Biblos.
- Torrado, S. (2008). Población y Bienestar en la Argentina: nuestro largo, denso y vertiginoso siglo XX. *Boletín de la Asociación de Estudios de Población de la Argentina (AEPA)*, 40.
- Torres, J (2006) *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. Ediciones Morata.
- Vecslir, L. y Ciccolella, P. (2012). Transformaciones territoriales recientes y reestructuración metropolitana en Buenos Aires. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*. 8, 1-7.

## CAPÍTULO 12

### Pedagogías para la justicia desde ciudadanías juveniles del GBA Sur

Matías Penhos\* y Cecilia Touris\*\*

Centro de Derechos Humanos “Emilio Mignone”,  
Universidad Nacional de Quilmes.

\* mpenhos@unq.edu.ar \*\* cecilia.touris@gmail.com

**Palabras clave:** *juventudes, ciudadanías, justicia, prevención criminal, modelos de Naciones Unidas.*

**Keywords:** *youth, citizenship, justice, criminal prevention, Models of United Nations.*

#### Resumen ejecutivo

Este artículo analiza la experiencia de los Modelos de Naciones Unidas de la Universidad Nacional de Quilmes en los últimos años y, especialmente, en el contexto de pandemia. Se exploran las dimensiones de la ciudadanía global expresada a través de la participación juvenil que atraviesa una articulación intra e intergeneracional a través del dispositivo lúdico. El proyecto de Extensión Universitaria “Levanta la mano. El derecho a vivenciar el espacio intersubjetivo” plasmó, a partir de 2018, la iniciativa global “Educación para la Justicia” de la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y la Delincuencia, inspirada en la Declaración de Doha (2015). Dicha implementación adecuó los ejes de justicia penal y prevención criminal con el desafío de debatirlos públicamente, trasvasar los límites institucionales, para habitar la educación superior, para apropiarse de los sentidos que allí se revelan y las interacciones que se despliegan en perfiles de estudiantes primarios, secundarios y universitarios del sur del Gran Buenos Aires.

## Introducción

La investigación que aquí se comparte es fruto de una articulación ampliamente lograda entre docencia, extensión e investigación. El equipo de trabajo que conformó este estudio tiene sólidos antecedentes, ha participado de forma alternada y sucesiva en estas funciones sustantivas de la universidad, logrando integrar la producción de un conocimiento situado y pertinente.

La irrupción de la pandemia a escala planetaria instó a reinventar los modos de ver y hacer con el mundo. El proyecto territorial de educación “Levanta la mano” de la Universidad Nacional de Quilmes no fue la excepción: debió asumir el desafío de crear nuevos modos de vincularnos socialmente para sostener los espacios de prácticas educativas que involucraba la participación de los jóvenes con perspectiva ciudadana y en derechos humanos. El entorno virtual se volvió una forma obligada de habilitar los intercambios y las relaciones comunitarias que el proyecto de Extensión “Levanta la mano” viene institucionalizando desde 2006, a fuerza de ganar adhesión y compromiso voluntario a través de la participación de jóvenes de niveles de educación primario, secundario y universitario. La apuesta 2019, última edición del período prepandémico, instrumentó el programa global sobre “Educación para la Justicia” (E4J) que desplegó la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC).<sup>1</sup>

Al poco tiempo de reorientar el vínculo socio-comunitario, se planteó la necesidad de recuperar la iniciativa en las acciones con nuestros interlocutores territoriales a los efectos de que los jóvenes pudieran potenciar sus voces y sentires, sobre todo considerando que la producción y la circulación de los sentidos que se despliegan entre las juventudes que, año a año, participan del juego de rol conocido como Modelo de Naciones Unidas de la Universidad Nacional de Quilmes (MONUUNQ), quedó sensiblemente afectada y suspendida por el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) que estableció el gobierno argentino.

En tal sentido, desde una línea de investigación y desarrollo,<sup>2</sup> se resolvió sistematizar y analizar la participación ciudadana juvenil a partir de las

---

1. UNODC, <https://www.unodc.org/e4j/>.

2. “La participación ciudadana juvenil, articulando las tensiones locales-globales sobre la prevención del delito y la justicia penal” (2019-2022), proyecto financiado por la UNQ.

prácticas de educación no formal del proyecto de Extensión “Levanta la mano. El derecho a vivenciar el espacio intersubjetivo”. Con antecedentes en la interacción socio-comunitaria desde 2011, resultó un verdadero desafío problematizar sobre la práctica del juego de rol a la hora de generar un conocimiento científico válido que permitiera, por un lado, objetivar la carga subjetiva inherente a una expresión colectiva construida a fuerza de activismo; y por el otro, precisar el perfil de los estudiantes del sur del Gran Buenos Aires que interactuaban en la relación universidad y escuela secundaria. No obstante, el marco teórico, focalizado en el concepto de ciudadanía global, permitió involucrar dimensiones que conectan la experiencia lúdica con lo local y lo global. Como bien se sabe, la era contemporánea modificó la noción de ciudadanía atada a la perspectiva Estado-nación y territorial, al punto que habilita pensarse en términos de constructo imaginario:

*La ciudadanía global* representa una ampliación de la conciencia y la responsabilidad de cada persona para asumirse como ciudadano del planeta por encima de las fronteras de su Estado-nación de origen o de residencia. [...] *La ciudadanía global* es heredera del cosmopolitismo histórico, pero incorpora rasgos novedosos que son producto de fenómenos sociales e inquietudes éticas de nuestro tiempo. Entre esos rasgos está el indignarse frente a las injusticias e inequidades sociales y comprometerse proactivamente para corregirlas; ejercer los derechos humanos y las responsabilidades que de ellos se derivan (Davies, 2006), comprender la interdependencia entre las naciones del mundo; defender la sostenibilidad del desarrollo, y proteger el medio ambiente para las generaciones actuales y futuras (Oxfam, 2005). (Rodino Pierri, 2015, p. 154)

Precisamente, el hecho de abordar el trabajo de campo del XIV Modelo de Naciones Unidas de la UNQ (29 y 30 de agosto de 2019) implicó incorporar los ejes temáticos que promovía por entonces el Programa “Educación para la Justicia” de la UNODC: la prevención criminal y la justicia penal. Bajo este encuadre se derivaron los cinco objetivos del proyecto de investigación.



## I. Resultados

De acuerdo con esta planificación, el punto inicial pasó por caracterizar el perfil de las y los estudiantes secundarios y universitarios que se encontraban en la práctica de Extensión Universitaria. Seguidamente, el proyecto dispuso tres dimensiones transversales: participación política; sujetos de derecho; e integración intergeneracional, a los efectos de abarcar los cinco objetivos específicos que estructuraban el diseño de investigación. En consecuencia, se procede a desarrollar cada una de ellas por ejes separados.

### 1.1. El perfil de las y los estudiantes que intervienen en el MONUUNQ

Para establecer el perfil de estudiantes que interactúa con y desde la universidad pública, se procesaron y sistematizaron datos de campo que se han generado a partir de dos muestras realizadas por nuestro equipo de investigación: una encuesta a estudiantes universitarios que son cursantes regulares de las carreras del Departamento de Ciencias Sociales –y que no necesariamente estaban vinculados con nuestro proyecto de extensión–, y otra encuesta a estudiantes secundarios que coronaron su participación en la edición 2019 del MONUUNQ.

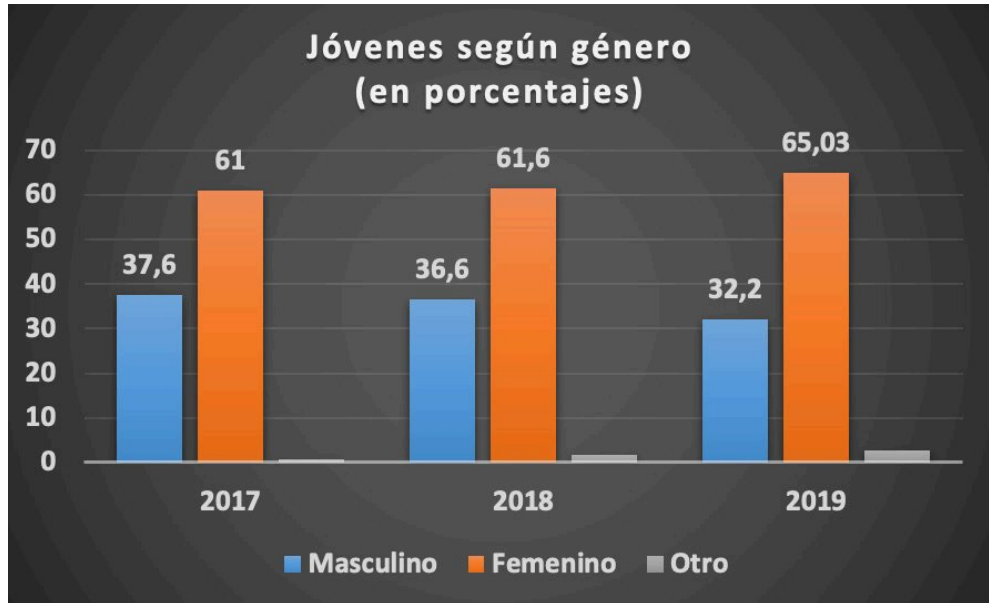
El primero de los cuestionarios se realizó a estudiantes del Departamento de Ciencias Sociales de la UNQ que abordaba el significado de los derechos humanos, con 418 casos (el relevamiento de campo se había efectuado en tres jornadas de noviembre de 2018). Dicho informe fue publicado en 2021 (Penhos *et al.*, 2021) y presentado en una videoconferencia virtual que logró trascender el plano local gracias a que se enmarcó en la Red Latinoamericana y Caribeña de Educación en Derechos Humanos.<sup>3</sup> En cambio, el segundo cuestionario abarcó a estudiantes secundarios (de gestión estatal y privada) que tomaron parte de los MONUUNQ; fueron 326 encuestas realizadas con quienes tomaron parte de la última edición presencial 2019. Estos datos, a su vez, fueron cotejados en relación a cuestionarios procesados y sistematizados de anteriores ediciones: 2017, con 362 encuestas; y 2018, con 396 encuestas. A continuación, de la encuesta de la edición 2019 (326 encuestas), se exhiben las siguientes variables que se han considerado más representativas

---

3. Véase Videoconferencia UNQ (30 de marzo de 2021), <https://www.youtube.com/watch?v=0mZScflvrrg> (consultado el 3/5/2023).

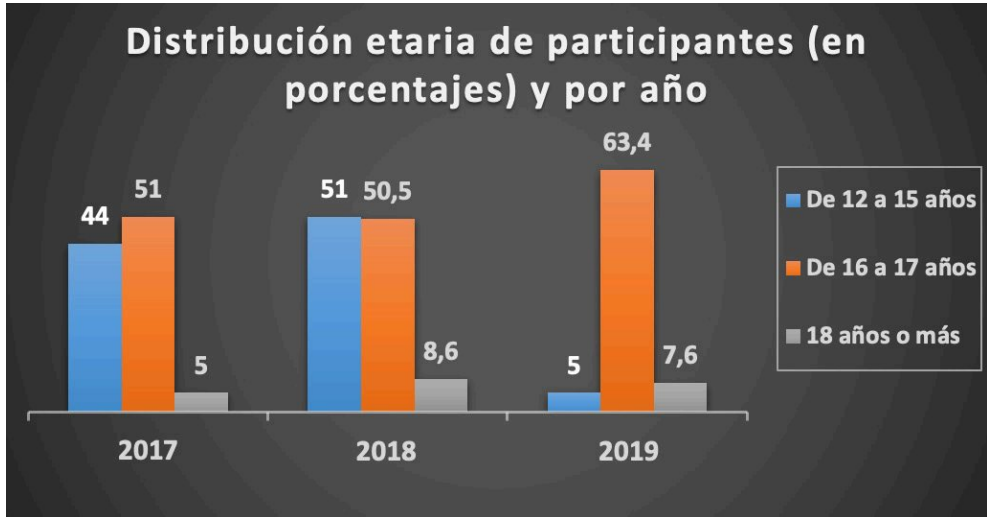
para definir el perfil de las y los secundarios: a) *Género*; b) *Edad*; c) *Tipo de gestión escolar*; d) *Municipio de residencia*.<sup>4</sup>

a) *Género*

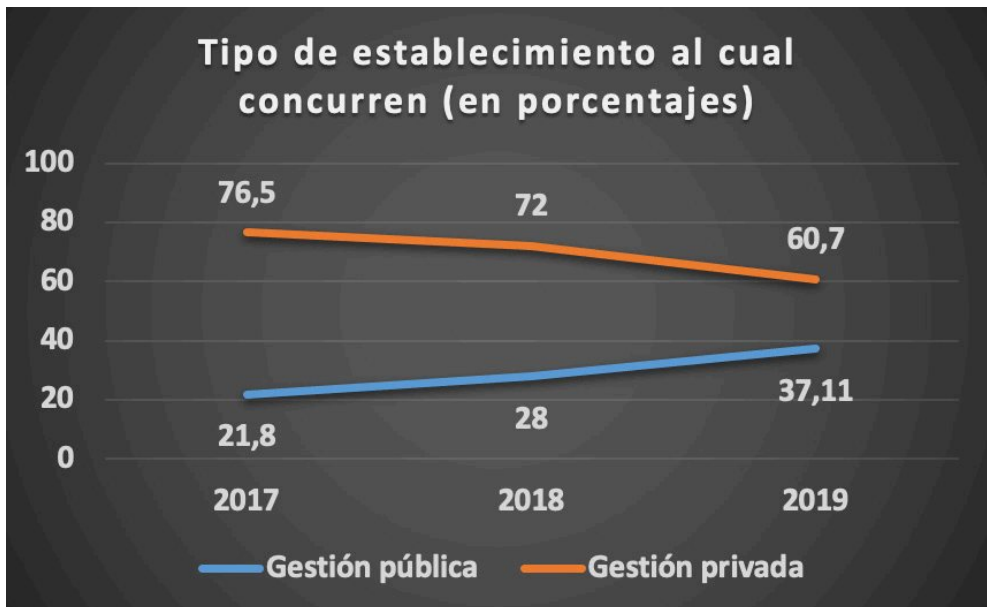


4. Todos los gráficos que serán exhibidos en el artículo son de elaboración propia, sin excepción.

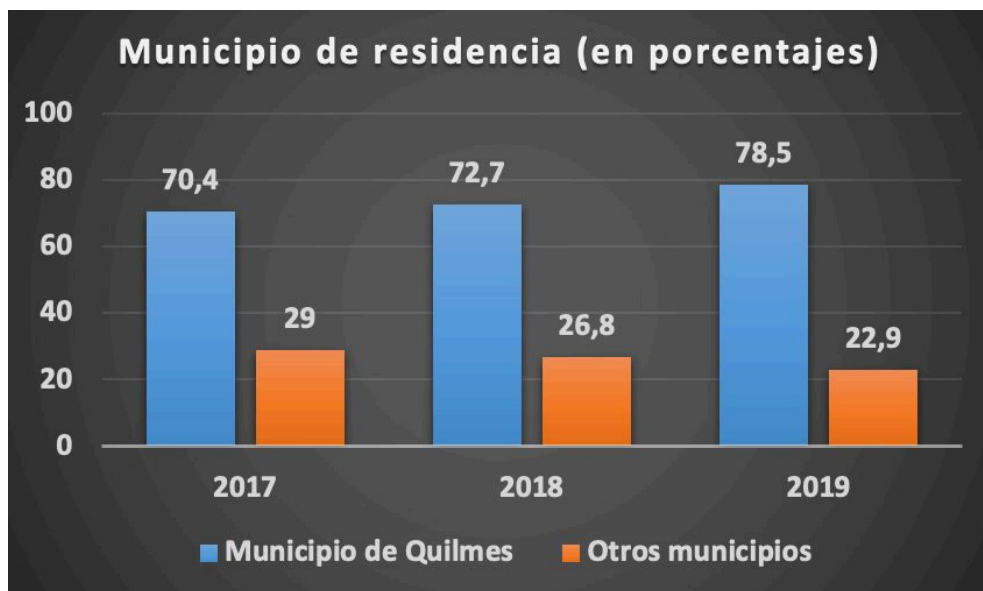
b) Edad



c) Tipo de gestión escolar



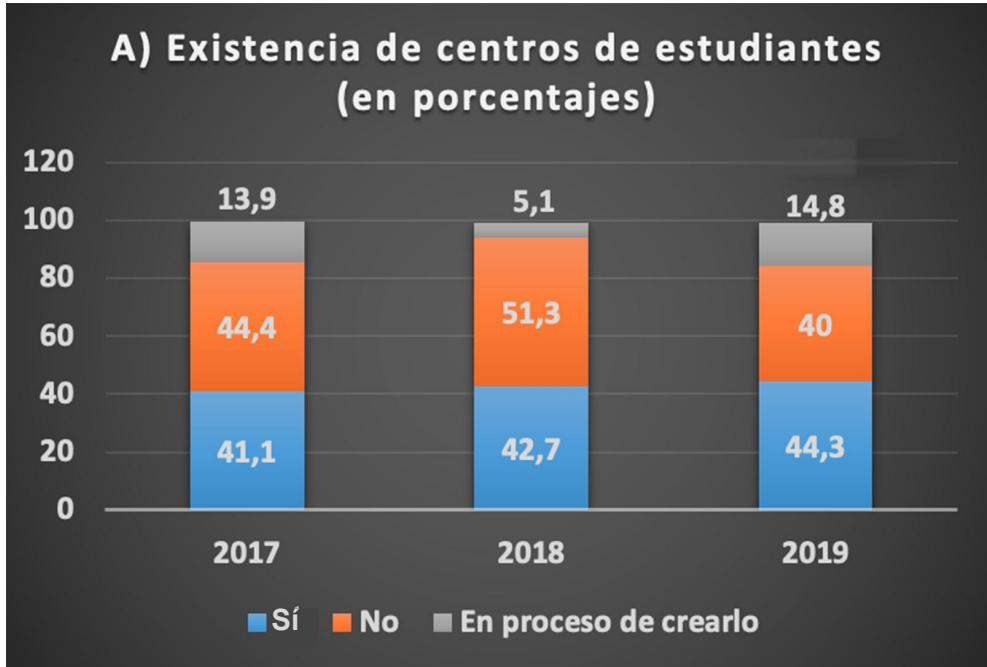
## d) Municipio de residencia



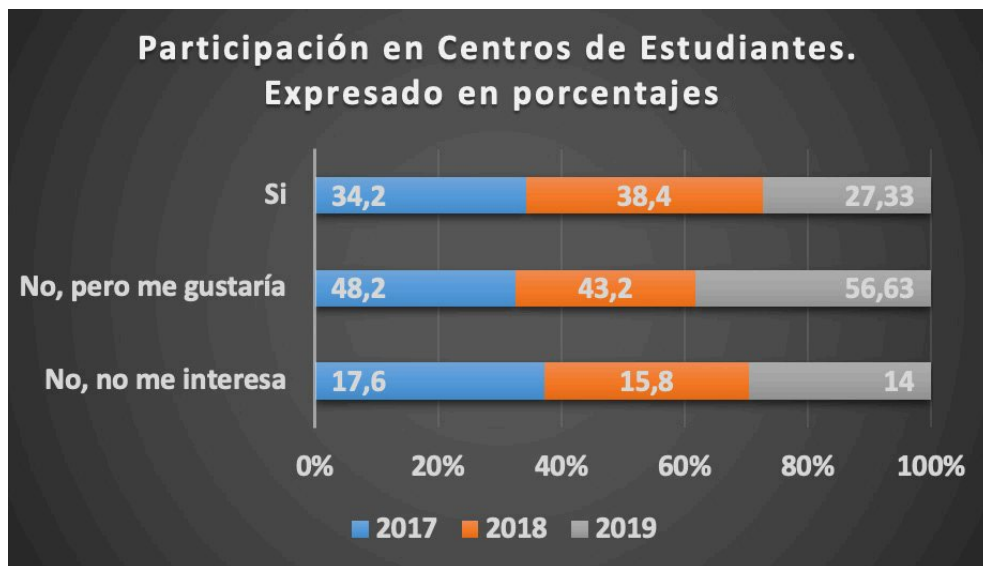
En líneas generales, según los gráficos exhibidos, se puede inferir que la caracterización de estos grupos de jóvenes estudiantes de nivel secundarios que han participado de los MONUUNQ es: predomina la identificación por género femenino (61% o más); la franja etaria de quienes participan se centraliza entre los 16 y 17 años (del 51 al 63%); que el tipo de gestión escolar de mayor incidencia ha sido la privada, aun cuando en la edición 2019 la brecha se acortó en favor de las públicas (37% a 61%); y hubo una amplia mayoría de estudiantes que refieren residir en Quilmes (78%), lo cual no debería llamar mucho la atención para un proyecto territorial como el que plantea “Levanta la mano”.

### 1.2. La participación política de las y los estudiantes del MONUUNQ

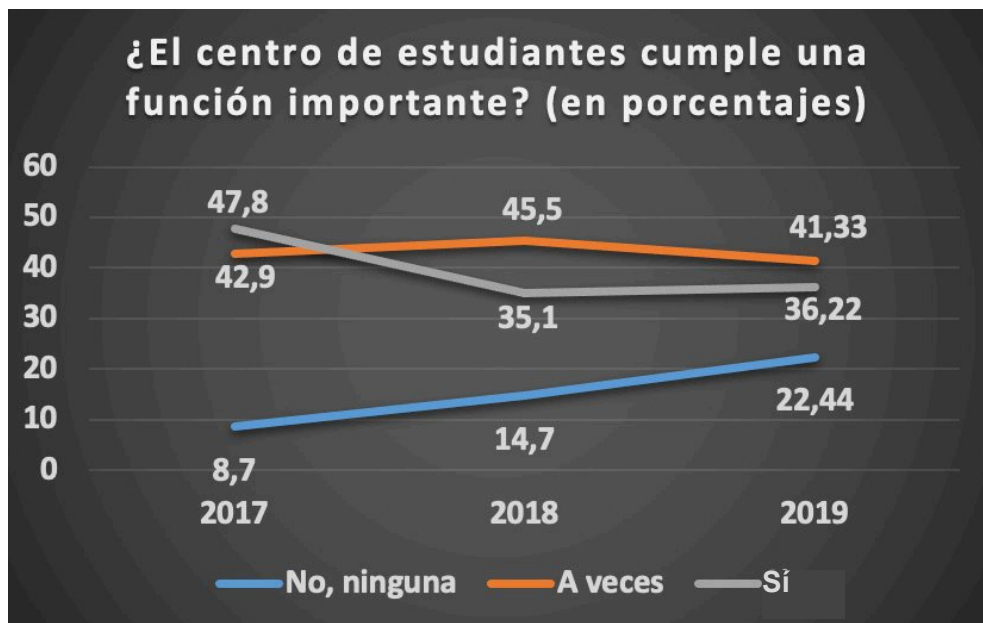
En relación con la participación ciudadano-política juvenil que abre la práctica extensiva, se indaga a través de dos canales tradicionales para las y los estudiantes: A) Centros de estudiantes; y B) En organizaciones de la sociedad civil.



En cuanto a los gobiernos estudiantiles, los jóvenes (sin hacer distinción por tipo de gestión escolar) reconocen estar conformados en gobiernos estudiantiles en una tendencia que va de 41% (2017) al 44% (2019); “En proceso de ser creado” alrededor del 15% (2019); y “No están organizados” el 40% (2019). Respecto al involucramiento personal en estas organizaciones, en promedio para las tres ediciones, se puede decir que el 15% “No le interesa participar”; el 50% “No participa, pero le gustaría”, y el 35% (en promedio) “Participa” activamente en ellos.



Respecto a si los centros de estudiantes cumplen una función importante, las respuestas se distribuyen (en promedio para los tres años), del siguiente modo: para el 42% “Son importantes”; para el 39% “A veces”; para el 19% “No cumplen función alguna”.



En referencia a la participación en otras organizaciones (B), la mayor parte de los jóvenes no participa en ninguna: más del 65% de los grupos encuestados en los tres años abarcados. Y del universo encuestado que “Sí participa” (35%), se privilegia significativamente el “club de barrio”: entre el 14 y el 8% (según el año de la encuesta), se opta por ellos por encima de la “sociedad de fomento” (6% en promedio), el “centro cultural” (3%); “biblioteca popular” (2,6%); ONG (4%); organización política (5%).



Asimismo, se consultó sobre la “Participación como factor importante para transformar la realidad” (2019). El 46% de las respuestas marcaron que es “Muy importante”, mientras que el 45% dijo que “Tiene alguna importancia” (al sumar ambos porcentajes, el 91% contestó que la participación tiene algún grado de importancia). Apenas un 5,5% consideró que “No es importante”.





Por último, este objetivo registró la participación en el ámbito de la universidad pública como forma de propiciar el debate y la participación sobre estas prácticas escolares. La encuesta de 2019 abordó esta cuestión de forma directa. Más del 80% de los estudiantes se sintió identificado con la frase: “La Universidad es un derecho humano, un bien público que los Estados tienen la obligación de garantizar”. En la misma línea, la frase pronunciada por la entonces gobernadora de la provincia de Buenos Aires, María Eugenia Vidal (en mandato al momento de formularse la encuesta): “Nadie que nace en la pobreza en la Argentina hoy llega a la Universidad”, tuvo un desacuerdo en torno al 72% (49% “Muy en desacuerdo” y 23% “Algo”).

### 1.3. Sujetos de derecho

Desde un trabajo metodológico de corte cualitativo, se realizaron en paralelo cinco entrevistas semiestructuradas en las que se incluyó la franja etaria de 15 a 19 años. En estas, tres entrevistadas se identificaron desde una perspectiva de género como mujeres y otros dos como varones; tres eran estudiantes de escuelas de gestión estatal y dos estudiantes de privada. Los testimonios se relevaron entre noviembre y diciembre de 2020, en registro audiovisual, y permitieron abarcar, en particular, las aproximaciones a la autopercepción sobre la noción de sujeto de derecho tanto a nivel individual como colectivo.

Al respecto, tres de los testimonios relacionaron el concepto con los derechos económicos, sociales y culturales, mientras que uno de ellos lo circunscribió a una concepción jurídica. En relación con la participación ciudadana, los testimonios dan cuenta de que se focalizó en los centros de estudiantes, aunque se reconocen experiencias de participación por fuera de los horarios de clase. Dos relatos reconocen “trabas” en el libre e independiente funcionamiento de los gobiernos estudiantiles, al tiempo que dicen reconocer que se presentan imposibilidades de reunión en otras actividades de participación. Solo un entrevistado mantiene una participación extraescolar y de manera activa. Uno de los testimonios da cuenta de una acción directa a través del centro de estudiantes y dos relatos destacan la buena predisposición de las autoridades escolares para el desarrollo de estas prácticas. Otra variante que emergió del relato de una entrevistada fue la participación del debate en instancias generadas por profesores que lo habilitaban desde el aula en tópicos como la despenalización del aborto.

Respecto a la dimensión definida como “acción colectiva” las entrevistas proveen poca información sobre esta categoría. Por tal motivo se incorporó en este sub-eje la participación política. Hubo dos definiciones de ciudadanía que fueron explicitadas en dos testimonios: una que refería a la “participación política” (vinculada a la acción de votar) solapada con la “participación ciudadana”; en tanto el otro expresó la idea de “ser ciudadano” a partir de “sentirse parte de un país”. En cuanto a los temas de interés que concentraron atención en los relatos, emergieron los siguientes: el feminismo; el vegetarianismo-veganismo; el medio ambiente; y la interrupción voluntaria del embarazo. Una entrevistada expresó que les jóvenes participan cada vez más en política. Por el contrario, tres testimonios manifestaron que no participan en movilizaciones, marchas ni intervienen activamente en redes sociales. Una entrevistada compartió que las redes sociales son el espacio más importante desde dónde intervenir. Cuatro relatos no se afilian ni se identifican con partidos políticos ni ningún tipo de organización, puesto que reconocen una “fanatización por la política” (en palabras de un entrevistado) y una “polarización en la sociedad” (en palabras de otra entrevistada); y dos testimonios reconocieron que se vuelve necesaria la “lucha cultural”.

Además de haber identificado las formas de participación ciudadano-juvenil, la muestra de campo cuantitativa realizada a estudiantes secundarios ha resultado elocuente para descubrir aquellas condiciones sociales que facilitan o dificultan la intervención de los grupos de adolescentes en el Modelo de Naciones Unidas. Se ha comprobado que, dentro de los

límites que establece esta práctica lúdica, las desigualdades sociales de origen se han visto desdibujadas si nos atenemos a la forma en que las y los estudiantes han ocupado el centro de la escena pública en los foros de debate, en el marco de un espacio –el de la universidad pública– que, tradicionalmente, refuerza la autonomía juvenil. Esta interacción colectiva ha garantizado que en este ámbito se pusiera en un segundo plano el tipo de gestión escolar de procedencia, la edad, el género, y el lugar de residencia. Esto, además, en el marco de un juego de rol –la escenificación de los organismos de Naciones Unidas– que pone en el centro de atención las prácticas preventivas a los discursos discriminatorios y a las acciones violentas que son inherentes a lo que se podría denominar un “buen rendimiento lúdico” para todo joven disfrazado de diplomático/a que respeta estos lineamientos. Lo cual se ve reforzado por el significado que adquiere esta práctica en un ámbito como el de la universidad pública. Estas ideas se han visto refrendadas en algunos registros de campo que se obtuvieron durante las capacitaciones y reuniones docentes del proyecto de Extensión (2019). Allí, los relatos de estudiantes, así como los de sus docentes responsables, han resaltado las condiciones de la experiencia que ha propiciado alcanzar una participación plena en cuanto al acceso y realización de sus derechos.

#### 1.4. La integración intergeneracional

Para que las transferencia y retroalimentaciones en los intercambios juveniles tuvieran una mayor conceptualización a partir de las instancias que abrió el proceso de enseñanza-aprendizaje, fue necesario incorporar algunas nociones teóricas (“metacognición”, “autorregulación”) que nos permitieron reconocer saberes y capacidades que se ponen en juego en estos intercambios inter y transgeneracionales. Los indicadores que fueron identificados en el análisis de los discursos y en el lenguaje gestual fueron obtenidos del grupo de estudiantes, docentes, autoridades educativas e incluso padres y madres. El hecho de sostener múltiples y variados registros de campo nos permitió procesar y sistematizar datos con exhaustividad, al tiempo que el contexto pandémico nos obligó a establecer relevamientos de campo donde el entorno virtual fue el gran protagonista.

Sin planificarlo, el hecho de concretar una serie de actividades de debate académico bajo la modalidad virtual nos facilitó enormemente la tarea de analizar especialmente estas cuestiones a las que apuntaba esta dimensión, en la medida en que los espacios de encuentros habilitaron la circulación de la palabra y un balance en tono crítico de los protagonistas

de la experiencia. Esto se logró a través de dos grandes eventos durante la pandemia: la 1ª Jornada de Intercambio sobre los Modelos de Naciones Unidas (JIMUN) “Educación para el Estado de Derecho. Inspirando cambios juntos desde lo local a lo global” (19 y 20 de octubre de 2020);<sup>5</sup> y el Ciclo de Paneles “La pandemia y su incidencia en violencias de género y juventudes en Latinoamérica”, co-organizado con la Universidad del Tolima y la ONG CENPAZ de Colombia. Este último Ciclo desarrolló tres foros virtuales: “Confinamiento social y violencias de género en Latinoamérica” (18 de mayo),<sup>6</sup> “Experiencias y visiones sobre las violencias en el contexto de la Pandemia” (19 de junio),<sup>7</sup> y “Desafíos y respuestas del sistema judicial en violencias de géneros y juventudes en contexto de pandemia” (19 y 20 de agosto).<sup>8</sup>

En un contexto ciertamente improvisado por la pandemia, el juego de rol ha ocupado el centro del análisis de estos debates como nunca antes en la breve historia del proyecto de Extensión, al tiempo que ha habilitado, desde la educación no formal, un intercambio “horizontal” entre jóvenes –que difícilmente se hubiera podido articular– siempre tan atentos a respetar la planificación anual de un cronograma muy exigente, que en los hechos consume buena parte del tiempo y de los espacios que dispone este grupo de voluntarios.

A la vez, estas instancias permitieron problematizar conocimientos, actitudes y habilidades en torno a una noción de ciudadanía global producida en clave de experiencia colectiva: a) ha generado motivación a la hora de aprender; b) ha sido legitimada por estudiantes de los tres niveles educativos, a partir de reconocer el lugar de cada cual en estos intercambios: niñas/os, adolescentes y jóvenes; c) ha tenido incidencia en el ámbito escolar de procedencia en la medida en que ha fortalecido las modalidades de aprendizaje que complementan una formación curricularizada, significativamente más eficaz desde la perspectiva ético-política.

---

5. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=EjJt9V8tJ1U> y en <https://www.youtube.com/watch?v=T65mdvALNPE> (consultados el 22/11/2022).

6. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=6QZDRvRYFHc&t=1067s> (consultado el 22/11/2022).

7. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=uXcDOtgb47E> (consultado el 22/11/2022).

8. Disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=XQVI8\\_XiqTs](https://www.youtube.com/watch?v=XQVI8_XiqTs) y en: <https://www.youtube.com/watch?v=8ZuKc5G9vBQ> (consultados el 22/11/2022).

## II. Percepciones juveniles en torno a la prevención criminal y la justicia penal

Como se ha mencionado, en 2019 la elección del eje transversal del MONUUNQ recayó en la prevención criminal y la justicia penal, en una coyuntura nacional y regional proclive a contradecir este enfoque. Bajo reactualizaciones de la “ideología de la defensa social” (Baratta, 2004), la teoría positivista decimonónica se ha “reencarnado” en doctrinas “punitivistas” que confrontaban –y confrontan– los límites del Estado de derecho. La UNODC de Viena (Austria) viene fortaleciendo la noción del Estado de derecho para abordar la cuestión de la justicia. A partir de los últimos años, además, este principio se ha materializado a través de diferentes resoluciones del sistema de Naciones Unidas (A/RES/67/1; S/2004/616; A/68/213/Add.1), a la vez que la UNODC ha alentado reformular la concepción original incorporando el término de “cultura de legalidad”. Precisamente, esta perspectiva que trasciende el plano gubernamental e incorpora la importancia de la participación activa de la sociedad civil, nos permitió abrir el juego para integrarnos a una iniciativa global, donde los Modelos de Naciones Unidas facilitaron el vínculo con las generaciones juveniles del mundo entero.<sup>9</sup> La Declaración de Doha (2015), consecuencia de la 13<sup>a</sup> edición de la Conferencia Mundial sobre Prevención Criminal y Justicia Penal, había explicitado la necesidad de vincular dos ejes temáticos desde los cuales nuestro núcleo académico ha venido trabajando desde su mismo origen: educación y juventudes. Por ello el programa global “Educación para la Justicia”, que se deriva de la Declaración de Doha, fue diseñado y organizado para abarcar tres niveles de enseñanza del sistema educativo (primario, secundario y superior). Este punto, en particular, resultó ser una de las principales motivaciones para la propuesta de vinculación social que desarrollamos desde la UNQ, precisamente porque el énfasis en estos intercambios han sido un foco de interés prioritario para “Levanta la mano” desde siempre, pero especialmente desde 2017 cuando se incorporó el nivel primario al MONUUNQ.

Luego de haber compartido ámbitos de intercambio académico global que promovía la UNODC, tanto en modalidad presencial como en virtual, se determinó enmarcar la planificación temática del Proyecto de Extensión “Levanta la mano” a dicho eje transversal, como forma de aportar claridad al debate ciudadano juvenil, donde la agenda pública en general asume significaciones que, con frecuencia, contradicen el conocimiento

---

9. Véase la página web oficial del Programa Educación para la Justicia. Disponible en <https://www.unodc.org/e4j/es/secondary/index.html> (consultada el 3/5/2023).

científico y los principios que orientan el Estado de derecho. Desde las primeras actividades planificadas por “Levanta la mano”, se avanzó entonces en la necesidad de sensibilizar a las y los jóvenes en relación con la problemática definida, sirviéndonos de distintas estrategias pedagógicas con el objetivo de promover una real transferencia de conocimientos y valores en educación en derechos humanos a través de la experiencia intergeneracional de la comunidad educativa. En tal sentido, “Levanta la mano” viene postulando inspirarse en el plano artístico y el lúdico como modalidades particularmente pertinentes a la hora de garantizar una aproximación empática y movilizadora, desde donde se genera incumbencia para abordar situaciones y contextos de vulnerabilidad de los derechos de toda persona. Y esto fue lo que se definió en relación a la cuestión de prevención criminal y justicia penal. En el proceso de afianzar territorialmente este paradigma, un nuevo instrumento declarativo consagró la UNODC a través del 14<sup>a</sup> Conferencia Mundial sobre Prevención Criminal y Justicia Penal, donde a las ideas-fuerza de Estado de derecho y cultura de legalidad, se le agrega el imperativo de avanzar en la Agenda 2030 con el eje conceptual de “desarrollo sostenible”. El documento aprobado vuelve a asociar explícitamente jóvenes y cultura de legalidad para avanzar en la prevención delictiva y fortalecer el Estado de derecho.

30. Empoderar a los jóvenes para que se conviertan en agentes activos del cambio positivo en sus comunidades a fin de apoyar los esfuerzos de prevención del delito, entre otras cosas mediante la organización de programas juveniles sociales, educativos, culturales, recreativos y deportivos y de foros de la juventud, así como mediante el uso de plataformas y aplicaciones de medios sociales y otras herramientas digitales para amplificar su voz. (Declaración de Kioto, 2021)

En este marco, profundizar el análisis sobre los discursos y las prácticas ciudadanas de les estudiantes de las comunidades educativas que integran “Levanta la mano”, particularmente en tiempos de pandemia –como fuera destacado en el punto anterior–, ha permitido complementar las estrategias metodológicas y potenciarlas para enriquecer las dimensiones del examen. Hecho que, en términos metodológicos, también amerita dedicarle un debate específico, tanto en clave cualitativa, como en la cuantitativa. En ello se avanza a continuación.

## 2.1. El plano cualitativo

Anteriormente se ha afirmado que el registro virtual audiovisual facilitó el examen de la diversidad de protagonistas del juego de rol: docentes, autoridades escolares, voluntarias/os y estudiantes del MONUUNQ. A ello cabe agregar, además, el diseño y el desarrollo de un *focus group* cuya opción *agregó nuevas dimensiones a la evaluación*. El grupo focal tuvo lugar en un encuentro virtual de Google Meet, el 21/9/2021, conformado por un grupo de ocho personas, establecido en función de tres criterios: a) haber frecuentado al menos tres experiencias directas en Modelo de Naciones Unidas; b) abarcar distintas franjas etarias (desde jóvenes de 16 años hasta una docente de 40 años); c) involucrar diferentes roles en la práctica lúdica (estudiante secundario; docente; estudiante universitario; representante de ONG sobre las prácticas de Modelos de Naciones Unidas). El encuentro sincrónico duró 105 minutos.<sup>10</sup> Los tres coordinadores del equipo investigador que orientaron el encuentro dispusieron diferentes disparadores (declaraciones de funcionarios, breves videos, recortes periodísticos) que fueron presentados a partir de un documento Power point. El desarrollo del encuentro fue generando confianza en el grupo, al punto de que se fueron planteando álgidos debates en torno al tema de justicia penal. A la hora de identificar relatos que producen y hacen circular los grupos de jóvenes en torno a la cuestión delictiva, se asociaron disparadores que involucraban: la baja de la edad de imputabilidad; la pena de muerte; la función de las penas y del encarcelamiento, entre otros. Al mismo tiempo, se abordó la relación entre experiencias de los y las jóvenes participantes en Modelos de Naciones Unidas, y cómo el paradigma de los derechos humanos (desde el cual se fundamenta desde los MONUUNQ) impacta en estos. Y, finalmente, desde un trabajo en modo asincrónico a través del formulario de Google, se hizo hincapié en conceptos como escuela, justicia, y justicia en la escuela.

En síntesis, los relatos de los participantes permitieron identificar distintas prácticas ciudadanas: conversaciones intrafamiliares, experiencias y conversaciones dentro de otros marcos institucionales como el trabajo en instituciones educativas (considerando que se hicieron presente la escuela y la universidad). A su vez, y dentro de estos conversatorios, ha de señalarse la demarcación de los roles sociales de los sujetos implicados y el lugar desde el cual estos enuncian. Pues no es lo mismo el discurso en el entorno familiar, o entre amistades, que hablar con colegas laborales y

---

10. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ZidDsLUktUw> (consultado el 3/5/2023).



docentes, punto de inflexión que fue destacado en más de una oportunidad en lo que al debate sobre el “punitivismo” se refiere.

## 2.2. El plano cuantitativo

Durante la edición del MONUUNQ 2019 se efectuaron dos cuestionarios a jóvenes secundarios en torno a las autopercepciones y significados sobre la justicia penal. Con dos cortes sincrónicos, separados por más de tres meses de distancia, el primero de ellos se realizó durante la Capacitación en la UNQ (2 de mayo), donde se relevaron 265 encuestas (autoadministradas). El segundo cuestionario tuvo lugar el 29 de agosto y se completaron 326 cuestionarios, durante el desarrollo del XIV MONUUNQ (29 y 30 de agosto). Se plantearon las mismas dos preguntas, a los efectos de rastrear un vínculo comparativo entre ambos relevamientos sobre prevención delictiva y justicia penal. La primera pregunta tenía que ver con el parecer de las y los jóvenes sobre la función del sistema penitenciario. La segunda pregunta abarcaba la propuesta de adoptar medidas contra la delincuencia y avanzar en su prevención. Los análisis de los mismos no han resultado muy significativos, excepto en el cruce que se comparte a continuación. Sobre la función del sistema carcelario (17. ¿Para qué te parece que sirve el sistema carcelario?), la cual era de opción múltiple, se consideró apropiado efectuar el cruce con la pregunta sobre el tipo de gestión de la institución escolar de la que provenían los participantes (22. ¿Vos cursas tus estudios en una escuela?) puesto que las otras variables que dan cuenta del perfil del estudiante participante del MONUUNQ no tienen la misma relevancia socio-cultural (género, edad y procedencia por municipio).

	22. ¿Vos cursas tus estudios en una escuela?							
	Capacitación General (2 de mayo de 2019)				XIV MONUUNQ (29 y 30 de agosto de 2019)			
17. ¿Para qué te parece que sirve el sistema carcelario?	a. Gestión pública	b. Gestión privada	c. Ns/ Nc	Total	a. Gestión pública	b. Gestión privada	c. Ns/ Nc	Total
a. Resocializa a las personas que han cometido delitos probados por la justicia	18,6%	24,6%	0,0%	43,2%	21,3%	30,6%	1,6%	53,4%
b. Para instalar un sistema de puertas giratorias: "entran por una y salen por otra"	9,7%	3,8%	0,0%	13,6%	10,6%	12,8%	0,3%	23,8%
c. Traslada los problemas de la marginación de personas de la sociedad a la cárcel	3,8%	11,4%	0,0%	15,3%	10,9%	25,6%	0,3%	36,9%
d. Devuelve el castigo a delinquentes a través de la violencia institucional de la cárcel...	16,5%	18,2%	0,8%	35,6%	12,2%	22,5%	0,9%	35,6%
e. Re-estigmatiza a las personas que son pobres o en condiciones de vulnerabilidad social	1,3%	5,1%	0,4%	6,8%	6,6%	10,9%	0,3%	17,8%
f. Perfecciona y profesionaliza a las personas que delinquen	8,1%	9,7%	0,4%	18,2%	8,4%	19,1%	0,0%	27,5%
g. Reproduce un sistema jurídico y penal que selecciona quién entra y quién sale de la cárcel	8,5%	9,7%	0,0%	18,2%	8,8%	15,6%	0,3%	24,7%
h. Fomentar el trabajo forzado de las personas	2,5%	0,4%	0,0%	3,0%	4,1%	5,9%	0,0%	10,0%
i. Otro	No ingresado como opción				0,0%	0,3%	0,0%	0,3%
Ns/Nc	0,8%	0,8%	0,0%	1,7%	1,9%	1,9%	1,3%	5,0%
<b>Total</b>	<b>42,8%</b>	<b>55,9%</b>	<b>1,3%</b>	<b>100,0%</b>	<b>36,6%</b>	<b>60,6%</b>	<b>2,8%</b>	<b>100,0%</b>

Hay por lo menos tres conclusiones que se está en condiciones de colegir en función de su lectura:

- a. En general, las respuestas de los estudiantes de gestión privada tuvieron un porcentaje de cambio –entre uno y otro relevamiento de campo– en torno al 10%, mientras que en estudiantes de gestión estatal en torno al 3%. Esto podría indicar que los prejuicios antes de abordar el tema eran superiores en quienes procedían de las escuelas de gestión privada.
- b. La responsabilidad y el rol del Estado en lo que hace al sistema jurídico-penal quedó más en evidencia en las respuestas de la encuesta de agosto (al cerrar el proceso de la práctica educativa) que en la de mayo (al iniciarlo). Algo que pudo haber puesto en evidencia el proceso de investigación que se abrió sobre el eje temático.
- c. El proceso de capacitación, intercambio y organización educativa en torno a estas problemáticas permitió mejorar la visión de las y los jóvenes en relación con aquello que prescribe el principio y las normativas jurídico-penales sobre la privación de la libertad y la resocialización de las personas. Evidentemente, la preparación permitió problematizar con mayor profundidad los conocimientos previos y mejoraron ciertos argumentos y evidencias que van en consonancia con una sociedad organizado en función de un Estado de derecho y una cultura de legalidad.

### 2.3. Repercusiones subjetivas en el ejercicio de los derechos juveniles

Como se ha podido constatar, los registros de campo han sido múltiples y variados, tanto en perspectivas como en técnicas metodológicas. Uno de los relatos más significativos en clave de niñez ha sido el de Ignacio Esquivel<sup>11</sup> –11 años, de la Escuela de Educación Primaria N° 66 “El Rocío”, de gestión pública, de Florencio Varela–, con tres años de participación en nuestros MONUUNQ. El marco de la JIMUN le permitió preparar su intervención y muy brevemente, en apenas tres minutos, pudo redondear el significado de su experiencia. El testimonio recupera el carácter colectivo de la práctica, su construcción intergeneracional, y como lo reconoce el propio estudiante al inicio de su discurso: “Escuela-Casa-Universidad” es el triángulo institucional que lo involucra, lo contiene. Esta instancia

---

11. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=T65mdvALNPE> (véanse minutos 18:15 a 21:16).

de socialización que ha sido propiciada por el MONUUNQ tiene sus propias re-significaciones y reformulaciones en el discurso de Ignacio, tanto en el plano discursivo como en el material. El uso del enunciado en primera persona del plural es el que predomina en su relato, y se ve reforzado por acciones concretas: “Creamos el Club ONU” y “un grupo whatsapp que se llama ‘Pasión por la paz’”. Asimismo, al aproximarse al final de su presentación, de repente toma distancia de “su” experiencia para hablar sobre los peligros de la niñez con una perspectiva más objetiva, algo que se ve reforzado a través de la cita con la que concluye su relato. Este niño que arrancó con: “Quiero contarles”, primera persona del singular, finaliza con la tercera persona del singular (cita final). El análisis permite descubrir un proceso discursivo de cuatro instancias: a) su vivencia; b) su referencia al plano grupal; c) la objetivación de su lugar (“Los peligros de la niñez”); y, finalmente, d) su reflexión final apoyada en el teórico de la psicopedagogía Francesco Tonucci –que él cita–

Otra forma desde la cual las y los estudiantes han logrado reivindicar el sentido subjetivo del valor de la justicia lo ha constituido el registro de experiencias artístico-visuales en torno a la prevención criminal y la justicia penal. El IV Encuentro Artístico-Educativo en Derechos Humanos, que coronó todo el cronograma de actividades planteadas para el año 2019 (8 de octubre), logró problematizar visualmente los sentidos de una cultura de legalidad desde las juventudes del sur del Gran Buenos Aires a través de anteojos intervenidos en talleres escolares de nuestras comunidades de extensión universitaria. La muestra artística “¿Qué ven los ojos de la justicia?”<sup>12</sup> contó con producciones de estudiantes secundarios que estuvieron directa o indirectamente involucrados en el MONUUNQ de aquel año.<sup>13</sup> Las intervenciones plantearon inquietudes conectadas con las áreas temáticas que recorre la UNODC pero que, a la vez, las trascendieron. Hubo resoluciones muy originales: anteojos espejados con leyendas que jugaron con la posición del espectador y las/os termina involucrando. En diálogo directo con el MONUUNQ emergieron cuestiones de agenda: por un lado, de política nacional: muerte del fiscal Alberto Nisman, violencia en general, *bullying*, maltrato animal, trabajo infantil; por el otro, de política internacional: FMI, presidente Donald Trump, la ban-

12. Para observar las fotografías de los anteojos intervenidos, véase Penhos y Penhos (2020).

13. Los primeros en simbolizar la mirada de la justicia, antes de multiplicar el taller en los grupos de estudiantes secundarios fueron estudiantes universitarios y docentes que tomaron parte del Curso de Extensión “Derechos humanos y diversidad en la comunidad internacional” y luego multiplicaron los talleres escolares. Véase <https://www.youtube.com/watch?v=I6c4T52e1pU&t=42s> (consultado el 22/11/2022).

dera nacional de México, el muro entre Estados Unidos y México. Hubo lugar para varias producciones que reivindicaron las consignas contra la violencia de género traducidas como: “#vivas nos queremos”, “#no es no” y “#no a la violencia”. Otro grupo de anteojos puso el foco en la ausencia de justicia. Consignas como: “Para mí la Justicia no es justa. En el tema de la violencia de la mujer no llega a tiempo casi nunca”; “Justicia injusta, falta de derechos humanos”; “Que encarcela y castiga. Podría sancionar pero también educar y tratar”; “La justicia no actúa como debería ser... y por eso hoy pasan muchas cosas en nuestro país”. En la misma línea, pero expresado de otra forma, hubo un grupo de anteojos que estando ya previamente rotos fueron re-significados y elegidos para ser reconstruidos con curitas y adhesivos aludiendo a una justicia con enfermedad, o de ceguera total, o con una mirada “parcial” o bien deformada. A pesar de la profundidad de los planteos críticos desarrollados en los trabajos, la muestra mantuvo el aspecto lúdico de la propuesta, ya que la peculiar forma en que fueron exhibidos favoreció la interactividad y una identidad abierta a la diversidad. Los anteojos podían ser sacados del exhibidor y probados por quien quisiera hacerlo. Además, se colocó a la vista un espejo donde el espectador podía probarse los anteojos y sacarse *selfies* o fotos grupales, buscando llegar a las y los jóvenes *millennials* desde un lenguaje que les es cotidiano manejar.

Esta inusual producción de significados visuales se vio reforzado por la posibilidad de exhibir los trabajos artísticos en la sala de la Rosa de los Vientos, corazón de la vida académica de la UNQ. El debate discursivo se trasladó a un “diálogo” visual entre diferentes grupos de jóvenes en torno a los ejes de “Educación para la justicia”, lo que permitió asumir nuevos modos de percibir la realidad y, a su vez, ser un punto de partida para resignificarla y transformarla a través del arte.

En síntesis, la muestra mantuvo el aspecto lúdico de la propuesta, en virtud de la peculiar forma en que fue exhibida y de la forma en que se favoreció el intercambio visual. Se logró empatizar con la diversidad de los grupos en situación de vulneración social que fueron reconocidos en las obras; al tiempo, que se reconoció una identidad sensible a asumir la denuncia y la protección de derechos, tanto de autor/es como de observador/es. Finalmente, se propició una experiencia donde el ejercicio de la subjetividad de las y los jóvenes en torno a la prevención criminal y la justicia penal fue la principal meta alcanzada.

### III. Reflexiones finales para una experiencia global desde un territorio local

El juego de rol de los MONUUNQ ha estado en el centro del análisis y de los debates que se han abierto desde una universidad pública ubicada en el sur del Gran Buenos Aires. La práctica lúdica ha habilitado, desde la educación no formal, un intercambio “horizontal” entre jóvenes de diferentes edades y contextos, con una profunda carga subjetiva que ha resignificado los sentidos en torno a la “inseguridad ciudadana”, tema que encuentra resistencias en el abordaje en el sistema formal de educación, en una sociedad que también se muestra renuente a abrir estos debates. “Hoy, en la Argentina, la inseguridad ligada al delito es sobre todo una prenoción sociológica, esto es, una forma de explicar la realidad del sentido común antes que un concepto desarrollado por las ciencias sociales” (Kessler, 2009, p. 11).

En este sentido, y pese a las restricciones que impuso la pandemia para el encuentro cara a cara, la realización del proyecto logra establecer intercambios entre niveles educativos (primaria, secundaria, universidad), establecer también contactos locales y globales sobre temáticas de relevancia (justicia penal y prevención del delito) y generar apropiaciones sobre la posibilidad de participación política expandiendo su concepción tradicional a la idea de participación ciudadana.

En muchos aspectos, y en base a los indicadores compartidos, se han deconstruido prejuicios y sentidos comunes. El intercambio intergeneracional de saberes permitió la expansión de las significaciones sociales que, sobre todo en los niveles primario y secundario, queda circunscripta a la formación discursiva familiar, y permite el cuestionamiento y la reflexión que forma parte del proceso de abrir el espacio para que la voz de niños y jóvenes cobre relevancia. El espacio de valoración de la expresión de ideas ha quedado plasmado en los debates y producciones artísticas, pero también en la referencia recurrente que hacen los participantes al mostrar cuáles son sus temas de interés, aunque muchas veces no estén en agenda de los gobiernos. La referencia a temas de violencias, edad de imputabilidad, medioambiente, nutrición, entre otros, muestra a niños y jóvenes con inquietudes e intereses, no apáticos/as o despreocupados/as como suele trascender desde una mirada adulto-céntrica y mediática (Chaves, 2005; Balardini, 2000). En este sentido, resulta importante valorar la estrategia pedagógica que habilitó realizar un ejercicio de ciudadanía a través de la voz de los participantes, pero también a través de otras modalidades de expresión que en las últimas décadas encuentra

otras formas del “decir”; las redes sociales, la participación en colectivos temáticos, etc., muestran otros modos de ejercicio de la ciudadanía, que no se agotan en la participación en espacios partidarios o en el voto.

Lo antedicho prueba que se han podido problematizar conocimientos, actitudes, saberes y competencias para la acción en torno a una ciudadanía global en clave de experiencia colectiva territorializada que ha podido: a) generar motivación a la hora de aprender; b) ser legitimados por estudiantes de los tres niveles educativos a partir de reconocer el lugar de cada cual en estos intercambios: niñas/os, adolescentes y jóvenes; c) tener incidencia en el ámbito escolar de procedencia en la medida en que han fortalecido las modalidades de aprendizaje que complementan una formación curricularizada, significativamente más eficaz desde la perspectiva ético-política.

Por todos estos motivos, el saldo para una actividad que se plantea desde la comunidad que habita la Universidad Nacional de Quilmes ha resultado significativo para quienes la protagonizan y facilita la continuidad de un trabajo que se sostiene en la voluntad y el carácter solidario que abre la experiencia educativa en derechos humanos. La posibilidad de que la universidad salga a la comunidad, y la comunidad entre a la universidad “permeabilizando sus paredes”, permite la transversalización de saberes, articulando necesidades y dando sentido a la producción de conocimientos que muestra a una universidad comprometida con el territorio en el que está emplazada. Asimismo, articula aquello que socialmente aparece desafiado, produce lazo intergeneracional a partir de horizontalizar saberes que aparecen en el espacio educativo formal atribuido a determinadas generaciones. El encuentro intergeneracional cuestiona los saberes y produce a través de distintas expresiones (palabras, arte, etc.) la posibilidad de transversalizar saberes. Y al mismo tiempo, la integración extensión e investigación entre los proyectos del equipo pone en valor lo producido, articula conocimientos y recursos, y permite una formación y producción de conocimientos que encuentra en la divulgación –en las aulas, circuitos informales y en la producción de artículos académicos– el modo de dar valor al encuentro entre universidad y sociedad.



## Bibliografía

- Balardini, S. (2000). De los jóvenes, la juventud y las políticas de juventud. *Última década*. 13. 11-24. CIDPA. Viña del Mar. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/udecada/v8n13/art02.pdf> (consultado el 5/5/2023).
- Baratta, A. (2004). *Criminología crítica y crítica del derecho penal. Introducción a la sociología jurídico-penal*. Siglo XXI Editores. Buenos Aires.
- Chaves, M. (2005). Juventud negada y negativizada: Representaciones y formaciones discursivas vigentes en la Argentina contemporánea. *Última década*, 13(23), 09-32. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22362005000200002>.
- Kessler, G. (2009). *El sentimiento de inseguridad. Sociología del temor al delito*. Siglo XXI Editores. Buenos Aires.
- Oficina de Naciones Unidas sobre Drogas y Delito (2019). *Fortalecimiento del estado de derecho mediante la educación. Guía para los encargados de la formulación de políticas*. Autores. Viena.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2015). Declaración de Doha sobre la integración de la prevención del delito y la justicia penal en el marco más amplia del Programa de las Naciones Unidas para abordar los problemas sociales y económicos y promover el estado de derecho a nivel nacional e internacional y la participación pública. Autores. Nueva York. Disponible en: [https://www.unodc.org/documents/congress/Declaration/V1504154\\_Spanish.pdf](https://www.unodc.org/documents/congress/Declaration/V1504154_Spanish.pdf) (consultado el 3/5/2023).
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2021). Declaración de Kioto sobre la Promoción de la Prevención del Delito, la Justicia Penal y el Estado de Derecho: Hacia el Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Autores. Nueva York. Disponible en: [https://www.unodc.org/documents/commissions/Congress/Kyoto\\_Declaration\\_booklet/21-02818\\_Kyoto\\_Declaration\\_eBook\\_S.pdf](https://www.unodc.org/documents/commissions/Congress/Kyoto_Declaration_booklet/21-02818_Kyoto_Declaration_eBook_S.pdf) (consultado el 3/5/2023).
- Penhos, M. et al. (2021). *Las percepciones de derechos humanos en estudiantes universitarios: informe de la encuesta realizada en el De-*

*partamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes. DCS-UNQ, Bernal.*

Penhos, M. y Penhos, M. (2020). Expresiones artístico-educativas que interpelan el sentido contemporáneo de la justicia. Experiencia de ciudadanía juvenil en el siglo XXI. Revista *Posición*. Editada por la Universidad Nacional de Luján. Luján. Disponible en <https://posicionrevista.wixsite.com/inigeo/n%C3%BAmero-4-2020>

Rodino Pierri, A. (2015). *Educación en derechos humanos para una ciudadanía democrática*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José de Costa Rica.

UNESCO y UNODC (2019). *Empoderar a los alumnos para crear sociedades más justas. Manual para docentes de educación secundaria*. Autores. París.

## CAPÍTULO 13

### En busca de oportunidades: jóvenes universitarios en el conurbano profundo, desigualdad y fragmentación socioespacial

**Alicia Lezcano**

Universidad Nacional de La Matanza.  
alezcano@unlam.edu.ar

**Palabras clave:** *estudiantes universitarios, ciudad desigual, movilidad urbana.*

**Keywords:** *university student, unequal city, urban mobility.*

#### Resumen

El municipio de La Matanza es un territorio extenso, complejo y algunas veces muy hostil, en él se produjo un hecho que cambiaría la geografía del lugar, en primer lugar, y la vida de miles de matanceros, en segundo lugar, que fue la instalación de nuestra universidad. La primera, se generó en torno a la transformación del territorio que comprendió a esta instalación potenciando un espacio netamente residencial en una pujante zona comercial y cultural. En segundo lugar, de manera significativa la “proximidad” hizo que muchas familias de las clases medias asalariadas y a las familias de las urbanizaciones emergentes empezaran a pensar, a estimular y a acompañar a sus hijos a ingresar a la universidad. Entonces empezamos a preguntarnos en qué contextos se producía este paso en la movilidad social ascendente que marcaría las historias de familias con un primer hijo egresado de la universidad.

Este artículo tiene como principal objetivo dar cuenta de cuáles son las condiciones materiales y de movilidad de algunos de los estudiantes de la Universidad Nacional de La Matanza. Es el resultado de algo más de diez años de investigaciones en las que las preguntas (de investigación) se han ido reformulando en el hacer de un doble papel el de la etnógrafa y la docente.

## Resumen ejecutivo

Este artículo tiene como principal objetivo dar cuenta de cuáles son las condiciones materiales y de movilidad de algunos de los estudiantes de la Universidad Nacional de La Matanza. Es el resultado de algo más de diez años de investigaciones en las que las preguntas (de investigación) se han ido reformulando en el hacer de un doble papel el de la etnógrafa y la docente.

El municipio de La Matanza es un territorio extenso, complejo y algunas veces muy hostil, en él se produjo un hecho que cambiaría la geografía del lugar, en primer lugar, y la vida de miles de matanceros, en segundo lugar, que fue la instalación de nuestra universidad. La primera, se generó en torno a la transformación del territorio que comprendió a esta instalación potenciando un espacio netamente residencial en una pujante zona comercial y cultural. En segundo lugar, de manera significativa la “proximidad” hizo que muchas familias de las clases medias asalariadas y a las familias de las urbanizaciones emergentes empezaran a pensar, a estimular y a acompañar a sus hijos a ingresar a la universidad. Entonces empezamos a preguntarnos en qué contextos se producía este paso en la movilidad social ascendente que marcaría las historias de familias con un primer hijo egresado de la universidad.

La complejidad del territorio sus más de 320 Km<sup>2</sup>, los algo más de 155 urbanizaciones emergentes nos hicieron plantear una segunda pregunta que estaba vinculada a, cómo eran las trayectorias familiares y las vidas de nuestros alumnos en condiciones de alta vulnerabilidad, y, cómo se sostenía la vida universitaria en contextos de alta conflictividad socioeconómica.

En simultáneo e inevitablemente aparecía el problema de la movilidad urbana en el contexto de ciudades desiguales y fragmentadas y empezamos a preguntarnos ¿Cómo y cuánto viajaban los estudiantes de la UNLaM en la Región AMBA para acceder cotidianamente a la educación superior?

Nuestra metodología ha estado signada por un trabajo etnográfico que data del año 2012 y que hemos enriquecido con la integración metodológica, ya que en 2017 y 2019 introdujimos la metodología cuantitativa cuando trabajamos relevando 155 urbanizaciones emergentes<sup>1</sup> y la muestra que nos permitió reconocer cómo viajaban nuestros estudiantes de la UNLaM.

Cada una de estas preguntas estuvieron orientadas a pensar al estudiante universitario, su historia familiar vinculada a la educación y el trabajo, al clima educativo del hogar, a las dificultades de los tránsitos y las trayectorias en lo local, y, finalmente a los beneficios que han significado las cercanías de nuestras “amadas” Universidades Nacionales en la Conurbación de la Región Metropolitana de Buenos Aires.

Es importante señalar que, el crecimiento urbano no siempre se traduce en un incremento y fortalecimiento de la infraestructura o servicios de transporte que permiten la conectividad e integración territorial. Por el contrario, nos aleja, nos niega, nos excluye en las ciudades desiguales del Conurbano profundo.

## I. Introducción

Durante, algo más, de diez años de investigaciones intentamos reconocer cómo se vinculaba la implantación de una universidad en el conurbano con los procesos inter e intrageneracionales, culturales, económicos y la potencial movilidad social de las familias de sectores populares. Para esto nos propusimos recorrer con una tradición metodológica como las historias de vida de familias, las trayectorias educativas y laborales de un grupo de familias a las que pertenecían nuestros estudiantes de la Universidad Nacional de La Matanza a lo largo de las últimas dos décadas. Así es que, hemos podido observar que las historias de caso familiares de nuestros primeros egresados daban cuenta de cómo los microprocesos sociales se intervinculaban en una trama compleja con procesos macro: sociales, históricos, políticos, económicos, etc. Esta intervinculación compleja nos permitió: por un lado, mirar el desarrollo de los ciclos vitales,

---

1. Son aquellos barrios que por sus características como, por ejemplo, el origen de la ocupación, la tenencia de la tierra, la trama urbana y la carencia de servicios – transporte, luz, gas, agua, cloacas, educativos y salud- se diferencia de los espacios de urbanización territorial. Estas urbanizaciones son: “villas miseria”, “asentamientos marginales” y “complejos habitacionales” de vivienda social

los procesos de socialización, la sociabilidad, los procesos emancipatorios de mujeres y niños, las trayectorias laborales y educativas al interior de las familias. Y por otro, como estos microprocesos reflejaban la historia social, política, económica, cultural y jurídica de nuestro país. En las primeras etapas de nuestras investigaciones (2012-2014), advertimos la influencia que tenía, en el sostenimiento y permanencia en la universidad, en familias de clase media asalariadas, la cercanía territorial de una universidad que generaba la oportunidad de que sus hijos accedieran a la educación superior.

En la segunda investigación (2015-2018), nos preguntábamos como se sostenía la permanencia en la educación superior cuando los alumnos y sus familias vivían en contextos de alta vulnerabilidad socioeconómica laboral, educativa, cultural y ambiental en una urbanización emergente en La Matanza.

Es una preocupación permanente para nuestros equipos de investigación conocer y reflexionar sobre las condiciones materiales que tienen los alumnos y cómo influyen estas en sus vidas cotidianas, sus trayectorias educativas y laborales. En este sentido, el contexto en el que los estudiantes desarrollan su vida cotidiana tiene que ver con un territorio (el municipio de La Matanza) con serios problemas de infraestructura, movilidad, ambientales y socioeconómicos, que afecta a una porción muy extendida de su territorio y su población (Lezcano, 2020). La relación segregación periferia está presente en la vida cotidiana de los habitantes de las conurbaciones de Buenos Aires, en nuestro caso La Matanza, esto se materializa si observamos la cotidianeidad de los habitantes del aglomerado (Solano, 2017, Wacquant, 2000/200/13; Auyero, 2001; Prévot-Schapira, 2002, Cravino, 2002/8, entre otros). La falta de agua potable, cloacas, gas, de acceso al transporte público y las complejas condiciones ambientales son parte del hábitat en la que residen algunos de nuestros estudiantes. Estas condiciones se reflejan en las historias de vida cotidianas de nuestros entrevistados y ponen de manifiesto las dificultades que deben afrontar las familias y los propios jóvenes para sostener sus estudios en el ámbito de la educación superior.

Desde que comenzamos a investigar advertíamos lo difícil que era para las familias, entre otras cosas, sostener la educación en la vida cotidiana de niños, adolescentes y jóvenes, dado que la elección de las instituciones educativas los obligaba a transitar un territorio tan vasto que los alejaba de sus grupos primarios de pertenencia (familia) y referencia (amigos del barrio). La Matanza es uno de los municipios que integran la Conurbación

de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Es el segundo en extensión territorial (323 Km<sup>2</sup>) y el primero en cantidad de habitantes (1.775.816 según el Censo 2010). Según las proyecciones de población que realizó el INDEC para el 2018, La Matanza tiene 2.185.597 habitantes. Entre 2009 y 2010 se observó que el 11% de la población del Municipio se moviliza en la región para trabajar y en busca de servicios (ENMODO, 2009/10).

Nuestra reflexión permanente entorno a esta realidad nos llevó en 2019 a plantearnos una investigación (proyecto Vincular) cuya pregunta veníamos formulándonos hacia tiempo y que estaba a vinculada a cómo viajaban cotidianamente los estudiantes para llegar desde sus hogares o desde sus lugares de trabajo hasta la universidad. Ya que esto, para una porción importante de nuestros estudiantes implicaba movilizarse por las distintas geografías del municipio y su extensión o por la Región AMBA, involucrando viajes, tiempos, costos y permanencias de largas jornadas fuera del hogar.

Este artículo se divide en tres acápite, en cada uno ellos intentamos reflejar algunos aspectos que dan cuenta de que significa para los jóvenes vivir en esta parte de la conurbación de Buenos Aires y como se movilizan recursos individuales y familiares en torno del objetivo principal que es ser un estudiante universitario y luego un profesional.

De este modo, en el primer apartado describimos cómo fueron construyendo sus lugares de residencia las familias de nuestros estudiantes en el territorio matancero, desde el periodo de sustitución de importaciones hasta el 2019.

El segundo apartado, muestra como esa constitución territorial influye en la vida cotidiana, en la educación la sociabilidad y la socialización de los niños y adolescentes que serían nuestros alumnos desde el 2000 hasta 2019.

En el tercer y último apartado, damos cuenta de qué significa vivir en el conurbano para los estudiantes de nuestra universidad y los costos materiales y sociales que tiene el sostenerse en el ámbito de la educación superior.

Finalmente, parece fundamental decir que el recorte que hicimos para este artículo tiene como principal motivación mostrar algunos aspectos de lo que significa para los niños, adolescentes y jóvenes vivir y estudiar en esta parte del conurbano bonaerense.



## 1.2. Metodología

La etnografía, la tradición metodológica de las historias de vida familiares y la integración cuanti y cualitativa, guiaron nuestros estudios de acuerdo con las preguntas de investigación formuladas en cada momento. En la primera investigación se llevaron a cabo diez historias de vida familiares. En la segunda, se realizó un relevamiento sobre las condiciones de vida en las 155 urbanizaciones emergentes durante el primer año. En una etapa posterior, se aplicaron entrevistas en profundidad a referentes barriales y se realizaron 8 historias de familias de alumnos de la Universidad Nacional de La Matanza que residían en urbanizaciones emergentes. En la última investigación (proyecto Vincular), relevamos una muestra intencional de 600 encuestas entre los estudiantes de todas las carreras que nos permitió observar, entre otros aspectos, la movilidad de estos en y desde los aglomerados estudiados, finalmente, realizamos 20 entrevistas en profundidad con el objetivo de conocer las dificultades, perspectivas y expectativas frente a las posibilidades de influir en la planificación urbana.

## II. Segregación territorial la historia de instalación de las familias de algunos de nuestros estudiantes.

La población urbana en Latinoamérica tuvo un crecimiento muy importante como consecuencia de migraciones internas del campo a la ciudad, y también a las migraciones entre diversos centros urbanos. En 1950 un 25% de la población latinoamericana vivía en aglomerados de más de 20 mil habitantes; a principios de 1990 era el 50% y en 2010 el 89% eran habitantes urbanos, proyectándose un aumento de casi 10 puntos porcentuales para el año 2050 (Dalla Torre y Ghilardi, 2013).

En el caso de La Matanza de nuestras historias de familias surge que, durante la primera mitad del siglo 19, muchos de los abuelos de nuestros estudiantes migraban desde Europa a los ámbitos rurales de la Región NEA. Luego, se produce una fuerte segunda migración de estas familias desde la Región del Noroeste Argentino en pleno proceso de sustitución de importaciones (1930-1945). a los incipientes aglomerados urbanos que consolidaban los procesos de industrialización (Lezcano, 2013). En las décadas del cuarenta y el cincuenta, se realizó una progresiva ocupación del espacio suburbano en La Matanza. El desarrollo de los barrios nacidos por fraccionamientos y loteos económicos estuvo en aquella época asociado a los nuevos lugares de trabajo, como las fábricas, hecho que

se vio favorecido con la aparición y difusión del uso masivo del colectivo. Este proceso estaba íntimamente vinculado a la radicación de industrias incipientes en el distrito, las que se convirtieron en un atractivo para el asentamiento en los nuevos barrios, a esto había que sumarle los precios accesibles de la tierra y las facilidades que se otorgaban para su compra (Agostino, 2012). Estas facilidades, la construcción de barrios sociales como Ciudad Evita y los créditos hipotecarios de la banca nacional, les permitió a las familias acceder a construir sus viviendas (Lezcano, 2013). Se trataba de barrios que carecían de infraestructura básica como asfalto, iluminación, agua potable, gas de red, etc. Entre las décadas del '30 y el '60 los barrios empezaron a crecer y desarrollar sus potencialidades. A partir de mediados de los '70, la economía entra en un período de estancamiento e inestabilidad, se comienza a observar la desigualdad distributiva y el incremento de la pobreza (Beccaria y López, 1996).

En la década de los años 1980, a nivel macroeconómico y social, los efectos de las políticas de ajuste y la falta de generación de empleo genuino comenzaron a ampliar los márgenes de la pobreza y la desocupación. Las familias estaban trabajando mucho para darles a sus hijos una estructura de oportunidades en lo educativo, en lo laboral y en lo social diferente frente a un Estado en un fuerte proceso de retracción en relación a garantizar oportunidades.

A medida que transcurre la década de los '90 se acentúa el proceso de reestructuración del mercado de trabajo que incluyó la destrucción de gran parte del sistema productivo que originó un proceso de profunda exclusión social. La precarización laboral, el aumento de la desocupación abierta, impacta fuertemente en las mujeres. Este contexto da cuenta de la baja o nula movilidad social de las clases populares. Nuestras familias no son ajenas a este contexto social y económico. La desocupación, la precarización, la pobreza repercute de manera importante sobre la vida cotidiana de las familias de nuestros estudiantes, modificando sus dinámicas internas.

Argentina es uno de los países más urbanizados del continente; a fines de la década del 90 contaba con el 85% de su población viviendo en ciudades y la concentración se vinculaba con el desarrollo de las principales actividades económicas (Damert, citado por Dalla Torre, et al). En ese contexto se dan tres fenómenos vinculados a la ocupación del espacio urbano: El primero es la pauperización de los barrios de las clases medias urbanas asalariadas, este es un proceso que se extiende fuertemente en el municipio de La Matanza en el que el cierre y la relocalización de in-

dustrias son ejes de la desocupación creciente. La UNLaM está construida en el predio que pertenecía a la empresa Chrysler. *“Mi mamá trabajó toda la vida en la Chrysler hasta que en los '90 la trasladaron a Pacheco, ahí se quedó sin trabajo relataba un Egresado de la UNLaM (2013).*

El segundo, es la concentración de urbanizaciones cerradas entre los sectores medios-altos y altos, localizados en la segunda y tercera corona del conurbano bonaerense.

Esto es lo que Torre (2006) denomina como la suburbanización de las élites, fenómeno que se triplica durante la convertibilidad. Sin embargo, hemos comprobado en nuestro trabajo de campo desde 2012 a 2023, que este no es un fenómeno que se haya impuesto en el municipio, dado que hasta la actualidad se registran entre cuatro y cinco barrios cerrados en una extensión territorial del municipio de más 300 KM<sup>2</sup>.

El tercer fenómeno que se da en este proceso, y, casi, en simultáneo, es la segregación residencial estructural en asentamientos y villas de emergencia de los grupos más vulnerables de la estructura social. En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires las villas aumentaron de 1,7% al 3,9% de la población total, mientras que en los partidos del conurbano el porcentaje de residentes en villas y asentamientos pasó de 5,2% a 6,9% (Cravino, 2008). En el caso de La Matanza el 26% de las urbanizaciones emergentes se asentaron durante las décadas del '80 y '90, aunque el aglomerado tuvo dos puntos de inflexión en la década de los '70 y el 2000 en los que se instalaron el 21,4% y el 21%, respectivamente, entre villas y asentamientos (Lezcano, 2017). el primer asentamiento se estableció en 1950, durante las décadas del '60 a los '90 la ocupación de la tierra en este tipo de constitución fue constante, en promedio 12 barrios por década. A partir del 2000 y, durante toda la década del 2010, se establecieron entre 35 y 38 barrios. Estas ocupaciones tienen un componente de población diferente ya que se trata, mayoritariamente, de migrantes de países limítrofes<sup>2</sup>.

La infraestructura básica en los barrios se observa como muy deficitaria. Más del 50% de la población tiene problemas de agua y el 85% carece de cloacas. Casi el 50% de los barrios tienen una situación irregular con respecto a la conexión de electricidad.

---

2. Una porción de nuestros estudiantes son hijos de esas migraciones.

El 55% de estos barrios tienen terrenos inundables, frente a esta situación un tercio de los barrios quedan aislados y se hace muy difícil la movilidad en transporte público. El 50% tiene basurales a cielo abierto y 38% tiene contaminados los cursos de agua, estos son algunos de los indicadores que muestran los problemas ambientales que sufren los mismos. Del relevamiento realizado, el 48% de los habitantes de los barrios manifestaban tener problemas respiratorios y el 19% enfermedades de la piel, todas enfermedades vinculadas a las malas condiciones ambientales.

El 77% de los barrios tienen transporte público, el mismo transita por los márgenes de los barrios y el 50% no es transporte oficial, son los denominados colectivos “truchos”<sup>3</sup>. En general, los habitantes de los barrios caminan entre 500 y 1500 metros para poder encontrar algún transporte.

Una de las corrientes más importantes que tratan de explicar el fenómeno de la metamorfosis del espacio urbano, es la que observa cómo la territorialización impone una suerte de segregación o segmentación espacial que plasma la constitución de la estructura social y de ocupación desigual. Esto es un territorio que deja a los más pobres alejados de los servicios básicos, del mercado de trabajo, de la ayuda social, de la circulación de los recursos, etc. Un espacio que en el imaginario social es de riesgo intra -“fronteras” y peligroso para las interacciones sociales (Wacquant, 2000/2001/13; Auyero, 2001; Prévot-Schapira, 2002, Cravino, 2002/8, entre otros).

A modo de síntesis, diremos que según Gutiérrez y Reyes (2017) la desigualdad que se consolida en los '90 muestra la distancia entre quienes más y menos tienen y la fragmentación territorial. A medida que transcurre la década de los '90 se acentúa el proceso de reestructuración del mercado de trabajo que incluyó la destrucción de gran parte del sistema productivo. Esto en el municipio de La Matanza se observa especialmente originando un proceso de vulnerabilidad y exclusión social (Lezcano, 2014). La destrucción del aparato productivo deja a miles de trabajadores matanceros desocupados, así lo plasman los relatos de un grupo de familias entrevistadas en ocasión de realizar el estudio de historia de

---

3. <http://www.lanacion.com.ar/1223611-viajar-desde-el-conurbano-es-una-odiseam>  
<http://www.el1digital.com.ar/articulo/view/8139/>

familias<sup>4</sup>, quienes daban cuenta de la desocupación de los adultos (padres de nuestros estudiantes) y como sus hijos jóvenes adolescentes, debieron incorporarse al mercado de trabajo informal para colaborar con la satisfacción de necesidades básicas. Durante la década del 2000 la economía pasa por altibajos importantes, con algunas mejoras significativas que no equivalen un cambio en el patrón de desarrollo urbano, muy por el contrario, se profundiza la concepción de la ciudad excluyente. Ni siquiera el ciclo de expansión económica del período 2003-2007 sirvió para mejorar las condiciones de vida y habitabilidad en muchos de los municipios del RAMBA (Ciccolella y Bae, 2008).

Lo cierto es que mientras que las clases medias asalariadas, entre ellas las familias de nuestros estudiantes, empeoraban sus condiciones materiales de vida, crecía la segregación espacial en el territorio matancero. En tanto que entre las décadas del 2000 y el 2010 las urbanizaciones emergentes en La Matanza se habían incrementado en un 24%. En 2017, tenía, aproximadamente, 155 barrios que se constituían en ocupaciones irregulares, el 73% eran asentamientos, el 19% villas y el 8% conjuntos habitacionales.

La fragmentación y la segregación espacial definen la ciudad desigual e informal que tiene escasos o simplemente carece de bienes y recursos básicos para la población, esto constituye el contexto en el que miles de niños, adolescentes y jóvenes desarrollan su vida cotidiana, su educación, su socialización y sociabilidad. De ambos grupos de familias y sus hijos (nuestros estudiantes) nos ocuparemos a continuación.

## **2.1. Estudiar en el conurbano una estrategia de protección para niños, adolescentes y jóvenes.**

En el recorrido de las “historias de familias de nuestros estudiantes y egresados” (2012-2017) hemos observado que la educación ha sido una preocupación permanente en esta parte del conurbano profundo<sup>5</sup>. Las trayectorias educativas de nuestros alumnos, las de sus padres y sus abuelos están asociadas a la preocupación de todas las familias (las residentes y las no residentes en urbanizaciones emergentes) de lograr la

---

4. Historias de Familias: universidad y movilidad social en un grupo de familias matanceras. Estudio en profundidad -1992-2012. Proyecto PROINCE 55- A170, Marzo, 2014

5. Las investigaciones de referencia se realizaron en el marco de dos proyectos PROINCE/UNLaM en el período 2012-2014 y 2015-2017.

escolarización de sus hijos en ámbitos más contenidos y de mayor seguridad. El miedo estaba asociado a las configuraciones territoriales de los barrios, que eran incipientes, en la década del '50 y '60 ya que se trataba de lugares sin infraestructura (iluminación, asfalto, medios de transporte accesible, etc.).

*"...era el año 64 era monte...miro, y, digo esto es Buenos Aires ?!...lloré todo el camino...no había luz..." "...nosotros vinimos cuando era chica...vivíamos en Capital...cuando nos mudamos empezaron los problemas... mi papá tenía que ir a buscar a mi mamá... porque no pasaba el colectivo por la puerta...pasaba a 10 cuadras..." "... en el barrio no había escuela mi mamá nos llevaba y nos iba a buscar..." "...íbamos y volvíamos todos juntos a la escuela porque estaba lejos... nadie iba solo... las calles eran de tierra y las vacas estaban sueltas". Entrevistas a madres de alumnos. Abril, 2013. La Matanza.*

En las décadas de 70 y '80, en todos estos casos el miedo de las familias está asociado a la necesidad de preservar a los niños de situaciones de abuso, violencia, drogas, etc. que los padres empiezan a percibir en las escuelas públicas cercanas a los barrios de origen. Si bien la mayoría de los entrevistados comienza la escolarización en el nivel primario en escuelas públicas cercanas a los barrios, pasados los primeros años, tanto en el caso de las mujeres como de los varones las familias toman la decisión de enviarlos a escuelas privadas. Se trataba de aquellas escuelas que eran subsidiadas por el Estado, con bajas cuotas y en general vinculadas a la religión católica o evangelista. En estos casos no se trataba de una estrategia familiar que asegurara una mejor educación o una educación de calidad en busca de una estructura de oportunidades si no de preservar la integridad de los niños y adolescentes.

*"...no tengo un buen recuerdo de la escuela primaria...todo el tiempo me burlaban... me decían cara de tomate...era una escuela pública después fuimos a colegios católicos que tenían muchas rigideces..." "...mi mamá tenía miedo y nos mandaban a un colegio privado...y yo quería ir a la escuela pública y ella decía...NO..." "...yo iba a una escuela del estado...pero un día decidieron que tenía que cambiarme a una escuela que manejaban los evangelistas...mi mamá tenía miedo y me dijo vos vas ahí...me arruinaron la infancia me separaron de mis amigas..." Entrevista egresadas/os. Julio, 2013. La Matanza.*

Esto no solo implicaba alejar a los niños y adolescentes de sus barrios y sus amigos, sino que significaba el armado de una logística de movilidad para el grupo familiar. Los tránsitos desde el espacio barrial hasta los centros de mayor concentración urbana, como San Justo y Ramos Mejía, eran permanentes y complejos dada la escasez de medios de transporte público (Lezcano, 2014).

La segregación espacial hace que los residentes de los aglomerados periféricos no tengan la misma posibilidad de acceso a los recursos y los servicios, como por ejemplo la salud y la educación (Soldano, 2017). Este es el caso de las familias que residen en las urbanizaciones emergentes durante las décadas del '70 y '80. Sin embargo, en la década de los '90 aparece un fenómeno que va a complejizar la vida de los habitantes de los barrios emergentes. La instalación del narco tráfico, en la década de los '90, en la conurbación de grandes centros urbanos, como el Gran Buenos Aires, Rosario y el Gran Rosario implica para las familias una complejidad adicional (el consumo, la venta y el reclutamiento de los jóvenes y adolescentes para la venta de la pasta base ó PACO). Pensemos que en el caso de las familias que vivían en las urbanizaciones emergentes, que se propusieron generar una estructura de oportunidades para sus hijos, debieron optar por un tipo de escolarización que los alejaba y mantenía fuera de la peligrosidad de ciertas dinámicas barriales complejas. Estas estrategias han modificado las vidas cotidianas de nuestros alumnos como niños, adolescentes y jóvenes ya que sus grupos de referencia siempre tienen una pertenencia territorial y, podríamos decir, de clase que les es extraña. Toda su vida social se ha desarrollado en soledad en barrios no propios. Estudiaban solos y a contra turno <sup>6</sup>de jornadas laborales, sus compañeros no podían ser invitados a sus casas y pocas veces decían donde vivían. En este sentido, parece fundamental reflexionar sobre las ciudades segregadas y excluyentes que en su complejidad contienen estas dinámicas de vida cotidiana, ya que afectan la cohesión social, naturalizan la desigualdad y favorecen la construcción de identidades estigmatizantes (Auyero, 2001; Svampa 2001).

En el caso de las urbanizaciones emergentes las condiciones de vida de las familias son muy precarias, a esto se suma la escasa oferta educativa.

---

6. Es importante señalar que, en ocho de las diez historias familiares de las urbanizaciones emergentes, los niños en edades tempranas compartían las jornadas educativas con jornadas de trabajo, ya fuera en la atención del comercio familiar, colaborando con tareas de confección, ambos espacios insertos en el ámbito del hogar o trabajando en algún negocio cercano, etc. (Lezcano, 2017).



En las urbanizaciones emergentes en nuestro trabajo de campo pudimos relevar en los 155 barrios: 22 escuelas secundarias, 21 primarias, 27 jardines de infantes y 5 jardines maternos. Los barrios no tenían institutos terciarios y la única universidad pública era la UNLaM (Lezcano, 2017).

Hacia fines de la década del '90 y durante la del 2000 o sea el tiempo de escolarización de nuestros estudiantes tanto para las familias de las clases asalariadas medias urbanas como para el grupo de familias que residían en las urbanizaciones emergentes, la creciente segregación espacial reconfiguraba los espacios de socialización y sociabilidad de niños, adolescentes y jóvenes. En este sentido se advierte que, los grupos de referencia (amigos y compañeros del colegio, etc) están alejados de los hogares, los trayectos por los que se movilizan son importantes (las escuelas estaban muy alejadas de los barrios) y la logística para llevarlos adelante involucran a muchos de los miembros de las familias resignificando su vida cotidiana y su mundo social.

*"...yo viajaba como una hora hasta San Justo desde González Catán para ir hasta la escuela y al principio iba con mi hermano más grande y después me iba solo..." "mi mamá a veces me llevaba a la escuela y después cuando aprendí a viajar iba sola..." "Nos íbamos los tres a la mañana y volvíamos todos juntos a la tarde...nos llevábamos algo para comer...si teníamos que volver a mi casa no nos alcanzaba el tiempo..." Entrevistas a estudiantes de la UNLaM 2015-2016.*

El tiempo destinado, los costos, las estrategias de movilidad son variadas y son parte de las tareas de reproducción social que, en general, queda a cargo de las madres, y/o de los hijos, hermanos mayores quienes muchas veces asumen las responsabilidades adultas<sup>7</sup>. Los niños y adolescentes van ganando cierta autonomía a medida que pasan la pubertad y pueden establecer redes con pares que les permiten el transcurrir y la movilidad barrial sin exponerse a un riesgo potencial. En ambos grupos familiares entrevistados, el pasaje de la adolescencia a la juventud se hace compartiendo, educación con trabajos informales, esporádicos y de baja calificación. Recordemos que entre las familias entrevistadas los adultos estaban prácticamente todos desocupados o insertos en segmentos de la economía informal haciendo changas.

---

7. Entre los sectores más vulnerables, de las conurbaciones, esto es habitual y es considerado como trabajo infantil doméstico (Lezcano, 2018)



Un punto de inflexión para estas familias, cuyas vidas están signadas por el sacrificio, la perseverancia y las estrategias de supervivencia, fue el deseo de que sus hijos fueran a la universidad. En ambos grupos de familias la posibilidad de incluir a sus hijos en la universidad se facilita a partir de una política de “suburbanización” de la educación superior que se genera en la década de los ‘90 (Lezcano, 2014). Esta “suburbanización” produjo un efecto de inclusión de miles de jóvenes que de otro modo jamás hubieran tenido la oportunidad de estudiar, debido a las distancias y el desconocimiento de como acceder a las universidades tradicionales.

El espacio y el tiempo en La Matanza son dimensiones críticas ya que es uno de los distritos de mayor extensión territorial en el Conurbano Bonaerense, 325,71 Km<sup>2</sup>. Se trata en muchos sentidos de un territorio extremadamente heterogéneo, difuso y complejo. Esto es no solo en su extensión, como ya lo dijimos, sino en su composición y en las situaciones que subyacen en las interacciones en el territorio. La extensión del territorio es un factor que tiene una incidencia importante para acceder a la educación superior.

La segregación espacial, la desigual estructura del transporte, el uso del suelo y la escasez de los servicios urbanos nos exige introducir entre el corpus teórico el concepto de conurbano precario, tanto por su dotación material en cantidad de equipamientos y diversidad de funciones como por su dotación en calidad de servicios, condicionan la movilidad cotidiana, refuerzan problemas de equidad de género y de inclusión social, en un círculo vicioso que retroalimenta la desigualdad (Gutierrez y Reyes, 2017).

Es cierto que la estructura urbana capitalista es un obstáculo para la vida cotidiana de los habitantes, del conurbano precario, cuando éstos necesitan desplazarse constantemente para el desarrollo de la vida diaria, especialmente si esto incluye la reproducción, el trabajo y la educación (Pereira citada por Gutiérrez y Reyes et. al).

Frente a este contexto reflexionábamos acerca de cómo, nuestros alumnos, sostenían la vida cotidiana en el tránsito del hogar y la universidad o del hogar, el trabajo y la universidad, ya que esto se traducía en largas y extenuantes jornadas de viajes, trabajo y educación. Para poder entender cómo eran estos tránsitos nos propusimos una investigación<sup>8</sup> cuyo obje-

---

8. Proyecto Vincular 2019-UNLaM “Segregación espacio territorial y transporte público deficitario ¿Cómo y cuánto viajan los estudiantes de la UNLaM en la Región AMBA para acceder cotidianamente a la educación superior?” Directora: Alicia Lezcano

tivo central era, realizar un diagnóstico acerca de cómo era el acceso físico y económico al transporte, las percepciones, experiencias y sentimientos que tenían los estudiantes de la UNLaM relacionados con los viajes y al modo de viajar para llegar a la sede de la universidad. El acápite que sigue es una síntesis de esos resultados que muestran las dificultades por las que atraviesan nuestros jóvenes estudiantes.

### III. La escasa oferta de transporte e infraestructura. Segregación, movilidad y exclusión.

La segregación residencial se completa con los medios de transporte que se utilizan (auto, moto, colectivo, tren, subte, etc.), la localización de los potenciales lugares de trabajo, así como el manejo de los tiempos, espacios y actividades. La movilidad cotidiana estará definida por los espacios, tiempos y modalidades que asuma esta, diferenciando las posibilidades de acceder a bienes y servicios según el nivel de riqueza de la población (Delaunay y Dureau 2004). Para el autor existe una relación estrecha entre la movilidad cotidiana y el proyecto residencial, esto último va a definir la configuración territorial de la historia de vida y las trayectorias educativas y laborales de los habitantes en cada lugar. La movilidad cotidiana se puede explicar desde dos condiciones: una es la capacidad para moverse o no moverse y, la segunda es el anhelo o la necesidad de moverse. La capacidad remite primero a la posibilidad económica de conseguir medios de transporte y, después, a la capacidad física que decrece con el aumento de la edad. Delaunay (2004) considera a las personas de más de 60 años, en mayor proporción, a los niños y a las mujeres como segmentos de la población vulnerable que pierde capacidad de movilidad de trasladarse o sea de viajar. En el caso de La Matanza esta capacidad, además, se ve limitada por la estructura que tiene la oferta de servicios del transporte público y como consecuencia de una baja inversión en infraestructura por parte del municipio,

*“...las líneas 96, 620, 378, 180, 242, 382, 205, 88 son algunos de los colectivos que transitan por el Distrito “A veces estás una hora esperando los colectivos y, cuando vienen, están llenísimos”, protestó Alejandra, vecina de González Catán. Nota periodística El Digital, 25 de julio 2020.*

*“..para poder acceder a los transportes públicos los usuarios tienen que caminar más de diez cuadras. por la falta de mantenimiento de las calles, cada vez que llueve se tapan las cloacas y se inunda la zona.... Nota periodística, El Digital, 6 de julio 2018.*

Lo anterior es una ínfima muestra de cómo se imponen ciertas reconfiguraciones territoriales, ya que muchas veces no dependen ni de las decisiones ni de las capacidades de los habitantes de la conurbación. Con ello la población modifica su forma de moverse o de trasladarse por diferentes geografías de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA). En general, la infraestructura de transporte en la conurbación replica la distribución de desigualdad y la segregación que se extiende en las periferias de esta. Según la ENMODO (2010) en La Matanza casi 900.000 personas viajaban cotidianamente, el 20% eran adolescentes y jóvenes que estaban estudiando en los niveles terciarios y universitarios, el 71% estudiaba en instituciones públicas. El primer motivo de movilidad era el trabajo, el segundo por estudio, el 50% de los viajes se hacían en transporte público. El 83% de esta población utilizaba el transporte público o sea el colectivo, un porcentaje menor se trasladaba en moto y bicicleta.

La Matanza su ubicación territorial y la metamorfosis que se ha generado en su entorno, hace que sea un espacio muy dinámico y conflictivo en términos de interacción, de producción, reproducción y circulación para las personas que se movilizan hasta y desde ese entorno.

Palma Arce y Miño (2017) utilizan el concepto de activos del capital espacial de posición como aquellos recursos que, formando parte del territorio, permiten y condicionan los desplazamientos de los actores sociales. En contextos urbanos, estos activos pueden tener forma material estática como, por ejemplo, calles asfaltadas, autopistas, iluminación, estaciones, etc.. En el caso de las urbanizaciones emergentes de La Matanza sólo el 24,1% de las calles aledañas estaban pavimentadas, la observación nos permitió constatar que en estos barrios una de las carencias provocadas por la falta de pavimento es la ausencia de transporte público (Lezcano, 2017). Durante el 2020 el municipio anunció un plan de asfalto de aproximadamente 5000 cuadras en las localidades de González Catán, Gregorio de Laferrere y Villa Madero, entre otras<sup>9</sup>, este anuncio está vinculado al déficit estructural que tiene el municipio, especialmente si observamos las dimensiones que implican los trayectos a recorrer por los habitantes.

También, estos activos de capital pueden ser móviles, es decir poseer la característica de circular por el espacio en su condición de medios de transporte, constituirse en recursos fundamentales para la movilidad, en

---

9. Ver nota periodística El Digital del 27 de junio del 2022. Recuperado de <https://www.el1digital.com.ar/sociedad/el-proyecto-de-las-5-000-cuadras-de-asfalto-el-fin-de-las-calles-de-tierra-en-el-partido/>

el caso de este municipio los recursos son extremadamente precarios ya que por la falta de transporte público emergen los colectivos “truchos” y los “autitos”. Estos dos últimos tienen una utilidad limitada durante las horas del día, pero durante las horas de la noche o la madrugada no generan condiciones de seguridad para las mujeres que trabajan y estudian en esta zona de la conurbación. La existencia y ausencia, la frecuencia y la calidad de la prestación son fundamentales. Ambos tipos se distribuyen desigualmente en los territorios, favoreciendo o dificultando la movilidad de quienes deben o desean desplazarse Palma Arce y Miño (et. al).

### **3.1. El cansancio de tener poco, malo o nulo. ¡Viajar es un displacer!**

A partir del estudio llevado a cabo, en 2019, entre los alumnos de la universidad pudimos comprobar que la estructura del transporte público en la Región AMBA sobre todo en lo que respecta a la conurbación es deficiente, carece de una oferta de horarios, de tránsito, de distancias que reproduce y profundiza la desigualdad en el conurbano precario (Gutiérrez y Reyes, 2017). Se trata de un conurbano desprovisto de bienes, servicios e infraestructura.

Estos factores van a ser determinantes para la vida cotidiana de los estudiantes que se movilizan por la RAMBA para trabajar y estudiar o simplemente estudiar. Pensemos que entre nuestros estudiantes el 60%, aproximadamente, son mujeres, el 72% son menores de 25 años, el 53% vive en el municipio, el 35% en el conurbano oeste (Morón, Merlo, Moreno, Hurlingham, Tres de Febrero, etc.), el resto reside en municipios del sur de la conurbación (Lezcano, Roba, Bvcar, Feria, 2020)

La primera cuestión que nos interesa destacar es que, la distancia al interior del municipio puede pensarse como una dificultad temporo-espacial importante entre los jóvenes que habitan el segundo y tercer cordón del partido de La Matanza al tratar de insertarse en la universidad. Volvemos a señalar que la extensión del territorio es un factor que tiene una incidencia importante para acceder a la educación superior. El segundo y tercer cordón de La Matanza donde se ubican las localidades de González Catán y Gregorio de Laferrere (tomando como puntos de referencia los centros comerciales de ambas ciudades) distan a 14 km de la UNLaM y a 23,5 Km Virrey del Pino. Los alumnos que viven en González Catán que sólo tomaban un colectivo, tenían un tiempo de viaje, considerando la espera, promedio de 90 minutos y un costo del traslado era de \$44 diarios, en noviembre de 2019. Los que tomaban dos colectivos tenían un tiempo promedio de traslado de 100 minutos y el costo promedio de

\$60. El 67,6% de los alumnos tiene boleto estudiantil, no obstante, este beneficio y de tener la tarifa social, muchos de estos y sus familias deben hacer un gran esfuerzo para sostener la movilidad cotidiana.

El 60% de los estudiantes de la UNLaM trabajaba, esto nos llevaba a preguntarnos cuáles eran las diferentes condiciones entre los dos grandes grupos que habitan nuestra universidad: el grupo de los alumnos que estudian y no trabajan y el otro, que está compuesto por los que estudian y trabajan. ¿Por qué diferenciarlos?, porque sus viajes, tiempos y costos son diferentes, aunque su complejidad aparentemente es similar.

Entre los alumnos que estudiaban y trabajaban el 33% viajaba desde su trabajo a su casa y desde allí hacia la universidad, y, el 67,4% viajaba desde su trabajo. El 10% llegaba a la universidad con un charter que lo traía desde la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 40% llega con un colectivo, un tercio con dos colectivos, el 16% viaja en tren y colectivo y el resto llegaba con tres colectivos. Este grupo mayoritario debía afrontar distintos problemas, entre los más importantes estaban los paros sorpresivos de transporte público, los accidentes y demoras de tránsito, esto implicaba para los alumnos llegar a deshora a las cursadas. Necesariamente, este grupo debía tener en cuenta distintas estrategias para poder llegar a la universidad después de extensas jornadas de trabajo, lo que agregaba un alto desgaste personal y un incremento en los costos de los viajes. Se trataba de una población que permanecía muchas horas fuera del hogar en función de los tiempos de traslado. El circuito que seguían incluía la espera del transporte, el traslado, el tiempo de trabajo/cursada indistintamente, la vuelta al hogar con las esperas con una oferta nocturna altamente deficitaria y el traslado al hogar. En este sentido, la distancia plasma un problema en lo que podemos entender como la desigualdad en la estructura de la red de transporte, que afecta la posibilidad de movilidad sea de acceso a los servicios y/o a los medios de transporte.

En el caso de los estudiantes de la UNLaM que no trabajaban una de las cuestiones que nos interesaba revisar, era la permanencia y los costos semanales y mensuales que implicaban llegar desde sus hogares hasta la universidad. A partir de nuestra observación permanente, era habitual ver alumnos que pasaban todo el día en la universidad, no solo cursaban las materias en los horarios establecidos, sino que implementaban rutinas diarias que implicaban estudiar con otros compañeros, utilizar los laboratorios que tenían computadoras o simplemente socializaban entre pares. Diariamente, se veían alumnos en distintos ámbitos como el come-

dor estudiantil, la biblioteca, el playón principal, las aulas y/o los pasillos en los que estaban reunidos estudiando, charlando o tomando mate.

*“...Paso muchas horas en la universidad porque no me conviene volver a mi casa...voy al comedor, a la biblioteca, a veces traemos mate y usamos las aulas vacías...” “...En general, me quedo en la biblioteca o en los laboratorios porque no tengo computadora...y sí, paso entre 4 y 8 horas a veces estoy cuatro veces en la semana...” Entrevistas alumnos, diciembre 2019.*

El resultado del estudio realizado en el 2019 indicaba que el 45% de los alumnos estaba en la universidad entre 4 y 6 horas, el 34,5% entre 6 y 8 horas, 9,8% pasaba más de 8 horas y sólo el 10,8% permanecía menos de 4 horas. La permanencia estaba vinculada a la cantidad de días de cursada<sup>10</sup>, los tiempos y los costos de los viajes, pero, además todo esto se combinaba con los beneficios que encontraban en el campus universitario que posibilitaba a los alumnos largas estadías en las que desarrollaban diversas actividades (Lezcano y otros et. al.).

Lo común para ambos grupos es que la estructura deficitaria y la falta de controles inciden en el traslado de los estudiantes sobre todo en lo que respecta la vuelta a los hogares. Este no es un problema menor porque impacta en las aulas, en la interacción entre alumnos y docentes.

*“...Hay colectivos que pasan hasta las 22.30, te tenés que ir antes porque de lo contrario no hay forma de viajar a la noche, eso te trae problemas con los profesores y a uno porque perdés una hora de clases. Hay docentes que te facilitan una salida consensuada y otros que no les importa, te exigen que te quedes hasta el final...” Entrevista a alumno, noviembre 2019.*

La salida de los turnos mañana y noche era muy conflictiva, se observaban enormes filas para subir a los distintos colectivos que llegan repletos de pasajeros. Muchas veces los colectivos no paraban en las paradas sí es que ya completaban su cupo. Las líneas de colectivos que iban hacia los kilómetros o sea las localidades más alejadas (G. Catán, G. de Laferrere, Virrey del Pino) de La Matanza, hacia otros distritos o hacia la Ciudad Autónoma era servicios que tenían frecuencias muy limitadas.

---

10. El 84% de los alumnos cursan entre tres y cinco materias.

La distancia y los costos no son factores únicos, el déficit del transporte, la calidad del servicio, podríamos decir su “comportamiento” y las experiencias de inseguridad y exclusión en la Región AMBA son componentes que implican una carga adicional para los viajeros. Según Soldano y Perret Marino (2017: 211), la resignación es un contenido fuerte de las experiencias de la periferia y sus impactos en la subjetividad son notables.

*“...A la noche hay un límite que es el horario, a las 11 de la noche perdés un colectivo y si tengo que tomar el otro es un problema, por la inseguridad de los barrios...el que tiene que tomar dos colectivos se tiene que retirar antes y tiene dos problemas pierde una hora de clases y, generalmente, el profesor lo toma mal...”(alumno que vive en R. Castillo; 7,6Km hasta la UNLaM)...” “...Yo vivo en Flores y tomo el 96 o el 88, una vez salí a las 22.50 a las 23 pasaba el colectivo, eran 23.15 y no venía ninguno y le preguntamos al guarda que estaba en la parada enfrente (Florencio Varela) y entonces nos dijo...no va a pasar porque el chofer tuvo un problema y se fue a su casa...a partir de ahí empecé a salir a las 22 horas, pierdo una hora y los profes a veces se enojan pero no hay forma... (alumna que vive en CABA; 15,8 Km)...” Entrevistas alumnos, noviembre 2019*

La resignación y la naturalización es un comportamiento permanente entre los alumnos, frente a distintas situaciones que como decíamos más arriba se producen en la conurbación.

### 3.2. Cuando no estamos dentro de la planificación: La movilidad y las estudiantes

Los estudios que vinculan la movilidad y género sostienen que las mujeres y los hombres presentan patrones diferentes con respecto a lo cotidiano. Según la ENMODO 2010 las mujeres son quienes hacen la mayor cantidad de viajes diariamente. Las mujeres se movilizan por trabajo el 38%, por estudio el 52%, para acompañar a otra persona a un centro educativo el 78%, por motivos de salud el 69% y para hacer compras el 68%. Mas de la mitad de los viajes las mujeres los realizan en transporte público, a pie y son menos significativos los viajes que hacen en autos propios como conductoras (Dmuchowsky y Velázquez, 2019). Los autores dan cuenta de lo que sostienen Gutiérrez y Reyes (et. al.) en considerar que, todos los viajes que forman parte del cotidiano de una mujer, de un hogar en los sectores populares de un aglomerado del conurbano precarizado, aparecen como viajes obligados, sean estos por trabajo, acom-



pañamiento de los hijos a la escuela, a la salud, viajes por compras o para hacer trámites o visitas. Con esto queremos decir que la obligación de gran parte de los viajes son la modalidad que asume la satisfacción de las necesidades básicas de reproducción social de las personas y las familias, como ya lo dijimos más arriba.

Lo cierto es que en los estudios de transporte-movilidad urbana, y, especialmente, en la planificación, los autores coinciden en señalar que son ignorados amplios grupos sociales, como mujeres, niños, personas mayores o pobres. En este último caso son las condiciones de infraestructura y servicios deficientes, los generadores de una mayor exclusión y segregación espacial. En el caso de las mujeres, se trata de un grupo especialmente sensible a distintos factores espacio temporales como por ejemplo las distancias, las condiciones del viaje, la disponibilidad de horarios del transporte público, etc. Diaz Muñoz y Jiménez (citadas por Gutiérrez y Reyes et. al.). La desigualdad en la movilidad tiene como consecuencia, para las mujeres, el uso desigual de la ciudad y en el acceso a bienes y servicios como por ejemplo la participación en el mercado laboral, la universidad, las actividades sociales. Las zonas con escasa oferta de transportes son ámbitos de lo urbano, de una importante desigualdad territorial para las mujeres (Cebollada citado por Gutiérrez y Reyes et. al.)

En nuestro caso se trata de las estudiantes de la universidad cuya edad promedio es de 24 años, el 57% trabaja, el 63 % vive con sus núcleos primarios, 11% vive en pareja, 5% vive con la pareja y los hijos, 16 % vive con sus padres y su pareja y 4% viven solas. De modo que en este caso vamos a mirar que pasa con estas mujeres que no viajan forzadas por la reproducción social del hogar, sino que están en pleno desarrollo autónomo de su formación. El acceso a la universidad promueve una vida autónoma, la posibilidad de tener movilidad social, ampliar la red de relaciones e interacciones y la potencialidad de incorporarse al mercado laboral con un nivel educativo y de acreditación interesante (Lezcano y otros et. al.).

*“...A la mañana tengo que tomar tres colectivos para llegar temprano, uno desde mi casa a la ruta 3, otro hasta la rotonda...ahí paran todos...en otra parada no subis o no paran directamente, y, otro hasta la universidad, y, cuando voy a mi trabajo vengo con el tren y un colectivo...yo soy empleada doméstica...cuando no curso a veces vengo del trabajo a la biblioteca....a la noche es otro drama te tenés que subir a cualquier colectivo...te bajas*



*en la ruta y terminas tomando un remis, porque es un trecho hasta mi casa y tengo miedo...tengo que salir antes de las 22 horas porque si pierdo el colectivo no tengo como llegar...". Entrevista alumna, diciembre 2019*

La autonomía en la movilidad es escasa y tiene que ver con el déficit de transportes en cantidad, la calidad y la diversidad de recorridos que tienen como contrapartida una situación de inseguridad permanente en los que se teme por robos, acoso, abuso sexual, etc..

*"...Cuando llegás tarde, a la vuelta de la uni, te tomás un cochecito porque es más económico, pero viajás con otra gente que, en general, es desconocida. Hay momentos que te da mucho miedo porque en definitiva viajás al interior de los barrios y no sabes con quien estas viajando. Entrevista a alumna, diciembre 2019*

En muchas localidades de La Matanza en lo que comúnmente se conoce como los kilómetros, ubicados en el tercer cordón, el transporte público de pasajeros es escaso o nulo y son reemplazados por "colectivos truchos" y cochecitos, que son autos particulares, en general, en muy mal estado que ya no pueden circular como remises. En las 155 urbanizaciones emergentes y algunos barrios de las localidades de G. Catán, Laferrere y Virrey del Pino, para tomar el transporte público las estudiantes tienen que caminar como mínimo 500 metros. Lo mostramos en el acápite anterior, la infraestructura de servicios es deficitaria, la falta de calles asfaltadas hace que el transporte público no ingrese a los barrios, la falta de iluminación, la calidad del transporte público o la inseguridad hace que las estudiantes se conviertan en un grupo altamente vulnerable, el 70% cursa en el turno noche.

*"...Yo vivo a diez cuadras y yo ya sé que si perdí un colectivo me voy caminando porque no perdés uno, perdés tres...en realidad como vienen por Ciudad Evita y los roban o los tirotean El colectivo no para, siempre vienen los tres juntos...entonces vengo caminando... A la noche lo debería tomar, pero, salen tan llenos que o no podés subir o no paran, así que me tengo que ir caminando son 10 cuadras y no camino, corro hasta llegar a mí casa..." ...Hace un mes quisieron secuestrar a una chica ahí en mi barrio. Una profesora propuso en su catedra hacer una red y entonces unas compañeras que tienen auto me alcanzan hasta las cercanías de mi*

*casa y a veces la profe, sí me dejan cerca corro las cuadras que me quedan. Pero, me da mucho miedo, ni siquiera lo pienso...” Entrevistas alumnas, diciembre 2019.*

El 22,4% de las alumnas cursa en el turno mañana y el 7,6% en turno tarde. Del grupo que cursa en el turno noche el 46,5% trabaja.

*“...La mañana es solitaria y peligrosa si salís muy temprano a trabajar, si en tu casa te pueden acompañar hasta la parada esta todo bien, pero, tenés que contar que te vayan a buscar a la ruta a la noche...Para llegar de Laferrere acá hay compañeras que salen a las 6 de la mañana para hacer la fila en la parada del 96, todo para poder tomarlo a las 7 y llegar a la uni 8.15...” Entrevistas alumnas, diciembre 2019.*

Como en el caso del resto de los estudiantes, el trabajo y la cursada en la universidad implican prácticas y estrategias combinadas, que suponen un gran cansancio al finalizar la semana. A esto se le suma el involucramiento de las familias, en pos de la seguridad de las estudiantes. Por otro lado, nos preguntamos si la sobre carga, en el caso de las estudiantes con pareja e hijos o sea lo que implica la reproducción social debe estar produciendo una merma en el rendimiento de las estudiantes. En todo caso esta pregunta debería ser retomada en otros estudios que involucren al género. Lo cierto es que se confirma la idea que plantean los estudios sobre movilidad en el sentido que, en la planificación urbana, en los distintos niveles, no está presente este grupo de población que es altamente vulnerable por la inseguridad y la violencia del conurbano profundo y precario.

#### IV. Reflexiones Finales

Las condiciones materiales de vida de nuestros alumnos influyen en el desarrollo de la vida universitaria, ya que se trata de cotidianidades que enfrentan los problemas que se generan en las ciudades segregadas y desiguales del conurbano bonaerense. Son vidas que involucran una cuota de perseverancia y voluntad para que las familias puedan desplegar estrategias de supervivencia, que además tienen una meta a largo plazo. Esto es, generar una estructura de oportunidades para que sus hijos estudien en el marco de una escolarización que los aleje y los mantenga fuera de la

peligrosidad de ciertas dinámicas barriales complejas. Estas estrategias han modificado las vidas cotidianas de nuestros alumnos, como niños, en algunos casos trabajadores, adolescentes y jóvenes ya que sus grupos de referencia siempre tienen una pertenencia territorial y, podríamos decir, de clase que les es extraña. En general, esto ha resignificado sus vidas y las formas de vinculación incluso en el ámbito universitario. Una de las cuestiones más significativas que hemos observado a lo largo de nuestras investigaciones es, el grado de resignación y naturalización acerca de las condiciones materiales de vida y deficitarias de movilidad, transporte y tránsitos que tienen nuestros alumnos, que son quienes habitan el conurbano profundo. Se trata de una población que, por trabajo o lejanía, permanece muchas horas fuera del hogar. La coyuntura del déficit en el transporte, por ejemplo, les provoca un desgaste muy importante, los obliga a establecer estrategias múltiples que impacta en sus economías de tiempos sus recursos materiales y simbólicos.

El circuito que siguen incluye la espera del transporte, el traslado, el tiempo de trabajo/cursada indistintamente, la vuelta al hogar con las esperas con una oferta nocturna altamente deficitaria y el traslado. A esto hay que sumarle las dificultades que atraviesan para llegar a horario. Es habitual en las aulas retrasar el comienzo de las clases entre quince y treinta minutos para tener los cursos completos. Los alumnos llegan muy cansados a la cursada, preocupados por la reacción de los docentes o llegan nerviosos, por las condiciones en las que deben viajar y le cuesta concentrarse en el aula. Pero, esta no es la única dificultad que enfrentan, la otra es el horario de salida ya que necesitan retirarse antes, en especial en el turno noche, para alcanzar un colectivo antes de las 22.30. Pensemos que el costo de remises o de UBER encarece las economías de los estudiantes y sus familias. El caso del servicio de la plataforma en horarios pico aumenta por efecto de la alta demanda (tarifa dinámica).

En el caso de nuestras estudiantes sufren el permanente acoso sexual en servicios de transporte público a consecuencia de las condiciones en la que viaja la población en el GBA. Teniendo como únicas respuestas la solidaridad de sus pares, de los miembros primarios de la familia, amigos, etc.. Cada una de estas cuestiones seguramente van haciendo mella en el sostenimiento regular de la educación superior y de la calidad de vida de los estudiantes, lamentablemente el conurbano que habitamos según Píres, se distribuye los bienes en un continuo que va desde el acceso libre, pasando por el acceso cada vez con más restricciones, la inequidad, la desigualdad y finalmente la exclusión, según sea su ubicación en los procesos de producción, distribución y consumo (Píres, citado por Muñoz

Salazar, Gascón-Martín y de Armas Pedraza, 2018). Es necesario repensar las dinámicas, la planificación en las grandes ciudades para garantizar la no expropiación de la vida de las futuras generaciones.

## V. Bibliografía

Agostino, H. (2012) La literatura en los momentos fundacionales de La Matanza. En: Carta informativa. -- Vol. 31 (septiembre, 2012). San Justo. UNLaM. Junta de Estudios Históricos del Partido de La Matanza, 2012. -- p. 68-107. -- 132 p.

Auyero, J (2001) Prologo en WACQUANT, L. *Parias Urbanos. Marginalidad en la ciudad a comienzos del milenio*. Buenos Aires: Editorial Manantial

Beccaria, L. y López, N. (1996) El debilitamiento de los mecanismos de integración social en Beccaria y López (comps) *Sin Trabajo. Las Características del Desempleo y sus Efectos en la Sociedad Argentina*. Buenos Aires: UNICEF/Losada.

Cravino, M (2008) Análisis cuali-cuantitativo de casos en el Gran Buenos Aires. En Cravino, M. (org.) *Mil barrios (in)formales. Aportes de un observatorio del hábitat popular del Área metropolitana*. Universidad Nacional de General Sarmiento

Cravino, M. Del Rio, J. y Duarte, J. (2015) Un acercamiento a las dimensiones cuantitativa de los asentamientos y villas del Área Metropolitana de Buenos Aires en

Ciccolella, P., y Baer, L. (2008). Buenos Aires tras la crisis: ¿Hacia una metrópolis más integradora o más excluyente? *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 40 (158), 641-660. Recuperado a partir de <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75892>

Dalla Torre, J. y Gilardi, M. (2013) Segregación socio-espacial en la periferia del área Metropolitana de Mendoza, Argentina. *Las estrategias de Los excluidos urbanos*. *Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros - Seção Três Lagoas/ MS - nº 17 - Ano 10, Maio*

- Delaunay, D, y Dureau, F, (2004) Componentes sociales y espaciales de la movilidad residencial en Bogotá. *Estudios demográficos y Urbanos*. Pp 77-113
- Demoraes, F., Contreras, Y. y Piron, M. (2016) Localización residencial, posición socioeconómica, ciclo de vida y espacios de movilidad cotidiana en Santiago de Chile. *Revista Transporte y Territorio* N°15, Universidad de Buenos Aires, (274-301) .
- DmuchowskyJ. y Velazquez Género y Transporte. Un abordaje cuantitativo comparativo a partir de los estudios de movilidad domiciliares de las regiones metropolitanas argentinas *Quid* 16 N°10 – Dic. 2018-Mayo 2019- (129-155)
- Gutiérrez, A y Reyes, M. (2017) Mujeres entre la libertad y la obligación. Prácticas de movilidad cotidiana en el Gran Buenos Aires. *Revista Transporte y Territorio* N° 16, Universidad de Buenos Aires, pp. 147-166.
- Lezcano, A. (2013) Historias de Familias: universidad y movilidad social en un grupo de familias matanceras. Estudio en profundidad -1992-2012. Proyecto PROINCE 55- A170 Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales.
- Lezcano, A. (2017) Historia de familias: trayectorias educativas y laborales de estudiantes residentes en urbanizaciones emergentes. Período 2002-2015 (Proyecto PROINCE 55A204/2016/7). Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales.
- Lezcano, A (2018) Trabajo infantil callejero: Acciones, actores sociales y significados de la vida cotidiana. Retrospectiva y perspectiva. Los casos de la ciudad de buenos aires y rosario (1983-2013). [Tesis de doctorado. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires]. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/9974>
- Lezcano, A. Roba, C. Bevcar, P. y Feria, M.F. (2020) Segregación espacio territorial y transporte público deficitario ¿Cómo y cuánto viajan los estudiantes de la UNLaM en la Región AMBA para acceder cotidianamente a la educación superior? San Justo: Universidad Nacional de La Matanza, 2020

- Palma Arce, C. y Miño, M. (2017) La movilidad vista desde el territorio. Accesibilidad y activos de movilidad de la Región Metropolitana de Buenos Aires y del partido de José C. Paz. En Solano (comp.) Viajeros del conurbano bonaerense. Una investigación sobre experiencias de movilidad en la periferia. Ediciones Universidad Nacional de General Sarmiento. (81-117)
- Prévot Schapira, M. (2002) Fragmentación espacial y social: conceptos y realidades. Revista Perfiles Latinoamericanos. Pp.33-56.
- Solano, D. (2017) Investigar la movilidad. Condiciones, prácticas e imaginarios. En Solano (comp.) Viajeros del conurbano bonaerense. Una investigación sobre experiencias de movilidad en la periferia. pp. 11-23. Ediciones Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Svampa, M. (2001). Los que ganaron. La vida en los countries y barrios privados. Buenos Aires: Biblos.
- Torres, H. (2006) El mapa social de Buenos Aires (1940- 1990) Series de difusión 3. Ed. Facultad de Diseño y Urbanismo. UBA – edición electrónica-
- Wacquant, L. (2000) Las cárceles de la miseria. Buenos Aires. Ediciones Manantial
- Wacquant, L. (2001) Parias Urbanos. Marginalidad en la ciudad a comienzos del milenio. Buenos Aires: Editorial Manantial

**QUINTA PARTE:**  
**Aspectos sociales**

## CAPÍTULO 14

### Las agendas locales del Conurbano Bonaerense en la crisis del COVID-19

Daniel Cravacuore\* y Ángeles Traina

Universidad Nacional de Quilmes.

\* dcravacuore@unq.edu.ar

*Palabras clave:* agenda local, capacidad estatal, COVID-19, Buenos Aires.

*Keywords:* Local Agenda, State Capacity, COVID 19, Buenos Aires.

#### Resumen ejecutivo

El inicio de la crisis del *Covid-19* hizo que el Conurbano Bonaerense se pusiera al tope de la agenda nacional. Este capítulo presenta los resultados de una investigación sobre las municipalidades de la primera y segunda corona del Conurbano Bonaerense realizada en el marco del proyecto “Capacidades estatales en una agenda municipal post pandemia”, de acuerdo con la convocatoria PISAC-Covid-19 promovida por la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación.

#### I. El Conurbano Bonaerense

Cuántos partidos integran el territorio objeto de nuestra investigación es un acertijo: varía de la enumeración más contemporánea de los cuarenta partícipes del Área Metropolitana de Buenos Aires a definiciones más tradicionales de treinta y dos, o veinticuatro.



En términos poblacionales, este territorio tiene algo más de 13 millones de habitantes. Si La Matanza posee algo más de 1,8 millones de habitantes, superior a la suma de los dos anteceditos –La Plata y Lomas de Zamora–, varios rondan el medio millón –Florencio Varela, Lanús, Merlo, Moreno, San Martín, Tigre– y 10 alcanzan los trescientos mil habitantes, la unidad poblacional proyectada como ideal por la reforma Génesis 2000 de reordenamiento territorial.<sup>1</sup> En oposición, otros tienen un décimo de la población matancera –Hurlingham, Ituzaingó, San Fernando– y hasta alguno, como General Las Heras, una centésima parte.

En términos fiscales, existen desigualdades en varios órdenes. El gasto de las municipalidades con más recursos –Morón, Vicente López, San Isidro, Campana, Avellaneda– cuadriplica al gasto per cápita de La Matanza o Moreno. Respecto de la autosuficiencia financiera, hay gobiernos cuyos ingresos propios rondan el 91% del total –como Avellaneda o Cañuelas– y otras con apenas el 25%, como José C. Paz, Merlo o Presidente Perón.<sup>2</sup>

La importancia política del Conurbano Bonaerense se potenció exponencialmente cuando la Reforma Constitucional de 1994 sancionó el distrito único a simple pluralidad de sufragios para la elección de la fórmula presidencial: todos sus partidos suman el 28% del total del padrón nacional. Este fenómeno se combinó con la cláusula de reelección indefinida de los intendentes que contenía, hasta 2016, la Ley Orgánica de las Municipalidades, originando el fenómeno conocido como de los “Barones del Conurbano” (Cravacuore, 2019a): dos intendentes justicialistas llevan adelante sus séptimos mandatos consecutivos; uno de Juntos por el Cambio, el sexto; y cuatro, el quinto. En oposición, dieciocho intendentes ejercen sus primeros mandatos y diez su segundo, lo que relativiza los análisis usuales de inamovilidad política en este territorio (Cravacuore, 2023).

Electoralmente, estos partidos bonaerenses se dividen en dos secciones, la Primera –que incluye los partidos localizados al norte y oeste–, y la Tercera –los del sur y oeste– aunque también incluyen la Sección Capital (en particular, el partido de La Plata) y la Segunda (el de Exaltación de la Cruz). Las dos primeras tienen 4.384.308 y 4.373.361 electores, res-

1. Esta fue la última política de reforma territorial del Conurbano Bonaerense; tras los estudios técnicos, en 1994, la ley N° 11.551 de 1994 creó seis nuevos municipios a expensas de los antiguos territorios de Morón, General Sarmiento, Esteban Echeverría y San Vicente, aunque no involucró cambios en La Matanza, Lomas de Zamora y Quilmes.

2. Datos obtenidos del Honorable Tribunal de Cuentas de la Provincia de Buenos Aires para el año 2017.

pectivamente, y conforman el 70% del padrón electoral bonaerense. En términos partidarios, treinta y dos municipalidades son gobernadas por el oficialista Frente de Todos y solo ocho por la coalición opositora Juntos por el Cambio. Paradójicamente, la alta incidencia electoral aparece devaluada por su dependencia presupuestaria: el régimen de distribución secundaria de la coparticipación contiene un patrón distributivo profundamente desigual y regresivo que favorece a las municipalidades rurales en detrimento de las metropolitanas (Cravacuore 2023).

En términos políticos, ningún intendente del Conurbano ha podido acceder al cargo de gobernador,<sup>3</sup> uno solo senador nacional,<sup>4</sup> y pocos diputados –como Sergio Massa, Martín Insaurralde y Darío Giustozzi, en la particular coyuntura electoral de 2013<sup>5</sup> (Cravacuore, 2019a)–. Solo cuatro han podido ser ministros nacionales –el citado Massa, Gabriel Katopodis, Jorge Ferraresi y Juan Zabaleta–,<sup>6</sup> todos en el actual gobierno del presidente Alberto Fernández. Dado el nivel de nacionalización política de estos municipios, inicialmente el papel de estos intendentes respondió más a las definiciones estratégicas de sus líderes nacionales que al ejercicio del propio peso electoral (Cravacuore, 2019), aunque esto cambió par-

---

3. Eduardo Duhalde fue intendente de Lomas de Zamora entre 1983 y 1987, pero antes de ser gobernador en 1991, fue diputado nacional y vicepresidente de la Nación.

4. El intendente de Almirante Brown entre 1987 y 1995, Jorge Villaverde, fue senador nacional entre 1995 y 2001.

5. Ese año, un conjunto de intendentes oficialistas decidió formar su propia fuerza electoral, el Frente Renovador: liderado por el alcalde de Tigre, Sergio Massa, fue integrado, en el Conurbano, por los intendentes de Almirante Brown, Escobar, Hurlingham, Malvinas Argentinas, Merlo, Pilar, San Fernando, San Isidro, San Martín, San Miguel y Vicente López. Los intendentes bonaerenses de General Alvarado, General Lavalle, General Villegas, Junín, Mercedes, Rojas, San Andrés de Giles y Trenque Lauquen fueron otros que abandonaron el Frente para la Victoria. Su lista para las elecciones legislativas nacionales fue encabezada por el propio Massa y el intendente browniano Darío Giustozzi, que vencería a la oficialista encabezada por el intendente de Lomas de Zamora, Martín Insaurralde.

6. Sergio Massa asumió como intendente de la municipalidad de Tigre en diciembre de 2007; meses más tarde asumió como Jefe de Gabinete de Ministros de la Nación, cargo al que renunció en julio de 2009, regresando a su cargo. En 2022 asumió nuevamente como ministro de Economía. Gabriel Katopodis, intendente de General San Martín, asumió como ministro de Obras Públicas en diciembre de 2019. Jorge Ferraresi, de la municipalidad de Avellaneda, asumió en la cartera de Desarrollo Territorial y Hábitat en noviembre de 2020; y Juan Zabaleta, intendente de Hurlingham, en la de Desarrollo Social en agosto de 2021: ambos abandonaron el gabinete nacional en octubre de 2022.

cialmente luego de la debacle electoral del oficialismo en las elecciones legislativas de 2021.

En el plano legal, no existe asimetrías entre los partidos del Conurbano Bonaerense: todos se rigen por la misma Ley Orgánica de las Municipalidades y carecen del reconocimiento de su autonomía consagrada por el artículo 123 de la Constitución Nacional de 1994. Tampoco pueden cobrar impuestos –a excepción de la patente automotor de vehículos de más de una década–, que se encuentran monopolizados por la provincia. La disposición final de residuos sólidos urbanos se encuentra monopolizado por la empresa estatal CEAMSE en los cuarenta partidos, con excepción de Exaltación de la Cruz y Luján; y la provisión de agua y saneamiento, en veintiséis de los cuarenta partidos, se encuentra delegada a la empresa estatal de jurisdicción federal AYSA. Tampoco tienen injerencia ni en la prestación ni en la regulación de servicios de electricidad, telefonía y subdistribución de gas natural por red, dado que los mismos son de gestión privada, concesionados por los gobiernos nacional –o provincial en el área del Gran La Plata–. En cuanto al transporte público de pasajeros, solo si circula exclusivamente dentro del ejido municipal están bajo su competencia; la mayor parte de las líneas tienen recorridos interjurisdiccionales, por lo que suelen estar bajo jurisdicción nacional –si incluyen a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires– o provincial.

### 1.1. El territorio de investigación

Enmarcada nuestra labor en un proyecto de alcance nacional integrado por una decena de centros académicos,<sup>7</sup> el Comité Académico tomó en consideración, para el estudio representativo del Conurbano Bonaerense

---

7. Este fue uno de los diecisiete proyectos seleccionados para su financiamiento por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo. El equipo de investigación estuvo conformado por diez centros académicos de todo el país, radicados en las universidades nacionales de Rosario, de Quilmes, de Córdoba, de Tierra del Fuego, de La Rioja, de San Juan y de Santiago del Estero, así como en la Escuela de Gobierno de la Provincia del Chaco y la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Se contó también con el aval del Ministerio del Interior de la Nación. En la Universidad Nacional de Quilmes, fue ejecutado por los investigadores del Centro de Desarrollo Territorial especializados en la temática municipal, incorporándose además estudiantes de posgrado de la Maestría en Gobierno Local.

solo a los veinticuatro partidos<sup>8</sup> de las llamadas primera y segunda coronas:<sup>9</sup> Almirante Brown, Avellaneda, Lanús, Lomas de Zamora, La Matanza, Morón, Tres de Febrero, San Martín, Vicente López, San Isidro, Quilmes, Berazategui, Florencio Varela, Esteban Echeverría, Ezeiza, Moreno, Merlo, Malvinas Argentinas, Hurlingham, Ituzaingó, Tigre, San Fernando, José C. Paz y San Miguel. Esta segmentación particular tampoco encuentra un bloque homogéneo, dado que identificamos asimetrías demográficas, presupuestarias y de capacidades estatales.

El partido más poblado del universo considerado, La Matanza, es once veces mayor que San Fernando: entre estos dos extremos existen situaciones intermedias como una serie de partidos que superan el medio millón de habitantes mientras otros rondan los trescientos mil. En síntesis, 20 de ellos tienen una población superior al cuarto de millón de habitantes –incluyéndose en lo que los expertos consideran como gobiernos locales grandes (Iturburu, 2000)– y cuatro, entre 100.0001 y 250.000 habitantes.

**Tabla 1.** *Datos provisionales del Censo Nacional de Población y Vivienda 2022.*

Municipio	Cantidad de habitantes
Almirante Brown	585.852
Avellaneda	370.939
Berazategui	360.582
Esteban Echeverría	339.030
Ezeiza	203.283
Florencio Varela	497.818
General San Martín	450.335
Hurlingham	187.122

8. Otras municipalidades del Área Metropolitana de Buenos Aires fueron estudiadas en el Nodo “Región Pampeana”, ejecutado por el Instituto de Investigación sobre Conocimiento y Políticas Públicas de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires: las de Berisso, Campana, Cañuelas, Ensenada, Escobar, General Rodríguez, La Plata, Luján, Marcos Paz, Pilar, Presidente Perón y San Vicente.

9. Véase <http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/308-Coronas-RMBA.jpg>.

Ituzaingó	179.788
José C. Paz	323.918
La Matanza	1.837.774
Lanús	462.051
Lomas de Zamora	694.330
Malvinas Argentinas	351.788
Merlo	580.806
Moreno	574.374
Morón	334.178
Quilmes	636.026
San Fernando	172.524
San Isidro	298.777
San Miguel	326.215
Tigre	447.785
Tres de Febrero	366.377
Vicente López	283.510
<b>Total</b>	<b>10.865.182</b>

En la dimensión política, en nuestro estudio, diecinueve municipios son gobernados por intendentes del oficialista Frente de Todos; mientras que los cinco restantes –Lanús, San Isidro, San Miguel, Tres de Febrero y Vicente López– son gobernados por intendentes opositores de Juntos por el Cambio.

En la proyección nacional de estos alcaldes, sobre lo que hicimos referencia, los que lograron acceder a cargos legislativos y ministerios nacionales fueron todos de la primera y segunda corona del Conurbano Bonaerense. Algo equivalente ha ocurrido con los que han tenido un papel protagónico en la política provincial: en la última década, la intendenta Verónica Magario, de La Matanza, alcanzó la vicegubernación acompañando al gobernador Axel Kiciloff en 2019; el intendente de Lomas de Zamora, Martín Insaurralde, la Jefatura de Gobierno en 2021, mientras que los exintendentes de Ezeiza, Alejandro Granados, de Malvinas Argentinas, Leonardo Nardini y de San Miguel, Joaquín de la Torre, han sido ministros de Seguridad, Obras Públicas y Gobierno, respectivamente. Un caso especial ha sido el exintendente de Vicente López, Jorge Macri, que pasó al puesto de ministro de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Bue-

nos Aires en 2021. Más frecuentes son los que han abandonado sus cargos de alcaldes para ser diputados provinciales, como Julio Pereyra y Mariano Cascallares, o senador, como Mario Ishi, exintendentes de Florencio Varela, Almirante Brown y José C. Paz, respectivamente.

Con relación al ejercicio competencial entre los partidos de nuestro universo de investigación, se ciñen a la situación ya descrita, con excepción de la municipalidad de Berazategui, único que, actualmente, gestiona directamente el servicio de provisión de agua potable.

Para nuestro estudio, fueron entrevistados autoridades de alto nivel de doce municipalidades.<sup>10</sup> La toma de contacto con el gobierno local se realizó solicitando al intendente su preferencia sobre una respuesta personal o delegada en un funcionario de su máxima confianza –en los casos que no respondieron alcaldes, lo hicieron presidentes del Honorable Concejo Deliberante, secretarios municipales y asesores de alto nivel–.<sup>11</sup> Obtenida la identidad del informante, se les envió previamente el cuestionario semiestructurado –único para la modalidad virtual y presencial– elaborado para todos los casos nacionales, junto con una planilla de obtención de datos generales del partido; luego se procedía a la entrevista –en nuestro caso, se realizaron cuatro virtuales y ocho presenciales, con acuerdo a la disponibilidad de tiempo de los informantes–,<sup>12</sup> que se almacenaron en una base de datos que contenía toda la información relevada por todos los nodos. Las entrevistas fueron realizadas entre julio y septiembre de 2021, en tiempo preelectoral, lo que disminuyó, a nuestro entender, el número de entrevistas.<sup>13</sup> Nuestro grupo fue el primero en realizar el trabajo de campo, ajustándose a los plazos fijados por el Comité Académico, lo que supuso que también realizara la prueba del instrumento.

El cuestionario de entrevista se dividió en tres partes: una primera que incluyó la información actual del gobierno local, las modalidades de prestación de servicios públicos en general y de los servicios de salud en par-

---

10. Las de Almirante Brown, Avellaneda, Florencio Varela, José C. Paz, Lanús, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Morón, Quilmes, San Isidro, San Miguel y Vicente López.

11. Las entrevistas se realizaron finalmente a tres intendentes, dos presidentes de Honorable Concejo Deliberante, cinco secretarios y dos asesores de alto nivel (fortuitamente, exintendentes municipales).

12. La entrevista se pautaba en una hora reloj, aunque, habitualmente, se extendió al doble dada la disposición encontrada para responder a la misma.

13. Algunos intendentes nos pedirían disculpas luego del proceso electoral por no haber podido ser parte de esta investigación.

ticular; una segunda, que indagó sobre la agenda y gestión del gobierno local previo a la crisis del COVID-19<sup>14</sup> y una tercera, que consultó sobre las transformaciones originadas durante la crisis y las proyecciones futuras.<sup>15</sup>

Numerosos indicadores dieron cuenta de la representatividad de la muestra: fueron entrevistados funcionarios de tres partidos creados dentro del citado programa Génesis 2000 –José C. Paz, Malvinas Argentinas y San Miguel–, son municipalidades nacidas en 1995 con una nueva cultura organizacional respecto de las más antiguas; acerca del partido gobernante, respondieron un tercio de gobiernos opositores, ligeramente por encima del 80% de intendentes oficialistas; considerando los años de gobierno de las máximas autoridades, se ajustó a los diez años promedio. Demográficamente, el tamaño medio de los veinticuatro partidos era de 452.716 habitantes,<sup>16</sup> mientras que el de la muestra fue de 430.450; las tasas de natalidad y mortalidad promedio de 16,03 por mil y 8,49 por mil, respectivamente, y las de la muestra, de 9,12 por mil y 16 por mil.<sup>17</sup> Respecto de los aspectos presupuestarios, el gasto anual consolidado per cápita de los veinticuatro municipios, para 2019, fue de \$20.232 y en nuestros entrevistados, de \$21.904. Los ingresos jurisdiccionales so-

---

14. En esta parte se consultaba sobre las acciones que el gobierno local había llevado adelante para atender la Agenda Local, incluyendo proyectos, servicios, presupuesto, área y normativa asociada; los temas que priorizaba el gobierno local y por qué; los mecanismos de coordinación interna; las fuentes del presupuesto municipal y su ejecución; el nivel de instrucción del personal y las políticas de capacitación; las herramientas de gestión implementadas por el gobierno local y la frecuencia de su uso; las características que describían el estilo de gestión y las innovaciones desarrolladas; las herramientas tecnológicas utilizadas y la propiedad del software utilizado; el nivel de competencias en TIC del personal municipal; los servicios digitales que brindaba el gobierno local y su uso ciudadano; las redes de cooperación entre actores públicos y privados de distinta escala; los tipos de redes y los productos de las acciones de cooperación.

15. Se indagó sobre la atención del gobierno local de la crisis sanitaria; sobre los cambios en el proceso de toma de decisiones y los actores que los hicieron; sobre las acciones más relevantes implementadas por el gobierno local; sobre cambios eventuales en el modelo de gestión local; sobre nuevos mecanismos de coordinación interna; sobre las tecnologías y servicios digitales creados o impulsados por la crisis; las acciones de cooperación para la atención de la crisis; los principales desafíos sociales, económicos, urbanísticos y ambientales del territorio gobernado en los próximos cinco años y los actores que podrían acompañar la nueva agenda; y los principales desafíos de gestión a enfrentar en el próximo quinquenio.

16. Datos correspondientes al Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010.

17. Datos provistos por la Dirección Provincial de Estadística para el año 2018.



bre el total constituían, para 2019, el 57% del total ejecutado, el uno por ciento más que entre los de nuestro universo; las transferencias por participación municipal representaban en 2019 igual porcentaje, al igual que las transferencias nacionales.<sup>18</sup> Entendemos que las doce municipalidades entrevistadas resultan representativas de la totalidad que integran el territorio de la primera y segunda corona del Conurbano Bonaerense.

## 1.2. El sistema de salud del Conurbano Bonaerense

La consideración de las agendas locales del Conurbano Bonaerense frente a la crisis del COVID-19 exigió un análisis particular del sistema de salud, pues resultó el sector gubernamental más tensionado en esa coyuntura.

Para enfrentar la situación sanitaria, la articulación sinérgica con los gobiernos subnacionales, tanto provinciales como municipales, se transformó en un desafío. El Estado federal abordó los problemas de gran escala como la estrategia sanitaria general y el sostenimiento del ingreso de las personas, las empresas y los gobiernos subnacionales, y el monopolio de la compra y distribución de equipamiento, insumos sanitarios y vacunas. El resto de las tareas recayó en las provincias y los municipios y, en el caso de la salud, también del sector privado (Cravacuore, 2021).

El Ministerio de Salud de la Nación, especializado en las políticas epidemiológicas, vacunadoras y sanitarias de fronteras, opera en el país apenas cuatro pequeños hospitales especializados en adicciones, salud mental, lepra y recuperación psicofísica, y cinco grandes nosocomios, tres de ellos localizados en los municipios bonaerenses del Área Metropolitana –localizados en Cañuelas, Florencio Varela y Morón– (Cravacuore, 2021).

La provincia de Buenos Aires tiene un sistema de salud desordenado: en los partidos más poblados, existen hospitales provinciales combinados con salas de atención primaria municipales, mientras que, en los menos, las municipalidades gestionan la totalidad de los efectores; no obstante, la provincia asume la atención de los pacientes con patologías severas por el sistema de derivaciones.

Entre los veinticuatro partidos existen 30 hospitales provinciales y 46 municipales; en Esteban Echeverría, Hurlingham, Ituzaingó, Lomas de

---

18. Todos los datos fiscales corresponden a información del Honorable Tribunal de Cuentas de la Provincia de Buenos Aires.

Zamora, Malvinas Argentinas, San Isidro y San Miguel no existen nosocomios de jurisdicción provincial mientras que, en Berazategui, General San Martín, José C. Paz, La Matanza, Merlo, Morón, Quilmes, San Fernando, Tigre y Vicente López, coexisten provinciales y municipales.<sup>19</sup>

Existen otros subsistemas además del público: el privado, que se encuentra gestionado por las empresas de salud prepaga; el de las obras sociales, que cobijando la atención de los trabajadores sindicalizados, son administradas por representantes gremiales y poseen sus propias clínicas aunque también apelan a redes de prestadores privados; y el de ancianidad, administrado por un organismo federal –el Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados, conocido como PAMI– que se financia con el aporte de los trabajadores y de empleadores, y se operacionaliza en buena medida por efectores privados. La crisis sanitaria del COVID-19 mostró la fragmentación administrativa de este sistema complejo: por ejemplo, emergió la necesidad de crear mecanismos para construir las estadísticas de infectados y fallecidos, así como de disponibilidad cotidiana de camas de terapia intensiva (Cravacuore, 2021).

## II. La Agenda Local

Nuestra investigación definió a la Agenda Local como el conjunto de temas, programas, acciones y compromisos que asumen los gobiernos locales para atender viejos y emergentes desafíos que se le presentan a las comunidades urbanas en su camino a más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Contiene tanto el gobierno de lo rutinario, como las prioridades coyunturales y las decisiones estratégicas de largo aliento, desplegando herramientas de gestión en un contexto socioeconómico, político e institucional situado (PISAC-COVID 043 2021).

Esta Agenda Local supone una dotación de atribuciones y competencias, tanto formales –en el Conurbano Bonaerense, las enumeradas en la Constitución provincial y la Ley Orgánica de Municipalidades, así como en algunas leyes sectoriales– como informales, emergentes de la presión ciudadana y de la propia capacidad presupuestaria de las municipalidades de llevarlas adelante; un territorio; una determinada modalidad de relaciones intergubernamentales; un conjunto de recursos, que incluye tanto el presupuesto municipal y el capital humano; un liderazgo –que, en estos municipios, está fuertemente concentrado en la figura del inten-

---

19. Véase [http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page\\_id=8223](http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page_id=8223).

dente–; y un consenso social que lo acompañe –que, en estos partidos, se verifica tanto en la participación electoral como en la cantidad de votos que acompañan el triunfo de los intendentes, siempre por encima de un tercio del electorado.

Para identificar las capacidades estatales municipales de los gobiernos locales argentinos, se aplicó un cuestionario de entrevista semiestructurado segmentado en tres ejes:

- La identificación de la Agenda Local previa a la crisis del COVID-19, proponiendo un intervalo temporal ente enero de 2015 y diciembre de 2020.
- La Agenda Local durante la crisis del COVID-19, orientada a relevar potenciales transformaciones.
- La Agenda Local poscrisis del COVID-19, orientada a relevar percepciones sobre los desafíos futuros y su gestión con un horizonte temporal de cinco años.

Para el abordaje de los temas de la Agenda Local, propusimos los siguientes agrupamientos:

- La *Agenda Económica-Productiva*, que incluye temas como la construcción y mantenimiento de infraestructura para la producción; las políticas de fortalecimiento del sistema productivo local; la promoción de la economía popular –trabajadores no registrados– y de la economía social, bajo formas de trabajo asociativas; la producción de alimentos en cercanía; y las prácticas productivas no contaminantes.
- La *Agenda Urbano-Ambiental*, que contiene el crecimiento y ordenamiento del territorio en sus escalas urbana, periurbana y rural; el uso de suelo y la edificabilidad; la promoción de la movilidad; el cuidado del espacio público; la mitigación de riesgos; la gestión de los residuos sólidos urbanos; el control de la emisión de gases de efecto invernadero; y la protección del soporte natural.
- La *Agenda Social*, que comprende la construcción y mantenimiento de la infraestructura de servicios; la asistencia social focalizada en la vulnerabilidad –como la complementación alimentaria, la entrega de materiales de construcción y mobiliario y la asistencia económi-

ca directa–; la promoción de la vivienda; el fomento de la educación, la cultura, la recreación y el deporte; la salud; la seguridad ciudadana; el sistema de cuidado; la atención del género y las diversidades.

- La *Agenda de Gestión*, que incluye el desarrollo de relaciones de cooperación, tanto intergubernamentales como con la sociedad civil; el fomento de la innovación pública y las políticas de modernización; el estímulo de la participación ciudadana y de colaboración; la digitalización de procesos y la gestión de información; y el incremento de la transparencia en la gestión.

## 2.1. La Agenda Local del Conurbano Bonaerense previa a la crisis del COVID-19

La Agenda Social fue indicada como la principal (en un 65% de las respuestas), seguidas en orden de prioridad por la Urbano-Ambiental (18%), la Económico-Productiva (11%) y la de Gestión (6%). Respecto de los temas, las autoridades indicaron que sus municipalidades tuvieron acciones en 17 de ellos: la asistencia social focalizada; el crecimiento y el ordenamiento territorial; la digitalización y gestión de la información; la educación, la cultura, la recreación y el deporte; el fortalecimiento del sistema productivo local; la política de género y diversidades; la infraestructura de servicios; la innovación pública y la modernización; la movilidad; la promoción de la economía popular; la protección del soporte natural; la gestión de residuos sólidos urbanos; la salud; la seguridad ciudadana; la transparencia en la gestión; y la vivienda. Pese a la dispersión temática, encontramos una concentración de acciones en la Agenda Social por encima de las otras –casi dos terceras parte del total.

En la Agenda Social eran prioritarios como temas, la infraestructura de servicios (34%), la seguridad ciudadana (25%), la atención de la salud (17%) y la asistencia social focalizada (8%). Esto respondió, en la opinión de los entrevistados, a decisiones políticas en función de la percepción sobre las demandas ciudadanías y de los actores de la sociedad civil. Sobre estos ejes se configuraron las principales preocupaciones de las autoridades municipales, independientemente de la asignación formal de competencias hacia este nivel de gobierno, algo usual en el país (Cravacuore, 2016). Incluso, en algunos casos, estos temas se incorporaron, según lo expresado por los entrevistados, porque existió una influencia del financiamiento disponible –en general, originado en el gobierno provincial, nacional y, en menor medida, internacional.

Respecto de otras regiones del país estudiadas por este proyecto, la Agenda Social se impuso siempre sobre las restantes, aunque, en el caso del Conurbano Bonaerense, esta situación se incrementó sustancialmente –en un 65% de acciones frente al 40% al nivel nacional.

La recuperación de espacios públicos, el desarrollo de proyectos de urbanización mediante financiamiento externo, los aportes a la infraestructura escolar, la compra de equipamiento para la prestación de servicios –fundamentalmente, aquellos orientados a la higiene urbana y la recolección de residuos– constituyen las prácticas habituales de los municipios, más enmarcadas en el modelo tradicional de gestión local (Cravacuore & Villar, 2014). Sin embargo, la cuestión de la seguridad apareció discursivamente como el principal tópico de preocupación: describieron la creación de Centros de Operaciones y Monitoreo de seguridad ciudadana, la asignación presupuestaria destinada al mantenimiento y combustible de patrullas policiales y el desarrollo de acciones de prevención del delito.

En materia sanitaria, identificamos acciones orientadas a la atención primaria de la salud, mediante los centros sanitarios que todas las municipalidades administran –algunas también poseen hospitales propios–, así como la provisión de medicamentos esenciales a la población pobre y las campañas locales de prevención de enfermedades como el dengue –en el país hubo un brote de esta enfermedad en los meses previos al inicio de la pandemia del SARS-CoV-2.

## 2.2. La Agenda Local del Conurbano Bonaerense durante la Crisis del COVID-19

La irrupción de la crisis del COVID-19 puso a las municipalidades del Conurbano Bonaerense al tope de la agenda pública nacional: en el primer mes de crisis sanitaria, el Presidente de la República mantuvo dos reuniones presenciales con la totalidad de los intendentes. La disponibilidad de camas de cuidados intensivos y respiradores, el control territorial del confinamiento y la situación fiscal fueron los tópicos tratados (Ramírez de la Cruz *et al.*, 2020).

Los entrevistados indicaron que la Agenda Social fue la prioritaria (82%), seguida en orden de prioridad por la Económico-Productiva (11) y la Urbano-Ambiental (7). La Agenda de Gestión fue abandonada temporalmente en la consideración.

Al interior de los gobiernos locales se identificaron una serie de cambios en las prioridades y modalidades de gestión, vinculadas a las políticas para enfrentar la crisis. Nuestros informantes indicaron que hubo un cambio significativo, vinculado a la atención ciudadana: la limitación de la circulación impulsó el desarrollo de líneas telefónicas para centralizar demandas y reclamos ciudadanos, como así también a considerar el uso más activo de las páginas web, las redes sociales y las aplicaciones móviles.

Adicionalmente, las municipalidades se vieron obligadas a un fortalecimiento de los sistemas locales de salud: se inauguraron salas de atención primaria de la salud y centros de aislamiento –generalmente, en colaboración con instituciones educativas de distintos niveles y actores de la sociedad civil que poseían infraestructura ociosa durante la crisis–; se crearon centros de seguimiento telefónico, de telemedicina y de acompañamiento psicológico y se adquirieron nuevas ambulancias, entre las principales acciones. Por otra parte, se articuló con el gobierno provincial el análisis de la ocupación de camas de terapia intensiva del sistema hospitalario, uno de los problemas más temidos durante la crisis del COVID-19.<sup>20</sup> En algunos municipios –Almirante Brown, Florencio Varela, Hurlingham, Lomas de Zamora, Moreno, Quilmes y Tres de Febrero, entre los considerados en nuestra investigación–, se construyeron, con financiamiento internacional canalizado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación, hospitales modulares de emergencia que brindaron nuevas camas de internación al sistema; ello requirió del apoyo municipal para su rápida construcción (Ramírez de la Cruz *et al.*, 2020). También la campaña de vacunación, liderada por el Ministerio de Salud provincial, requirió del apoyo municipal, colaborando con la disposición de infraestructuras y personal.

---

20. El sistema de salud argentino, en su conjunto, no se encontraba en mala situación relativa en marzo de 2020: el gasto en salud supera históricamente el 9% del PIB, aunque el sector público solo es un tercio de él. El “nivel de gastos de bolsillo”, un indicador aceptado para identificar sistemas de salud débiles era el más bajo de todos los países latinoamericanos, con excepción de Cuba. El número de camas hospitalarias, de 500 camas cada cien mil habitantes, era mayor que el promedio de los países de la OECD y, en la región, sólo superado por Barbados y Cuba. La Argentina tenía, al inicio de la crisis del COVID-19, 19 camas de cuidados intensivos cada cien mil habitantes, cuando el promedio de la OECD era de 12: esto explica por qué el sistema de salud enfrentó situaciones difíciles durante la pandemia del SARS-CoV-2 en algunos nosocomios, pero resistió a la demanda crítica aún en los territorios más pobres (Cravacuore, 2021).

Que la política sanitaria se transformara en el eje de la gestión de las municipalidades del Conurbano Bonaerense implicó otros cambios vinculados a la gestión de los recursos: algunos funcionarios identificaron el movimiento de partidas presupuestarias para orientarlas en favor de la atención de la pandemia sanitaria, así como la reasignación de personal de distintas áreas de ejecución de labores vinculadas a la emergencia sanitaria, como la detección y seguimiento de casos positivos de SARS-CoV-2, la entrega de alimentos y la asistencia a la población vulnerable. Esto también supuso cambios en los mecanismos de coordinación interna y en las redes de cooperación.

Los entrevistados identificaron una reducción del delito durante la primera etapa de la crisis del COVID-19 debido a la reducción de flujos de circulación, aunque indicaron que las fuerzas de seguridad siguieron teniendo un papel preponderante para el control del movimiento poblacional. Desde junio de 2020, con la paulatina apertura de industrias y comercios no esenciales, el delito creció nuevamente.

Sobre la política de asistencia y contención a la población pobre, todos los entrevistados acordaron que hubo un incremento de la asistencia alimentaria, principalmente porque las familias estaban impedidas de concurrir a los comedores comunitarios y escolares. El despliegue en cuanto a la asistencia involucró la labor del personal municipal, como así también, en los primeros meses de la crisis del COVID-19, al Ejército y la Armada, que ofrecieron su capacidad logística (Cravacuore, 2021). Los entrevistados destacaron la colaboración de las organizaciones de la sociedad civil, como las asociaciones vecinales, los clubes de barrio, las sociedades de fomento y otras, que pusieron a disposición los espacios físicos para atender la emergencia alimentaria. Al nivel general, en 2019, el gasto ejecutado de las veinticuatro municipalidades de nuestra muestra fue de 194.983 millones de pesos: el 4,8% correspondió a la asistencia social. Un año más tarde, de los 249.540 millones de pesos ejecutados, el 7,5% fue destinado al mismo rubro, mostrando un incremento sustancial como resultado de los efectos de la crisis del COVID-19 (Martínez y Couto, 2021).

Otros dos colectivos sociales débiles fueron objeto de políticas, el género y la ancianidad. Los funcionarios entrevistados identificaron un incremento de casos de violencia intrafamiliar durante el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio; las municipalidades impulsaron campañas de asesoramiento y acompañamiento a las víctimas de violencia, guardias telefónicas y difusión de los canales de atención –virtuales y presencia-



les- (Ramírez de la Cruz *et al.*, 2020). Sobre los adultos mayores, cuyos ingresos y atención sanitaria dependen de organismos federales, las municipalidades impulsaron el voluntariado de acompañamiento, así como la asistencia de personal municipal para la compra de medicamentos y alimentos; también se coordinaron acciones de entrega de raciones con centros de jubilados, y se realizaron talleres virtuales.

Respecto de las redes de cooperación, identificamos nuevas instancias intermunicipales –informales– que no estaban presentes en la agenda precrisis, así como con los gobiernos provincial y municipal: las redes intergubernamentales representaron cerca de dos tercios del total de iniciativas cooperativas (Cravacuore & Traina, 2022). En el ámbito de redes público-privadas, se destacaron las instancias de cooperación con prestadores privados de salud –con los cuales, sorprendentemente, nunca había habido una articulación fluida– y empresas radicadas en los territorios. Como producto de las redes consolidadas durante la crisis, se mencionó la atención de la violencia intrafamiliar y de género; el diseño de protocolos de intervención territorial; los aportes económicos y la asistencia a pymes y pequeños productores; la contención a colectivos en riesgo social; la adquisición de insumos y equipamiento médicos; la conformación de Comités de Crisis locales con organizaciones de la sociedad civil y el sector privado; el desarrollo de infraestructura sanitaria y la provisión de servicios específicos.

Existió un alto nivel de acuerdo entre los funcionarios entrevistados respecto de que los gobiernos municipales estuvieron a la altura de la crisis sanitaria originada por la pandemia del COVID-19; sin embargo, existió una mayor dispersión en cuanto a la percepción de la suficiencia de los recursos económicos que tuvieron –pese al refuerzo presupuestario que los gobiernos nacional y provincial les proveyeron– y la disponibilidad de la infraestructura digital frente a la demanda generada.

Al interior de las municipalidades, los entrevistados dieron cuenta del desarrollo de dispositivos de coordinación interna, así como del impacto de la puesta en marcha de iniciativas como los Comité de Crisis y, en algunos casos, de los Consejos Económico-Social; la creación de estructuras y equipos de funcionarios *ad hoc* para atender la coyuntura; el desarrollo de sistemas integrados de información; y la redacción de protocolos de comunicación interna.

La creación de estas instancias articuladas no estuvo exenta de tensiones, aunque existe menor acuerdo entre los entrevistados respecto de

la intensidad de la presión que distintos actores ejercieron sobre los gobiernos para la toma de decisiones; la percepción general fue que esta se centralizó en los empresarios industriales –pese al apoyo que muchos recibieron del gobierno federal–<sup>21</sup> y principalmente de los comerciantes, fundamentalmente a partir de las sucesivas ampliaciones quincenales del Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio. Sin embargo, compartieron la percepción de que las tensiones fueron diluyéndose con la reanudación secuencial de actividades.

### 2.3. La Agenda Local del Conurbano Bonaerense en la poscrisis del COVID-19

Los entrevistados indicaron que la Agenda Social sería la prioritaria en el futuro poscrisis (51%), seguida por la Económico-Productiva (20%), la Urbano-Ambiental (20%) y la de Gestión (9%). Esto muestra una revalorización de las cuestiones vinculadas al desarrollo económico –no obstante, debe entenderse en el contexto de decrecimiento económico al momento de realización de esta investigación.

Tras la crisis de COVID-19 y las dificultades económicas, de gestión y de capacidades por ella generadas, los entrevistados manifestaron una serie de desafíos futuros. Entre ellos, subrayaron como temas la salud –su prioridad es la que más creció en su valoración, del 17% en la precrisis al 35% en la poscrisis–; la seguridad (el 23%); el fortalecimiento del sistema productivo local (el 18%); la construcción de infraestructuras de servicio (el 18%) y para la producción (18%) –este tema es el que más aumentó junto con la sanidad– y los sistemas de cuidado (6%).

Pese a la limitada valoración de la Agenda de Gestión, al interior de las administraciones recalcaron varios desafíos para mejorar su funcionamiento: la necesidad de digitalizar servicios; de fortalecer la coordinación intergubernamental; de estimular las relaciones con el sector privado; de garantizar la sostenibilidad económica; de fortalecer la cooperación

---

21. El Estado nacional ejecutó el programa de Asistencia de Emergencia al Trabajo y la Producción (ATP), financiando a las empresas hasta dos salarios mínimos por empleado. También brindó apoyo adicional a actividades afectadas por el cierre de actividades, como las artesanales, culturales, cinematográficas, musicales y turísticas. Con la apertura de actividades, el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social estableció, en reemplazo del programa ATP, el Programa de Recuperación Productiva II (REPRO II), aplicable a un número pequeño de empresas, con montos fijos con acuerdo a la actividad y con un impacto fiscal sustancialmente menor (Cravacuore, 2021).

intermunicipal; de gestionar la información para la toma de decisiones; de fomentar la participación ciudadana; y de mejorar infraestructuras y equipamientos para la conectividad digital. En el Conurbano Bonaerense resultará un desafío construir altos niveles de apropiación y aplicación de las herramientas tecnológicas y de servicios digitales, no obstante que la crisis del COVID-19 generó un impulso en su desarrollo.

### III. Conclusiones

La Agenda Social es la principal preocupación de las gestiones municipales en el Conurbano Bonaerense: la prioridad del 65% en la precrisis del COVID-19 subió al 82% durante la crisis y disminuyó al 51% para la poscrisis. En los tres momentos, estuvo por encima de la media nacional: en la precrisis, era priorizada al nivel federal en el 41%, durante la crisis en el 66% y para el futuro poscrisis, en el 34%. Si bien las acciones locales en materia social se maximizaron comprensiblemente en el contexto de emergencia, lo cierto es que aún impera en términos de desafíos. Sin dudas, el elevado nivel de pobreza e indigencia en el Conurbano Bonaerense –que alcanzaron el 45% y el 9,8% de la población, respectivamente, para el segundo semestre de 2022, de acuerdo con datos del INDEC–, el desempleo –que alcanzó al 9,1%, el mayor entre las 31 aglomeraciones urbanas medidas por el organismo estadístico nacional–, la informalidad –que supera el tercio de la población–, la carencia de infraestructuras sociales y de viviendas, la baja calidad educativa, la debilidad del sistema de salud, la creciente inseguridad ciudadana, y la violencia intrafamiliar, siguen siendo asignaturas pendientes en esta región.

Quizás el cambio más significativo ha sido la creciente jerarquía en el Conurbano Bonaerense, en la valoración de los entrevistados, de la Agenda Económico-Productiva: del 11% en tiempos previos, al 20% en el escenario poscrisis. Por el contrario, la Agenda Urbano-Ambiental bajó del 18% en precrisis al 7% –cuando, comprensiblemente, otras eran las prioridades– y aumentó ligeramente al 20% para el escenario poscrisis. Por el contrario, la Agenda de Gestión subió ligeramente del 6% en la precrisis al 9% para el futuro, dando cuenta de la limitada prioridad que tiene la modernización en las administraciones municipales del Conurbano Bonaerense.

La crisis del COVID-19 manifestó la debilidad de las capacidades estatales en todos sus niveles. No obstante, aun en ese contexto, tal como lo fuera en 1989 y 2002 (Cravacuore & Villar, 2014), los gobiernos municipales

del Conurbano Bonaerense se empeñaron en resolver los problemas territoriales, maximizando sus escasos recursos, generando instancias de cooperación intergubernamental y con la sociedad civil, y promoviendo estrategias de contención que impidieran un mayor deterioro social. Sin embargo, lo que no se produjo fue un cambio significativo en la Agenda Local, que sigue siendo monopolizada bajo las lógicas y prácticas tradicionales.

## Bibliografía

- Cravacuore, D. & Traina, A. (2022). Caracterización de las relaciones de cooperación desarrolladas por los gobiernos locales argentinos. Ponencia presentada en el III Congreso Nacional de Estudios de Administración Pública.
- Cravacuore, D. & Villar, A. (2014). Treinta años del municipio argentino: de la administración al gobierno local. En J. Flores & M. Lozano (dir.). *Democracia y Sociedad en la Argentina Contemporánea* (135-149). Universidad Nacional de Quilmes. Bernal.
- Cravacuore, D. (2016). Gobiernos Locales en Argentina. En Vial Cossani, C. & J. M. Ruano de la Fuente. *Manual de Gobiernos Locales en Iberoamérica* (15-40). CLAD-UA. Santiago.
- Cravacuore, D. (2019). Las dimensiones municipales del Conurbano. *Voces en el Fénix* 77, 38-45.
- Cravacuore, D. (2020). Gobiernos subnacionales argentinos en la pandemia del COVID-19. En Pando, D. (comp.). *La Administración Pública en Tiempos Disruptivos* (133-138). AAEAP. Buenos Aires.
- Cravacuore, D. (2021). Argentina. Políticas y conflictos en la pandemia del COVID-19 (163-176). *Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid. Número Extraordinario III*.
- Cravacuore, D. (2023). La Gestión de la Pandemia del COVID-19 en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Aprendizajes para su Gobernanza. En A. Forchieri (comp.) *El Horizonte Metropolitano* (99-112). Editorial Jusbaire. Buenos Aires.

Dirección Provincial de Estadística (2016). *Proyecciones de Población por Municipio*. Provincia de Buenos Aires 2010-2025.

Iturburu, M. (2000). *Municipios Argentinos. Fortalezas y Debilidades de su Diseño institucional*. INAP. Buenos Aires.

Martínez, C. y Couto, B. (2021). El Gasto de los 24 Municipios del Conurbano frente al COVID (2019-2020). Desafíos y Lineamientos de Acción/Intervención. En Carmona, R. *Los Municipios del Conurbano Bonaerense ante la Segunda Ola: Análisis y Lineamientos para la Acción frente al COVID-19* (215-234). UNGS. Buenos Aires.

Proyecto PISAC 043 (2021). *Capacidades Estatales en una Agenda Municipal Post Pandemia, Encuesta para Gobiernos Locales*.

Ramírez de la Cruz, E. *et al.* (2020). The Transaction Costs of Government Responses to the COVID-19 Emergency in Latin America. *Public Administration Review*, 80 (4), 683-695.

## CAPÍTULO 15

### La exclusión hecha para que dure: problemáticas “ambientales” del hábitat popular<sup>1</sup>

Oliver Davenport<sup>1,2,3\*</sup> y Agustín Bidinost<sup>1,2,4\*\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología  
(IESCT-UNQ-CICBA) /

<sup>2</sup>Centro de Estudios Sociales sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo  
(CiTeDe-UNQ)

<sup>3</sup>Conicet

<sup>4</sup> CIC-PBA

\* oliverdavenport10@gmail.com \*\* bidinost88@gmail.com

**Palabras clave:** ambiente - hábitat popular - conurbano - exclusión social - análisis socio-técnico.

**Keywords:** environment - popular habitat - suburban - social exclusion - socio-technical analysis.

---

1. Este trabajo se inscribe en un programa de investigación y dos proyectos de investigación: 1) Programa de Estudios Sociales en Ciencia, Tecnología, Innovación y Desarrollo (UNQ); 2) Proyecto Plurianual CONICET PIP 2021-23 GI (Resol. N°1639/21) (2021-23) “La producción del espacio urbano y la cuestión ambiental en un contexto de disputa: actores, conflictos y modos de habitar en el corredor litoral sudeste del Conurbano Bonaerense (Avellaneda y Quilmes, 2003-2020)” y 3) Proyecto FONCyT PICT 2020-1983 Serie A-Temas Abierto-Inicial (Resol. N°03/22) (2022-2024) “Políticas públicas y producción social del hábitat en un municipio del sur del Conurbano Bonaerense (Quilmes, 2003 hasta la actualidad)”.

## Resumen ejecutivo

Este trabajo analiza un conjunto específico de problemas en los barrios populares del Conurbano Bonaerense: aquellos que suelen agruparse en la ambigua y polisémica “dimensión ambiental”.

El objetivo es responder a: ¿Cómo los problemas sistémicos ambientales de los barrios populares producen y reproducen condiciones de exclusión social? ¿Por qué es tan difícil revertir estas condiciones? Para ello, se aborda, desde el Análisis Socio-Técnico, el caso del Barrio Arroyo Las Piedras I (Quilmes).

## Introducción

Según la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), en 2019 el 6,7% de los hogares del Conurbano Bonaerense vivía en estado de hacinamiento crítico y el 23,4% de las viviendas no tenía acceso a agua por red pública (Observatorio del Conurbano Bonaerense, 2019). A mediados de 2022, se realizó una actualización del Registro Nacional de Barrios Populares<sup>2</sup> que definió que existen 5.687 barrios populares en todo el territorio argentino, concentrándose el 34% (1.933 barrios populares) en la provincia de Buenos Aires (RENABAP, 2022), principalmente en el Conurbano Bonaerense.

Estos territorios tienden a ubicarse alejados del centro urbano, en zonas caracterizadas como “periféricas”. No cuentan con la infraestructura necesaria para proveer el acceso a servicios básicos (agua de red, gas, electricidad, recolección de residuos, eliminación de aguas negras) y presentan problemas asociados a 1) la contaminación del suelo y del agua subterránea y 2) a inundaciones de las calles y caminos.

La cercanía a cursos de agua contaminados es otra regularidad en estos territorios. De hecho, revisando el mapa del RENABAP, es posible identificar uno o más barrios populares emplazados en los márgenes de al me-

---

2. Este Registro fue creado a partir de la sanción de la Ley 27.453 de Régimen de Regularización Dominial para la Integración Socio-Urbana en 2018.



nos 12 arroyos y canales del conurbano.<sup>3</sup> El asentamiento de poblaciones de bajos recursos en las cercanías de cursos de agua no se trata de un hecho contingente, sino que constituye una forma estructural de acceso al suelo urbano y a la ciudad de sectores sociales de escasos recursos, propia del Conurbano Bonaerense, de la Argentina, y también de múltiples países latinoamericanos (Abramo, 2012; Clichevsky, 2000).

Este trabajo busca abordar un conjunto específico de problemas en los barrios populares: aquellos que suelen agruparse en la llamada “dimensión ambiental”. Desde las prácticas contaminantes de industrias y de la población habitante (y las consecuencias habitacionales de esta contaminación), hasta las inundaciones y los efectos de la infraestructura urbana deficiente. Para hacerlo, primero se buscará problematizar aquello se denomina “ambiente”, un término tan polisémico como ambiguo.

En tal sentido, se buscará dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación: ¿Cómo los problemas sistémicos ambientales de los barrios populares producen y reproducen condiciones de exclusión social? ¿Por qué es tan difícil revertir estas condiciones?

Para responder estos interrogantes, se analizará el caso de un barrio popular ubicado en San Francisco Solano, partido de Quilmes: el Barrio Arroyo Las Piedras I (BALP I). El BALP I se localiza en los márgenes del arroyo Las Piedras. Este curso de agua es un drenaje natural de un área de aproximadamente 15.000 hectáreas, que atraviesa los partidos bonaerenses de Almirante Brown, Florencio Varela, Quilmes y Avellaneda, y se une con el arroyo San Francisco en Bernal Oeste, para luego desembocar en el arroyo Santo Domingo dentro del partido de Avellaneda.

A partir de la década de 1980, sobre este curso de agua se conformaron un conjunto de villas, asentamientos y barrios populares producto de diferentes prácticas de producción social del hábitat: tomas planificadas de tierras e inmuebles, autoconstrucción de viviendas e infraestructura, autogestión de los distintos componentes del hábitat, entre otros. A pesar de sus diversos orígenes, en la actualidad estos territorios tienen como características comunes la precariedad en las condiciones de vida, la in-

---

3. Estos son: arroyo Santa Catalina (Lomas de Zamora), canal Mujica (Lomas de Zamora), arroyo del Rey (Longchamps), arroyo Pinazo (José C. Paz), arroyo Apipé (González Catán), arroyo Conchitas (Florencio Varela), canal Plátanos (Plátanos), arroyo Jiménez (Florencio Varela), arroyo Las Piedras (Quilmes), arroyo San Francisco (Quilmes), arroyo Las Catonas (Moreno), arroyo Dupuy (Laferrere).

formalidad urbana y la negligencia estatal para atender las necesidades de los barrios populares (Bidinost y Davenport, 2019a y 2019b). Por lo tanto, el caso seleccionado presenta rasgos particulares que lo constituyen como un objeto de estudio original, pero al mismo tiempo forma parte de una serie más amplia de casos con similares características.

Para abordar este problema de investigación se utilizará el Análisis Socio-Técnico (AST) como enfoque teórico-metodológico. El AST es un marco analítico multidisciplinar, resultado de la triangulación teórica entre la sociología de la tecnología, la economía del cambio tecnológico y el análisis de políticas.<sup>4</sup> Desde este enfoque, se buscará comenzar a “abrir la caja negra” de los problemas ambientales en los barrios populares, a partir del análisis del caso seleccionado.

La relevancia de este trabajo radica, por un lado, en la falta de información situada, exhaustiva y rigurosa sobre estos territorios del Conurbano Bonaerense. En tal sentido, este escrito busca realizar un aporte en la descripción y análisis de las problemáticas situadas en el BALP I desde un enfoque socio-técnico. Por otro lado, se busca generar un insumo para el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas, y estrategias comunitarias orientadas a la construcción de soluciones habitacionales-ambientales inclusivas y sustentables para estos territorios.

## I. No es natural, es socio-técnico: abordaje teórico-metodológico

### 1.1. ¿Cómo abordar el concepto de ambiente desde el enfoque socio-técnico?

Las discusiones sobre qué es (y qué no es) el “ambiente” tienen por lo menos seis décadas (mediados de la década de 1960). Diferentes disciplinas científicas han construido definiciones para delimitar la amplitud y ambigüedad de este término, a tal punto que hasta se ha desarrollado una disciplina específica para abordar la problemática de “lo ambiental”: la ecología, una ciencia biológica surgida a fines del siglo XX (Acot, 1988).

---

4. Las herramientas conceptuales provenientes del AST fueron producidas y testeadas durante los últimos 20 años por el equipo del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IESCT-UNQ): Thomas (1999); Fressoli, Fenoglio y Picabea (2011); Thomas, Fressoli y Santos (2012); Becerra (2016); Thomas, Becerra y Bidinost (2019).

Revisemos las primeras tres definiciones que presenta el Diccionario de la Real Academia Española sobre la palabra “ambiente”:<sup>5</sup>

1. Que rodea algo o a alguien como elemento de su entorno.
2. Aire o atmósfera de un lugar.
3. Conjunto de condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, una colectividad o una época.

Las tres definiciones tienen un punto en común: caracterizan al ambiente como un entorno o como una parte específica de un entorno. Estas definiciones se alinean con el sentido común, desde donde se suele pensar al ambiente como una suerte de entorno exterior al mundo humano. Ríos, bosques, mares, selvas y toda la biodiversidad que estos ecosistemas engloban, pueden enmarcarse dentro de la categoría “ambiente”. Es decir, todo elemento considerado como “natural” forma parte del ambiente, mientras que todo elemento social o humano se encuentra por fuera. Así, “ambiente” es utilizado casi como un sinónimo de “naturaleza”.

Algunas de las definiciones utilizadas en la bibliografía especializada refuerzan explícitamente esta separación entre el “ambiente” y el “humano”:

[...] es el conjunto de seres y factores que considera al espacio próximo o lejano del hombre, sobre los que puede actuar, pero que recíprocamente puede actuar sobre él y determinar, total o parcialmente, su existencia y modos de vida. (Codes de Palomo, 1993, p. 20)

Los sistemas naturales no son ni malos ni buenos: son neutros, en el sentido que ni evitan ni promueven limitaciones en lo que se puede hacer con ellos. Es la gente la que transforma esos elementos en recursos y riesgos, al usar los factores naturales con propósitos económicos, sociales o estéticos. (Burton en Reboratti, 2000, p. 25).

Otras definiciones caracterizan al ambiente como un sistema complejo de relaciones, también escindido de la sociedad:

---

5. Extraídas de: <https://dle.rae.es/ambiente>

Objetivamente [...] es un sistema de relaciones muy complejas, con gran sensibilidad a la variación de uno solo de sus factores, que al modificarse provocan reacciones en cadena. (George, 1972, pp. 8-9)

[...] en la realidad concreta, el ambiente es uno solo, un complejo y dinámico sistema de elementos e interrelaciones que coincide con lo que algunos llaman la ecósfera o también biósfera [...] (Reboratti, 2000, p. 8)

Hay tres ideas que nos interesa extraer de estas definiciones: 1) el ambiente o la naturaleza es neutro, es decir, el “correcto” o “incorrecto” uso que le da el humano determina las limitaciones que “genera” el ambiente o la naturaleza; 2) el ambiente o la naturaleza es una sola, es decir, existe una concepción universal de estos elementos caracterizados como “sistemas complejos”; y 3) la noción de “complejidad” inscripta en estas definiciones se orienta a imprimir cierto carácter pseudosistémico en el ambiente o la naturaleza.

Esta forma de pensar a la naturaleza (o al ambiente) como una esfera disociada e independiente de la sociedad responde a lo que Bruno Latour (2012) denominó como la ontología de la purificación del pensamiento moderno.<sup>6</sup> El problema detrás de esta forma de entender la relación naturaleza-sociedad es que necesariamente decanta en explicaciones deterministas. O bien la sociedad determina a la naturaleza, en términos de extraer sus recursos y contaminarla hasta el punto de provocar degradación ambiental. O bien la naturaleza impacta sobre la sociedad a través de un conjunto de desastres/catástrofes naturales: aumento de la temperatura global, huracanes, sequías, inundaciones.

Ahora bien, todo eso que consideramos “natural”, en la práctica se encuentra mediado/performado por la sociedad. Ya hace varias décadas, Berger y Luckmann (1967) definieron la relación entre el humano y su “entorno natural” como un proceso de construcción socio-cultural. Sin embargo, a la inversa, también toda sociedad se encuentra mediada/performada por esos elementos erróneamente llamados “naturales” que, en los hechos, son elementos tecnológicos.

---

6. La cual, según Latour, también tiene como consecuencia la separación histórica entre las ciencias naturales y las ciencias sociales.

¿Por qué es posible afirmar lo anterior? Porque desde el AST, la tecnología es entendida como toda acción (cognitiva, material y práxica) realizada de manera consciente por los humanos para alterar o prolongar el estado de las cosas (“naturales” o sociales) con el fin de que desempeñen un uso o función (Thomas, Becerra y Bidinost, 2019). Esta definición extiende a las tecnologías “más allá” de los artefactos: conocimientos, prácticas, formas de organización y procesos también se constituyen como tecnologías.

¿Qué tiene de natural un río altamente contaminado? ¿O un río cuyos cauces fueron desviados para controlar la irrigación de cultivos? ¿O el aire que respiramos cargado de monóxido de carbono generado por millones de vehículos y fábricas? ¿O un bosque cuyo perímetro se encuentra trazado y cercado?, donde marcos normativos específicos restringen y sancionan prácticas consideradas perjudiciales para la preservación de este espacio. ¿O una selva cuya fauna se encuentra contada, clasificada y vigilada? ¿O las costas del mar argentino con sus balnearios, escolleras y guardavidas, depositarias de múltiples residuos de la provincia de Buenos Aires? Todo eso denominado “natural” (desde el sentido común) se encuentra transformado por el humano, constituyéndose como tecnología.

Pero no basta con criticar la separación entre “lo natural” y “lo artificial”, sino que también se torna necesario abandonar la representación analítica-estructural de “tecnología” y “sociedad” como dos esferas disociadas e independientes entre sí. Es imposible —e inconveniente— realizar distinciones *a priori* entre “lo tecnológico”, “lo social”, “lo económico” y “lo científico” (Thomas, 2008). Por el contrario, las tecnologías son construcciones sociales tanto como las sociedades son construcciones tecnológicas (Pinch y Bijker, 1987; Pinch, 1996; Oudshoorn y Pinch, 2003; Thomas y Fressoli, 2009).

Por lo tanto, es imposible trazar fronteras reales entre “lo social”, “lo tecnológico”, “lo ambiental” y “lo natural”. Las leyes y decretos (¡tecnologías! que son resultado de las relaciones de fuerza entre facciones políticas y la sociedad civil) definen qué es un recurso “natural” y qué es posible hacer con este recurso. Los recursos “naturales” (minerales, petróleo, flora y fauna) son una parte fundamental de las dinámicas económicas nacionales e internacionales. Los animales criados como ganado son una mercancía. Las frutas y verduras se modifican genéticamente para mejorar su resistencia hídrica producto de los avatares del calentamiento global. Esta lista se puede extender *ad infinitum* y en ningún momento

encontraremos algún elemento significativo que pueda ser estrictamente social, natural, ambiental o tecnológico.

En tal sentido, la dimensión ambiental no se encuentra dissociada de la dimensión social, tecnológica, económica y política: todas forman parte de interjuegos entre elementos heterogéneos que se complementan, inhiben, potencian o destruyen en dinámicas socio-técnicas socio-históricamente situadas. Este trabajo pretende analizar la dimensión ambiental, en tanto sistema socio-técnico, exclusivamente en los barrios populares del Conurbano Bonaerense.

Los problemas “ambientales” urbanos tienden a afectar con mayor frecuencia y fuerza a los sectores de la población más marginados en términos socio-espaciales, y son estos los que viven en los barrios más contaminados e inundables (Di Pace, 1992; Clichevsky, 2002). En el caso concreto del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), las dificultades para la recolección y disposición de los residuos sólidos domiciliarios, patológicos e industriales constituyen causas de los problemas ambientales en estos territorios. Como consecuencia, se produce la contaminación de los suelos —por la existencia de basurales a cielo abierto que derivan en centros de vectores de enfermedades, como ratas, insectos, microorganismos diversos, etc.—, y la contaminación de las aguas superficiales (arroyos, ríos) y profundas (acuíferos) (Di Pace, 2007).

En este sentido, se analizarán los diferentes interjuegos entre un curso de agua, habitantes, emprendimientos productivos, prácticas de los habitantes y de las industrias, acceso a servicios básicos, gestión municipal de residuos sólidos e infraestructura urbana dentro del BALP I, a fin de re-construir las dinámicas socio-técnicas del problema sistémico ambiental en este territorio.

## **1.2. ¿Cómo operacionalizar problemas sistémicos socio-históricamente situados desde el análisis socio-técnico?**

Uno de los errores más usuales en los análisis deterministas es dar por descontados los problemas, como si estos constituyeran meras cuestiones “naturales”, inscriptas en los artefactos y procesos. Pero así como la “naturaleza” no está allí, aguardando a ser “descubierta”, tampoco los problemas están allí, aguardando a ser identificados y resueltos. Como las soluciones, los problemas constituyen particulares articulaciones socio-técnicas históricamente situadas (Thomas, 2008).

Para que algo se constituya como problema, resulta necesario que alguien lo defina como tal. Esta definición le asigna una espacialidad, una temporalidad, una causalidad y una morfología específica al problema, diferenciándolo de otros y performando, a su vez, la solución a implementar.

Por lo tanto, no existen problemas universales en términos “ambientales”, tecnológicos, políticos, sociales o económicos. Sino que, en la práctica, cada caso presenta un conjunto de relaciones problemáticas entre estas dimensiones y, para abordarlas sistémicamente, es necesario reconstruir la especificidad de la dinámica socio-técnica concreta.

Pero entonces, ¿cómo operacionalizar eso que llamamos problema sistémico ambiental de los barrios populares? Para ello, es particularmente útil el concepto de alianza socio-técnica. Una alianza socio-técnica es la reconstrucción analítica de una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción de funcionamiento/no funcionamiento<sup>7</sup> de una tecnología (Thomas, 2012). Las alianzas se constituyen dinámicamente, en términos de operaciones de alineamiento y coordinación (Callon, 1992) de artefactos, ideologías, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, materiales, etc., que viabilizan o impiden la estabilización de la adecuación socio-técnica de una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento/no funcionamiento (Maclaine Pont y Thomas, 2007).

Si bien en algunos casos es posible registrar acciones de planificación parcial sobre las alianzas socio-técnicas (en el mismo sentido que, por ejemplo, se planifica una coalición política), en última instancia se tratan de coaliciones auto-organizadas (Thomas, Becerra y Bidinost, 2019).

---

7. La definición de funcionamiento que utiliza el AST tiene origen en los aportes de Bijker (1995), quien entiende al funcionamiento más allá de las características intrínsecas de las tecnologías: el sentido de funcionamiento/no funcionamiento es una construcción social situada temporal y espacialmente. En la obra original, el autor utiliza la palabra “working” para referirse a este concepto. La traducción de esta palabra al español presenta diferentes acepciones, entre ellas: “funcionamiento” (sustantivo), “trabajando” (verbo), “trabajadora” (adjetivo) y “explotación” (sustantivo). La elección de la palabra “working” por el autor puede ser entendida como una forma de poner énfasis en la no neutralidad de las tecnologías, su capacidad de agencia y en las relaciones de poder que implica la construcción de funcionamiento/no funcionamiento.



Esta herramienta conceptual puede utilizarse para explicar procesos de construcción de funcionamiento/no funcionamiento de una tecnología (artefacto, organización, sistema, etc.), o bien para explicar cómo se alinean y coordinan problemas, soluciones/tecnologías y actores sociales en un territorio y lugar concreto. En otros términos, este segundo uso está orientado a explicar cómo funciona (*works*) una situación problemática, esto es, un conjunto auto-organizado de problemas, soluciones/tecnologías y actores sociales que interjuegan sistémicamente.

En términos socio-técnicos, un tratamiento simétrico de la tecnología y la sociedad implica ampliar la capacidad de agencia de los humanos a las diferentes tecnologías:

[Es] necesario extender “la agencia de otros” a fin de incluir la agencia de máquinas, así como la de actores humanos, dado que las tecnologías pueden ser instrumentalizadas para realizar ciertos objetivos. Dado que el poder es un concepto relacional, es ejercido antes que poseído. El poder es también ubicuo y se encuentra presente en todas las relaciones e interacciones. Al tomar al poder como una capacidad resulta más fácil analizar a las interacciones como gobernadas por algo más que estrategias conscientes. (Bijker, 1995, p. 262)

Las tecnologías regulan espacios y conductas de los actores; condicionan estructuras de distribución social, costos de producción, acceso a bienes y servicios; generan (y a veces participan en la resolución de) problemas sociales y ambientales; participan activamente en las dinámicas de cambio social (económicas, políticas, ideológicas, culturales) (Thomas, 2012). La capacidad de agencia de las tecnologías no debe entenderse de modo determinista (“la tecnología determina a la sociedad”), sino que se inserta en los procesos socio-técnicos de co-construcción.

Finalmente, en el marco de este trabajo, se entiende por exclusión social al resultante material del interjuego entre elementos heterogéneos (artefactos, actores sociales, marcos regulatorios, formas-dinero, instituciones, prácticas, conocimientos) que: 1) inhibe el acceso equitativo a bienes y servicios, 2) genera desigualdad de derechos, 3) deteriora la calidad de vida de la población, 4) inhibe la generación de espacios de libertad y 5) degrada las condiciones de existencia humana. Cabe aclarar que no es necesario que se cumplan todas estas condiciones en igual magnitud para caracterizar de “excluyente” a dinámicas socio-técnicas concretas.

En síntesis, el concepto de alianza socio-técnica se utilizará para reconstruir el problema sistémico ambiental (situación problemática) del BALP I, analizando de manera simétrica la capacidad de ejercer agencia de cada uno de los elementos que componen el sistema. Esta re-construcción se orientará al análisis de las dinámicas de exclusión social producidas y reproducidas sistémicamente.

### 1.3. Metodología

En términos metodológicos, este trabajo está centrado en el estudio de caso: se analizará el caso del Barrio Arroyo Las Piedras I (San Francisco Solano, Quilmes) durante el período 2019-actualidad.

Los interrogantes a responder necesariamente remiten a observar y analizar un nivel microsocio situado: las condiciones habitacionales-ambientales de los habitantes y del barrio popular en sí, que incluyen el acceso a servicios básicos, las prácticas contaminantes de actores heterogéneos, las respuestas privadas o públicas a estas prácticas, el estado de calles y caminos, las características del curso de agua. El estudio de caso permite relevar evidencia social situada y analizar en detalle los diferentes problemas y soluciones habitacionales-ambientales en un territorio concreto.

Para abordar los problemas y soluciones que se construyen en este barrio popular, se llevó a cabo un relevamiento cuantitativo socio-habitacional y socio-ambiental impulsado por un conjunto heterogéneo de organizaciones: la Asociación sin Fronteras para la Discapacidad (ASFAD) perteneciente a la Central de Trabajadores Argentinos-Autónoma (CTA-A) Solano, con asiento territorial en el BALP I, la Universidad Nacional de Quilmes a través del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IESCT-UNQ), la Universidad de Buenos Aires a través del Área de Estudios Urbanos del Instituto de Investigaciones Gino Germani (IIGG-UBA), el Movimiento de Ocupantes e Inquilinos (MOI) y la Red de Tecnologías para la Inclusión Social Argentina (RedTISA).

Durante enero y febrero de 2020, se desarrolló el relevamiento en seis días de trabajo. La muestra recabó información sobre 268 viviendas de un universo estimado de análisis de 482,<sup>8</sup> con un nivel de confianza del

---

8. Este universo fue estimado a partir de un recuento de viviendas realizado mediante recorridas por el territorio a relevar, en complemento con otro recuento realizado mediante la herramienta de geolocalización Google Earth.

95% y un margen de error de +/- 4. Los resultados del relevamiento y el análisis de estos datos fueron publicados en un Informe de Coyuntura editado por el Instituto de Investigaciones Gino Germani (Zapata *et al.*, 2021).<sup>9</sup>

En las recorridas de reconocimiento del barrio y en las jornadas de trabajo de campo para la aplicación de la encuesta se confeccionó un relevamiento observacional y fotográfico de las condiciones habitacionales-ambientales del BALP I. Este insumo resultó vital para la triangulación de información y funcionó como una fuente más de datos para la reconstrucción de los problemas y soluciones.

Además, se realizaron cinco entrevistas a referentes territoriales del barrio (de aproximadamente 1 hora de duración cada una) para contrastar los datos cuantitativos construidos con información cualitativa. Finalmente, se llevó a cabo un relevamiento de otras fuentes secundarias de información: marcos normativos, registros e informes de organismos públicos, trabajos académicos, informes de ONG, entre otros.

## **II. Dimensiones del problema sistémico ambiental en un caso de estudio: Barrio Arroyo Las Piedras I**

Los problemas sistémicos ambientales de los barrios populares no pueden ser comprendidos de manera separada a los problemas de bajos ingresos, condiciones laborales, acceso a servicios, infraestructura urbana, calidad de las viviendas, cercanía a instituciones públicas y privadas que proveen servicios (escuelas, centros de salud, bancos). Para poder abordar este conjunto de problemas, este apartado realiza un ejercicio analítico de separación de lo que, en la práctica, sucede al mismo tiempo, en el mismo lugar y cuyas dimensiones se refuerzan constantemente entre sí.

### **2.1. Breve caracterización socio-demográfica y socio-económica del BALP I**

La población del BALP I residía en viviendas en las que mayoritariamente habitaba un solo hogar. Solo en 24 viviendas relevadas (9%) se registró

---

9. El informe completo puede ser descargado a través del siguiente link: <http://repositorio.sociales.uba.ar/items/show/2238>

más de un hogar.<sup>10</sup> Estos hogares se caracterizan por ser grupos familiares numerosos, dado que en 165 de las viviendas encuestadas residían 4 o más personas.

En el momento en que fue realizado el relevamiento, el 84,7% (227) de estos hogares estaban por debajo de la línea de pobreza por ingresos, solo el 10,1% (27) afirmaron percibir ingresos mayores a este monto.<sup>11</sup> Pero además, de los hogares relevados, el 56,7% (152) estaban por debajo de la línea de indigencia por ingresos.<sup>12</sup>

Los bajos niveles de ingresos de esta población se relacionan con un alto nivel de relaciones laborales precarias: el 79% de las jefas y jefes de hogar trabajadores del barrio se encontraban ocupados en la economía informal, la cual se caracteriza por la ausencia de aportes jubilatorios, salario estable, cobertura médica, medidas de seguridad e higiene en el trabajo.

Adicionalmente a los problemas de ingresos e informalidad laboral de los jefes y jefas de hogares, resulta pertinente remarcar que casi un cuarto de las viviendas consultadas (24,3%) cuenta con al menos un integrante del hogar con alguna discapacidad. Estas discapacidades se desagregan en 22 casos de discapacidad motora, 16 personas con discapacidad visceral (deficiencia cardíaca, diabetes), 15 con discapacidad sensorial (visual/auditiva), 11 con retrasos mentales/madurativos o autismo y 5 con algún

---

10. De las 24 viviendas con más de 1 hogar (9%), 19 cuentan con 2 hogares, 4 con 3 hogares y solo una vivienda con 4 hogares.

11. Para calcular pobreza por ingresos en el barrio, se tomó el precio de la canasta básica total del INDEC (2020), que fue de \$13.065,70. El primer paso para calcular la pobreza de los hogares del barrio fue convertir los integrantes de cada uno de los hogares encuestados según la tabla de “Unidades de adulto equivalente, según sexo y edad” (INDEC, 2020) (por ejemplo, las/os niñas/os menores a 1 año corresponde al 0,35 respecto a la unidad de adulto equivalente). Luego, a partir de cada uno de los integrantes de los hogares (para las viviendas con más de 1 hogar, se tomó para este cálculo solo el hogar principal), se construyó el dato de “Hogar Equivalente” de cada encuesta realizada. El segundo paso fue multiplicar cada “Hogar Equivalente” por la canasta básica total, obteniendo el ingreso necesario de cada uno de los hogares para no ser considerado “pobre por ingresos”. El tercer paso fue restarle al ingreso mensual de cada hogar, tomando el valor máximo de cada uno de los rangos de ingresos (por ejemplo, para los hogares que declararon ingresos totales menores a \$8.300, se tomó \$8.300 para esta operación), el valor correspondiente a la canasta básica total de cada uno de los hogares.

12. Para calcular la indigencia por ingresos en cada uno de los hogares, se repitió la misma operación utilizada para calcular pobreza por ingresos, pero tomando el precio de la canasta básica alimentaria del INDEC (2020): \$5332,94.

tipo de discapacidad psíquica-mental. Según los relatos recolectados durante el trabajo de campo, la mayoría de estas personas no reciben ayuda estatal para el desarrollo de su vida cotidiana (asignaciones o subsidios por discapacidad).

De este modo, en términos socio-demográficos y socio-económicos, los grupos familiares del BALP I se caracterizan por tener ingresos por debajo del mínimo de subsistencia, con condiciones laborales de alta vulnerabilidad. La vulnerabilidad laboral (principalmente, la falta de cobertura de salud) refuerza las condiciones de exclusión social de estas poblaciones debido a la presencia de integrantes con enfermedades crónicas/discapacidades que requieren tratamientos de salud a lo largo de su vida. En consecuencia, se materializan dos caminos posibles frente a esta serie de problemas: la población destina parte de sus escasos ingresos a tratamientos médicos particulares, o bien resulta imposible acceder a estos, lo que redundará en el deterioro acelerado de la salud de los habitantes.

## **2.2. Problemas y soluciones habitacionales-ambientales en el BALP I**

### **2.2.1. Aspectos infraestructurales de las viviendas**

La mayoría de las personas encuestadas fueron autoconstructoras de sus viviendas (69,8%, 187 viviendas). Entre ellas, lo predominante fue la modalidad individual-familiar (68,6%, 129 viviendas). Entre las restantes, el 22,9% (43 viviendas) señaló haber autoconstruido mediante modalidades colectivas y el 8,5% (16 viviendas) contrató personas dedicadas a la construcción (incluida, en un caso, una cooperativa). Como producto de estos esfuerzos, el 91% (244 viviendas) logró materializar viviendas con algún grado de precariedad (casas tipo B),<sup>13</sup> el resto casillas<sup>14</sup> (23 casos) y un rancho.<sup>15</sup>

13. Según el INDEC, las casas tipo B son aquellas que cumplen al menos una de las siguientes condiciones: tienen piso de tierra, no tienen provisión de agua por cañería dentro de la vivienda o no disponen de baño con descarga de agua.

14. Según el INDEC, es una construcción cubierta destinada a ser habitada por personas, que habitualmente está construida con materiales de baja calidad o de desecho.

15. Según el INDEC, es una construcción destinada a ser habitada por personas, que generalmente tiene paredes de adobe, piso de tierra y techo de chapa o paja.





**Figura 1.** Viviendas CALMAT III y IV en el BALP I.

**Fuente:** fotografía propia, tomada en febrero del 2020.

A partir del relevamiento observacional, se identificó que predominaban viviendas CALMAT III y IV.<sup>16</sup> Esto da cuenta de la precariedad constructiva y, en particular, de la falta de aislamiento térmico adecuado en techos, paredes y pisos. A pesar de los esfuerzos para la realización de mejoras

---

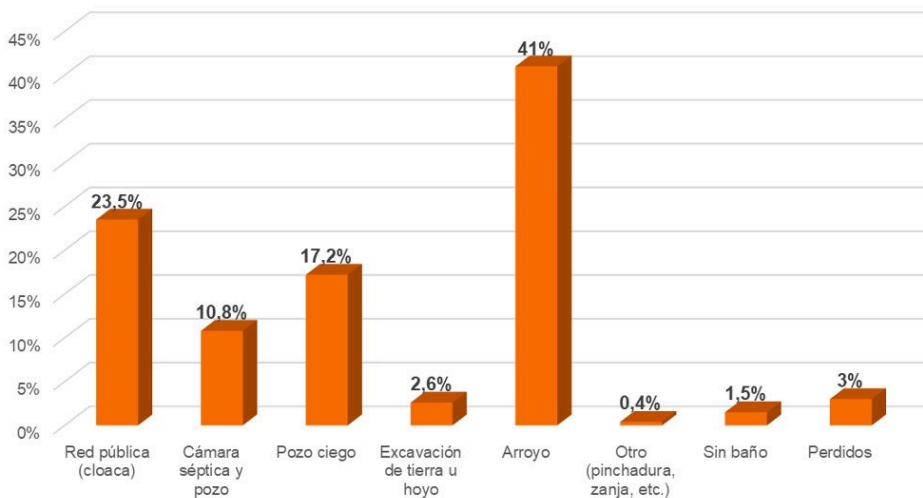
16. El CALMAT es un indicador que da cuenta de la calidad de los materiales de los tres elementos constitutivos de la vivienda: el techo, las paredes y el piso. CALMAT I: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, pared y techo) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación. CALMAT II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de estos. CALMAT III: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislación o terminación en todos estos, o bien presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o fibrocemento. CALMAT IV: la vivienda presenta materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los componentes constitutivos.

y refacciones, existe una elevada proporción de viviendas sin terminar (58,2%, 156 viviendas).

### 2.2.2. Acceso a servicios, contaminación e inundaciones

En relación a los servicios básicos de las viviendas, el 79,9% (214) contaba con acceso a agua de red, el 80,6% (216) accedía a electricidad y solo el 11,9% (32) a gas natural por red. A pesar de que una gran cantidad de familias tenían acceso a agua de red y electricidad, es importante aclarar que casi la totalidad de estas conexiones eran informales y precarias. Esto implicaba múltiples problemas relacionados con la deficiencia de dichos servicios: poca presión de agua, agua de mala calidad para su consumo, cortes de luz, baja tensión eléctrica.

Por otro lado, el 76,5% (205) de las viviendas no contaban con conexión a la red cloacal pública. La falta de conexión a este servicio público generó un conjunto de soluciones autoconstruidas. La solución más recurrente por las familias (41%) fue orientar el desagüe de los inodoros directamente al arroyo Las Piedras. En un segundo nivel de solución, se encontraban los pozos ciegos (17,2% sin cámara séptica y 10,8% con cámara séptica). La Figura 2 ilustra el total de resultados obtenidos:



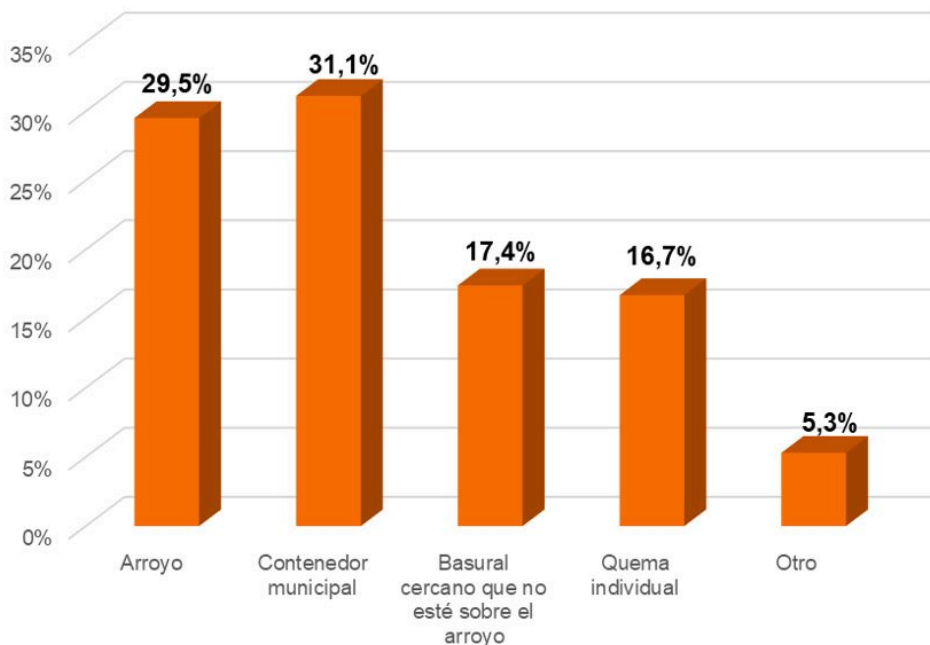
**Figura 2.** Destino del desagüe cloacal en el BALP I.

**Fuente:** Zapata *et al.* (2021).



Finalmente, en relación al servicio de recolección de residuos, solamente el 45,5% de las viviendas percibía servicio municipal de recolección de residuos. Las viviendas que recibían el servicio municipal se encontraban en las cercanías de las avenidas que atraviesan el barrio de este a oeste, donde existen algunos contenedores. El resto de las familias encuestadas, más de la mitad del barrio, recurría a diferentes estrategias de gestión de los residuos: el 48,5% realizaba autorrecolección y el 4,9% recibía servicios de un tercero (cooperativa de recicladores o carreros independientes).

Por otro lado, se indagó sobre el destino final de los residuos autorrecolectados. De las 130 viviendas que realizaban autorrecolección, el 29,5% arrojaba los residuos al arroyo, el 31,1% a contenedores municipales (vale aclarar que se registraron muy pocos en las recorridas observacionales), el 17,4% a basurales cercanos que no están sobre el arroyo, el 16,7% quemaba la basura, y el 5,3% arrojaba a otro sitio (la dejaban en la calle, lo llevaban al canasto del vecino, etcétera). La Figura 3 sintetiza estos resultados.



**Figura 3.** Destino de residuos sólidos autorrecolectados por los habitantes del BALP I.

**Fuente:** Zapata *et al.* (2021).

Estas formas de gestión de los residuos resultan altamente contaminantes y favorecen la formación de microbasurales, lo cual repercute directamente en la calidad de vida de los habitantes. En tal sentido, el 40,3% de las personas encuestadas (108) manifestó que hay puntos de arroyo/microbasurales en el barrio.

La contaminación domiciliar del arroyo, se complementa con actividades industriales que vierten sus desechos en el arroyo de manera clandestina y sin tratamiento alguno. Desde la década de 1990, varios trabajos académicos analizaron el estado de contaminación del curso de agua. Las principales causas identificadas por estos trabajos se relacionan fundamentalmente con los desechos fabriles arrojados por las múltiples industrias aledañas a la cuenca: empresas alimentarias, curtiembres, destilerías, frigoríficos, químicas y papeleras (De Rosa *et al.*, 1996; Rubel, 1998).

Elordi, Lerner y Porta (2016) realizaron una investigación orientada a evaluar los factores antrópicos que afectan directa e indirectamente la calidad del agua del arroyo Las Piedras, mediante la caracterización físico-química y microbiológica de sus aguas, y la aplicación de índices de calidad (ICA)<sup>17</sup> y de contaminación (ICOMO).<sup>18</sup> En esta investigación determinaron que tanto el arroyo como su entorno presentan un alto nivel de degradación a causa de: la carencia de servicios de saneamiento, el vertido de aguas residuales sin tratamiento previo o inadecuado que generan especialmente contaminación fecal, el vertido de residuos fabriles, y la presencia de basurales y quemazones en sus márgenes.

Contaminada por residuos cloacales, sólidos/domésticos y fabriles, el agua del arroyo Las Piedras deviene en un potencial foco infeccioso. Como los residuos sólidos arrojados al afluente dificultan la circulación del agua, el arroyo suele crecer los días de lluvias intensas. Esta agua tiende a alcanzar a las viviendas ubicadas a la vera del arroyo y, por lo tanto, entra en contacto con las familias. Además, al ser terrenos inunda-

---

17. Uno de los índices de calidad de agua más utilizados a nivel mundial, desarrollado por la National Sanitation Foundation (NSF). Comprende nueve parámetros: coliformes fecales, pH, DBO5, nitratos, fosfatos, cambio de la temperatura, turbidez, sólidos totales y oxígeno disuelto.

18. Índice de contaminación orgánica descrito por Ramírez, Restrepo y Viña (1997). El índice se expresa mediante las siguientes variables fisicoquímicas: DBO5, coliformes totales (CT) y porcentaje de saturación del oxígeno (% OD), las cuales en conjunto recogen efectos distintos de la contaminación orgánica.

bles, el agua del arroyo y el agua de lluvia suelen inundar casas, veredas y calles del barrio.

El 93,7% de las personas encuestadas fueron víctimas de inundaciones, mientras que solo el 6,3% no lo fue. El relevamiento arrojó que el 90,4% de la población que sufrió inundaciones tuvo algún tipo de rotura/daño en la vivienda y en objetos materiales (electrodomésticos, muebles, etc.), el 74,2% tuvo problemas de movilidad (imposibilidad de salir de la vivienda) y el 72,5% perdió días de trabajo.



**Figura 4.** *Inundaciones en el BALP I.*

**Fuente:** fotografía propia, tomada en enero de 2020.

Otra de las consecuencias que traen las inundaciones a este territorio es la presencia de enfermedades. El 42,9% (115) de las viviendas consultadas presentaba al menos un/a integrante familiar enfermo/a: 125 integrantes familiares tenían problemas gastrointestinales (vómitos,

diarreas, inflamaciones intestinales), 135 tenían enfermedades respiratorias (asma, alergias, bronquitis), 140 tenían enfermedades dérmicas (sarpullidos, ronchas, ampollas en la piel), 2 tenían enfermedades cancerígenas y 7 otros tipos de enfermedades (bacterias en los ojos, insuficiencia renal, entre otros). Es importante destacar que la gran mayoría de las personas encuestadas manifestaron que estas enfermedades fueron causadas por la contaminación del agua, del aire y de la tierra.

Las diferentes soluciones implementadas por los propios habitantes que hasta aquí se han recuperado, son una manera de intercambiar problemas de mayor nivel de importancia relativa por problemas de menor importancia relativa. Sin embargo, lejos están de resolver los problemas estructurales de esta población. Por ejemplo, la instalación de desagües hacia el arroyo permite lidiar con el problema de eliminación de aguas negras, pero a costa de contaminar el curso de agua, generar malos olores en el barrio y, a partir de las inundaciones, convertirse en una de las causas de las enfermedades contraídas por la población.

Como respuesta estatal al problema de la acumulación de residuos sólidos en el arroyo, el municipio de Quilmes limpia esporádicamente algunos puntos del curso de agua. Para ello, designa cuadrillas de limpieza que suelen componerse de trabajadores estatales y maquinaria específica para llevar a cabo dicha tarea (por ejemplo, palas mecánicas, como se puede apreciar en la Figura 5).



**Figura 5.** *Recolección municipal de residuos en el arroyo Las Piedras.*

**Fuente:** imagen extraída del twitter oficial del Gobierno de Quilmes el 15/11/2022. Recuperado de: <https://twitter.com/QuilmesMuni/status/1592504433413607424/photo/4>

Los puntos del arroyo donde se realizan estas limpiezas se ubican principalmente sobre las avenidas que atraviesan al arroyo (como la Av. 844 o la Av. 835). La foto del intendente de turno en presencia de estas limpiezas (sobre todo a inicios de un nuevo mandato) se ha vuelto una tradición casi ineludible en Quilmes.

A nivel provincial y en relación a la contaminación fabril, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)<sup>19</sup> ha llevado a cabo diferentes fiscalizaciones de las industrias próximas al arroyo. Según un registro de clausuras y levantamientos de clausuras realizadas en el Partido de Quilmes,<sup>20</sup> un total de 18 refinerías, basurales y curtiembres em-

---

19. Actualmente, este organismo ya no existe: sus responsabilidades y tareas fueron absorbidas por el Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires.

20. Registro provincial de clausuras y levantamientos de clausuras de la OPDS disponible en: <http://sistemas.opds.gba.gov.ar/intra/Clausuras/ConsultasWeb.php>



plazadas a cinco o menos cuadras del arroyo Las Piedras fueron clausuradas por este ente durante el período 2007-2019.



**Figura 6.** Clausura a cargo de la OPDS de caño por el cual se vertían desechos fabriles al arroyo Las Piedras.

**Fuente:** imagen extraída de nota periodística publicada en el diario *La Tercera* el 14/09/2018. Recuperado de: <https://www.diariolatercera.com.ar/nota/31916-quilmes-provincia-clausuro-emresas-que-vertian-contaminantes-al-arroyo-las-piedras/>

En algunos casos, estos establecimientos productivos y basurales se encuentran dentro de los barrios populares de la zona y devienen en una de las causas de su vulnerabilidad, dado que se constituyen como factores de riesgo para la salud de sus habitantes.

### **2.2.3. Infraestructura barrial**

En relación a la infraestructura barrial, el 62,3% (167) de los encuestados tenía vía de acceso a su vivienda por calle vehicular de tierra, el 16,4% (44) por pasillo, el 14,2% (38) por camino peatonal y solo el 7,1% (19) lo hacía por calle vehicular asfaltada. Los casos de las familias que respondieron que acceden a sus viviendas por calles asfaltadas corresponde a quienes viven en las esquinas del barrio, principalmente sobre avenidas. Esto se debe a que las calles con orientación este-oeste se encuentran asfaltadas, pero el barrio se encuentra orientado principalmente en sentido norte-sur. A esto puede agregarse que solo el 8,2% de las viviendas encuestadas tenía veredas completas en la cuadra.

La falta de calles vehiculares asfaltadas genera no solo un problema de circulación para los habitantes del barrio, sino que además opera como una barrera para el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU): el deterioro de las calles de tierra o su carácter estrecho (por ejemplo, en los pasillos) impiden la circulación de los camiones municipales de residuos.

El arroyo constituye un problema para la circulación de los habitantes del barrio, el cual se agrava los días de crecida del curso de agua. Para poder cruzarlo, los propios habitantes autoconstruyeron tres puentes peatonales. El 43,6% (117) de las personas encuestadas utilizaba principalmente alguno de estos tres puentes peatonales (Figura 7) para cruzar el curso de agua, el 54,9% (147) cruzaba por alguno de los tres puentes vehiculares de la zona (en las avenidas 844, 850 y Av. Gobernador Monteverde) y el 1,5% (4) señaló que lo atravesaba directamente por el agua.





**Figura 7.** Puentes peatonales que atraviesan el arroyo Las Piedras construidos en el BALP I.

**Fuente:** fotografías propias, tomadas en febrero 2020.

Las dificultades para cruzar el arroyo implican un problema en términos de acceso a instituciones públicas que brindan servicios esenciales, por ejemplo, establecimientos educativos y centros de atención a la salud. Sobre todo, para los habitantes que se encuentran al este del arroyo (Villa la Florida), debido a que la mayoría de estas instituciones se ubican al oeste, es decir, en el centro de San Francisco Solano.

### **III. El problema ambiental del BALP I en clave sistémica: alianza socio-técnica de la situación problemática**

Hasta aquí se han presentado diferentes problemas y soluciones/tecnologías reconstruidas en el caso del BALP I. Si bien se realizó una primera interrelación entre estos problemas y soluciones, a continuación se vincularán analíticamente en una alianza socio-técnica orientada a operacionalizar el problema sistémico ambiental de este territorio.



La municipalidad de Quilmes busca dar respuesta al problema de los residuos sólidos en esta zona a través de 1) la limpieza de los microbasurales y de puntos específicos del arroyo y 2) a través del servicio municipal de recolección de RSU, que prácticamente no alcanza al barrio. Una de las causas de la deficiencia del servicio municipal en este territorio es la inadecuación de las calles y caminos para el tránsito de los camiones recolectores de basura, ya sea porque se encuentran deterioradas o porque son demasiado estrechas (pasillos).

Respecto a la contaminación fabril, la única solución estatal implementada fue la fiscalización de industrias de la zona por parte de la OPDS, organismo que en la actualidad ya no existe. Si tenemos en cuenta la persistencia de las prácticas contaminantes de múltiples industrias aun hasta el día de hoy, es posible afirmar que estas fiscalizaciones no han sido del todo efectivas en la regulación/control de dichas prácticas. Por otro lado, la implementación de esta tecnología de control brindaba información sobre las actividades de las industrias al organismo público.

La acumulación de residuos sólidos en el arroyo combinada con crecidas de sus aguas (causadas, por ejemplo, por fuertes lluvias) genera inundaciones que alcanzan a las viviendas precarias de los habitantes. El agua contaminada entra en contacto con las familias provocando enfermedades diversas (principalmente dérmicas). Para estas familias de bajos ingresos y que, en su mayoría, no poseen cobertura de salud por su informalidad laboral o por su imposibilidad económica de contratar una prepaga, el problema de las enfermedades es aún mayor.

El agravamiento de las condiciones económicas de los habitantes también se ve reflejado en: 1) los daños que sufren las estructuras de las viviendas o artefactos de las viviendas (muebles, colchones, electrodomésticos) a causa de las inundaciones y 2) la imposibilidad de circular en el barrio por inundaciones que, en la práctica, puede traducirse como pérdida de días de trabajo.

En relación a esto último, las flechas rojas punteadas de la alianza socio-técnica (gráfico 3) refieren a los gastos económicos que implican tanto la construcción de algunas soluciones/tecnologías (desagües cloacales, puentes peatonales) por parte de los habitantes, como la afectación de problemas específicos (daños materiales en las viviendas provocados por inundaciones) a estas familias de bajos ingresos.

La lectura de esta alianza socio-técnica permite observar cómo las prácticas contaminantes producidas por los habitantes “vuelven” hacia ellos a través de la imposibilidad de circular en el barrio, los daños en sus bienes y las enfermedades provocadas por las inundaciones. Por supuesto, esto se complementa con las prácticas contaminantes de las industrias emplazadas en la zona.

Lo que interesa resaltar aquí es que el arroyo está lejos de ser un curso de agua contaminado, un “elemento natural” o una porción del “entorno ambiental” víctima del accionar humano. En la práctica, ese “arroyo” no es un arroyo, sino un sistema socio-técnico resultado del interjuego entre el flujo de sus aguas, residuos diversos, prácticas de contaminación y limpieza, inclemencias del clima, puentes peatonales o vehiculares que lo atraviesan y humanos que habitan en sus márgenes.

Cuando se relevó si los habitantes conocían sitios o emprendimientos productivos contaminantes en la zona, se les presentó una lista que incluía refinerías, curtiembres, metalúrgicas, graseras, industrias químicas, frigoríficos, entre otros. Pero una respuesta que se reiteró en múltiples ocasiones (casi 50 casos) no estaba en esa lista: los habitantes definían como sitio contaminante al propio arroyo Las Piedras.

Lejos de ser solo un curso de agua contaminado, se lo definió como un agente contaminante más. Y como tal, tiene capacidad de agencia al igual que las industrias, los habitantes o los organismos de gobierno presentes en este territorio. Esta capacidad se materializa en los daños en las viviendas, las enfermedades y los problemas de circulación barrial causados por las inundaciones. Por otro lado, por el flujo constante de sus aguas, el arroyo deviene en un “gestor” de los residuos sólidos y cloacales de la población y de los residuos fabriles de las industrias.

¿Por qué se mantiene relativamente estable en el tiempo esta alianza socio-técnica? Es posible identificar diferentes grados de funcionamiento de esta coalición para cada actor/institución implicada. Para las industrias, el vertido de residuos fabriles sin tratamiento al arroyo implica una reducción en los costos de disposición final de residuos, mejorando su rentabilidad. Por otra parte, la fiscalización de las industrias le asigna un rol específico a la OPDS en la gestión pública.

Para la municipalidad de Quilmes, la existencia de las industrias en esta zona representa una porción de la recaudación fiscal a nivel local. Y, por otro lado, que los habitantes arrojen sus residuos sólidos y cloacales al

arroyo, permite desplazar en el tiempo la inversión pública en 1) una red cloacal en el barrio y 2) en el mejoramiento de la infraestructura urbana en este territorio (principalmente, calles y caminos) para viabilizar la gestión municipal de los residuos.

Por último, para algunos de estos habitantes de bajos ingresos, las industrias contaminantes representan oportunidades laborales. En otro nivel, que estos terrenos sean inundables y que no cuenten con la infraestructura pública adecuada, fueron condiciones de posibilidad para el asentamiento de la población en este territorio.

Por todo lo anterior, el funcionamiento de esta alianza socio-técnica implica necesariamente exclusión social de los habitantes del barrio:

- inhibe el acceso equitativo a bienes y servicios,
- genera desigualdad de derechos,
- deteriora la calidad de vida de la población, y
- degrada las condiciones de existencia humana.

Estas dimensiones de la exclusión social operan tanto dentro del barrio (entre habitantes) como en relación al resto de la ciudad “formal”. La alianza socio-técnica da cuenta de la construcción de un hábitat popular excluyente con un alto grado de irreversibilidad.

En estos territorios, eso que habitualmente se denomina “degradación ambiental” no es otra cosa que exclusión social. No es solo el “entorno natural” o “ambiental” lo que se degrada, sino las condiciones de existencia humana de grupos sociales que forman parte de la alianza socio-técnica (en este caso, los habitantes del BALP I).

Así como hay perdedores, también hay ganadores: las industrias presentes en esta zona construyeron su capacidad de acumulación capitalista a partir de la dinámica de funcionamiento de esta alianza. Estas industrias solo pueden operar de manera competitiva y rentable porque descargan parte de sus costos en otros elementos de la alianza (el arroyo y los habitantes).

El carácter sistémico del problema hasta aquí reconstruido, pone de manifiesto la inadecuación de las soluciones puntuales implementadas por

los diferentes organismos de gobierno (limpieza puntual del arroyo, fiscalización de industrias). De hecho, estas soluciones son “parches” que viabilizan y reproducen la existencia de esta alianza socio-técnica: generan una ficción de solución que opera como “válvula de escape” frente a las tensiones/conflictos generados por el funcionamiento de la alianza.

#### **IV. Reflexiones finales o abriendo la “caja negra” del problema sistémico ambiental en los barrios populares**

El caso de estudio analizado presenta regularidades que se reiteran a lo largo de los barrios populares del Conurbano Bonaerense: viviendas precarias, ausencia de servicios básicos, microbasurales en los espacios públicos, calles deterioradas, cursos de agua contaminados (¡y contaminantes!), emprendimientos productivos que llevan a cabo prácticas contaminantes libremente, intervenciones puntuales e insuficientes de organismos públicos.

La magnitud de los problemas habitacionales-ambientales en estos territorios del conurbano nos obliga a un cambio de perspectiva analítica. Tanto para comprender los problemas de manera sistémica, como para construir soluciones sistémicas que generen dinámicas de inclusión social y desarrollo sustentable. En este sentido, analizar los problemas sistémicos ambientales de estos barrios populares desde un enfoque socio-técnico presenta una serie de ventajas.

En primer lugar, este enfoque permite superar la separación entre naturaleza/ambiente, sociedad y tecnología a la hora de reconstruir los problemas. De este modo, permite desplazar el foco de las soluciones orientadas a la preservación del “ambiente”, hacia soluciones sistémicas socio-técnicas para la inclusión social de las poblaciones.

En segundo lugar, permite abordar la agencia de las tecnologías tanto en la reconstrucción de los problemas como en el diseño e implementación de soluciones. Así, por ejemplo, a la hora de construir soluciones, es posible entender a un arroyo completamente contaminado como un agente contaminante, que no tiene nada de “natural” y que, por su agencia, deteriora la calidad de vida de la población habitante en sus márgenes. La capacidad de agencia de elementos no-humanos refuta la idea de neutralidad del “ambiente” entendido como un “entorno natural”. Dentro de la alianza socio-técnica, lo que el sentido común define como “naturaleza/ambiente” opera como un agente más.



En tercer lugar, la alianza socio-técnica le construye inteligibilidad al problema sistémico ambiental, en contra de la noción de “complejidad” presente en la bibliografía especializada. En la práctica, lo “complejo” es lo que no se puede explicar. Por otro lado, este concepto permite abandonar la noción de “universalidad” del “ambiente”, analizando las particularidades socio-históricamente situadas de cada sistema concreto.

Hemos revisado cómo las soluciones puntuales operan como “parches” para problemas sistémicos. Estas soluciones no solo son insuficientes e inadecuadas para resolver dichos problemas, sino que también refuerzan el funcionamiento de la alianza. Las soluciones tipo “parche” pueden ser útiles, pero solo como una operación táctica dentro de una estrategia más amplia.

Sin una estrategia más amplia que contemple el carácter sistémico de los problemas en los barrios populares, todas las intervenciones tipo “parche” cooperan en perpetuar las condiciones de exclusión social de estas poblaciones vulnerables. Ya sea la limpieza de un arroyo, la clausura de alguna fábrica contaminante o el asfaltado de una calle.

Si lo que se busca es revertir el funcionamiento excluyente de un problema sistémico, las soluciones necesariamente deben concebirse e implementarse como alianzas socio-técnicas orientadas a la igualación de derechos, la dignificación de las condiciones de existencia humana, la creación de nuevos espacios de libertad y la mejora de la calidad de vida de las poblaciones. En la práctica, esto solo puede lograrse a través de la construcción de una alianza socio-técnica rival que alinee y coordine a diferentes unidades de gobierno (municipales, provinciales y nacionales), que integre a organizaciones territoriales presentes en los barrios populares y que incorpore a los habitantes de manera activa en los procesos decisivos.

## Bibliografía

- Abramo, P. (2012). La ciudad com-fusa: mercado y producción de la estructura urbana en las grandes metrópolis latinoamericanas. *EURE*, 38(114), 35-69.
- Acot, P. (1988). *Histoire de l'écologie*. Presses Universitaires de France. Paris.



- Becerra, L. (2016). *Tecnología, Inclusión y Desarrollo. Hacia una teoría socio-técnica del desarrollo inclusivo* [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires].
- Berger, P. y T. Luckmann (1967). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu. Buenos Aires.
- Bidinost, A. y O. Davenport (2019a). Políticas públicas, soluciones habitacionales y desarrollo de territorialidades. Análisis socio-técnico de las dinámicas de desarrollo local del Barrio Obispo Jorge Novak (Quilmes Oeste, GBA, 1995-2018). En *XIII Jornadas de Sociología "Las cuestiones de la Sociología y la Sociología en cuestión"*, 26-30 de agosto, Facultad de Ciencias Sociales-UBA.
- Bidinost, A. y O. Davenport, (2019b). Análisis de la relación entre hábitat popular y medioambiente: el caso del Arroyo Las Piedras en el Municipio de Quilmes (1981-2019). En *IX Jornadas de Becarios y Tesistas*, 6 de noviembre, Departamento de Ciencias Sociales y Escuela Universitaria de Artes. Universidad Nacional de Quilmes. Bernal.
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. The MIT Press. Cambridge, Londres.
- Callon, M. (1992). The dynamics of tecno-economic networks. En Coombs, R., Saviotti, P. y Walsh, V. *Technological changes and company strategies: economical and sociological perspectives*. (72-102). Harcourt Brace Jovanovich Publishers. Londres.
- Clichevsky, N. (2000). *Informalidad y segregación urbana en América Latina. Una aproximación*. CEPAL.
- Clichevsky, N. (2002). Pobreza y políticas urbano-ambientales en la Argentina. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo*. 49. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile.
- Codes de Palomo, I. (1993). *Ecogeografía*. Ceyne. Buenos Aires.
- De Rosa, E.; Rubel, D.; Tudino, M.; Viale, A.; y Lombardo, R. (1996). *The leachate composition of an old waste dump connected to groundwater: influence of the reclamation works. Environmental Monitoring and Assessment*, Kluwer Academic Publishers.

- Di Pace, M. (coord) (1992). *Las utopías del medio ambiente. Desarrollo Sustentable en la Argentina*. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires.
- Di Pace, M. (2007). Situación ambiental y Sustentabilidad en el Área Metropolitana de Buenos Aires. *Anales de la Educación Común. Tercer Siglo*, 3 (8). Educación y Ambiente. DGCyE. Provincia de Buenos Aires (versión digital).
- Elordi, L., Lerner, J. y Porta, A. (2016). Evaluación del impacto antrópico sobre la calidad del agua del arroyo Las Piedras, Quilmes, Buenos Aires, Argentina. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana ABCL*, 50(4), pp. 669-77.
- Fressoli, M., Fenoglio, V. y Picabea F. (2011). Más allá de las soluciones puntuales. Los desafíos y aprendizajes en la construcción de alternativas en el campo del hábitat: La experiencia Paranacito. *Workshop Internacional Tecnologías para la Inclusión Social*, Campinas, Brasil, 10-11 junio.
- George, P. (1972). *El medio ambiente*. OIKOS-TA. Barcelona.
- INDEC (2020). Canasta Básica Total y Canasta Básica Alimentaria, primer trimestre 2020.
- Latour, B. (2012). *Nunca fuimos modernos* (primera edición, 1991). Siglo Veintiuno Editores. Buenos Aires.
- Maclaine Pont, P. y Thomas, H. (2007). How the Vineyard Came to Matter: Grape Quality, The Meaning of Grapevines and Technological Change in Mendoza's Wine Production. *Universum*, 22 (1), pp. 218-234.
- Observatorio del Conurbano Bonaerense (2019). *Hogares según cantidad de personas por cuarto. En porcentajes y Viviendas según forma de provisión del agua. En porcentajes*. Buenos Aires. Recuperado de [http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page\\_id=8274](http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/?page_id=8274)
- Oudshoorn, N. y Pinch, T. J. (2003). *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technologies*. The MIT Press. Cambridge.

- Pinch, T. (1996). The Social Construction of Technology: A Review. En Fox, R. (ed.). *Technological Change: Methods and Themes in the History of Technology* (pp. 17-36). Routledge. Amsterdam, Hardwood.
- Pinch, T. y Bijker, W. (1987). The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. En Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. (eds.). *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. The MIT Press. Cambridge.
- Ramírez, A., Restrepo R. y Viña, G. (1997). Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales. Fórmulas y aplicación. *CTF-Cienc, Tecnol Futuro*. 1 (3), pp. 135-53.
- Reboratti, C. (2000). *Ambiente y sociedad: conceptos y relaciones*. Ariel. Buenos Aires.
- RENABAP (2022). Mapa y listado del Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP). Recuperado de [www.argentina.gob.ar/barrios-populares](http://www.argentina.gob.ar/barrios-populares)
- Rubel, D. N. (1998). *Investigaciones sobre el impacto de la Cava San Nicolás (Florencio Varela): una intervención epidemiológica*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. FCEN- Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.
- Thomas, H. (1999). *Dinâmicas de inovação na Argentina (1970-1995). Abertura comercial, crise sistêmica e rearticulação* (Tesis Doctoral en Política Científica y Tecnológica. UNICAMP, Campinas).
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En Thomas, H. y Buch, A. (coords.). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (pp. 217-262). Editorial de la UNQ. Bernal.
- Thomas, H., (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En Thomas H. (org.), Santos, G. y Fressoli, M. (eds.). *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión /inclusión social* (pp. 25-78). MINCyT. Buenos Aires.

- Thomas, H. y Fressoli, M. (2009). En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales. En Dagnino, R. (org.). *Tecnología social. Ferramenta para construir outra sociedade*. Editora Kaco. Campinas.
- Thomas, H., Becerra, L. y Bidinost, A. (2019). ¿Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas socio-técnicas y procesos de construcción de funcionamiento en el análisis histórico. *Pasado Abierto* 5 (10). Recuperado de <https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/pasadoabierto/article/view/3639>
- Thomas, H. (org.), Fressoli, M. y Santos, G. (eds.) (2012). *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. MINCyT. Buenos Aires.
- Zapata, M. C., Bidinost A., Davenport O. y Rodríguez M.C. (2021). *Informe de Coyuntura N° 13: Dimensiones de la pobreza estructural situada en un asentamiento periférico del conurbano bonaerense-Quilmes (GBA): hacia una experiencia de producción social autogestionaria del hábitat popular en escenarios de COVID-19*. II-GG-UBA. Buenos Aires. Recuperado de <http://iigg.sociales.uba.ar/2021/12/03/30176/>

## CAPÍTULO 16

### Metabolismo social y suelos en la interface urbano-rural pampeana

**Laura Mabel Ramos**

Universidad Nacional de General Sarmiento. Instituto del Conurbano  
– Área de Ecología. Universidad de Buenos Aires – Facultad de  
Arquitectura, Diseño y Urbanismo- Grupo de Ecología del Paisaje  
y Medio Ambiente (GEPAMA).  
lramos@campus.ungs.edu.ar

**Palabras clave:** *metabolismo social; suelo productivo; cromatografía de suelo.*

**Keywords:** *social metabolism; productive soil; soil chromatography.*

#### Resumen

La situación de crisis civilizatoria y ambiental a nivel planetario requiere de acciones humanas inmediatas, para revertir la tendencia actual. Un enfoque importante que aporta a dicha causa es el de Metabolismos Sociales. Este análisis refleja las diferencias en los tipos y niveles de consumos entre economías desarrolladas y subdesarrolladas, poniendo en evidencia el rol de los países ricos en recursos naturales, pero pobres en desarrollo tecnológico, como motor y soporte de los países industrializados. La Argentina es un claro ejemplo de ello, dados los niveles de exportación de biomasa, particularmente si se centra el estudio de los flujos directos, e indirectos y su consecuencia sobre los suelos pampeanos. En este trabajo se presentan algunos resultados sobre estudios de calidad de suelos productivos del sur de Santa Fe, abordados a partir de la combinación de

variables cuantitativas con la cromatografía de suelos, como un análisis cualitativo complementario. Se ha encontrado una correlación entre los valores obtenidos para la respiración del suelo, y la información cualitativa obtenida de los cromas, comparando los suelos de cultivo frente a los suelos de referencia. Allí se observa que el anillo correspondiente a la actividad enzimática presenta un ancho de banda mayor y manchas color café, indicadoras de actividad biológica, en los cromas de suelos no cultivados. Además, se observaron diferencias en la zona central del cromograma, siendo ésta mayor en los suelos de referencia o no cultivados. Esto podría estar indicando una pérdida progresiva de la salud del suelo productivo dada por una menor capacidad de circular gases y líquidos, afectando a su vez otras propiedades.

### El enfoque del metabolismo social

En la era actual del Antropoceno (Turner y McNeill, 1990), las sociedades humanas avanzan aceleradamente hacia una inestabilidad planetaria, con crecientes probabilidades de que sea de carácter irreversible (Rockstrom et al, 2009). Ya no es correcto hablar aisladamente de la crisis climática (IPCC, 2022), de la pérdida de Biodiversidad y servicios ecosistémicos (IPBES, 2019), del cambio de uso del suelo, de los cada vez más intensos conflictos por el acceso al agua (PNUMA, 2012) y a los alimentos. Se debe comprender que estamos ante una situación mucho más grave, y que estas transformaciones que sufre el planeta están interconectadas en el ya inocultable cambio ambiental global (Pengue, 2020).

Más aún, la crisis de civilización, que puede ser entendida como una confluencia entre las crisis ambiental, social, económica, en la salud, etc., se caracteriza por reproducir patrones metabólicos insostenibles sobre las diferentes esferas de la sociedad. José Manuel Naredo, desde el año 2000, destacaba que esta crisis civilizatoria es consecuencia de, por un lado, la negación del discurso dominante sobre los costos e impactos de la irrefrenable marcha hacia el “progreso”. Y por el otro, una falta de reacción social. Pero no por parte de cualquier sociedad, sino de una que viene siendo sistemáticamente bombardeada con mensajes en pos del consumismo, creando una necesidad de consumir productos o servicios que no son esenciales. Y como resultado de este proceso, en definitiva, se destruye la capacidad de respuesta social por instalar la prioridad en el individualismo capitalista. Se trata de una sociedad que termina naturalizando el daño que genera este modelo, e incluso hasta lleva a pensar que el actual

rumbo planetario es algo inevitable, dilapidando formas alternativas de vivir mejor con el entorno.

No es casual tampoco que las Naciones Unidas hayan declarado desde el año 2021 hasta el 2030, como la década para la Restauración de los Ecosistemas. Y es ciertamente en este escenario inédito de insostenibilidad planetaria, cuando cobran vital importancia las investigaciones que producen datos sobre las complejas interacciones sociedad - naturaleza. Precisamente, los estudios que toman la noción del Metabolismo Social (MS) como perspectiva de investigación, vienen creciendo de manera significativa por parte de diferentes autores, disciplinas, escuelas, instituciones y/o sociedades (Infante-Amate et al, 2017).

El concepto de MS, puede ser comprendido básicamente como una analogía de la noción biológica de metabolismo aplicado sobre la esfera social. En donde este salto conceptual de mayor escala consiste en pensar que la sociedad, como un organismo vivo, se inserta en un ambiente más amplio sobre el cual opera con una dinámica muy compleja, extrayendo recursos naturales, que luego se transforman, circulan, consumen y finalmente, excretan.

Considerando la situación actual, resulta crucial conocer con precisión los procesos del metabolismo de las sociedades, para poder actuar más rápidamente sobre aquellos procesos que afecta la estabilidad de la biósfera. Cuando se revisan las publicaciones sobre metabolismo social, y en términos muy generales, una primera conclusión evidente es que los niveles de consumo social cambian y crecen continuamente, aumentando además el desfasaje entre la población y sus niveles de consumos y de residuos. Esto significa que, no solamente la cantidad de habitantes es cada vez mayor, sino que la forma y cantidad de consumos de una persona promedio hoy, son mucho mayores a los de sus padres, y abuelos. Por lo tanto, una de las principales causas del nivel de presión que se ejerce sobre los recursos naturales, vía la extracción de materiales y energía, es el estilo de vida actual. Si bien, existe una tendencia creciente hacia la eficiencia en el uso de los recursos, (producir más con menos), la realidad es que, en el balance final global no se aprecian tendencias de avanzar hacia una reducción en los consumos (Martínez Alier, 2007). En este sentido, resulta relevante revisar la paradoja de Jevons, que señala que una mayor eficiencia trae un abaratamiento en los costos de producción, con una consecuente tendencia hacia la reducción en los precios de los productos finales, incrementando a su vez la demanda. La segunda cuestión a considerar es la necesidad de realizar los análisis de los consumos



de manera holística, dado que en ocasiones la búsqueda de eficiencia o de sustentabilidad, trae mejoras en alguna etapa del circuito productivo, o en la matriz productiva, pero genera un nuevo impacto sobre otro recurso. Tal es el caso de los biocombustibles donde se mejora la matriz productiva mediante el desarrollo de energía renovable, pero deriva en una competencia por el uso del suelo que afecta otras actividades, fundamentalmente la producción de alimentos. Siendo el suelo un recurso finito, con tasas de erosión y degradación que ponen en riesgo la seguridad alimentaria.

Un tercer dato relevante que se debe tener en cuenta en los análisis de MS, es que, así como el consumo exosomático individual promedio van en aumento, también se incrementa, pero en mayor proporción relativa, el consumo exosomático social. Esto significa que los consumos totales de una sociedad medidos en términos de materiales y energía, son mucho más que sólo la suma de los consumos individuales. Esto es en parte consecuencia de un crecimiento de la complejidad en la red de procesos implicados en cada etapa del metabolismo.

Y finalmente, se debe considerar que el desarrollo tecnológico continuo de nuevos y más sofisticados materiales, en respuesta a la demanda de la industria, implican que el tratamiento, la separación, la recuperación y el reciclado de sus residuos también lo sea (González de Molina; Toledo, 2011).

El perfil metabólico de un país o de una ciudad, brinda cantidad de información útil para comprender con más profundidad o detalle, su modo de funcionamiento. Sea parados en la economía ecológica, en la ecología urbana, o mismo en la economía ambiental, verde o circular, es clave tener un conocimiento específico sobre la dinámica de la economía de una sociedad, sus consumos, su producción, su importación y su exportación. Así, una forma simplificada que se utiliza a menudo para estudiar el MS es el análisis de flujo de materiales (AFM), considerando ingresos, flujos internos y egresos de materiales y energía. Si bien, esta metodología presenta un problema respecto de considerar solamente lo biofísico o tangible (González de Molina; Toledo, 2011) del Metabolismo Social es sumamente útil en materia de visibilizar dichos flujos de intercambio.

Cada país presenta sus propias características, pero a su vez, influye sobre la economía global. Es decir que, las naciones se integran a un sistema económico, en donde la división internacional del trabajo les asigna un rol específico en la economía global. En este escenario, y para el caso

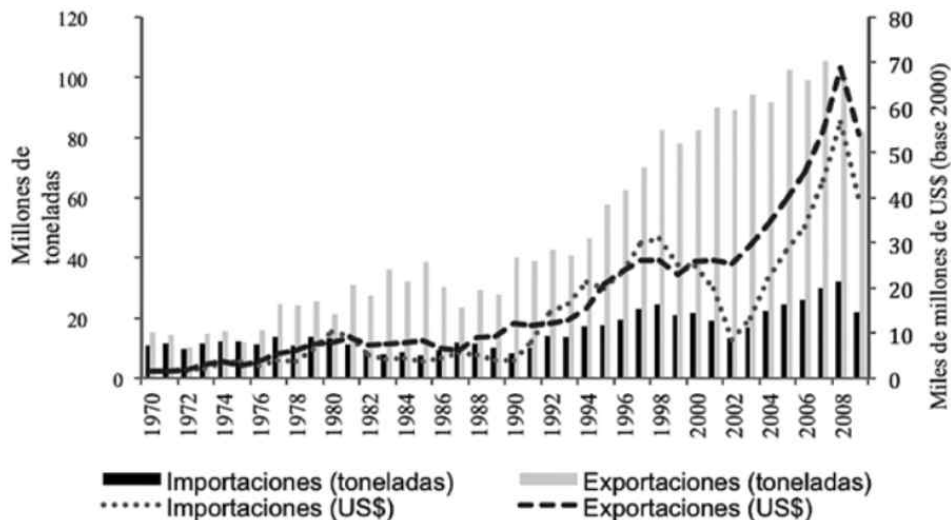
específico de los países subdesarrollados como la Argentina, los cambios socioeconómicos internos se encuentran fuertemente influenciados por el contexto mundial. Esto ha quedado en evidencia a partir de los años 80 o 90, cuando países subdesarrollados se han incorporado aceleradamente a los mercados globales, experimentando cambios importantes en su perfil metabólico, afectando el uso de los materiales y de la energía necesarios para su funcionamiento (Eisenmenger, 2007). Particularmente, los datos arrojan evidencia de que las economías en transición, logran incorporarse a los mercados globales basándose fundamentalmente en un incremento brutal de colocación de materias primas, recursos naturales y bienes, sin mucho desarrollo tecnológico.

Para el caso de América Latina, se observa un proceso de disrupción del metabolismo histórico, mediante una intensificación de la exportación supeditada a la depredación de suelos, a la extracción de diferentes minerales, y recursos hidrocarbúricos. Sumado a ello, se deben contabilizar los flujos invisibles o no tangibles como es el caso del agua virtual (Allan, 1999) y el suelo virtual (Pengue, 2010) contenido en cada tonelada de cereales o granos producidos y exportados, sin reconocimiento económico alguno. El balance en las economías subdesarrolladas siempre es negativo, tal como lo planteaba Raúl Prébisch. En este intercambio desigual, no solamente hay que contabilizar los commodities que se van de un país, sino el deterioro de los bosques, la pérdida de las especies, la fragilidad introducida en los ecosistemas, la vulnerabilidad y degradación de servicios ecosistémicos, la destrucción, erosión, pérdida y degradación de suelos, la exportación de agua virtual, la contaminación local del agua en una actividad, la presión sobre la disponibilidad del recurso hídrico por someterlo a niveles de extracción superiores a las tasas de renovabilidad, la contaminación del aire, el uso de territorios para la colocación de residuos y pasivos ambientales. Todo esto está asociado a la afectación de los ecosistemas y de las comunidades. De esta manera se promueve el retraso en los países latinoamericanos. En esta región, entre los años 1.970 y 2.008 la extracción de materiales aumentó cuatro veces y las exportaciones lo hicieron en proporciones similares, mientras que el incremento de la población presenta una tasa menor. Esto implica que existe un incremento del metabolismo social, agravado por el hecho de que, en toneladas, se importa alrededor de un tercio de lo que se exporta, bajo condiciones ecológico distributivas desiguales. Es decir, exporta barato, pero importa caro, contribuyendo al empobrecimiento creciente de la región (Alier, 2015).

Dentro de un conjunto amplio de indicadores biofísicos utilizados en el marco de estudios de MS, se encuentra el análisis de flujo de materiales (AFM), que al igual que el resto, pretende evidenciar las presiones y los impactos ambientales que los indicadores clásicos de economía no muestran, ni miden, como por ejemplo el PBI. El análisis económico del flujo de materiales es la integración de todos los ingresos materiales a una economía nacional, la acumulación material en el sistema económico y las salidas de materiales hacia otras economías o el ambiente (EUROSTAT, 2001). Estos flujos pueden ser directos: como las toneladas de minerales, toneladas de granos, volúmenes de hidrocarburos exportados; o pueden ser indirectos, como la mochila ecológica que la extracción de estos materiales dejó en su país de origen, o las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas durante su transporte transoceánico.

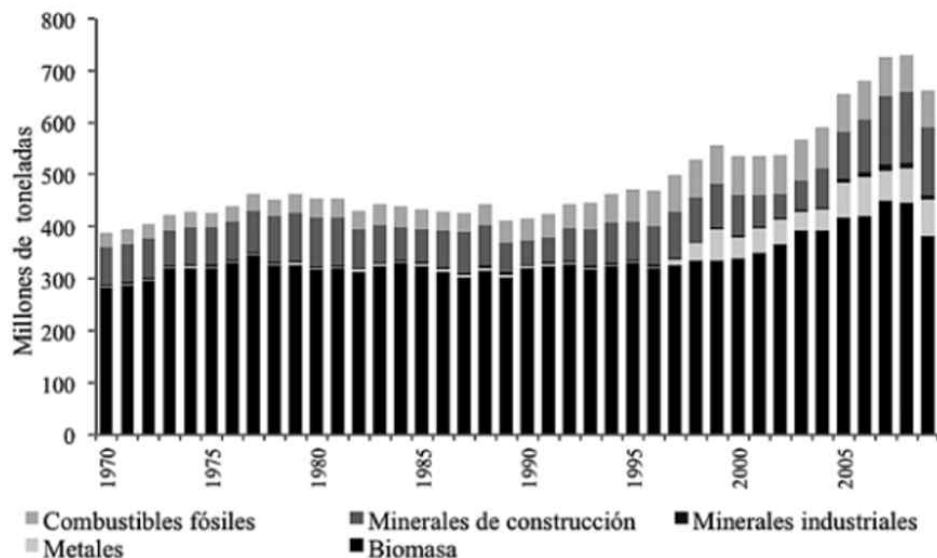
### **El caso de la Argentina y la dinámica de su metabolismo social**

En el año 2008, Argentina fue el cuarto y quinto productor de oro y cobre de América Latina (USBM 2011). También, el tercer y cuarto productor mundial de soja y maíz (FAOSTAT 2010). La figura 1 ilustra la evolución de las importaciones y exportaciones en términos físicos y monetarios de la economía argentina entre 1970 y 2009 (Walter, 2013). Allí se muestra, por un lado, lo que se pagó y lo que se cobró por las compras y ventas de bienes, y por el otro, las importaciones y exportaciones de materiales totales en toneladas. Es decir, sólo se muestran las estimaciones de flujos directos. La diferencia entre lo que se exportó e importó en términos materiales y monetarios es la balanza comercial física y monetaria respectivamente. Una primera observación que se desprende de la figura la, consiste en un incremento importante de las exportaciones a partir de los años 90, fundamentalmente biomasa de bajo valor agregado. Así, la balanza comercial física es crecientemente negativa. Es decir, que se exporta en toneladas mucho más de lo que se importa. Por otro lado, desde el año 2000 la balanza monetaria comienza a ser positiva, pero no en la misma proporción comparada con la balanza comercial física. Es clave comprender esta cuestión, porque deja en evidencia que la Argentina se encuentra en la situación de tener que presionar de manera creciente y cada vez más intensa, si es que pretende incrementar sus ingresos bajo este mismo modelo económico.



**Figura Ia.** *balance comercial físico y monetario de argentina entre 1970 y 2009.*

**Fuente:** Perez-Manrique et al. 2013. Los datos provienen de las estadísticas de comercio internacional de las Naciones Unidas.



**Figura Ib.** *Cantidad y tipo de materiales que se extraen anualmente en Argentina.*

En la figura 1b se presenta la cantidad total y tipo de materiales que se extrajeron anualmente en Argentina entre 1970 y 2009. Allí se cuantifica la extracción anual de biomasa (cereales, soja, madera, pasturas y pienso para ganado, pesca, caza), minerales industriales (fosfato), metalíferos (oro, cobre), combustibles fósiles (gas, petróleo) y materiales de construcción (arenas, mármol), obteniendo un perfil de la evolución de la presión extractiva de la economía argentina en su territorio (Walter y otros, 2013). Durante el período mencionado, la extracción de materiales en Argentina pasó de 386 millones a 660 millones de toneladas, con una tasa de crecimiento superior a la de la población del país. Este incremento en la extracción de materiales, se debe fundamentalmente a la exportación de commodities provenientes de la agricultura y la minería. Comparando con otros países exportadores de la región, Argentina tiene la mayor extracción de materiales per cápita, 16.46 ton/cap. Colombia tiene una extracción per cápita promedio de 8.3 ton/cap. (Vallejo et al. 2011) y Ecuador de 7.4 ton/cap. (Vallejo, 2010).

Otro aspecto relevante a destacar, es que la exportación de biomasa en Argentina representa el 70% del flujo material. A su vez, de la biomasa total exportada un 71% corresponde a pasturas y piensos para ganado, un 2% a pesca y extracción maderera y un 27% a cultivos. Dentro de ese 27% de cultivos, entre 1997 y 2009, la extracción pasó de 50 Mt a 137 Mt, siendo la soja el cultivo que más creció, pasando de un área cultivada igual a de 38,000 Ha en 1970 a 18 millones de Ha en el 2009 (Pengue, 2001). Esta extraordinaria expansión de la soja se debe a la aprobación argentina, y por primera vez en el mundo, de la soja transgénica para el año el año 1996, asociado además a su paquete productivo (siembra directa, glifosato) en el país (Teubal, 2006).

El segundo flujo directo de materiales considerado está asociado a la extracción de minerales metalíferos. Durante las últimas décadas, en Argentina se ha promovido de manera extraordinaria la minería metalífera apostando a esta actividad, junto con la exportación de biomasa, como una de las bases del crecimiento del país. En el período de 1970 y 2009 este tipo de exportación se ha aumentado 27 veces.

Por último, también se puede observar el caso del crecimiento importante de la exportación de combustibles fósiles, con todos los impactos que conllevan sobre el mar argentino y sus plataformas marinas, como sobre las cuencas hidrocarburíferas en territorio continental. Las cuencas hidrocarburíferas argentinas se encuentran activas, y sobre una situación de presión creciente e intensa, debido, además, al actual contexto

de guerras y conflictos por el acceso a la energía en el marco geopolítico internacional.

Todo esto, si solamente se consideran los flujos directos. Pero como se ha menciona ya, se deben tener en cuenta adicionalmente todos los flujos indirectos involucrados en estos procesos, tales como huella de nutrientes, agua virtual, mochila ecológica, HANPP, entre otros.

## Los flujos de recursos implicados en la agroproducción argentina

La Argentina tuvo y tiene un rol relevante entre los principales países proveedores de biomasa, pero en la actualidad, se han sumado las componentes de biocombustibles y biomateriales. La producción agrícola en la región pampeana prácticamente se ha triplicado, pero en estos flujos tangibles, queda oculta la pérdida o salida permanente de recursos naturales de base, en este caso, los nutrientes de mayor demanda por parte de los cultivos (N,P,K). Es importante visibilizar entonces los volúmenes o flujos de nutrientes extraídos del suelo para la producción de los cultivos exportados, que no ha cesado desde los comienzos de la agriculturización en la década de 1970 (Pengue, 2015).

En general, los modelos productivos de monocultura incurren en la extracción selectiva de nutrientes del suelo, degradándolo progresivamente, o agotándolo. Así, se crea desde este modelo productivo, una necesidad de recurrir a la fertilización con agroquímicos sintéticos, que, por un lado, no llegan a reponer la cantidad de nutrientes extraídos, y por el otro, generan una serie de impactos como la pérdida organismos vivos del suelo, junto con la larga lista de servicios ecosistémicos que brindan. De esta manera se genera una mayor dependencia externa para el sostenimiento del agroecosistema, o del cultivo, incrementan los niveles de contaminación, con el consecuente deterioro de la calidad, resiliencia y estabilidad del suelo como sistema ecológico.

El balance de masa de nutrientes, considerando ingresos y egresos es sumamente complejo de realizar. Sin embargo, existen representaciones que estiman la extracción promedio de nutrientes y cultivos específicos. Esta determinación de la extracción de nutrientes puede realizarse en base a valores promedio para cultivos (Ciampitti y Gracia, 2007), (Flores y Sarandom, 2003). En un análisis simplificado de huella de nutrientes se considera el flujo de ingresos (fertilización mineral, fijación simbiótica y aportes de biomasa residual). En el análisis de flujo de materiales (MFA)

de nutrientes se evalúa la extracción de los mismos por el cultivo. Esto es, que no se consideran otras posibles formas de pérdidas de nutrientes en el sistema, como por ejemplo infiltración, escorrentía, percolación, evaporación, etc. Cuando se analizan estos flujos, se encuentra que la soja es una de las más demandantes de nutrientes por unidad de materia seca producida

Sumado a ello, la producción de soja en la región pampeana se ha incrementado en proporciones sin precedentes. Por un lado, a expensas de la producción de otros cultivos, y por el otro, mediante el avance de la frontera agrícola (proceso conocido como cambio de uso del suelo-CUS). Consecuentemente, gran parte del territorio del conurbano bonaerense implicado en esta actividad, viene perdiendo suelo de manera permanente y preocupante, convirtiendo a un recurso que en principio era renovable, en otro que no lo es tanto. Cabe destacar que en el año 2015 la FAO declara el año internacional de los suelos, precisamente por comenzar a reconocer a este como un recurso en serios problemas por la velocidad de degradación, destrucción, deterioro, erosión, etc. Es claro entonces, que, no es posible hablar de sustentabilidad, sin comenzar a considerar tanto los flujos directos como indirectos, revisando en profundidad la exportación neta de suelo virtual (Pengue, 2009) junto con la lista de consecuencias asociadas: la contaminación con agrotóxicos en el suelo, el agua, el aire y la biomasa; el crecimiento en las tasas de deforestación más altas de la historia argentina por el avance de la frontera agropecuaria (UMSEF, 2007), las implicancias sobre las comunidades indígenas y rurales que viven o vivían en estos territorios (Aranda, 2013). No es casual que, al revisar el perfil metabólico de ciudades o países, Buenos Aires aparezca entre aquellos territorios con mayor exportación de biomasa y agua, comparada con ciudades desarrolladas con elevadísimos consumos relativos de energía eléctrica, minerales, emisiones de GEI (Fernández, 2011).

En este escenario, resulta clave realizar trabajos de investigación orientados a evaluar la dinámica de los suelos productivos, enfocados a evidenciar los cambios progresivos que este recurso experimenta como consecuencia de la actividad agrícola. Es necesario generar información que, de cuenta del estado de salud de los suelos, comparando diferentes prácticas de manejo y formas de producción, bajo características o condiciones pedogenéticas similares. Sobre todo, teniendo en cuenta que existe una tendencia creciente hacia producciones en transición agroecológica, orgánica, biodinámica, donde uno de los focos principales está puesto en la generación de alimentos libres de agrotóxicos.



## El caso de estudio en suelos productivos de la pampa argentina

### Introducción

La ecorregión pampa comprende una extensa planicie de 398.966 km<sup>2</sup>, ubicada en el centro este de la república argentina (Morello, 2015), Y constituye el área de mayor actividad agrícola en el país. Precisamente, porque presenta óptimas condiciones productivas que combinan: el mejor tipo existente de suelo desde el punto de vista de su clasificación taxonómica, y en términos de la disponibilidad de nutrientes o fertilidad. Es decir, cuenta con suelos de tipo molisol fundamentalmente (Panigatti, 2011), que se encuentran presentes en unas pocas grandes regiones productivas a nivel mundial (USDA).

Además, presenta un clima templado ideal que permite la producción de biomasa durante todo el año. Esta cuestión no es menor, pues vale la pena mencionar que el clima representa una limitante importante en algunas otras regiones productivas de llanuras con molisoles, como lo es el caso estadounidense, que se encuentra bajo nieve durante varios meses al año.

Por último, en la pampa argentina existe buena disponibilidad de agua contenida en el suelo (Cabrini y Calcaterra; 2009), por dicha razón, en esta región se producen en general cultivos de secano. Este tema también es relevante, dado que en otras grandes regiones productivas del mundo, existen fuertes restricciones por la falta de acceso al agua, o en su defecto, se encarece la producción debido a la necesidad de incorporar sistemas de riego.

Por lo tanto, la combinación de estas características tan particulares, convierten a esta región en una de las más importantes áreas productivas de escala global y debería ser gestionada como un recurso nacional estratégico.

Por otro lado, así como esta zona representa la mayor parte de la producción de biomasa nacional, al igual que ocurre a nivel mundial, la actividad agrícola es la principal causa de deterioro, pérdida y degradación del recurso suelo, y de los sistemas productivos en general, como consecuencia de las alteraciones en los ciclos biogeoquímicos (Pengue, 2017).

En términos muy generales, la agricultura argentina comprende desde cultivos extensivos con un alto grado de desarrollo tecnológico (soja, tri-

go, maíz) hasta la producción de hortalizas y frutas en invernaderos, pequeñas producciones y huertos con bajo nivel de mecanización, desarrollo tecnológico, que a su vez son altamente dependientes de la mano de obra (Cabrini y Calcaterra; 2009). En el caso particular de Buenos Aires, la horticultura periurbana se encuentra localizada en el segundo cordón del Gran Buenos Aires (GBA), siendo el principal proveedor de frutas y verduras tanto de la ciudad (CABA) como de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Consecuentemente, es necesario estudiar y conocer el estado de salud y calidad de estos suelos productivos.

En varias provincias de la Argentina (Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, La Pampa, entre otras), las áreas productivas ubicadas en las márgenes de las grandes ciudades, presentan un rol fundamental en el abastecimiento alimentario de las áreas urbanas cercanas. Parte del equipo del GEPAMA, y en combinación con el área de ecología de la UNGS, se han iniciado estudios de suelos correspondientes a diferentes campos productivos en la ecorregión pampa., durante el año 2021 y 2022 donde se evaluaron variables cuantitativas y cualitativas. Uno de los objetivos principales de este trabajo es integrar la cromatografía de suelos, como metodología cualitativa, a los análisis cuantitativos clásicos, potenciando los resultados que surgen de la combinación entre ambas técnicas de estudio de calidad y salud de suelos.

### Metodología

Se trabajó con la determinación de algunos parámetros básicos utilizados clásicamente en el estudio de calidad y salud de suelos. Estos parámetros fueron densidad aparente, respiración del suelo, retención de agua, porcentaje de humedad, pH y conductividad eléctrica. Seguidamente, se presenta una tabla resumen de las variables cuantitativas que se midieron, y el método utilizado.

**Tabla 1:** indicadores cuantitativos medidos y métodos de determinación

Variable	Indicador	Método de determinación
química	pH	Método potenciométrico (IRAM 2009)
	CE	Método potenciométrico (IRAM 2009)
biológica	Respiración del suelo	Medición de CO <sub>2</sub> generada por microorganismos en suelos con trampa de NaOH
física	Retención de agua	Escurrimiento por gravedad (Doran y Parkin, 1994; Kay and Grant, 1996)
	densidad aparente	Método del cilindro (Larson y Pierce, 1991; Doran y Parkin, 1994; Kay and Grant, 1996)
	% humedad	Medición al peso seco

Con respecto al muestreo de suelos, se trabajó con seis lotes pertenecientes a diferentes productores, con distintas historias y prácticas agrícolas. En cada lote, se tomaron aleatoriamente 20 sub-muestras con barreno de suelo, que se consolidaron en una muestra compuesta. La superficie muestreada en campo correspondió a 1,5ha. Además, se tomaron dos muestras de suelo de referencia respectivamente, mayormente ubicados en los bordes del lote, o alambrado, buscando que se trate de suelos que presenten la menor perturbación posible. Respecto de la ubicación geográfica, los campos corresponden a una localidad del sur de la provincia de Santa Fe.

Por otro lado, se incorpora como algo novedoso al análisis cromatográfico de suelos, como una metodología cualitativa y complementaria. Hay que destacar que, si bien esta metodología de cromatografía de suelos presenta limitaciones por ser de tipo cualitativa, y por no encontrarse aún bajo un consenso académico generalizado, es una práctica que va en aumento por parte de algunos investigadores citados en la bibliografía, junto con productores en diferentes países. Particularmente se considera que, por supuesto esta técnica debe utilizarse como una herramienta que complemente el estudio de suelos, junto con la medición de variables clásicas y estandarizadas de calidad de suelos. Y que, en este caso, puede potenciar o contribuir a visibilizar sobre algunos cambios o diferencias en la salud del suelo, en la medida que permite hacer una lectura sobre la forma en la que dialogan diferentes componentes del suelo. Siendo que el abordaje de analizar variables cuantitativas individuales no ofrece esta

posibilidad. Por lo tanto, esta metodología cualitativa podría representar un primer acercamiento a visualizar interacciones dentro del sistema suelo.

### Breve descripción del método de cromatografía de suelos

En primer lugar, se deben considerar las recomendaciones a la hora de tomar muestras o diseñar un plan de muestreo de suelos, dada la complejidad misma de este sistema vivo. Por ejemplo, cómo seleccionar el sitio para la toma de muestras la profundidad de la misma, la cantidad de suelo necesaria, la forma en la que se toma la muestra, la forma en la que se conserva hasta ser analizada, etc. Por supuesto, esto será propio de cada experiencia, dependiendo de las características del lugar, de los objetivos del trabajo y de los recursos económicos disponibles.

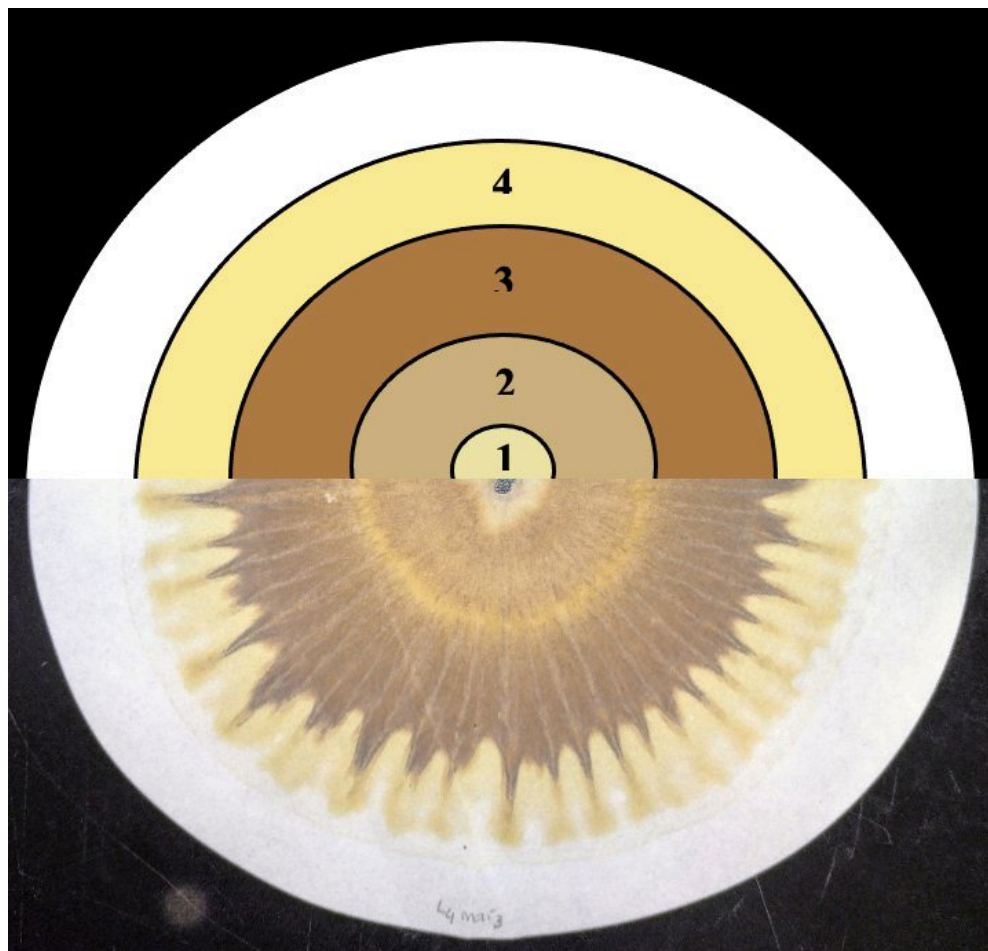
Una vez que se cuenta con la muestra de suelo, se debe proceder de la siguiente manera.

- Secado de la muestra, a temperatura ambiente, y no expuesta al sol.
- Pesaje, Tamizado y Molienda de 100g de suelo (Pretratamiento de la muestra)
- Preparación de soluciones de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 1% y Solución de Nitrato de Plata ( $\text{AgNO}_3$ ) al 5%.
- Preparación de papel de filtro de 15 cm de diámetro con marcas a las 4 y 6cm de radio.
- Preparación de pabilos, necesarios para la corrida de la muestra por el papel de filtro, por capilaridad.
- Impregnación del papel de filtro con solución de  $\text{AgNO}_3$ , hasta llegar a los 4cm de radio.
- Extracción de componentes del suelo en solución de NaOH por agitación – Decantación y corrida final de la muestra sobre el papel de filtro.

### Interpretación de cromas

Los cromas cuentan con zonas bien diferenciadas (figura II), que representan los diversos componentes del suelo. Es importante destacar que

para una buena interpretación del cromograma, se requiere conocer la historia de manejo de ese suelo, sus características más relevantes, y se deben analizar los tipos o gamas de colores y sus distintas intensidades, el ancho de las bandas o anillos concéntricos, la presencia o ausencia de coloraciones específicas, la forma que toma el cromograma en su conjunto, la forma de los límites de cada zona identificada del cromograma, y por último, forma en la que se integran cada una de las zonas.



**Figura II.** Interpretación de un CROMA de suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de cromograma obtenido en cultivo de Maíz.

Esta metodología se encuentra descripta detalladamente en el libro de Jairo Restrepo y Sebastiao Pinheiro titulado: CROMATOGRAFÍA: Imágenes de vida y destrucción de suelos, Así como también se explica detalladamente en el artículo “la cromatografía como aporte metodológico de evaluación de calidad y salud de suelos, revista FRONTERAS del GEPA-MA, año 2022.

De manera resumida, se puede decir que un croma cuenta con cinco zonas, que se describen a continuación, y que se encuentran detalladas en la bibliografía mencionada anteriormente.

### **1 – Zona central u ombligo.**

Brinda información sobre la aireación u oxigenación del suelo. Esta zona se encuentra asociada a la estructura del suelo. En situación ideal, de buena salud del suelo, se espera obtener colore crema. Si no se manifiesta puede indicar presencia de un suelo compactado, sin estructura y poca MO (en ese caso se ve de color negro). Si se obtiene una zona central de color blanco, puede estar indicando un exceso de abonos nitrogenados (blanco).

### **2 – Zona interna o mineral.**

La zona interna o zona mineral corresponde al segundo anillo del croma. Es aquella donde tienen lugar la mayor parte de las reacciones entre los componentes minerales del suelo y el nitrato de plata. Allí, quedan retenidas las sustancias más pesadas de la muestra. Es importante observar cómo se integra esta zona mineral con el resto del croma, dado que, si se trata de un anillo muy uniforme, con delimitaciones muy definidas, de manera abrupta, podría tratarse de un suelo mineralizado, uniforme y homogéneo. Podría estar indicando además problemas de erosión, y falta de materia orgánica, y ausencia de actividad biológica.

### **3 - Zona intermedia, proteica o de la materia orgánica.**

Corresponde al tercer anillo del croma. Es la zona proteica o de Materia Orgánica del suelo. Debe estar integrada con las otras zonas. El ancho de esta zona está relacionado con la cantidad de materia orgánica presente en el suelo. Pero además de observar si esta zona se presenta escasa o no, se debe considerar la forma en la que se integra con las otras zonas del croma. Si no se presenta visiblemente integrada, armónica con las otras zonas, podríamos estar en presencia de un suelo que, si bien puede contener materia orgánica, esta no necesariamente dialoga con los otros componentes del suelo. Cuando el corte entre la fase interna e intermedia es abrupto o lineal, se trata de un suelo con sus componentes orgánicos

bloqueados. En estos casos, generalmente se observan cromas que tampoco presentan su fase enzimática o de actividad biológica activa.

#### **4 - Zona externa o enzimática.**

Esta representa la zona enzimática, nutricional, o de actividad biológica. El croma que derive de un suelo sano, con buen nivel de actividad biológica, manifestará esta franja o anillo en forma gradual o armónica de nubes o lunares suaves de color café. La presencia de estas nubes color café en la zona externa del croma indican abundancia y calidad nutricional disponible. Cromas que muestren formas parecidas a lunares en sus extremos, asociadas a las plumas de conexión radial del croma, indican una buena actividad biológica.

La identificación de cada una de estas zonas de relevancia asociadas a diferentes componentes del suelo, que constituyen un croma, y que resultan del proceso de separación durante la corrida final de una muestra de suelo, así como sus tamaños, formas y tonalidades, pueden apreciarse en la figura 7, cuya mitad inferior corresponde a una sección semicircular obtenida de un análisis cromatográfico real. Y, cuya sección superior, corresponde a un diagrama que pretende mostrar o diferenciar la “delimitación aproximada” de cada zona, desde un punto de vista a nivel teórico.

#### **5 - Zona periférica**

Finalmente, la zona 5, corresponde a la sección periférica o borde del croma, está representado por la zona de manipulación del mismo. La observación de esta zona se vincula fundamentalmente con la valoración de la terminación del mismo.

Asimismo, existen otras características relevantes a observar en un croma, según la bibliografía citada, que indican la buena salud de un suelo. Una de ellas está representada por el tipo de coloración presente en el mismo. De manera general, los colores que reflejan un buen estado evolutivo son amarillo, dorado, anaranjado, rojizo o café claro y tonalidades verdosas. Por el contrario, colores no deseados a encontrar en un suelo son negro, ceniza, pardo muy oscuro, lilas o violetas, gris y tonalidades azuladas.

Otra propiedad que se puede observar es la radiación que presentan. Un croma que presenta plumas de conexión que lo recorren desde la zona central hasta la zona enzimática, registra una evolución gradual desde el centro hacia la periferia deseable. Cuando en un suelo no se manifiesta integración radial, también indica un signo de suelo compactado, con



problemas de estructura y en deterioro. Entonces la integración y armonía de todas las zonas, es otro factor a observar en un cromograma, indicador de la salud y actividad que ocurren en ese suelo.

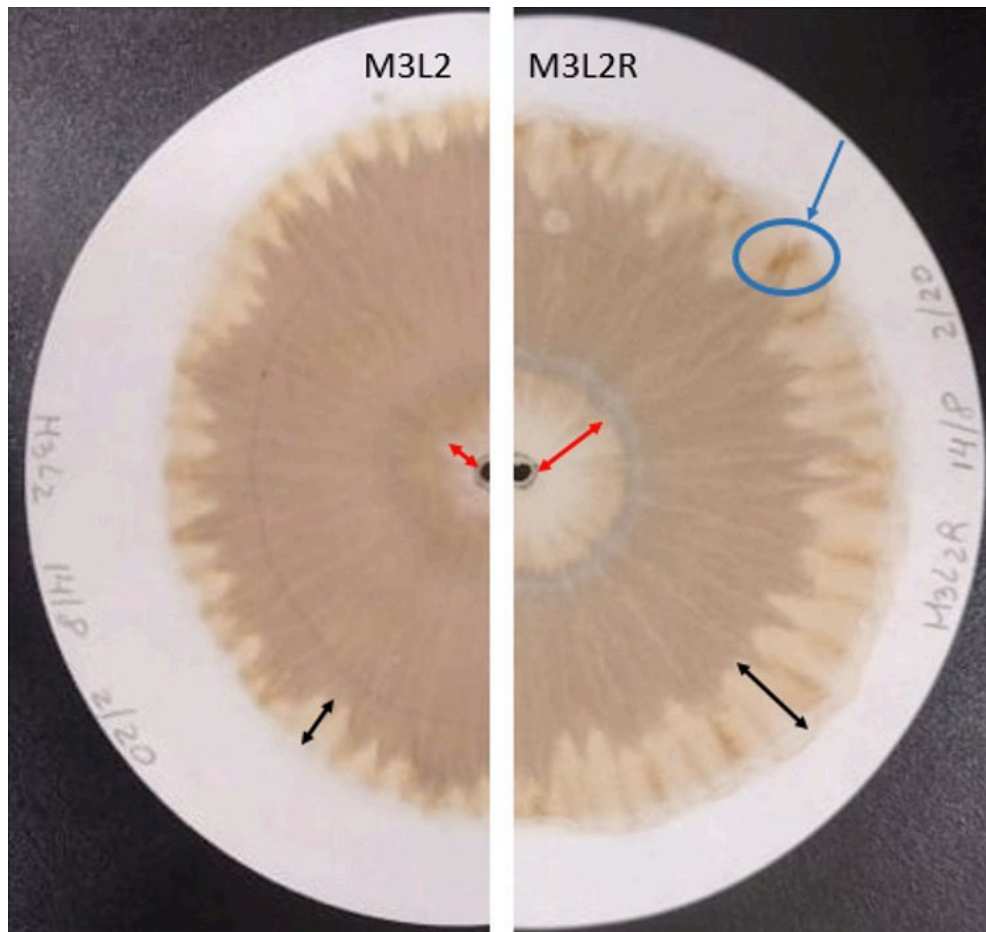
Sumado a ello, según la bibliografía es relevante de observar, es la diversidad de dientes en tamaño y penetración, que conectan las diferentes zonas, como un posible indicador de salud del suelo. Como se ha mencionado, aquellos cromogramas que manifiestan una conexión lineal o abrupta, con ausencia de picos armónicos entre zonas, indican la presencia de un suelo con falta de conexión entre sus componentes, escasos procesos biológicos, baja capacidad de conectar materia orgánica con las otras fases, etc.

Por último, la terminación del cromograma también es relevante. Existen diversas posibilidades para esta sección, posibles resultados que indican un suelo con problemas, están representadas por terminaciones en forma de dientes de caballo, en forma de granos de maíz, en forma de agujas irregulares, terminación plana y sin bordes, entre otras. En contraposición con ello, la terminación deseable, que indica un suelo de buena calidad, es aquella en forma de explosión y lunares enzimáticos (Restrepo, 2011).

Por supuesto, como se ha mencionado anteriormente, para realizar una correcta interpretación de cromogramas, también resulta fundamental conocer la historia del suelo que se está analizando, y a partir de ello, poder desarrollar y construir patrones propios o específicos de cada región, observados en los cromogramas.

## Resultados

Si bien se trata de estudios iniciales, cuando se realiza el análisis cruzado de información obtenida, se encuentran resultados interesantes, sobre los cuales es importante seguir trabajando. Uno de ellos, está dado por una correlación entre los valores hallados en variables cuantitativas y los cromogramas. Este es el caso de la figura III, donde se presentan dos recortes semicirculares de cromogramas contrastados, obtenidos entre el suelo de cultivo y su suelo de referencia en el muestreo número 3, para el lote 2 (M3L2 y M3L2R respectivamente). Como se puede apreciar, existen diferencias con respecto al ancho de las bandas, a los colores y a la forma de los cromogramas.



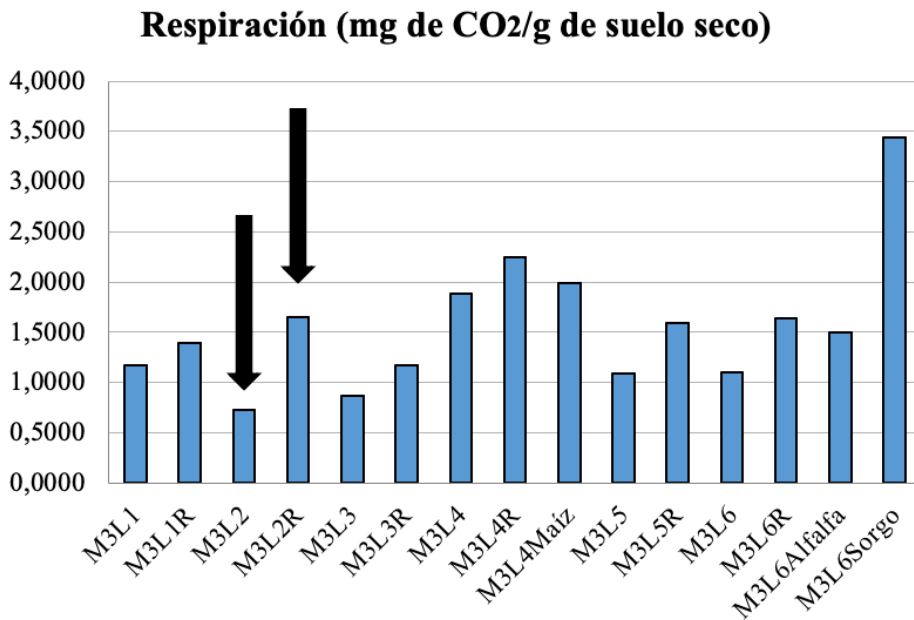
**Figura III.** Comparación de dos secciones de cromas obtenidos para suelo de cultivo, en el muestreo número 3, lote número 2 (M3L2), versus su suelo de referencia correspondiente (M3L2R).

En primer lugar, es interesante señalar las diferencias visualmente notorias obtenidas en la zona de oxigenación o aireación de ambos cromas. En el suelo de referencia, se observa un mayor ancho del anillo, con las implicancias que esto conlleva en, por ejemplo, la presencia o existencia de mayor o menor organismos en el suelo, la circulación más eficiente de gases y líquidos, y su vinculación con la capacidad de un suelo para regular la degradación de la materia orgánica, garantizando una provisión continua y controlada de nutrientes al suelo, por procesos de mineralización o degradación parcial de componentes orgánicos. Para el caso del suelo de cultivo, esta zona de oxigenación es notablemente menor, lo que

estaría reflejando una reducida capacidad del suelo para circular fluidos, afectando otras propiedades del suelo.

Una segunda diferencia observada en los cromas de suelos de referencia versus los suelos de cultivo, es a nivel de actividad enzimática. El suelo de referencia, presenta un mayor ancho de anillo (Figura III), sumado a la presencia de manchas de color café, que no están presentes en el suelo de cultivo. Este hecho se correlaciona con los mayores valores de respiración del suelo, hallados para el caso de suelos de referencia. (Figura IV).

Una tercera observación, es la forma en la que se integran las diferentes zonas del cromograma en el suelo de referencia, con un degradé de colores más paulatino. Basados en el análisis propuesto por la bibliografía de cromas, expresa un diálogo entre los diferentes componentes del suelo, que escasamente se observa en el suelo de cultivo.

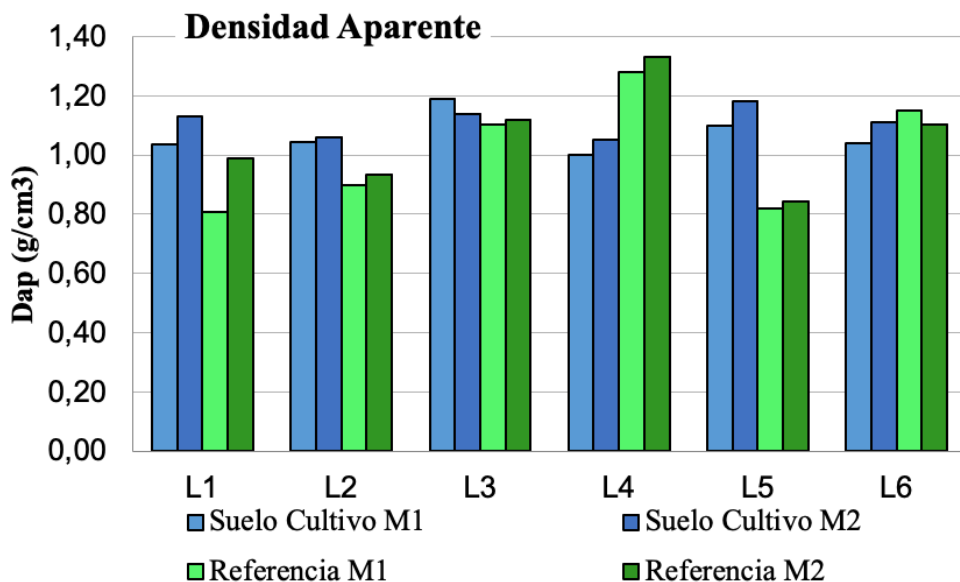


**Figura IV.** Resultados obtenidos para la respiración del suelo en suelos de cultivos y suelos de referencia.

Si se comparan los valores de respiración, se observa de manera general, que en los suelos de referencia se hallaron valores de respiración mayo-

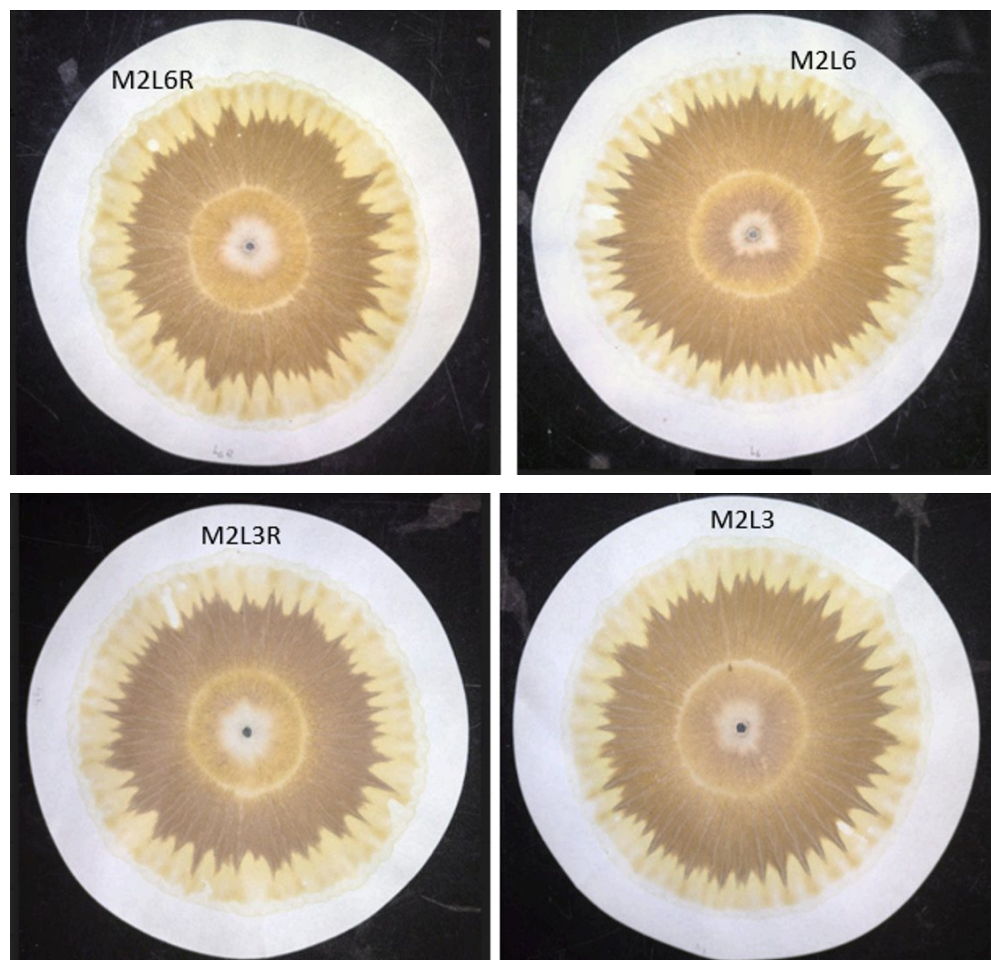
res, que en los suelos de cultivo. Esto se debe a las prácticas de manejo y a la utilización de agrotóxicos, que afecta la vida del suelo.

Además, un aporte que ofrece esta metodología complementaria a los análisis cuantitativos, es poder identificar el deterioro de la salud del suelo en aspectos que quedan diluidos si sólo se analizan indicadores cuantitativos. Por el tipo y características de los suelos de la zona de estudio, valores de densidad aparente alrededor de 1, 3g/cm<sup>3</sup> o superiores a él, indican problemas de compactación. Cuando se analizan los datos numéricos de densidad aparente (Figura V), se obtiene que ninguno de los suelos estudiados presenta valores que indiquen compactación en los suelos estudiados. No obstante, a juzgar por la evidencia que aportan los cromas, la salud de los suelos M3L2 y M3L2R es diferente (Figura III). No solamente el suelo de referencia presenta mayor capacidad de circular gases o fluidos en general, sino que la distribución general de los elementos del suelo se presenta más equilibrada y mejor distribuida e integrada, comparado con el suelo de cultivo.



**Figura V.** Valores hallados correspondientes a la densidad aparente del suelo.

La figura VI, estaría aportando evidencia alineada con los argumentos que se vienen exponiendo. En todos los casos se comparan cromas de suelos de cultivo, contra sus suelos de referencia. Donde se observa la misma tendencia que indica una mejor calidad o salud en los casos de suelos de referencia, comparados con los suelos cultivados. Pero, probablemente la contribución más relevante de este artículo, sea mostrar que la incorporación de elementos de análisis cualitativos, en los estudios cuantitativos clásicos de evaluación de calidad de suelos, aporta información adicional o complementaria al poder visualizar en un único análisis, las diversas componentes del suelo, y sus conexiones. Sumado al hecho de que la metodología de cromas es relativamente económica, dado que no se requiere de gran equipamiento para desarrollarlos, así como tampoco de manos expertas, podría decirse que, se trata de una técnica útil para ser implementada por los propios productores, como ya viene ocurriendo en países como Colombia y México.



**Figura VI.** Comparación de CROMAS obtenidos en suelos de referencia y suelos de cultivo.

## Conclusiones

Los suelos de la ecorregión pampa, constituyen un patrimonio único en la humanidad, como sustento para la producción de biomasa. Una de las características más sobresalientes del metabolismo agrario argentino es que está basado en la exportación de granos, donde sólo se contabilizan flujos tangibles, pero es necesario avanzar sobre la contabilidad de flujos ocultos, utilizando indicadores como las huellas de nutrientes, el suelo virtual, el agua virtual, entre otros. La agricultura industrial, deja enormes saldos sin cubrir, aportando al incremento de una deuda ecológica

constituida por la extracción de nutrientes no contabilizados, ni reincorporados al sistema agroproductivo. Por lo tanto, es importante contribuir en la promoción de modelos productivos alternativos, menos intensivos o demandantes, y que no estén orientados únicamente al beneficio económico a corto plazo, sino que se pongan en valor otras cuestiones relevantes como la estabilidad del sistema suelo, y la sustentabilidad misma de la producción de alimentos. Desde los modelos agroecológicos se apuesta al incremento de la agrobiodiversidad, que otorga beneficios como mayor estabilidad en el sistema frente a eventos de stress ambiental o climático, mayor resiliencia, incremento de la capacidad para sostener servicios ecosistémicos, como la polinización natural, la productividad, entre otros.

Generar información de base holística e integradora es relevante a la hora de pensar en la gestión de los recursos, en una búsqueda por reducir los impactos del metabolismo social y la enorme demanda generada por la humanidad. Es por ello, que analizar cuantitativamente indicadores de calidad de suelo es necesario, pero no suficiente, porque se requiere comenzar a comprender cómo interactúan los componentes del suelo, más allá de saber cuánta disponibilidad existe de un elemento dado.

La cromatografía de suelos constituye una técnica novedosa, que comienza a ser utilizada de manera creciente, porque realiza contribuciones en materia de comprender o conocer lo que ocurre en un suelo. Mediante análisis de muestras reales en suelos de la pampa argentina, se encontró evidencia respecto de cómo interactúan los diferentes componentes del suelo: minerales, orgánicos, organismos relacionados a la actividad biológica, incluso, sobre la capacidad de un suelo para circular y o retener fluidos líquidos o gaseosos en su fase porosa. Y que, además, presenta ventajas relevantes en términos prácticos, dado que no tiene un costo elevado, comparado con otras técnicas cuantitativas de análisis en las cuales se debe contar con equipamiento específico muy costoso, sumado al hecho de que su manipulación o realización no presenta grandes complicaciones, por lo que puede y es llevada a cabo por los mismos productores trabajadores agrícolas, en países como Colombia ó México. Desde el punto de vista académico, puede representar una herramienta que, utilizada de manera complementaria con estudios cuantitativos, realice aportes en materia de poder observar el comportamiento de los diferentes componentes del suelo, en un único papel de filtro o análisis.



## Bibliografía

- Allan J. A. 1999. Los peligros del agua virtual. El Correo, UNESCO.
- Ciampitti y Gracia. 2007. Requerimientos nutricionales. Absorción y extracción de macronutrientes y nutrientes secundarios. Cereales, oleaginosas e industriales. *Archivo agronómico*. 11.13-16.
- Eisenmenger, N., J. Ramos-Martin, and H. Schandl. 2007. Transition in a changed context: Patterns of development in a globalizing world. In *Socioecological transitions and global change: Trajectories of social metabolism and land use*, edited by M. Fischer-Kowalski and H. Haberl, 179–222. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Flores y Sarandom. 2003. ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de agriculturización en la Región Pampeana Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía*. 52-67.
- Fischer-Kowalski, M. y Haberl H., 1997. Tons, joules and money: modes of production and their sustainability problems. *Society and Natural Resources* 10(1): 61–85.
- Fischer-Kowalski, M. y Haberl, H. (eds), 2007. *Socioecological transitions and global change: Trajectories of social metabolism and land use*. Edward Elgar Publishing, Massachusetts.
- Fischer-Kowalski, M., 1998. Society's Metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part I, 1860– 1970. *Journal of Industrial Ecology* 2: 61-78.
- Giampietro, M. y Mayumi, K., 2000. Multiple-scale integrated assessments of societal metabolism: integrating biophysical and economic representations across scales. *Population and Environment* 22(2): 155-210.
- Giampietro, M., Mayumi, K. y Martínez-Alier, J., 2000. Introduction to the special issues on societal metabolism: Blending new insights from complex system thinking with old insights from biophysical analyses of the economic process. *Population & Environment* 22(2): 97-108.

- González de Molina, M. y Toledo, V.M., 2011. *Metabolismos, naturaleza e historia. Una teoría de las transformaciones socio-ecológicas*. Icaria, Barcelona.
- González de Molina, M. y Toledo, V.M., 2014. *The Social Metabolism. A Socio-Ecological Theory of Historical Change*. Springer, New York.
- Infante-Amate, J., 2014. La desmaterialización de la economía mundial a debate. Consumo de recursos y crecimiento económico (1980-2008). *Revista de Economía Crítica* 60, 60-81.
- Infante-Amate, J., 2017. *Metabolismo Social. Historia, métodos y principales aportaciones*. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. Vol. 27: 130-152.
- IPBES. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2019. *Reporte global. Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented' Species Extinction Rates 'Accelerating'*.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2022. *Segunda parte del Sexto Informe de Evaluación: Cambio Climático 2022. Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad*.
- Martínez-Alier, J. y O'Connor, M. 1996. *Ecological and Economic Distribution Conflicts*, en Costanza, R. Segura, O. y Martínez-Alier, J. (eds) *Getting Down to Earth- Practical Applications of Ecological Economics*. Island Press, Washington, 153-184.
- Martínez-Alier, J., 2007. *Marxism, Social Metabolism, and International Trade*, en Hornborg, A., Martínez-Alier, J.M. y McNeill, J.M. (eds) *Rethinking environmental history: world-system history and global environmental change*. Altamira Press, Plymouth, 221-238.
- Martínez-Alier, J., Temper, L., Walter, M. y Demaria, F., 2017. *Social Metabolism and Ecological Distribution Conflicts in India and Latin America*. *Green Economy Reader* 311- 332.
- McNeill, J.R., *Something New under the Sun: An environmental history of the Twentieth Century World*, Penguin Books, 2000.
- Naredo, J. M. 2000. "El metabolismo de la sociedad industrial y su incidencia planetaria", en José Manuel Naredo y Fernando Parra, eds.,

*Economía, ecología y sostenibilidad en la sociedad actual*, Madrid, Siglo XXI Editores, 2000, 193-229.

Odum, E., 1969. The strategy of ecosystems development. *Science* 164: 262-270.

Pengue, W.A. 2020. Cambio Ambiental Global, la naturaleza y el mundo. *Revista Fronteras* 18. N°18:67-73. Buenos Aires, ISSN: 1667-3999.

Pengue, W.A. 2010. Suelo virtual, biopolítica del territorio y comercio internacional. *Fronteras* 9. 12-24. ISBN: 1667-3999.

PNUMA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2012. GEO5. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Medio Ambiente para el Futuro que Queremos. Capítulo AGUA. ISBN: 978-92-807-3181-1.

Restrepo, J. y Pinheiro, S. (2011). CROMATOGRAFÍA. Imágenes de vida y destrucción del suelo.

Rockström, J. et al. 2009. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32. Disponible en <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>.

Tello, E., Galán, E., Sacristán, V., Cunfer, G., Guzmán, G. I., González de Molina, M., Krausmann, F., Gingrich, S., Padró, R., Marco, I. y Moreno-Delgado, D., 2016. Opening the black box of energy throughputs in farm systems: A decomposition analysis between the energy returns to external inputs, internal biomass reuses and total inputs consumed (the Vallès County, Catalonia, c. 1860 and 1999). *Ecological Economics* 121:160-174.

Tello, E., Garrabou, R., Cussó, X., Olarieta, J. R. y Galán, E., 2012. Fertilizing Methods and Nutrient Balance at the End of Traditional Organic Agriculture in the Mediterranean Bioregion: Catalonia (Spain) in the 1860s. *Human Ecology* 40(3): 369-383.

Toledo, V., & González de Molina, M. 2007. El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, en Garrido Peña, F, González de Molina, M., Serrano, J. L. y Solana, J. L., *El paradigma ecológico en las Ciencias Sociales*. Icaria, Barcelona, 85- 112.

Turner, B. L. (ed), 1991. *Earth as Transformed by Human Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

Vitousek, P.M., Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H. y Matson, P.A., 1986. Human Appropriation of the Products of Photosynthesis. *BioScience* 36: 368-373.

## CAPÍTULO 17

### ¿Es posible un nuevo modelo de desarrollo territorial para el conurbano bonaerense?

J. Tomé\* (autor) y L. Pacheco, G. Cévalo Boro,  
M. Aizen (colaboradores)

Escuela de Economía y Negocios,  
Universidad Nacional de San Martín.

\* jtome@unsam.edu.ar

**Palabras clave:** *Región Metropolitana de Buenos Aires, Ordenamiento Territorial, Hábitat y Vivienda.*

**Keywords:** *Buenos Aires Metropolitan Region, Land Use Planning policies, Housing.*

#### Resumen ejecutivo

El acceso a la vivienda es uno de los problemas más acuciantes en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Las causas incluyen la realidad macroeconómica del país, la discontinuidad de políticas públicas, un esquema de gobernanza fragmentado y una normativa obsoleta. El decreto ley 8912, implementado en 1977, sentó las bases del ordenamiento territorial en la RMBA y limitó el acceso a la vivienda por parte de los sectores populares. Cuarenta años después los aspectos fundamentales de esa normativa siguen vigentes. El presente capítulo explora las implicancias de la 8912 y reflexiona sobre un nuevo modelo de desarrollo territorial para el conurbano bonaerense.

## I. Introducción

El acceso a la vivienda es un derecho constitucional desde el año 1949, sin embargo hoy en día se convirtió en uno de los principales problemas para los argentinos. El sueño de la casa propia es cada vez más una utopía que una realidad posible por la cual soñar.

En la Región Metropolitana de Buenos Aires en particular, las condiciones macroeconómicas existentes, la incapacidad de ahorro o de acceso a mecanismos de financiamiento y la discontinuidad de políticas y programas públicos junto a una normativa obsoleta desembocaron en una aguda crisis en el acceso a la vivienda.

La crisis puede también ser analizada en términos de lo que Caldeira (2017) describe como urbanización periférica (*peripheral urbanization*). Esta dinámica de producción de ciudad no refiere estrictamente a la expansión territorial sobre el periurbano, sino a formas de desarrollo caracterizadas por un crecimiento lento y sostenido en el tiempo, en las cuales los habitantes se vuelven agentes activos en el proceso de urbanización y ya no son simples consumidores de suelo urbano, desafiando las lógicas de producción de ciudad establecidas.

Este no es un problema solamente local, sino que pueden hacerse lecturas similares en otros aglomerados urbanos de la región, como Sao Paulo o Ciudad de México:

“Existe un amplio acuerdo en la literatura sobre la vivienda en el sur global de que tanto la informalidad y la ilegalidad son los medios más comunes a través de los cuales las clases populares pueden acceder a una porción de tierra. Con frecuencia, son las únicas opciones disponibles para convertirse en habitantes urbanos, dado que la vivienda formal no es asequible y la vivienda pública no es suficiente.” (Caldeira, 2017)

La expansión desregulada de la mancha urbana y el incremento en los niveles de informalidad producto del modelo de ordenamiento territorial predominante llaman a tomar acción sobre la manera de producir suelo urbano en la RMBA de manera urgente con el riesgo de que el territorio enfrente una crisis de gobernanza en el futuro.

El objetivo de este capítulo es indagar en los mecanismos existentes de regulación de usos del suelo en la Región Metropolitana de Buenos Aires y entender su implicancia en la configuración territorial y en el acceso a suelo urbano por parte de las clases trabajadoras, imposibilitando el cumplimiento del derecho a la vivienda.

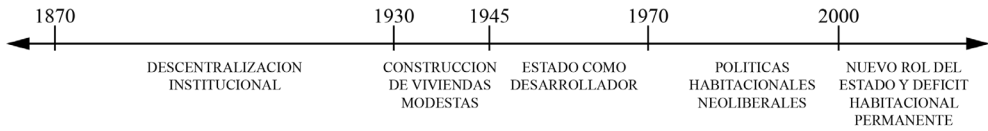
El trabajo se organiza a partir de una sección inicial donde se describen brevemente los períodos históricos del desarrollo de políticas de vivienda en Argentina haciendo énfasis en el acceso a la misma; la segunda sección analiza, también desde una perspectiva histórica, el desarrollo territorial del conurbano bonaerense resaltando el rol de los municipios como desarrolladores urbanos, para finalmente introducir una serie de casos de buenas prácticas a nivel regional y concluir acerca de su pertinencia y aplicabilidad en el contexto Argentino actual.

## II. Una revisión histórica del acceso a la vivienda en la Región Metropolitana de Buenos Aires.

Al momento de reflexionar sobre las dificultades de acceso a la vivienda en un área urbana de complejidad como la Región Metropolitana de Buenos Aires es necesario emprender dos tareas. En primer lugar resulta útil observar los acontecimientos políticos, sociales y económicos que enmarcan e intervienen en la conformación de la ciudad. Luego, es fundamental revisar y distinguir a los actores sociales —públicos y privados— implicados en las políticas de acceso a la vivienda. Esto implica, también, identificar a la población beneficiaria de cada política y el papel que desempeñan las élites (políticas y desarrolladores inmobiliarios) en la implementación de las iniciativas de vivienda que contribuyeron a producir la crisis actual.

Desde fines del siglo XIX a la actualidad, la Región atravesó diversos períodos de transformación sociourbana resultado en parte de la acción (u omisión) estatal, las intervenciones del mercado, fenómenos demográficos y vaivenes políticos. Así, la conformación de la región y sus características habitacionales se encuentra íntimamente relacionada con su contexto histórico, político y económico. A continuación se presenta una periodización sobre las intervenciones públicas y privadas en materia de vivienda en el RMBA a los fines de caracterizar estos períodos.





**Figura 1. Línea de Tiempo**

Elaboración Propia

## 1870 - 1930: Descentralización Institucional

Podemos distinguir el momento de conformación como ciudad de Buenos Aires en 1887 cuando se establecen sus límites (Fabregas, 2019) separándose del área considerada rural. A partir de allí la ciudad comienza un camino de consolidación como una de las ciudades más importantes de América Latina, recibiendo a más de la mitad de las personas de la primera ola inmigratoria europea (Margulis, 1977). Como señala Aboy (2007), se trata de un periodo de gran crecimiento demográfico y económico en el que los sectores populares viven en viviendas plurifamiliares (conventillos y casas chorizo). El problema habitacional comienza a perfilarse como una problemática relevante para el Estado porque la población crecía más rápido que la ciudad misma.

Como respuesta, el Estado implementó de manera incipiente una serie de medidas. En 1915 se crea la Comisión Nacional de Casas Baratas que facultó la construcción de viviendas compactas unifamiliares. Mientras que en 1923 se promulgó la primera ley de congelamiento de alquileres (Fernández Wagner y col, 2009).

Sin embargo, para este periodo, las políticas encaminadas a resolver el problema de la vivienda son incipientes, descentralizadas y multiactorales. Tanto es así, que otros actores sociales relevantes además del Estado procuran impulsar medidas que respondan a la problemática. Es el caso de la Iglesia Católica o el movimiento higienista. Este último, preocupado por la propagación de epidemias (Novik, 2008), impulsa la construcción de viviendas unifamiliares incorporando ventilación y luz natural, elementos inexistentes en los conventillos. La preocupación higienista también repercutió en la conformación de la ciudad, interviniendo en el trazado de la obra pública de la ciudad e incorporando por primera vez red de alcantarillado y agua corriente. La Iglesia, por su parte, a través de la Unión Popular Católica, construyó con fondos privados uno de los

primeros barrios obreros de viviendas unifamiliares en 1919 (Liernur y col. 2004).

### 1930 - 1945: Construcción de viviendas modestas

Con la irrupción de la crisis económica mundial de 1930, Argentina implementó el modelo de industrialización por sustitución de importaciones. De esta manera se incorpora a la división internacional del trabajo como exportador de productos agropecuarios y desarrolla una industria liviana. Este cambio en el modelo de producción y acumulación tuvo importantes consecuencias sobre la estructura espacial a nivel nacional y, en particular, en la ciudad de Buenos Aires. Ante una economía rural en decadencia, la ciudad se convirtió en la receptora por excelencia del éxodo rural masivo.

El periodo inaugurado por el crack del '30 se caracteriza entonces por un gran afluente de migración interna que llega a Buenos Aires y da lugar al surgimiento de un nuevo tipo de hábitat popular: los asentamientos informales. Asentados en terrenos públicos o privados en las inmediaciones del centro de la ciudad, se formaron barrios de viviendas precarias con un trazado urbano irregular y sin infraestructura o instalaciones (Di Virgilio u col, 2011).

En contraste —pero en consonancia con el crecimiento económico del país—, los sectores privilegiados también intervinieron en la conformación de la ciudad y la tipología de viviendas. Estos sectores comienzan a habitar viviendas plurifamiliares de clases altas en edificios. Como consecuencia Buenos Aires crece en altura (Aboy, 2007).

### 1945 – 1970: el Estado como desarrollador

Con el advenimiento del peronismo, se inaugura una nueva etapa en la concepción del problema de la vivienda y las acciones que el sector público toma con respecto a él. El déficit habitacional continuaba siendo un problema de las clases populares, pero a partir de 1945 el Estado adopta un rol de intervención directa a través de políticas de bienestar.

El gobierno peronista impulsó la creación de barrios en el interior de Buenos Aires. Estos nuevos desarrollos reflejaron una gran diversidad que trascendió diversas tipologías arquitectónicas y expresaron las ten-

siones producidas por la existencia de modelos sociales, ideológicos y políticos diferentes y en competencia (Aboy, 2007).

En materia de normativa, durante este periodo se introdujeron leyes para prohibir los desalojos, permitir la subdivisión de la propiedad horizontal y congelar los precios de los alquileres. Durante el primer peronismo, también se crea y consolida el Banco Hipotecario cuya principal misión es la de otorgar créditos subsidiados.

Este momento puede marcarse como un punto de quiebre en la historia habitacional argentina, ya que el gobierno impulsó la introducción de la noción del Derecho a la vivienda en la reforma constitucional argentina aprobada en 1949.

### **1970 – 2000: la implementación de las políticas habitacionales del neoliberalismo**

La creación del Fondo Nacional de Vivienda, en 1972, tuvo como objetivo solucionar el déficit habitacional en todo el país, sin embargo, los proyectos implementados se ubicaron principalmente en el Gran Buenos Aires.

El golpe cívico militar de 1976 abre un período de implementación de políticas económicas liberales en Argentina. En esta línea, el gobierno militar impulsó iniciativas de libre mercado, promoviendo la desindustrialización de la matriz productiva nacional. La ejecución de estas políticas tuvo un impacto colosal en la reconfiguración de una nueva forma urbana y el acceso a la vivienda en el área metropolitana de Buenos Aires.

Los militares y la élite cívica que impulsaron el golpe, arraigaron sus perspectivas ideológicas y urbanas en las ideas económicas liberales. Desde el punto de vista ideológico, la adhesión al peronismo se incrementaba en períodos de política activa de industrialización; entonces, la desindustrialización era una vía para eliminar a los enemigos del régimen (Liber-tun de Duren, 2008).

Desde la perspectiva urbana, el régimen dictatorial consideraba que la metrópolis también era relevante simbólicamente, ya que, al menos desde la década de 1930, la vida urbana se había presentado muchas veces como el ideal de la nación (Davis, 2004). Es por eso que en ese marco y con motivo de la celebración del Mundial de Fútbol (1978), el gobierno de facto inició un proceso de erradicación de las villas miseria y barrios

marginales de la Ciudad de Buenos Aires (Oszlak, 1984). La mayoría de las familias vulnerables fueron trasladadas fuera de los límites de la Ciudad de Buenos Aires, y solo una pequeña parte de la población se reubicó en proyectos de vivienda dentro de la ciudad. Los menos favorecidos son de este modo expulsados de la ciudad de Buenos Aires, ideal de progreso y modernidad para el régimen dictatorial. Es en este momento en que comienza a configurarse la histórica y problemática discontinuidad y fragmentación entre la ciudad de Buenos Aires y su periferia.

Más allá de las matrices ideológicas y con respecto a las políticas de Estado, estas también están signadas por la desregulación y el *laissez faire*. Es así como en 1977 se promulga el decreto ley 8912 de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo para la provincia de Buenos Aires, que descentraliza y delega las responsabilidades a los gobiernos locales. Esta transferencia de responsabilidades administrativas (pero no de recursos para ejercerlas), acarrea que los municipios de la provincia tengan que buscar nuevos recursos y estrategias de manejo del suelo urbano. Los gobiernos locales sin recursos pero con potestad de manejar el territorio a discreción dan pie a que los desarrolladores privados inviertan en ellos. Comienza de este modo un periodo de proliferación de los barrios cerrados con su punto álgido entre las décadas de 1970 y 1990. Para ese momento, el número de urbanizaciones cerradas se cuadruplicó y su área combinada era 1,6 veces mayor que la de la propia ciudad de Buenos Aires (Pirez, 2002).

Para este momento de políticas de corte neoliberal, las políticas de vivienda estatales son casi inexistentes. El PRO.ME.BA. (Programa de mejoramiento de barrios), implementado en 1997, y con financiamiento del BID, fue una de las pocas políticas encaminadas a mejorar los problemas habitacionales. El programa incluyó la provisión de infraestructura de agua y saneamiento, programas de titulación de tierras y abastecimiento de infraestructura básica y equipamiento comunitario.

## 2000 – presente: El nuevo rol del Estado y el déficit habitacional como stock permanente

El periodo de desregulación estatal culmina con la crisis de 2001-2002. Buenos Aires, consolidada como epicentro político y económico del país, fue de las regiones más afectadas por la crisis. La violencia urbana, el desempleo y el aumento de la pobreza tuvieron a la región metropolitana

como escenario del estallido social más grave de la historia reciente de nuestro país.

Como resultado de esta crisis político institucional, el sector público pierde credibilidad para los sectores medios y altos. El colapso del régimen de convertibilidad desembocó en medidas que perjudicaron ampliamente a sectores medios (el Estado retuvo la liquidez de los depósitos bancarios en el llamado “corralito”). Por eso, surge una práctica que delinea la configuración urbana y continúa hasta la actualidad. Por no confiar en el gobierno ni en la moneda local, los sectores con capacidad de ahorro invierten en propiedades inmobiliarias como medio de preservación del valor de sus activos.

En contraposición a la ausencia estatal del periodo anterior, luego de la crisis de 2001 el Estado vuelve a adoptar un papel activo e interventor en políticas económicas, sociales y de empleo.

En un escenario regional encabezado por administraciones de corte progresista (en Argentina, Brasil, Bolivia, Uruguay, Ecuador, Venezuela), el gobierno argentino impulsó activamente iniciativas para mejorar la producción de viviendas y reducir el déficit habitacional. No obstante, este tipo de políticas apuntó principalmente a reactivar la economía y crear nuevos puestos de trabajo más que resolver el déficit habitacional. Al mismo tiempo, este periodo se caracteriza por las medidas discrecionales de las administraciones a nivel nacional y local en la definición urbana y la producción de vivienda social.

Este nuevo periodo involucra políticas públicas de vivienda de carácter nacional, como el Programa Federal para la Construcción de Soluciones Habitacionales, Ley de Acceso Justo al Hábitat en el año 2012 o el Programa Pro.Cre.Ar. Pero también a nivel provincial y local, como la Agencia de Integración Urbana y Social de la Provincia de Buenos Aires, o el Mejoramiento de Barrio 31 y Rodrigo Bueno y la Ley de Vivienda Asequible en la Ciudad de Buenos Aires. En el 2018 se sancionó la ley 27453 que aprobó la regularización dominial y la mejora de infraestructura en los barrios registrados en el Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP).

En abril de 2020, el poder legislativo aprobó el proyecto de ley N° 27.551 que introduce normas al mercado de alquiler la vivienda, tales como establecer un plazo mínimo para los contratos, mecanismos de actualización de precios de alquiler según el índice oficial elaborado por el gobierno, y mayor especificidad acerca de los derechos y responsabilidades de inquilinos, propietarios y agentes inmobiliarios. Hasta el momento, no

pareciera haber evidencia de que la nueva legislación haya logrado sus objetivos. Por el contrario, la oferta de unidades de alquiler ha disminuido un 20% y los precios en términos reales han aumentado un 25% (CEEU, 2021).

Luego de este recorrido podemos afirmar que múltiples complejidades históricas, sociales y políticas permean la conformación del área metropolitana de Buenos Aires y las características de sus problemas alrededor del acceso a la vivienda. Cualquier análisis que apunte a resolverlos debe tener estos puntos en cuenta.

### III. El acceso a la vivienda en la RMBA hoy: normativa obsoleta, informalidad y gobernanza fragmentada

Hoy en día, el déficit de vivienda a nivel nacional alcanza los tres millones y medio de hogares, situación agravada en la RMBA que concentra al 40% de la población del país en menos del 10% del territorio. Resulta vital comprender la RMBA desde una perspectiva territorial, demográfica y político administrativa ya que, además de concentrar gran parte de la población del país en un territorio reducido, produce el 52% del PBI. Se trata de un área integrada por la Provincia de Buenos Aires, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 40 municipios, donde existe una gran dependencia fiscal del gobierno nacional. Es un territorio, además, caracterizado por la convivencia de los sectores de clase media alta y clase alta de la sociedad alojados en barrios privados, junto a los sectores más vulnerables de la población residentes de asentamientos precarios, producto -entre otras razones como la falta de políticas de acceso al suelo y el bajo poder adquisitivo para comprar un lote- de la normativa vigente.

Como ya se mencionó, el acceso a la tierra se ha convertido desde finales de la década de 1970 en uno de los problemas más acuciantes para los habitantes de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Las lógicas de producción de ciudad que se agudizaron a partir de ese momento pueden ser enmarcadas en lo que Caldeira (2017) denomina *urbanización periférica*. Propias del sur global, se caracterizan por alejarse de las reglamentaciones establecidas (usualmente insuficientes y obsoletas) donde los propios habitantes asumen roles más activos en la producción y acceso al suelo urbano desde la organización y gestión junto a gobiernos locales. El resultado de las urbanizaciones periféricas son territorios sumamente desiguales.

Existen varias normas que ordenan el territorio en la Provincia de Buenos Aires. En este apartado se describen de manera más detallada los dos principales instrumentos normativos vigentes en PBA, su origen y su impacto en la forma urbana y el acceso al suelo por parte de los sectores más vulnerables.

### Decreto Ley 8.912/77

En el año 1977 la dictadura cívico militar establece el decreto ley provincial 8.912 en la Provincia de Buenos Aires con la intención de regular el uso, ocupación, subdivisión y equipamiento del suelo. Esta regulación fue introducida de manera contemporánea al Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad de Buenos Aires y la ordenanza 33.652 que presentaba el Plan de Erradicación de Villas, produciendo importantes traslados de la población residente en villas y asentamientos de la Ciudad hacia el conurbano. A estas políticas se le suman otras iniciativas urbanas como la prohibición de incineración de basura de manera particular, la creación del CEAMSE como organismo metropolitano de gestión de residuos, la expansión de los límites de la Ciudad y el sistema de autopistas que implicaron la expansión de un nuevo modelo territorial para la RMBA. Estas modificaciones en la estructura e imagen urbana estaban alineadas con la imagen de país que el gobierno militar ansiaba mostrar.

Hasta el momento de la sanción de la ley, las familias de más bajos ingresos tenían acceso a parcelas de tierra a partir de pagos mensuales, a loteos caracterizados por la falta de servicios. Este mercado y su dinámica, lejos de ser el ideal debido al incremento indiscriminado de loteos incompletos, se vio frenado con la entrada en vigencia de la nueva normativa que buscaba, además de regular el uso de suelo, frenar la producción indiscriminada de suelo (Goytia y Lafranchi, 2009). En la práctica, el efecto estuvo lejos de ser el deseado: a partir de la 8.912 las familias de los sectores más vulnerables vieron agravada la imposibilidad de acceder a una porción de tierra donde poder vivir, desarrollarse y planificar su futuro.

La ley establecía loteos mínimos de 300 metros cuadrados y asignaba a los desarrolladores la responsabilidad del tendido de servicios públicos, condición necesaria para aprobar la subdivisión y recibir los títulos de propiedad. Estos requerimientos encarecieron mucho la producción de suelo urbano y limitaron el acceso a la tierra a las clases populares,



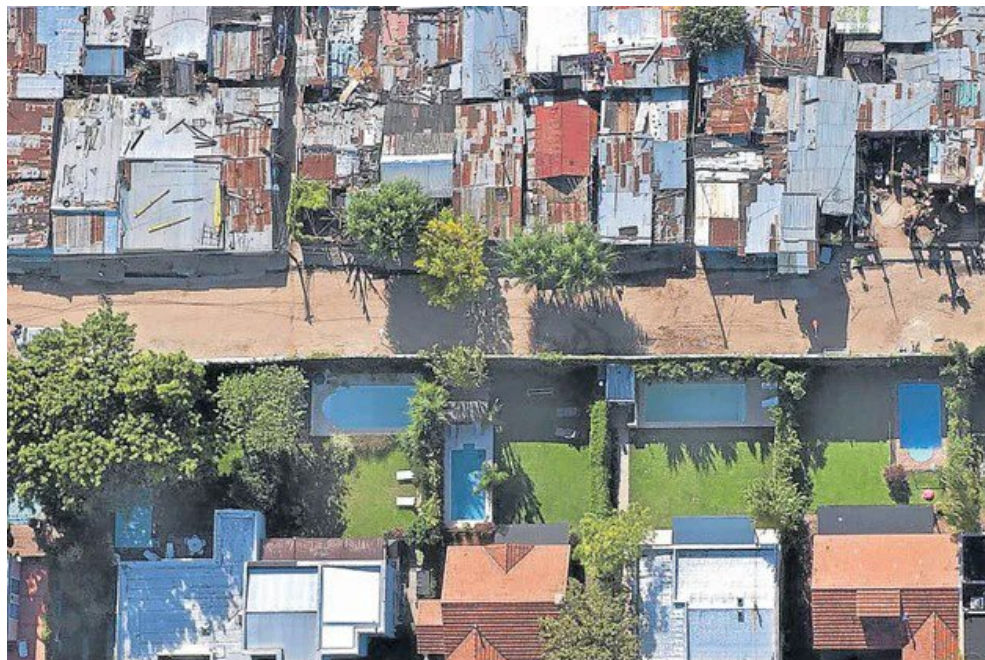
proliferando así los asentamientos informales. Siendo estos, además, los principales receptores de los flujos migratorios de la época. El creciente número de migrantes internos y limítrofes que contaba con acceso reducido y marginal al mercado laboral, conseguía radicarse solo en barrios informales, contribuyendo a su expansión y crecimiento (Magliano y Perissinoti, 2019). Además, la ley no preveía ningún instrumento para consolidar o mejorar los asentamientos ya existentes. Por el contrario, quienes sí podían acceder a la tierra, fueron los sectores medios y altos, que comenzaron a asentarse en barrios cerrados.

El decreto ley 8.912 tuvo una fuerte vocación regulatoria, pero demostró a su vez desatención por garantizar equidad en el acceso al suelo. Los resultados de la implementación de la ley, tuvieron consecuencias para los sectores menos favorecidos por lo menos de dos maneras. Por un lado, la poca oferta accesible a estos sectores se caracterizó por ser loteos producidos a partir de la subdivisión de áreas rurales sin ningún tipo de provisión de infraestructura o servicios. Por otro lado, ante la imposibilidad de acceder a una porción de tierra en el mercado legal, los sectores populares se vieron empujados a acceder a la tierra de manera informal comprando lotes en subdivisiones ilegales u ocupando tierra pública y construyendo allí sus hogares.

De este modo, podemos sostener que los sectores beneficiados bajo este modelo de expansión urbano fueron los desarrolladores privados quienes no sólo obtuvieron ganancias producto de la expansión de los límites del área urbana, sino también de las externalidades positivas provistas por nuevas infraestructuras urbanas (red de autopistas) y la descentralización administrativa de las competencias urbanas de la Provincia de Buenos Aires a los Municipios. (Libertun de Duren, 2004). Los municipios adoptaron una estrategia de desarrollo urbano caracterizada por lo que Libertun de Duren denomina *planning a la carte*, un modelo de *trade off* permanente entre los desarrolladores privados y el estado en el cual a cambio de permisos para llevar adelante iniciativas privadas -barrios cerrados-, ejecutaban algún tipo de obra en beneficio del municipio. La autora cita al ex intendente del municipio de Pilar:

“Cualquier inversión en Pilar tiene la obligación moral de darle socialmente algo a la comunidad. Por supuesto que a nadie le pedimos coima, pero sí le pedimos que colabore con la gente. Pusieron unos 130.000 dólares, sin que pase una moneda por el municipio. Nosotros sólo supervisamos los trabajos. En el mismo sentido, Pilar del Este está

haciendo 1,5 km nuevo de asfalto en una calle que estaba destruida. Esa es la idea madre: si el municipio no puede, que los privados den una mano.”<sup>1</sup>



**Figura 2.** Barrio “La Cava”, San Isidro, AMBA.

**Fuente:** Natacha Pisarenko

Los municipios además, se vieron incentivados producto de la reforma fiscal impulsada en la década de 1990 y el importante apoyo popular que tenían este tipo de iniciativas que eran vistas como intervenciones que revalorizaban las propiedades aledañas y generaban empleo a nivel local. El resultado de esta dinámica fueron extraordinarias ganancias para los desarrolladores privados producto de la compra de tierra rural y su posterior subdivisión y venta como tierra residencial (Smolka, 2019).

---

1. Entrevista a Sergio Bivort ‘No quiero que Pilar sea una ciudad dormitorio’, La Nación, 11 de junio de 2000.

El sector público, por el contrario, puede ser visto en este contexto como el gran perdedor, ya que no pudo capturar ningún tipo de plusvalía de estas operaciones — lo que hubiese podido ser reinvertido en la creación de nuevos barrios destinados a sectores medios y populares o a mejorar los asentamientos existentes—.

El impacto a nivel físico en el territorio puede verse en que la RMBA duplicó su superficie ocupada desde 1948 (CIPPEC, 2020). Esta expansión tiene un patrón de crecimiento caracterizado por una ocupación extendida y no controlada de la tierra en el periurbano y una baja densidad poblacional. Las tipologías particulares de esta forma de expansión son dos: los barrios cerrados (871 según ARBA 2020) y los asentamientos informales (más de 1900 según RENABAP 2020). (Libertun de Duren, 2009). Según CIPPEC, el 84% de la superficie que se expandió la mancha urbana de la RMBA entre 2006 y 2016 es bajo usos residenciales, donde el 46% está ocupada por countries y barrios cerrados y el 16% por asentamientos informales.

A nivel ambiental, el decreto ley 8.912 introducía además algunos objetivos vinculados a la preservación del medioambiente, lo cual fue una novedad para el debate urbano de ese momento. Sin embargo, no explicita los instrumentos para lograrlo. En consecuencia, el modelo de expansión planeado por el decreto ley trajo aparejadas también consecuencias negativas para el medio natural, más allá de las sociales y económicas ya mencionadas. Los barrios cerrados suelen asentarse sobre humedales, tierras altamente inundables, produciendo inundaciones periódicas. Su expansión, además, mueve la frontera productiva encareciendo el precio de los alimentos y profundiza la segregación socioespacial. Producto de esta expansión, también se requiere mayor inversión estatal en el tendido de infraestructura de servicios, al mismo tiempo que se promueven formas de movilidad con impacto ambiental negativo.

## Ley de Acceso Justo al Hábitat

La Ley de Acceso Justo al Hábitat surge en el año 2012 como una respuesta de diferentes sectores sociales populares frente al modelo de ciudad inaccesible que favorecía el decreto ley 8.912, un modelo de ciudad donde se minimizan las posibilidades de las clases trabajadoras para acceder a una vivienda maximizando las desigualdades en el territorio y perpetuando un crecimiento poco sostenible de la mancha urbana. Las opciones para quienes quedaban fuera de este esquema estaban vinculadas a

la vivienda pública o a la autogestión. La sanción de la ley 14.449 no derogó el decreto ley 8.912, sino que introdujo algunos cambios regulatorios e impositivos, sin modificar cuestiones de fondo. Entre las cuestiones a resaltar sobre la implementación de la nueva ley podemos mencionar:

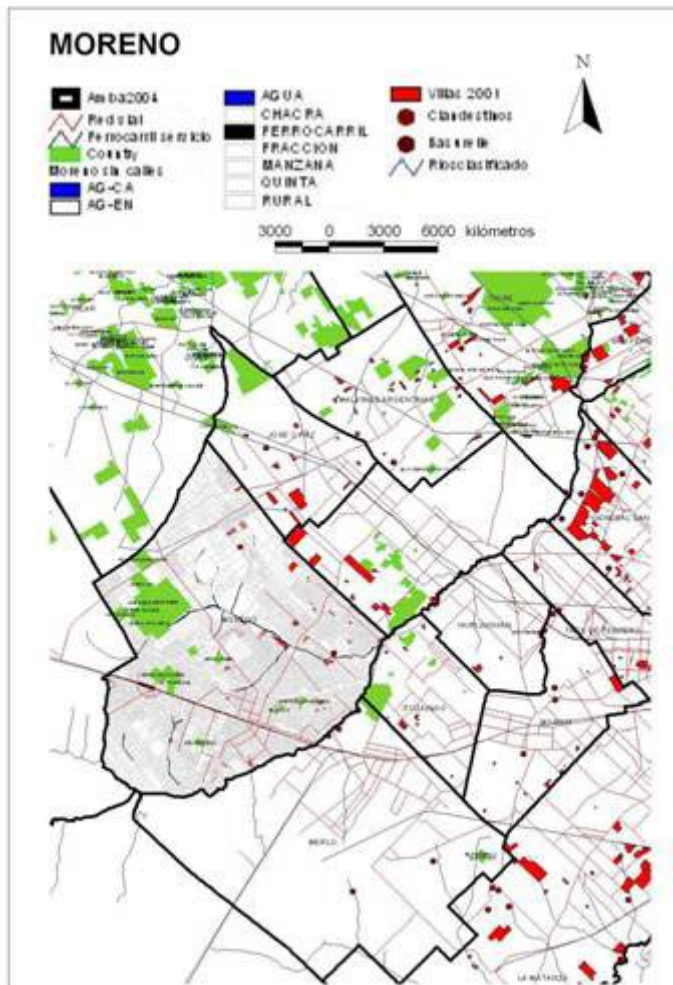
1. la introducción de la figura de los consorcios urbanísticos: esta asociación público-privada permite la generación de nuevo suelo urbano con servicios en terrenos privados otorgando un porcentaje de los nuevos loteos al Estado.
2. la cesión del 10% en grandes desarrollos inmobiliarios: esta cesión puede darse en forma de suelo urbano o en una compensación monetaria equivalente
3. la no modificación de las dimensiones mínimas de loteo: se mantienen los parámetros establecidos por la 8.912, lo cual encarece los loteos y los hace inaccesibles a los sectores populares

En la práctica fueron mayores las intenciones discursivas que planteó la introducción de la Ley 14.449 que las modificaciones reales a un status quo que año a año incrementa un problema central en la RMBA. Pese a las grandes transformaciones económicas, sociales y urbanas de los últimos cuarenta años, las reglas establecidas por el decreto ley 8.912 siguen vigentes.

Retomando el concepto de urbanización periférica, la normativa existente en la RMBA promueve de manera indirecta la informalidad como única vía de acceso a la vivienda para los sectores populares. Los loteos informales son la forma más común de acceso a una porción de tierra, donde prima la autoconstrucción y la organización entre habitantes para lograr mejoras en el entorno, volviéndose los agentes principales del proceso de urbanización. Eventualmente el estado llega a estos lugares e introduce mejoras revalorizando esas tierras, pero por falta de regulación lo que ocurre es el encarecimiento de la vivienda y el posterior desplazamiento de las clases más bajas. La urbanización periférica se constituye como un fenómeno cíclico y vicioso donde la mancha urbana se expande de manera poco controlada tornándose potencialmente ingobernable y llamando a la acción inmediata sobre las regulaciones existentes.

La huella material de este modelo territorial vigente es muy marcada en la RMBA: mientras que en la ciudad formal, la provisión y producción de vivienda es de competencia exclusiva del sector privado (Di Virgilio, 2014), surge un patrón claro cuando uno se aleja del centro: una dismi-

nución en la oferta de vivienda a medida que aumenta la distancia de la Ciudad de Buenos Aires, y un aumento de las zonas ocupadas por barrios marginales, sumado a la aparición de barrios cerrados, agudizando las desigualdades en el territorio.



**Figura 3.** *Desarrollo urbano diferencial*

**Fuente:** C.I.M.- FADU/UBA., 2006.



## Informalidad en la RMBA

Más allá del desequilibrio producido por la ley 8.912 a partir de 1977 en el mercado de suelo, hay otras razones que influyen en la dificultad de los sectores medios y populares para acceder al suelo urbano. Es prácticamente imposible en la realidad económica argentina para un hogar de ingresos bajos o medios bajos comprar o generar un ahorro a partir de su ingreso para acceder a una vivienda. Por ejemplo, sin acceso a un crédito hipotecario y con salarios que pierden permanente su poder adquisitivo, para adquirir una vivienda una familia tipo necesita destinar el total de su ingreso durante quince años como mínimo (Di Virgilio, 2014). Tener acceso a una porción de tierra por parte de una familia de ingresos bajos no solo implica la posibilidad de construir una vivienda sino también cambia la trayectoria social y económica de esa familia (Galiani, Schargrotsky, 2016). En consecuencia, en la RMBA, la informalidad se constituyó como la única manera de acceso a la vivienda para los sectores más vulnerables. Según el Registro Nacional Argentino de Asentamientos Informales (RENABAP), a junio de 2022, hay en PBA 1933 barrios populares y 50 en la Ciudad de Buenos Aires. Esta cantidad aloja 652.212 familias y más de 2,6 millones de habitantes.

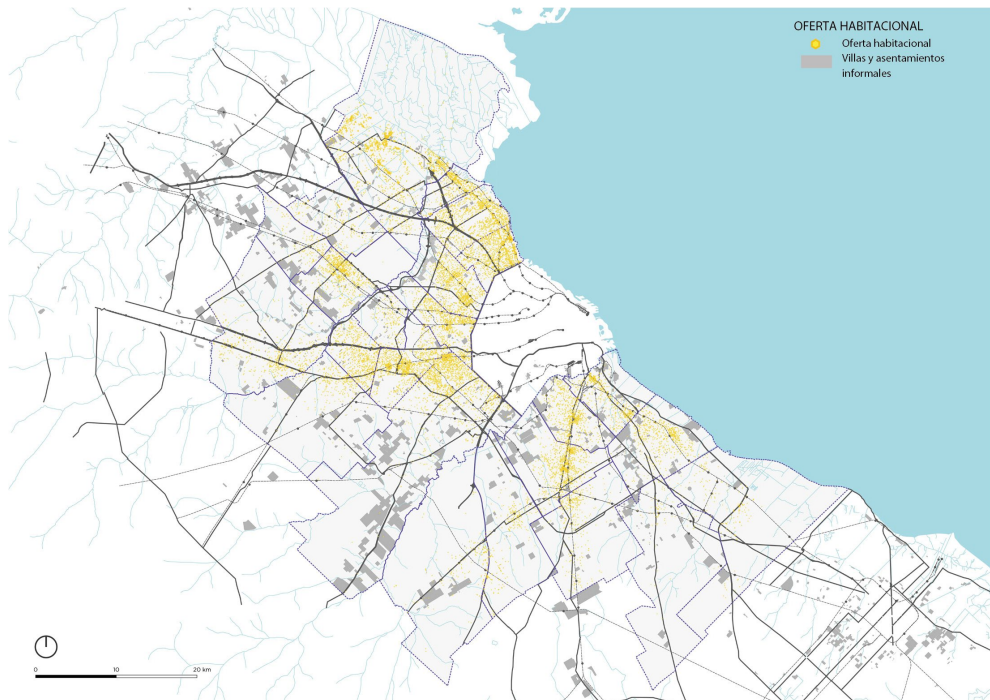
Según el Informe de Asequibilidad de la Vivienda en el Gran Buenos Aires elaborado por el Centro de Estudios Económicos Urbanos (CEEU, 2020), sólo el cuarto y quinto quintil de la población puede destinar el 30% de los ingresos de su hogar al pago de la vivienda. Además, una encuesta reciente realizada por el Centro de Estudios Jurídicos e Instituto de Estudios Sociales de la Universidad de San Martín (2020) encuentra que después del golpe de la pandemia, al menos el 50% de los entrevistados respondió que debería gastar más del 30% de sus ingresos de su hogar en pagos de vivienda.

En el contexto de la Región Metropolitana de Buenos Aires, la informalidad no solo se define por la falta de acceso a bienes y servicios básicos, sino que también está ligada al acceso y la tenencia de la tierra. En efecto, el 83,52% de las familias que viven en un barrio popular no cuentan con un documento que acredite que son propietarios de la vivienda. Sin duda, sin título de propiedad es complejo desarrollar bienes y servicios formales capaces de perpetuarse en el tiempo y crear comunidad (Galiani, Schargrotsky, 2016).

El contexto desarrollado previamente empujó a las clases populares de la RMBA a la informalidad como única posibilidad a la hora de acceder a una vivienda. Por un lado, se puede agregar que los asentamientos informales

se catalogan como informales debido a su falta de cumplimiento de códigos, leyes y reglamentos (Basile y Ehlenz, 2020) que podrían definirse como lugares insalubres con pobreza acumulada (Davis, 2006) o una realidad urbana alternativa para los emprendedores pobres (De Soto, 2000). Por otro lado, otros autores interpretan la informalidad como un modo de urbanización (AlSayyad, 2004; Watson, 2009), adoptando marcos y patrones para dictar procesos de transformación urbana (Roy, 2005).

Caldeira explica que la urbanización periférica no puede ser estudiada bajo el binarismo formal/informal ya que al ser procesos que se desarrollan de manera extendida en el tiempo e involucran a una gran cantidad de actores con sinergias complejas, muchas de las acciones que los constituyen se ubican dentro de un espectro intermedio donde los límites y las reglas de la formalidad urbana se van reconstruyendo. La forma predominante de hacer ciudad en el sur global en los últimos cincuenta años se caracteriza por estos mecanismos.



Oferta habitacional y asentamientos informales  
Fuente: elaboración propia con base en datos del 4Q de 2019 de Properati.

#### Figura 4. Oferta habitacional y asentamientos informales

Elaboración Propia



Según Goytia y col. (2023), las regulaciones del suelo vigentes en la RMBA contribuyen de manera directa a la presencia de asentamientos al restringir oportunidades en el sector formal (2022). Como consecuencia, los hogares de menores recursos se localizan alejados a los centros urbanos donde los costos son menores. Los autores sugieren que esto se debe a las restrictivas regulaciones existentes, que no difieren de gran manera de un municipio a otro: medidas mínimas de lote, factor de ocupación del suelo (FOS), sino también en términos de tiempos y costos de procesos burocráticos. Además, las exigencias que recaen sobre los privados en cuanto a tendido de servicios y provisión de equipamiento público encarecen los desarrollos privados. En síntesis: las regulaciones no están pensadas o no funcionan para la generación de un mercado de suelo accesible. La consecuencia directa es la proliferación cada vez más extendida de asentamientos informales en la RMBA.

## La gobernanza de la planificación de los usos del suelo en la RMBA

Otro de los factores que influye en esta crisis habitacional de la RMBA es la gobernanza característica de este territorio. La diversidad de actores públicos que conviven en la RMBA y la falta de una autoridad central metropolitana contribuyen a la expansión descontrolada.

Como se explicó anteriormente, la RMBA comprende tres niveles diferentes de gobierno. Cada uno es elegido de manera directa y cuenta con diferentes presupuestos, intereses y afinidades políticas. De esta manera, la interacción de los gobiernos nacionales y municipales afectó de manera directa y negativa el crecimiento de la Región Metropolitana de Buenos Aires en las últimas cuatro décadas. (Duren, 2008).

Por un lado, a nivel nacional no existe marco normativo que establezca los lineamientos para una política territorial. Por el otro, basado en el artículo 125 de la Constitución de la Nación Argentina, las provincias tienen el derecho de dictar sus propias normas territoriales. En el marco de la provincia de Buenos Aires coexisten hoy en día tres normativas: 1) la ya mencionada ley 8912-ley de ordenamiento territorial, 2) la ley orgánica municipal 6759 y c) la ley de acceso justo al hábitat 8912.

Desde 1977 la Provincia de Buenos Aires comenzó un proceso de profundizar aún más la descentralización de sus políticas regulatorias de suelo: cada municipio se convirtió en el responsable primario de las regulacio-

nes de uso de suelo en su jurisdicción (Duren, 2006). Específicamente el Artículo 70 de la ley 8.912 establece que los gobiernos municipales son los responsables primarios de los usos del suelo. Mientras tanto, la implementación de las políticas públicas vinculadas al desarrollo urbano, provisión de infraestructuras, equipamientos comunitarios, espacios verdes y mejora de asentamientos informales.

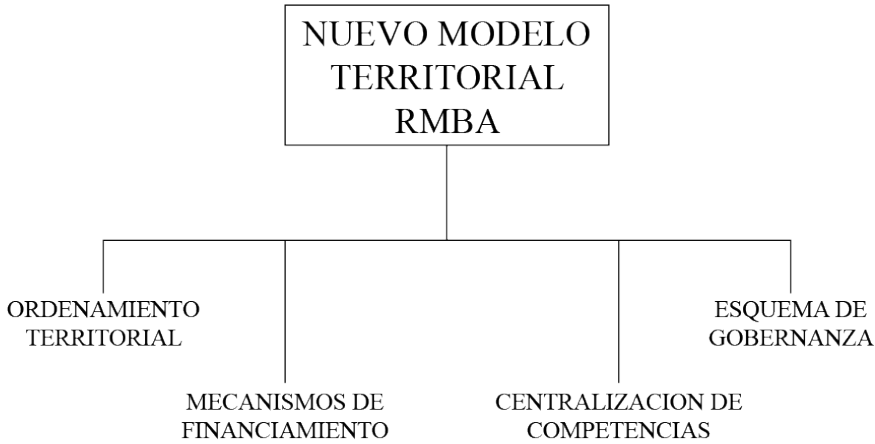
Además, cualquier innovación en política de desarrollo de suelo debe estar alineada con el principio de subordinación e integración regional. En otras palabras, aunque los gobiernos locales son los principales responsables de la regulación de uso de suelo, la modificación del mismo debe ser comunicado y aprobado por el gobierno provincial para ser efectivo.

En resumen y después de analizar la estructura de gobernanza de las políticas de uso de suelo y sus efectos históricos en el desarrollo urbano de la RMBA, podemos afirmar que las políticas de suelo se usaron como una herramienta para lograr apoyos políticos y la creciente dependencia fiscal solo agrava la situación en vez de resolver el problema.

Lo desarrollado anteriormente, incluido el acceso limitado a micro créditos e hipotecas, el desmantelamiento del mercado de suelo desde 1977 y la falta de una política de vivienda asequible, son algunas de las causas que han sumergido al Gran Buenos Aires en esta crisis. El decreto ley 8.912 fue redactado según los paradigmas urbanos de su época y bajo las lógicas de la producción de ciudad de ese momento: segregación de usos y funciones, grandes parcelas, tendencia a la verticalización y uniformidad de criterios e indicadores abstractos. A más de cuarenta años de su aprobación, sigue vigente y es la principal norma reguladora en PBA. Hoy en día es obsoleta respecto de las problemáticas que intenta abordar. Todas estas evidencias ayudan a comprender por qué la ocupación de un terreno es la única posibilidad de que los más pobres accedan a una vivienda.

#### **IV. ¿Y ahora qué? ¿Hay espacio para la innovación en políticas de uso de la tierra en el conurbano?**

Estamos a tiempo de modificar la situación en materia de política habitacional y desarrollo urbano en la RMBA. Entendemos que es un fenómeno multicausal que requiere de la acción articulada de diversos actores y procesos. En ese sentido y luego de este desarrollo, podemos aventurarnos a delinear propuestas que respondan al problema presentado.



**Figura 5.** *Esquema Ordenamiento Territorial*

Elaboración Propia

Por un lado debemos discutir acerca de un nuevo modelo de ordenamiento territorial basado en cuatro pilares principales: a) definición clara de dónde promover densificación y dónde favorecer procesos de expansión de la mancha urbana; b) mecanismos de financiación; c) centralización de competencias en la PBA; d) un esquema de gobernanza en el territorio que reduzca la burocratización de los procesos en municipios y de herramientas a los municipios.

Es necesario pensar un ordenamiento territorial que explicita donde promover densificación y expansión, entendiendo que son procesos complementarios y que es la única forma de lograr un crecimiento urbano sostenible. La expansión puede ser beneficiosa si se planifica adecuadamente y se construyen nuevas viviendas, servicios y transporte público para satisfacer las necesidades de la población creciente. La densificación, por su parte, puede ser positiva si se lleva a cabo en áreas bien conectadas y cercanas a servicios y transporte público, lo que puede mejorar la calidad de vida de la población y reducir la necesidad de desplazamientos en automóvil. Hoy en día no existen lineamientos claros sobre cómo y dónde debe crecer la RMBA y el principal organismo que toma decisiones sobre la extensión de la mancha urbana o la densidad de un área en la práctica es AySA, operando como el único intento de agencia urbana sin competencias normativas sobre el uso y regulación del suelo.

Por otro lado, el acceso a la vivienda está fuertemente condicionado por las condiciones macroeconómicas del país y la capacidad de las familias de generar un ahorro. Es necesario incentivar una continuidad en las políticas públicas de financiamiento a largo plazo para la vivienda, a la vez que se deben ensayar mecanismos innovadores para facilitar el acceso a la misma. Existen casos interesantes a nivel regional que podrían reinterpretarse y aplicarse al contexto local. En Brasil se han implementado con éxito los CEPACs, *Certificados de Potencial Adicional de Construcción*. Estos son una captación del excedente producto del cambio de normativa y la inversión en servicios e infraestructuras, que en lugar de generar beneficios para una porción limitada de los habitantes financiada por la mayoría de la comunidad, se traduce en direccionar esa plusvalía hacia el bien público, en este caso hacia políticas de vivienda social en su mayoría, pero también en parques, infraestructura de transporte público y otros servicios que favorecen la densificación. La particularidad de este sofisticado instrumento (Smolka, 2013) reside en que no se hace una transferencia directa entre desarrolladores y estado, sino que se venden a estos mediante una subasta electrónica. El éxito de la experiencia en Brasil se debe no sólo a la implementación sino además a la creatividad e inventiva a la hora de experimentar con nuevos instrumentos de desarrollo urbano. En el contexto local podría asociarse y ofrecerse como instrumentos financieros para Cajas Previsionales de Colegios Profesionales (Abogados, Agrimensores, Escribanos) a nivel PBA. Además sería óptimo continuar desarrollando instrumentos de financiamiento a largo plazo e incorporar otros nuevos como fideicomisos de segundo nivel apoyados por organismos internacionales como el BID, la CAF o el IFC que contribuyan a crear, robustecer y desarrollar un genuino mecanismo de financiamiento de vivienda, ordenamiento territorial y sus correspondientes infraestructuras urbanas. Otro instrumento relevante en materia de desarrollo urbano diseñado e implementado en Brasil son los ZEIS, Zonas Especiales de Interés Social que lograron estándares de accesibilidad al suelo urbano.

Este otorga un marco normativo al uso del suelo destinado a vivienda de interés social, en general en áreas dotadas de infraestructura, y reconoce la informalidad, esencial en el proceso de urbanización posterior. Como resultado, la distribución de vivienda social se dio de manera más homogénea alrededor de la ciudad, resultando en menor segregación.

Hoy en día el desarrollo urbano en la provincia de Buenos Aires se encuentra sumamente fragmentado y ha demostrado que no resulta operativo en términos de lograr una gobernanza coordinada. Sería interesante revisar esta organización administrativa y replantear los organismos

provinciales y municipales existentes de manera que exista un solo organismo que centralice las competencias a escala regional y provincial. Al establecer nuevas competencias para sostener el nuevo modelo de desarrollo territorial se evita que el beneficio siga recayendo sobre los privados, mientras que el estado no aprovecha las oportunidades que estos le conceden. Hoy en día si varios municipios buscan atraer al mismo desarrollador, el beneficio termina recayendo sobre estos últimos.

El último punto a abordar está vinculado a un nuevo esquema de gobernanza entre la PBA y los municipios. En relación al punto anterior, se debe pensar un esquema de toma de decisiones que no se contradiga ni se superponga para optimizar las acciones en el territorio. Hoy en día existen numerosas dependencias a nivel provincial y municipal con incumbencias iguales o similares. Esta situación concluye en pérdidas de eficiencia, y falta de gobernanza del territorio como así también en una insuficiencia presupuestaria. En tal sentido, nuestra sugerencia es avanzar en una Agencia de Desarrollo Territorial que impulse una agenda urbana renovada para la RMBA, estableciendo un inteligente modelo de desarrollo territorial que supere los actuales limitaciones y aloque los beneficios producto de los nuevos desarrollos con un criterio de equidad territorial, económico y social.

A modo de conclusión y a los fines de exhibir la replicabilidad de esta reflexión, nos parece importante destacar que la problemática del acceso a la vivienda y el ordenamiento territorial no está circunscrita a la RMBA. Es un problema que se extiende a lo largo del país y que se ve acentuado cada vez más en otras regiones metropolitanas y ciudades intermedias en proceso de consolidación. Si bien el análisis de este capítulo surge desde la perspectiva del *conurbano bonaerense*, las lógicas y procesos detrás son escalables a otras áreas del país. Por eso creemos que es necesario también traer al debate una ley de Ordenamiento Territorial a nivel nacional que permita transversalizar experiencias y construir una normativa integral a nivel país.

## VI. Bibliografía

Aboy, R.(2012). *An urban cultural transformation: apartment building construction and domestic space for the upper classes in 1930s Buenos Aires*.

- Aboy, R. (2007). *The Right to a Home: Public Housing in Post-World War II Buenos Aires*, Journal of Urban History.
- Caldeira, T.P., 2017. *Peripheral urbanization: Autoconstruction, transversal logics, and politics in cities of the global south*. Environment and Planning D: Society and Space, 35(1), pp.3-20.
- Cravino, M. C., Fernández Wagner, R., & Varela, O. (2002). *Notas sobre la política habitacional en el área metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires: Instituto del Conurbano, UNGS.
- Díaz Parra, I. y Romano, S. (2016). *Andalucía, del urbanismo periférico a la burbuja inmobiliaria. El hiperdesarrollo del sector inmobiliario como forma de subdesarrollo*. Revista de estudios andaluces, 33 (1), 40-63.
- Di Virgilio, M. y Guevara, T. (2014). *Gentrificación liderada por el Estado y empresarialismo urbano en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. Revista Estudios Sociales Contemporáneos (11), 12-23.
- Libertun de Duren, N. (2008). *Intertwining National and Urban Policies: National Development Strategies and Municipal Tactics in Greater Buenos Aires*.
- Fabregas, M (2019). *La General Paz. Delimitación política del territorio para la nueva capital de la república*. AREA, Agenda de Reflexión en Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Vol. 25, N° 2
- Goytia, C, Heikkila, E.J. Pasquini, R.A. *Do land use regulations help give rise to informal settlements? Evidence from Buenos Aires*, Land Use Policy, Volume 125, 2023, 106484, ISSN 0264-8377
- Granero, G., Barreda, P., Bercovich, F. (mayo de 2019). *La política habitacional en Argentina. Una mirada a través de los institutos provinciales de vivienda*. Documento de Trabajo N° 181. Buenos Aires. CIPPEC.
- Libertun de Duren, N. (2006). *Planning a la Carte: The location Patterns of Gated Communities around Buenos Aires in a Decentralized Planning Context*. International Journal of Urban and Regional Research.

- Lienur, J., Aliata, F., (2004). *Diccionario de Arquitectura en la Argentina. Estilos obras biografías instituciones ciudades*. Buenos Aires: Clarín Arquitectura.
- Margulis, M (1977). *Inmigración y desarrollo capitalista. La migración europea en Argentina*. Demografía y economía. Vol. 11, No. 3.
- Magliano, M.y Perissinoti, M. (2019). *La periferia autoconstruida: migraciones, informalidad y segregación urbana en Argentina*. EURE, vol. 46, núm. 138, pp. 5-23, 2020. Disponible en: [https://www.redalyc.org/journal/196/19662963001/html/#redalyc\\_19662963001\\_ref26](https://www.redalyc.org/journal/196/19662963001/html/#redalyc_19662963001_ref26)
- Novik, A. (2008). *La ciudad como objeto de estudio y acción. Higienistas, ingenieros, arquitectos e instrumentos de planificación y gestión en Buenos Aires*. REGISTROS, Vol. 5, No.5, pp. 105-118.
- Oszlak, O. (1984). *La Formación del Estado Argentino*. Buenos Aires: Eudeba.
- Pirez, P. (2002). *Fragmentation and privatization of the Buenos Aires metropolitan city*. Environment and Urbanization. Vol. 14, No. 1.
- Smolka, Martim. 2013. *Implementación de la recuperación de plusvalías en América Latina: políticas e instrumentos para el desarrollo urbano*. Enfoque en Políticas de Suelo. Cambridge, MA: Instituto Lincoln de Políticas de Suelo. [https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/implementing-value-capture-in-latin-america-full\\_1.pdf](https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/implementing-value-capture-in-latin-america-full_1.pdf).



**SEXTA PARTE:**  
**Tecnologías para la  
agroindustria y para el  
desarrollo sostenible**

## CAPÍTULO 18

### Análisis climatológico de Quilmes y el secado solar de alimentos

Guadalupe Leva<sup>1</sup>, Bárbara Bianchi<sup>1</sup> y Damián Lampert<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencia y Tecnología,  
Universidad Nacional de Quilmes

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias,  
Departamento de Ciencia y Tecnología,  
Universidad Nacional de Quilmes / Conicet

\* damian.lampert@unq.edu.ar

**Palabras clave:** *clima, deshidratador solar de alimentos, Quilmes.*

**Keywords:** *climate, solar food dehydrator, Quilmes.*

#### Resumen ejecutivo

Este artículo es parte del Trabajo final “Diseño, desarrollo y validación de un secador de alimentos indirecto por convección natural mediante energía solar”, de Ingeniería en alimentos, desarrollado en el marco de un proyecto de extensión universitaria de la Universidad Nacional de Quilmes.

Para desarrollar el prototipo del secador de alimentos, fue necesario conocer las variables climáticas de Quilmes con el fin de establecer la factibilidad de su instalación.

## Introducción

Para asegurar la disponibilidad de los productos alimenticios y medicinales durante todo el año, la deshidratación ha sido, desde tiempos inmemorables, una buena estrategia comercial. En la actualidad, el secado de vegetales y carne no tiene solamente una función de autoabastecimiento como antes, sino que ofrece una alternativa productiva y comercial para el mercado nacional e internacional (Almada *et al.*, 2005).

Como se ha mencionado, desde un análisis comercial, esta técnica, que convierte alimentos frescos en deshidratados, añade valor agregado a la materia prima utilizada, y baja los costos de transporte, distribución y almacenaje por la reducción de peso y volumen del producto que produce. Asimismo, la deshidratación es el método más barato y especialmente apto para comunidades que no posean otras posibilidades de conservación como freezers, etcétera (De Michelis y Ohaco, 2012).

Además, existen para muchos productos perecederos excedentes temporales en épocas de cosecha que generan millonarias pérdidas para los productores. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) estima que se pierde cerca de 1.300 millones de toneladas de alimentos, lo que incluye 30% de los cereales; entre 40 y 50% de las raíces, frutas, hortalizas y semillas oleaginosas; 20% de la carne y productos lácteos, y 35% de los pescados. Si estos alimentos se pudieran rescatar, serían suficientes para alimentar a 2.000 millones de personas (FAO, s.f.).

El secado de alimentos a escala industrial hace uso de tecnologías que se basan en un consumo elevado de energía no renovable y sus instalaciones son extremadamente costosas, es por eso que la instalación de sistemas que aprovechen las fuentes energéticas renovables resulta actualmente una opción sustentable y accesible. Situados en la perspectiva de los pequeños productores, el acceso a nuevas tecnologías a escala semi-industrial, y basadas en energías renovables, representa una condición indispensable para aprovechar el enorme potencial de estas prácticas (Valdés Castro *et al.*, 2018).

En principio, y a pesar de que luego se utilizará indistintamente el término deshidratación, secado o desecado, una definición aceptada es:

- Deshidratación: comprende la eliminación de agua mediante el tratamiento del producto por calor artificial (aire previamente calentado, superficies calientes, etcétera).
- Secado o desecado: comprende la eliminación de agua mediante el tratamiento del producto en condiciones ambientales –sol, viento, etcétera (De Michelis y Ohaco, 2012).

El deshidratado mediante energía solar es un proceso sostenible y limpio con el medioambiente, no genera costos energéticos por consumo de energía eléctrica, sus equipos son de fácil manejo, bajo costo y fácil fabricación. Además, mejoran los procesos al no usar combustibles derivados del petróleo para su funcionamiento. La principal desventaja es que depende de los días de sol para el aprovechamiento de la energía (Vidal Santo *et al.*, 2012).

En la actualidad, en la Argentina existen áreas muy productivas completamente aisladas, con densidad poblacional baja y recursos energéticos prácticamente nulos. Especialistas del área de investigación científica aseguran que es necesaria la reactivación de desarrollos tecnológicos de energía fuera de las tradicionales; así, será posible incentivar estas regiones, al mismo tiempo que servirá para mejorar y acrecentar la calidad de la producción de pequeños y medianos productores (Argentina Investiga, s.f.). La energía solar es una de ellas y este proyecto busca mediante el desarrollo de una tecnología abrir paso a un nuevo campo de análisis, aplicación, generación de productos con valor agregado desde una perspectiva de sustentabilidad.

A partir de las economías familiares en la Patagonia, investigadores del INTA desarrollaron una tecnología de secado que permite el deshidratado de frutas y hortalizas y que puede ser replicada por los productores locales en la provincia de Santa Cruz (Ivars *et al.*, 2017).

En cuanto al nivel académico y social, en 2016, la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata desarrolló un primer prototipo de secadora solar, realizada con el objetivo de utilizar energía renovable, para desecar frutas, verduras, legumbres, entre otros alimentos (Argentina Investiga, 2016).

En junio de 2020, investigadores de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) lograron deshidratar hortalizas con energía solar para elaborar alimen-

tos nutritivos con fines sociales y reciclar el desecho de los productores hortícolas. El procesamiento se realizó con un deshidratador solar mixto de la UNSL. Profesionales a cargo del proyecto, como Myriam Grzona, doctora en Ingeniería Química, destacan la utilidad del deshidratador en el contexto de pandemia de coronavirus, ya que el mismo está pensado para ayudar en la emergencia alimentaria.

Esta investigación surgió del desarrollo de un Trabajo final de Ingeniería en alimentos de la Universidad Nacional de Quilmes, desarrollado en el marco de un Proyecto de Extensión Universitaria cuyo objetivo fue el diseño, desarrollo y validación de un secador de alimentos indirecto por convección natural mediante energía solar construido en el partido de Quilmes, provincia de Buenos Aires. Este se conforma por una cámara de secado con una capacidad de 10 kg del producto a validar y un colector solar que proporciona la energía calorífica necesaria para deshidratar en un tiempo de secado total de 5 días. El objetivo del análisis climatológico fue evaluar la factibilidad de utilizar este equipo, de acuerdo a las condiciones climáticas en los meses de octubre a febrero.

## I. Producción sostenible

Hace varios años que la industria agroalimentaria se ve influenciada y afectada por el impacto del cambio climático sobre la cantidad y calidad de sus materias primas. Es por eso que cada vez se hace más énfasis en prácticas que puedan garantizar el máximo rendimiento de los recursos. Es importante entonces, que se apueste por prácticas sostenibles que busquen asegurar el suministro de alimentos y preservar el medio natural, además de mejorar las condiciones socioeconómicas de las comunidades locales (Cerantola y Ortiz, 2018).

Es sustancial que desde el sector agroindustrial se haga foco en los efectos negativos medioambientales que derivan del mal uso de la energía y el consumo de recursos energéticos no renovables. Se debe invertir en investigación y desarrollo con la finalidad de generar soluciones energéticas sustentables que puedan mantener la competitividad industrial y mejorar la sostenibilidad medioambiental del sector agroalimentario.

La economía circular, por su parte, propone un cambio drástico en los sistemas de producción y consumo actuales. Este cambio apunta hacia sistemas regenerativos y restaurativos que mantienen el valor de los recursos naturales y de los productos, conservando y hasta limitando las

materias primas y el uso de la energía (Cerantola y Ortiz, 2018). En los tiempos que corren, se considera oportuno incorporar en los procesos productivos energías más limpias y renovables como las que utiliza el prototipo del presente Trabajo final. El uso de este tipo de energía, con la implementación de tecnologías y equipos de producción energéticamente eficientes, es clave para la producción sustentable de agroalimentos y el desarrollo de la economía circular.

Como es de público conocimiento, el desarrollo de las actividades de la industria agroalimentaria tiene como resultado la generación de residuos de distintas composiciones, que pueden ser residuos peligrosos o no, a los que es necesario aplicar una correcta gestión. Si bien la gestión correcta de estos es esencial e inevitable por la imposición legislativa, también lo es por la importancia que tiene para preservar el buen estado del medioambiente. El grado de avance de la contaminación ambiental es tal, que resulta primordial que la correcta gestión de los residuos se acompañe de una labor previa de disminución en la generación de los mismos (Cerantola y Ortiz, 2018).

Aludiendo a la implementación de la regla de las 4R (reducir, reutilizar, reciclar y recuperar) se deben buscar alternativas en las que los residuos generados se reinventen en fuentes de materias primas o recursos que puedan ser utilizados en otros sectores diferentes.

En cuanto al primer eslabón de la cadena alimentaria, debido a la variación y los riesgos de la agricultura, es difícil predecir el ajuste entre la oferta y la demanda. Desde el punto de vista de la producción primaria, existen ciertos productos que no se pueden cosechar o comercializar a consecuencia de los daños causados por plagas, enfermedades o condiciones climáticas. Esto conlleva a que el agricultor produzca más de la cantidad demandada por el mercado para así protegerse de estas adversidades y sus consecuencias. Muchas veces el resultado de esta cadena de factores es una sobrecosecha que ocasionalmente suele estar muy por debajo de la demanda y se generan desperdicios por putrefacción de los productos frutihortícolas.

Para abordar los desafíos a los que se enfrenta el sector agroalimentario es necesario impulsar modelos de economía circular. La agroindustria tiene la capacidad y el compromiso de conducir su cadena de valor hacia una gestión más sostenible que esté basada en un modelo de producción circular.

Por lo antes expuesto y considerando que en épocas de sobre cosecha también se desprenden otros desperdicios, como lo son las pérdidas de los recursos que se emplearon en su producción, se concluye que la implementación de un secador de alimentos que utilice energía solar en su totalidad es una excelente alternativa de transformar un posible desecho frutihortícola en materia prima para la elaboración de un producto con valor agregado (fruta deshidratada).

Además, el uso de este tipo de tecnología favorece al desarrollo de nuevas categorías de producto alimentario a partir de subproductos orgánicos y residuos agroindustriales provenientes de una producción de bajo impacto ambiental. Para pequeños agricultores, la implementación de este tipo de tecnología amplía sus fuentes de ingresos más allá del producto tradicional (Cerantola y Ortiz, 2018).

## II. Variables climáticas

El clima se relaciona con los estados de la atmósfera. Sin embargo, la hidrósfera, la criósfera, la superficie terrestre y la biósfera ejercen una función significativa en la determinación del clima a través de sus interacciones con la atmósfera. Es sabido que los parámetros climáticos pueden variar en respuesta a la variabilidad propia del sistema climático, a factores naturales y, en los últimos siglos, debido a una progresiva participación de factores antrópicos. La creciente preocupación por las consecuencias del cambio climático sobre el bienestar de las personas, la economía mundial y el funcionamiento de los sistemas agropecuarios ha promovido crecientes investigaciones sobre las causas de las alteraciones de los parámetros climáticos y sobre las probables consecuencias sobre el clima futuro (Doyle, 2019).

Se habla del clima de un lugar cuando nos referimos a las condiciones normales de presión, temperatura, precipitaciones, intensidad de radiación solar, cantidad de vapor de agua (humedad) y vientos. Estas condiciones normales se refieren a mediciones en algún lugar determinado por un mínimo de 30 años, para luego sacar el promedio o media aritmética de cada variable (Gatti, 2014). Estos valores no son estables, sino que poseen cierta variabilidad a lo largo del tiempo, haciendo que se encuentre en un equilibrio dinámico y responda a procesos internos e influencias externas que hacen variar las condiciones medias y extremas de sus variables.



### III. El clima en la Argentina

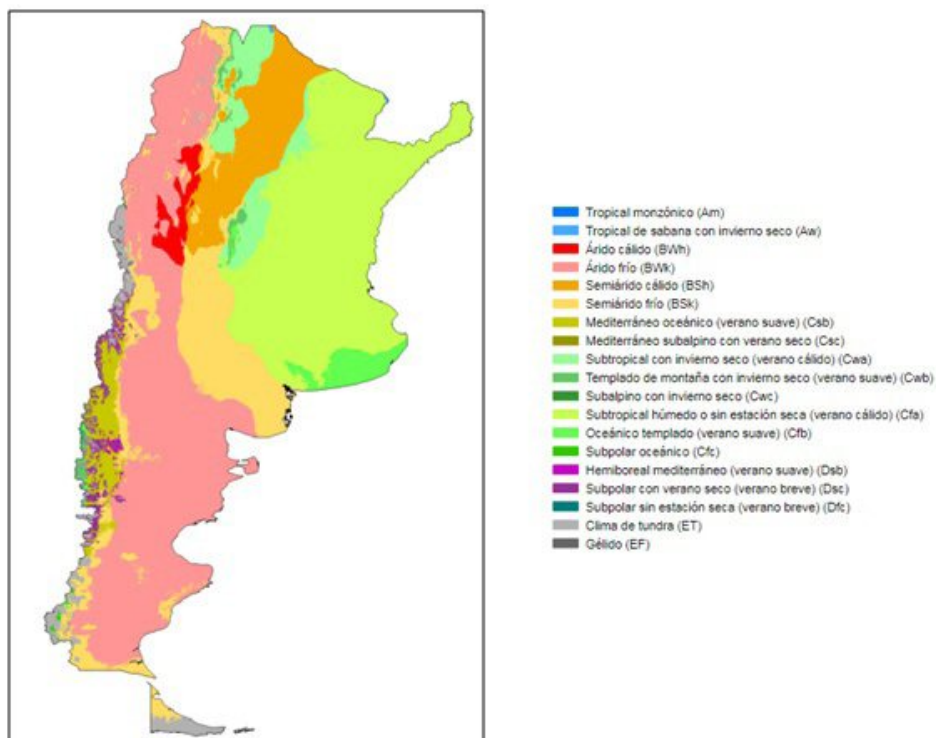
La Argentina, con 3.761.274 km<sup>2</sup>, ocupa el séptimo lugar en el mundo por su extensión. A diferencia de otros países, su eje mayor tiene sentido norte-sur, desde las proximidades del Trópico de Capricornio (cerro Branqui, 21°46'55") hasta el cabo de Hornos (55°58'). En una escala general, cae dentro de la zona subtropical-templada (Morello y Matteucci, 2000). Sin embargo, la magnitud latitudinal le confiere una inusual diversidad climática, que abarca desde los climas fríos del sur hasta los tropicales de las ecorregiones chaqueña, tucumano-oranense y misionera.

La extensión latitudinal de la Argentina y los distintos relieves dan como resultado diferentes tipos de climas, que van desde el subtropical hasta el frío nival. Si bien existen distintos criterios para clasificar los climas, en este caso se aplica como base la clasificación de Köppen (Gentile y Gatti, 2020).

Esta clasificación, desarrollada por Wladimir Köppen, consiste en una zonificación a escala global basada en la temperatura y precipitación media mensual y anual. Köppen denomina cada tipo de clima con una serie de letras tomando como referencia la vegetación nativa. Dentro de esta clasificación el mundo se divide en cinco grandes grupos: A, B, C, D y E. Todos estos tipos de clima están definidos por la temperatura, excepto el B, que depende fundamentalmente del grado de sequedad a la que está expuesta la vegetación.

Los tipos de clima son: Clima A: tropical lluvioso; Clima B: estepa (Bs), desierto (Bw); Clima C: templado lluvioso; Clima D: frío boreal; Clima E: nival; ET: clima de tundra. EF: clima de hielos eternos. A su vez, estos grupos están subdivididos en otros grupos.

Los diferentes tipos de climas pueden observarse en la figura 1.



**Figura 1.** Tipos de clima según clasificación de Köppen en la Argentina.

**Fuente:** Beck *et al.* (2018).

#### IV. El clima en el partido de Quilmes

El lugar de aplicación de un deshidratador solar para la agricultura familiar es la ciudad de Bernal, partido de Quilmes, provincia de Buenos Aires, en la Región Pampeana de Argentina. El partido de Quilmes está ubicado en las coordenadas 34° 43' latitud sur y 58° 16' longitud oeste, y forma parte de una urbanización de mayor tamaño denominada Gran Buenos Aires (GBA), dentro de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

En la Región Pampeana se identifican tres zonas climáticas; dos áreas dentro de la categoría de templados Mesotermal y uno en la denominada Seco. Los templados se encuentran dentro del grupo con precipitaciones distribuidas a lo largo del año por lo que no hay una estación seca. Incluye el clima subtropical sin estación seca, donde la temperatura media del mes más cálido supera los 22 °C y localmente le otorga el nombre de

clima pampeano. Se extiende en el centro de la Argentina dentro de la Región Pampeana y la cuenca del Paraná (Aliaga, 2018).

El partido de Quilmes, al formar parte de la región pampeana oriental y según los parámetros establecidos por Köppen, se encuentra dentro del tipo de clima Cfa, donde la *f* significa clima sin estación seca y la *a* que la temperatura del mes más cálido es superior a 22° (figura 2), es decir un clima templado lluvioso o subtropical.



**Figura 2.** Clasificación climática según Köppen.

**Fuente:** Gatti (2014).

Se realizó un estudio sobre la dinámica del clima del partido de Quilmes, a partir de registros decadales, anuales y diarios, y centrándonos para este análisis en el período 1981-2010 con datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional de la estación Aeroparque AERO, representativa por su cercanía al lugar de aplicación. Los datos de esta estación son:

Nombre: Aeroparque AERO

Latitud: 34° 34' sur

Longitud: 58° 25' oeste

Altura: 6 m.s.n.m.

## V. Parámetros climatológicos

### 5.1. Temperatura

Para el período de interés de aplicación del deshidratador solar se obtuvieron los siguientes datos:

**Tabla 1.** *Temperatura mínima, media y máxima para el período de interés.*

Período	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)
Octubre	23	13	28
Noviembre	26	16	21
Diciembre	28	18	23
Enero	30	20	25
Febrero	29	19	24
<i>Promedio</i>	27.2	17.2	22.2

**Fuente:** elaboración propia basada en datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional.

La temperatura es una de las variables meteorológicas más utilizadas para caracterizar el clima de una zona urbana. Su importancia se debe a que presenta una marcada sensibilidad frente a los procesos de crecimiento urbano, dando origen a la denominada isla urbana de calor (IUC). Este fenómeno hace referencia al calentamiento diferencial que se registra en áreas urbanas en comparación con las zonas rurales próximas a la ciudad (Camilloni, 1995). El uso de materiales para la construcción como el hormigón, cemento, asfalto, la producción de calor por actividades humanas, la disminución de la evaporación debido al reemplazo de espacios verdes y el aumento de absorción de radiación solar, son las causas más significativas de esta leve diferencia de temperatura (Gatti, 2014).

## 5.2. Humedad relativa

La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua que hay en la atmósfera. La humedad relativa es 100% si el vapor está saturado, y 0% si no hay en absoluto vapor de agua. Entre menor humedad relativa tenga el aire, este tendrá mayor capacidad para absorber y retener la humedad. El aire es capaz de transportar agua. La forma que adopta el agua en el aire es como vapor. Mientras mayor sea la temperatura en el aire, mayor será su capacidad de transporte, pues su humedad específica será menor y podrá contener mayor vapor antes de alcanzar el punto de saturación.

A continuación, en la tabla 2 se muestran los datos obtenidos para el período de interés.

**Tabla 2.** *Humedad relativa promedio para el período de interés.*

Período	Humedad relativa promedio (%)
Octubre	69.1
Noviembre	66.7
Diciembre	63.6
Enero	64.7
Febrero	69.7
<i>Promedio</i>	66.76

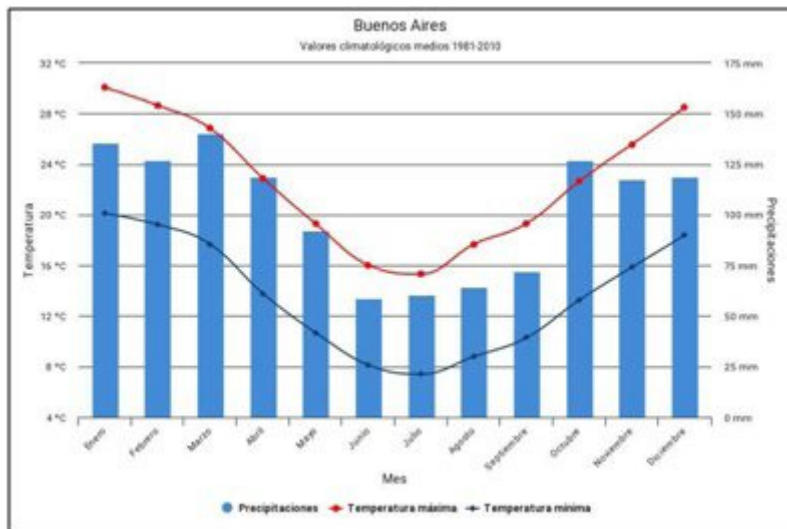
**Fuente:** elaboración propia basada en datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional.

## 5.3. Precipitaciones

Cuando se observa la precipitación, se mide la cantidad de agua que llega al suelo en un intervalo de tiempo determinado, que puede ser en años, meses, días, horas, etc. En las grandes urbes estas cantidades pueden incrementarse por el efecto de obstrucción que la geometría urbana provoca al pasaje de los distintos frentes de tormenta.

Asimismo, el smog, que es habitual en este tipo de ambiente, forma los núcleos de condensación que utilizan las nubes de tormenta para precipitar. Es por esto que es conocido el hecho de que en áreas urbanas hay un leve aumento de las lluvias respecto a las áreas rurales (Gatti, 2014).

Si se visualizan las medias de la temperatura y la precipitación en un mismo gráfico (figura 3), se puede observar que la estación cálida coincide con los períodos más lluviosos.



**Figura 3.** Valores climatológicos medios de temperatura y precipitaciones para Buenos Aires, período 1981-2010.

**Fuente:** Servicio Meteorológico Nacional.

#### 5.4. Intensidad de radiación solar

La energía solar es una fuente de energía renovable, en auge en los últimos años por tratarse de un recurso inagotable y respetuoso con el medio ambiente (Sancho Ávila *et al.*, 2010).

Se trata de una fuente de energía que está siempre disponible, no se agota y se puede aprovechar en cualquier momento gracias a que es posible almacenarla. Las difíciles condiciones medioambientales, la contaminación, el uso indiscriminado de combustibles fósiles, así como los procesos industriales usados para producir energía eléctrica, ha colaborado al calentamiento global, por la emisión de CO<sub>2</sub>. Es por esto que en la actualidad se promueve el uso de las energías renovables como la energía solar. Adicionalmente, se ha incrementado el uso de estos sistemas, pues el nivel de contaminación que produce es muy bajo y los costos de instalación

se recuperan al reducir la facturación del consumo de energía prestado por empresas de servicios públicos (Salamanca-Ávila, 2017; Salazar Peralta *et al.*, 2016).

## 5.5. Irradiancia

En términos generales, las tecnologías de aprovechamiento de la energía solar pueden clasificarse en solares térmicas y solares fotovoltaicas. Los sistemas fotovoltaicos convierten la luz solar directamente en energía eléctrica sin la interposición de cualquier motor térmico mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o bien mediante una deposición de metales sobre un sustrato denominado célula solar de película fina (Aguilar *et al.*, 2016). En cambio, la energía solar térmica aprovecha la energía radiante del sol para calentar agua o cualquier otro fluido que posteriormente será utilizado en diversas aplicaciones.

La radiación solar es una energía transportada hacia la superficie terrestre mediante ondas electromagnéticas provenientes del sol, el cual es una fuente a alta temperatura, que se comporta similar a un cuerpo negro irradiando energía a una temperatura aproximada de 6.000 K. El sol emite un conjunto de longitudes de ondas denominadas espectro solar que no necesitan de un medio material para propagarse, pudiendo atravesar el vacío del espacio. En la aplicación de energía térmica se utiliza la radiación ultravioleta, visible y la infrarroja (De la Torre Moreno y Portillo Herrera, 2015).

La radiación solar está compuesta por:

- Radiación directa: es la que proviene directamente del sol sin perturbaciones o alteración alguna, constituye el 90% de la radiación global.
- Radiación difusa: es la radiación que es dispersada por la atmósfera, es decir, la que nosotros percibimos.
- Radiación reflejada: como su nombre lo indica, es aquella que se refleja sobre una superficie inclinada; también se la conoce con el nombre de albedo.
- Radiación global: está compuesta por la radiación directa y difusa (De la Torre Moreno y Portillo Herrera, 2015).



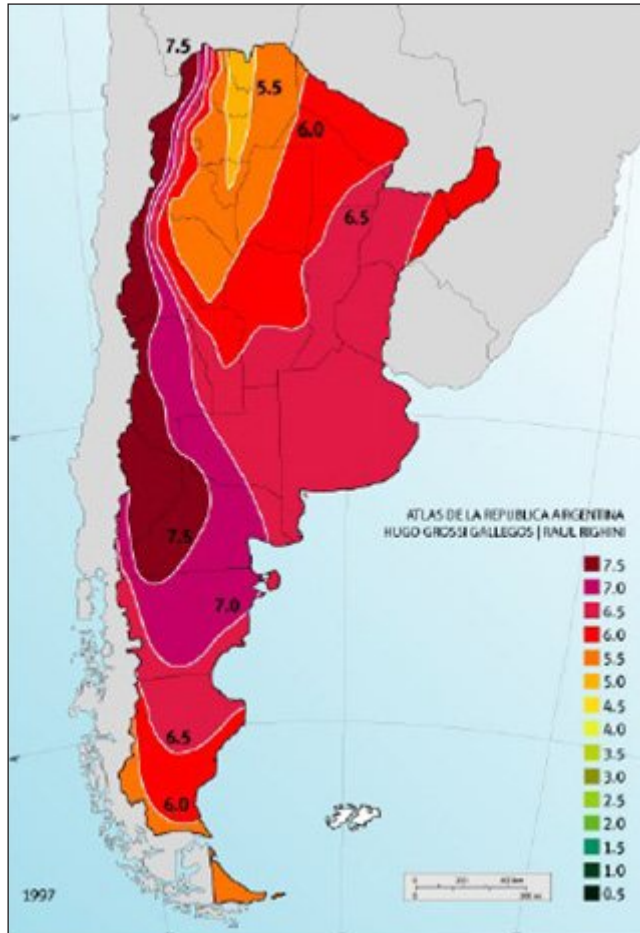
Para expresar la potencia solar y en general de cualquier radiación se utiliza el término *irradiancia*. La irradiancia, que se expresa en  $W/m^2$ , es la rapidez de incidencia de energía radiante sobre una superficie, por unidad de área.

Para la medición de la radiación solar se utilizan dos instrumentos, piranómetro y pirheliómetro, ambos basados en la generación de un voltaje proporcional a la radiación solar incidente.

La irradiación es la cantidad de irradiancia recibida en un lapso de tiempo determinado, es decir, la potencia recibida por unidad de tiempo y por unidad de superficie. Se suele medir en  $W/m^2$  o, en caso de un día, en  $W/m^2/día$  o unidades equivalentes.

Debido a que en los últimos años se ha incrementado el uso de tecnologías que se valen del sol como fuente de energía, en la Argentina se elaboró el Atlas de Energía Solar de la República Argentina. Este Atlas presenta un conjunto de cartas con la distribución mensual de los promedios diarios de la irradiación solar global y de las horas de brillo solar (heliofanía efectiva). De esta manera, sabemos que la Argentina posee valores de irradiación media mensual respaldada en extensas mediciones e investigaciones y por ello es posible utilizar estos datos para estimar los usos potenciales del aprovechamiento energético de la radiación solar. El relevamiento de los niveles de radiación solar es indispensable para su aprovechamiento como fuente de energía. Efectivamente, el dimensionamiento de los sistemas de aprovechamiento de la radiación solar sólo puede ser realizado si se conocen los niveles de irradiación solar a nivel de superficie con suficiente grado de representatividad.

A continuación, en la figura 4, se encuentra la carta correspondiente al mes de enero con la distribución espacial del promedio de la irradiación solar global diaria sobre un plano horizontal. Al mismo tiempo en la figura 5 se observa la carta correspondiente al mes de enero con la distribución espacial del promedio de la heliofanía efectiva diaria.



**Figura 4.** Distribución espacial del promedio de la irradiación solar global diaria ( $kW/m^2$ ) correspondiente al mes de enero.

**Fuente:** Grossi Gallegos y Righini (2007).



**Figura 5.** Distribución espacial del promedio de la heliofanía efectiva (horas) correspondiente al mes de enero.

**Fuente:** Grossi Gallegos y Righini (2007).

En este trabajo se contemplan los meses del año donde los promedios de la heliofanía junto con la irradiancia diaria son los más elevados en la zona de aplicación del proyecto. A continuación, en la tabla 3 se muestra un detalle de estos valores.

**Tabla 3.** Promedio de irradiación solar diaria, heliofanía e irradiancia diaria durante el período de interés.

Período	Irradiación solar diaria (Wh/m <sup>2</sup> )	Heliofanía efectiva (h)	Irradiancia diaria (W/m <sup>2</sup> )
Octubre	5.000	6	833.33
Noviembre	6.000	7	857.14
Diciembre	6.500	7	928.57
Enero	6.500	8	812.50
Febrero	5.500	8	687.50
Promedio	5.900	7.2	823.81

**Fuente:** Elaboración propia en base a los datos obtenidos del Atlas de Energía solar (2007).

## 5.6. Inclinación y orientación del colector solar

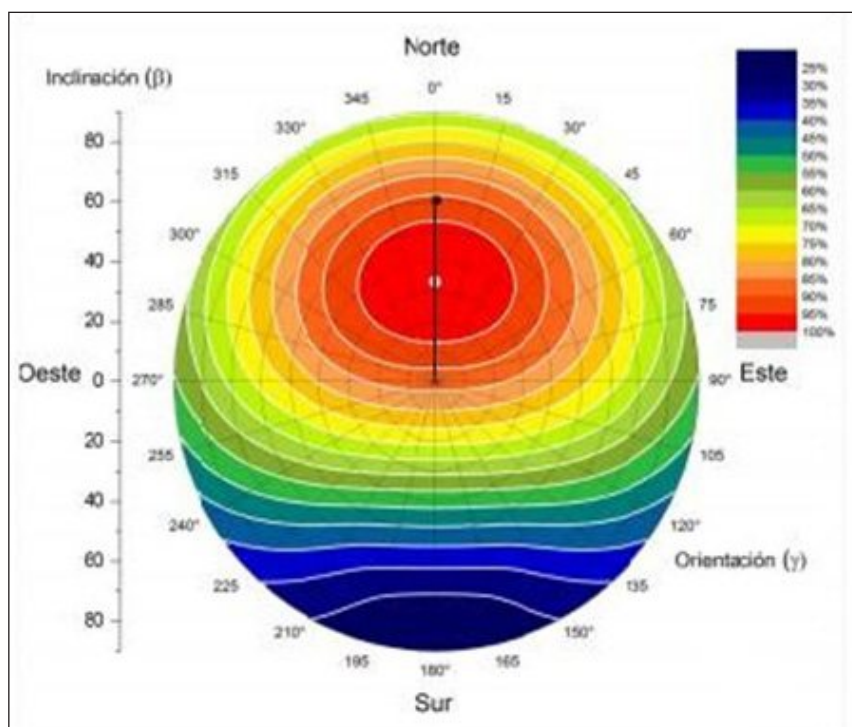
La elección de un correcto ángulo de inclinación y orientación para la superficie colectora juega un rol crucial en el aprovechamiento de la energía solar disponible.

Hay dos variables que inciden directamente sobre la radiación solar que llega a un panel: la orientación y la inclinación. La inclinación ( $\beta$ ), se define como el ángulo que forma la superficie de los paneles con el plano horizontal. Su valor es  $0^\circ$  para paneles colocados horizontalmente y  $90^\circ$  para verticales. La orientación o acimut ( $\gamma$ ) es el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del panel y el meridiano del lugar. Los valores típicos son  $0^\circ$  para captadores orientados al norte,  $+90^\circ$  para captadores orientados al este y  $-90^\circ$  para paneles orientados al oeste. Para sistemas ubicados en el hemisferio sur, la dirección norte es la orientación óptima (Grossi Gallegos y Righini, 2007).

Las pérdidas anuales pueden estimarse a partir de los discos de irradiación solar. Estos son una herramienta gráfica para cuantificación de pérdidas por desviación de la condición óptima de orientación e inclinación de una superficie colectora, que son de gran utilidad para el aprovechamiento de la energía solar. El disco muestra el porcentaje de energía anual que se pierde, a medida que varía la inclinación y orientación del panel con respecto al máximo anual, dado por el punto gris de la figura 6. El eje horizontal representa la inclinación, y el circular, la orientación del panel. Adicionalmente, el círculo rojo alrededor del punto gris, marcado en la escala como "100%", indica que existe un rango de inclinaciones y

orientaciones que dan prácticamente el mismo resultado que el punto gris. Para el uso directo del disco en el caso general, el límite de pérdidas máximas por utilizar una inclinación y orientación no adecuada es del 10%. Es decir, la combinación de acimut e inclinación del panel debería caer dentro de la zona definida como “90%”.

Con el objetivo de hacer la instalación viable y maximizar el aprovechamiento de la energía solar, se evaluaron las pérdidas por orientación e inclinación del panel. Para que la instalación sea viable las mismas deben estar dentro del rango del 90 % (en la figura 6 se encuentra marcado con línea negra). Seleccionando un acimut de 0°, debido a la orientación al norte, los límites de inclinación se encuentran en el rango de 0 - 59°. Sin embargo, el máximo de energía anual que puede recibir un panel orientado al norte se da para una inclinación de 23° indicada con un punto gris en la figura 6.



**Figura 6.** Disco de irradiación solar para la ciudad de Buenos Aires.

**Fuente:** Atlas de energía solar de la República Argentina. Grossi Gallegos y Righini (2007).

Es necesario mencionar que los mapas utilizados presentan información en el plano horizontal. Para maximizar la producción de la temporada de interés, es necesario conocer los valores de irradiación solar en la inclinación y orientación del plano de interés. Para ello, es preciso llevar la irradiación media mensual del plano horizontal al plano inclinado.

Se define un factor de proporcionalidad promedio que permite estimar la irradiación solar en el plano inclinado a partir de la irradiación en el plano horizontal.

El valor de este factor está dado por tablas de transposición publicadas por la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética en la Guía del Recurso Solar, que permiten estimar los valores medios de irradiación solar para diferentes orientaciones e inclinaciones. Las tablas cuentan con valores que representan el cociente entre la irradiación en el plano inclinado y la irradiación en el plano horizontal, por tanto, para conocer los valores de irradiación en la superficie inclinada, basta con multiplicar dichos coeficientes por la irradiación media mensual en el plano horizontal, para la ubicación geográfica, orientación e inclinación.

Como se definió anteriormente los parámetros de orientación e inclinación determinados para el máximo aprovechamiento del sistema son:

Orientación o acimut ( $\gamma$ )  $\rightarrow 0^\circ$  o con orientación al norte

Inclinación ( $\beta$ )  $\rightarrow 23^\circ$

Si se utilizan los datos correspondientes al observatorio más cercano, con acimut  $0^\circ$ , se realiza una interpolación para estimar el coeficiente de corrección correspondiente a una inclinación de  $23^\circ$ , y se obtiene el valor de la irradiancia corregida para los valores de orientación e inclinación del plano de interés (tabla 4).

**Tabla 4.** Valor de la irradiancia corregida para los valores de orientación e inclinación del plano de interés.

Período	Irradiación solar diaria (Wh/m <sup>2</sup> )	Heliofanía efectiva (h)	Irradiancia diaria (W/m <sup>2</sup> )	Factor de proporcionalidad para acimut 0° y Beta=23°	Irradiancia diaria con corrección (W/m <sup>2</sup> )
Octubre	5000	6	833.33	1.026	855.00
Noviembre	6000	7	857.14	0.968	829.71
Diciembre	6500	7	928.57	0.952	884.00
Enero	6500	8	812.50	0.958	778.38
Febrero	5500	8	687.50	1.006	691.63
Promedio	5900	7.2	823.81	0.982	807.74

**Fuente:** elaboración propia.

## VI. Conclusiones y reflexiones

El perfil climático de la ciudad de aplicación del proyecto resulta de suma importancia ya que se encuentra directamente relacionado con el dimensionamiento y los parámetros de diseño del deshidratador.

Se concluye que la temperatura debe estar en un nivel óptimo y constante y que el aire no debe estar saturado o con un bajo porcentaje de humedad para una apropiada extracción del agua del producto a secar. Sin embargo, dadas las características de la ciudad en la que se realiza el proyecto y los efectos de la IUC, las condiciones no son las más favorables para la aplicación al tratarse de un clima húmedo subtropical. Además, las precipitaciones juegan un rol importante ya que se trata de un fenómeno irregular cuya distribución espacial y en el tiempo obedece a un número importante de factores climáticos, cuyo comportamiento es muy heterogéneo, por lo que su influencia no siempre se da de la misma manera, dificultando la generación de modelos estadísticos. Según informes publicados (Atlas Ambiental de Buenos Aires; Camilloni, 2013), en la Ciudad de Buenos Aires las alteraciones del régimen normal de precipitaciones derivaron en un aumento en la cantidad y, sobre todo, en la intensidad de eventos de precipitaciones extremas en las últimas décadas.

Sin embargo, la irradiancia y la heliofanía en GBA son lo suficientemente altas para aportar la energía calorífica necesaria para la deshidratación de alimentos en un secador indirecto de convección natural. Es por eso



que se concluye que el prototipo de secador solar propuesto se adaptará y será funcional para la zona de aplicación propuesta, aunque su uso se verá limitado a los tres meses de verano y estará influenciado por las posibles precipitaciones existentes. En el caso de utilizar el prototipo en una zona donde el clima sea árido o semiárido, la probabilidad de precipitaciones sea casi nula y la humedad relativa ambiente esté por debajo del 70%, estas condiciones permitirían un uso por más tiempo, es decir que no estaría limitado a tres meses.

Se desarrolló un modelo matemático y se fijaron parámetros como el tiempo de secado (5 días) y el tipo de fruta a utilizar para la validación (tomate *Lycopersicon sculentum*, más conocido como tomate perita) y la capacidad máxima del equipo. En el proceso de validación de la tecnología se realizaron dos pruebas fundamentales. La primera constó de una combinación de dos pretratamientos suaves, uno físico: escaldado y otro químico: salado. Los resultados fueron positivos para la validación de la tecnología ya que se produjo la deshidratación del producto. Sin embargo, hubo crecimiento microbiano, haciendo que el producto no sea inocuo. Este fue un indicio que los pretratamientos utilizados no habían sido suficientes. Es por eso que en la prueba 2, además de los tratamientos físico y químico antes mencionados, se añadió otra barrera que fue el sulfitado. Este nuevo pretratamiento dio lugar a un producto inocuo y deshidratado (12,94% en base húmeda y 6.78% método AOAC). La medición de la actividad de agua final del producto validado arrojó un resultado de 0.57. Por estas razones, el proceso quedó validado y resultó eficaz y eficiente con la combinación de esos tres pretratamientos.

De este modo, los recuentos microbiológicos concuerdan con la bibliografía consultada y la humedad resultante se encuentra dentro de lo establecido en la legislación actual de la Argentina. Finalmente, una vez obtenido el producto en condiciones inocuas, este debe mantenerse en las mismas condiciones de humedad e inocuidad. Para ello se presentan alternativas de envases que aseguren la hermeticidad para impedir el ingreso de microorganismos y de vapor de agua y, en consecuencia, la posible contaminación y rehidratación del producto.

## Bibliografía

Aguilar, F. J., Aledo, S., & Quiles, P. V. (2016). Experimental study of the solar photovoltaic contribution for the domestic hot water production with heat pumps in dwellings. *Applied Thermal Engineering*, 101, 379-389.

- Aliaga, V. S. (2020). Variabilidad climática de la Región Pampeana y su efecto sobre las lagunas de la región. *Huellas*, 24(1), 243-249.
- Almada, M., Cáceres, M., Machaín-Singer, M., & Pulfer, J. C. (2005). *Guía de uso de secaderos solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes*. UNESCO. Asunción.
- Argentina investiga (2016). Una planta de alimentos nutritivos deshidratados en La Plata. *Argentina Investiga Divulgación Científica y Noticias Universitarias*. [http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=una\\_planta\\_de\\_alimentos\\_nutritivos\\_deshidratados\\_en\\_la\\_plata&id=2748](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=una_planta_de_alimentos_nutritivos_deshidratados_en_la_plata&id=2748)
- Beck, H. E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., & Wood, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific data*, 5(1), 1-12.
- Camilloni, I. A. (1995). *Detección de la señal de la isla urbana de calor y de variaciones climáticas* (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).
- Cerantola, N., & Pinilla, M. T. O. (2018). *La economía circular en el sector agroalimentario*. ADICAE, Asociación de Usuarios de Bancos, Cajas y Seguros.
- De la Torre Moreno, J. y Portilla Herrera, M. (2015). Diseño y construcción de un prototipo de secador solar para el capsicum annum (ají) con colector-almacenador en lecho de rocas con una capacidad de 25kg [Tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas]. Repositorio Dspace.
- De Michelis, A., & Ohaco, E. (2015). Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala. Recuperado de <https://inta.gob.ar>
- Doyle, M. E. (2019). El clima en Argentina, su variabilidad, cambios y posibles escenarios futuros. *Revista de la Asociación Argentina de Producción Animal*, 39(3), 31-31.
- Gatti, I. (2014). Precipitaciones, sudestadas y su relación con el riesgo de inundación. Entre la gestión del riesgo y adaptación al Cambio Cli-

mático. Caso del barrio de Belgrano, Ciudad de Buenos Aires. Período 1981 – 2012 [Tesis de Grado, Universidad de Buenos Aires].

- Gentile, E., Martin, P. y Gatti, I. (2020). Argentina físico-natural: Clima en Argentina. ANIDA. Atlas Nacional Interactivo de Argentina. Instituto Geográfico Nacional. [https://static.ign.gov.ar/anida/fasciculos/fasc\\_clima\\_arg.pdf](https://static.ign.gov.ar/anida/fasciculos/fasc_clima_arg.pdf)
- Gallegos, H. G., & Righini, R. (2007). *Atlas de energía solar de la República Argentina*. Elaborado por Grupo de Estudios de la Radiación Solar (GERSolar) de la Universidad Nacional de Luján. <http://www.gersol.unlu.edu.ar/pagina3.htm>
- Ivars, N. Y., Mora, J. C., & Manavella, F. A. (2017). *Deshidratador solar patagónico familiar*. AER Los Antiguos, INTA.
- Morello, J. y Matteucci, S. D. (2000). Singularidades territoriales y problemas ambientales de un país asimétrico y terminal. *Revista Realidad Económica*, 169(3), 70-93.
- Salamanca-Ávila, S. (2017). Propuesta de diseño de un sistema de energía solar fotovoltaica. Caso de aplicación en la ciudad de Bogotá. *Revista Científica*, 30(3), 263-277.
- Salazar-Peralta, A., Pichardo-S, A., & Pichardo-S., U. (2016). La energía solar, una alternativa para la generación de energía renovable. *Revista de Investigación y Desarrollo*, 2(5), 11-20.
- Vidal Santo, A., Velázquez Camilo O., De La Cruz, R. I. y Ortega Montiel G. (2012). Diseño y construcción de un secador solar portátil. *Academia Journals*, 4(2), 1613-1618.
- Valdés Castro, R., Tricio Gómez, V. y Rodríguez Cano L. (2018). *Secadero solar como recurso didáctico en un laboratorio docente de energías renovables*. Congreso Nacional de Medioambiente, Universidad de Burgos, España. Recuperado de: <http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/CT%202018/222224246.pdf>

## CAPÍTULO 19

### Referentes comunitarias trabajando por la soberanía alimentaria

Denisse Reynoso Peitsch\* y Melina Méndez

Departamento de Salud de la Universidad Nacional de La Matanza –  
Licenciatura en Nutrición

\* reynosopeitsch@unlam.edu.ar

**Palabras clave:** Alimentación, Comunidad, Trabajo, Soberanía.

**Keywords:** Feeding, Community, Work, Sovereignty.

#### Resumen

Las personas que garantizan el derecho a la alimentación en los espacios comunitarios son prevalentemente mujeres. El presente trabajo intenta problematizar como el trabajo de alimentar, invisibilizado y no reconocido -como tantas otras tareas de cuidado en el ámbito público- no implica para estas mujeres solo preparar y ofrecer alimentos, sino también, la posibilidad de alojar aspectos claves para la construcción de la soberanía alimentaria de su comunidad.

*“En ese sueño luchando estás,  
por agua y techo,  
derechos, pan e igualdad  
En ese sueño abrazabas  
Las ilusiones, las esperanzas  
De todo un barrio, de muchos más,  
De todo un pueblo su dignidad”  
“Ramona”, Arbolito.<sup>1</sup>*

## 1. Introducción

La alimentación en tanto proceso multi dimensional y sumamente complejo, atravesada por componente sociales, políticos, económicos, culturales, afectivos, es además un derecho humano que debe garantizarse a todas las personas. El Derecho a la Alimentación ha sido consagrado en el artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Esta Declaración tiene un valor ético inalienable y cada Estado Nación debe garantizar su cumplimiento<sup>2</sup>. Establece que cada persona debe tener acceso a una alimentación adecuada y suficiente, que no se limite a ingerir alimentos o calorías suficientes, sino que debe tenerse en cuenta toda la complejidad del hecho alimentario; lo que implica, acceder en forma completa a los requerimientos y necesidades particulares que acontezcan en los diferentes momentos de la vida de las personas. Alimentarse requiere considerar el acceso (y por acceso se entiende el acceso físico, económico, cultural, etc.), como su preparación, distribución, logística, y en algunos casos también la asistencia a personas que no pueden alimentarse por sus propios medios.

Observar como se garantiza la alimentación en ámbitos comunitarios y en contextos de vulnerabilidad en del conurbano bonaerense, encuentra a las mujeres al mando, como casi en todas las actividades que sostienen la vida de las personas. Estas actividades y dedicaciones cotidianas de las mujeres en estos territorios se enmarcan generalmente en el propio reconocimiento de habilidades y/o condiciones que asumen propias por su condición de mujeres, como parte de las tareas domésticas ya establecidas que se extienden hacia ámbitos públicos, y/o con la finalidad de dar auxilio a otros desde motivación altruista, solidaria.

Así mismo, es importante comprender que la tarea de alimentar en particular, como todas las tareas de cuidado no se la considera trabajo plausible de remuneración ni está enmarcada o reconocida como trabajo en

---

2. Naciones Unidas. Declaración Universal de los Derechos Humanos. GA. Res. 217A (III), UN GAOR, Res. 71, UN Doc. A/810, 1948.

ninguna de las políticas públicas conocidas hasta el momento. Las cuestiones alimentarias históricamente permanecieron comprendidas como una parte más de todas las labores de cuidado cotidianas, aun siendo la actividad esencial y básica de sostén de los cuerpos a todo nivel: social, cultural, emocional, biológico, psicológico, de salud.

Estas mujeres de las que hablamos son las mismas que aparecen año tras año incluidas en las cifras alarmantes de muchos organismos internacionales advirtiendo su indiscutible vulnerabilidad respecto de su situación de salud, alimentación, trabajo, equidad y garantía de derechos humanos; las mismas y únicas que abren camino a espacios de contención y de respuesta a la situación alimentaria emergente, cualquiera sea el marco coyuntural que nos atraviese.

La irrupción de la pandemia mundial por COVID-19, puso en evidencia la fragilidad de la vida humana (Fournier, 2020). Junto con ello reveló: a) que somos co e interdependientes; b) que el trabajo de cuidado es, sin dudas, el más importante para la reproducción de la vida humana – salud, educación y alimentación son tres de los eslabones nodales que hoy están en el centro de la escena pública –; y c) que la solidaridad y la cooperación son modalidades relacionales eficaces para la preservación de la vida. Es decir, la última pandemia obligó a reevaluar, por lo menos en los planos simbólico y político, la centralidad de los cuidados y la consideración del bienestar colectivo: una cuestión común, en la que la existencia del otro es condición para la existencia propia. La reproducción de la vida propia y de otros es el producto de una serie de actividades conceptualizadas como trabajo de cuidado, que involucra conocimientos específicos, requiere de insumos, consume tiempo y que porta una estimación ética, cargada de valoraciones, afectaciones emocionales y procesos subjetivizantes (Fournier, 2020).

Se desea echar luz específicamente al rol de las mujeres frente a las tareas de cuidado, específicamente en la alimentación de otros y todo el trabajo implicado en ello, que las convierte en sujetas claves de la garantía del derecho a la alimentación de las comunidades (entre muchos otros derechos que resguardan) y por ello, hoy en día no perciben remuneración ni reconocimiento alguno por ello. Estas mujeres además de garantizar derechos disputan y cuestionan el paradigma vigente de producción de alimentos: que es lo que se produce, y como, que alimentación se brinda a la comunidad en situación de asistencia alimentaria, cual es la propuesta de la política pública.

Desde sus roles como referentas comunitarias vienen configurando un nuevo estilo en la asistencia y sostén alimentario involucrándose y defen-

diendo la calidad y características de los alimentos que llegan a los territorios a través de la asistencia del estado. Esta mirada de las referentes no es casual, está imbricada en el paradigma en el que se involucran: el de la Soberanía Alimentaria, una construcción constante hacia un horizonte emancipatorio propiciado por los movimientos sociales. Son los mismos movimientos u organizaciones que han habitado muchas de estas mujeres, donde se refugian y, muchas veces logran con mayor convicción hacia tareas de liderazgo en ámbito público o en ámbitos político-dirigenciales.

Los firmes postulados de la Soberanía Alimentaria representan aspectos claves para comprender este trabajo. Es el paradigma que invita a las personas a organizar sus sociedades de forma tal de poder trascender la visión neoliberal predominante que las condena de múltiples maneras a una vida con múltiples vulneraciones, especialmente con relación a los alimentos que se encuentran disponibles y sus formas de producirlos y obtenerlos.

El concepto de Soberanía Alimentaria fue presentado por La Vía Campesina<sup>3</sup>, durante la Cumbre Mundial de la Alimentación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el año 1996. La Vía Campesina define la Soberanía Alimentaria (SA) como *“...el derecho de cada pueblo y de todos los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias de producción, distribución y consumo de alimentos, a fin de garantizar una alimentación cultural y nutricionalmente apropiada y suficiente para toda la población”* (Vía Campesina, 1996). Propone defender el derecho de los pueblos para acceder a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sustentable y ecológica, y proteger el derecho a decidir el propio sistema alimentario y productivo. Ubica a quienes producen, distribuyen y consumen alimentos en el corazón de los sistemas y políticas alimentarias, por encima de las exigencias de los mercados y de las empresas.

Este paradigma plantea una mirada muy clara de resistencia y regulación del comercio y el régimen alimentario actual, para encausar los sistemas alimentarios hacia una gestión de producción local-regional, suponiendo nuevas relaciones sociales libres de opresión y desigualdades entre pueblos, grupos étnicos, clases sociales y generaciones, a la vez que visibiliza

---

3. Movimiento social internacional que engloba a organizaciones campesinas, pequeños/as y medianos productores/as, mujeres rurales, comunidades de pueblos originarios, gente sin tierra, jóvenes rurales y trabajadores agrícolas migrantes de 70 países de Asia, África, Europa y América.



las relaciones de desigualdades de poder que persisten entre hombres y mujeres; constituyéndose el paradigma alternativo al modelo agroalimentario hegemónico actual, con la agroecología como motor central estableciendo un sistema de producción de alimentos justo, accesible, seguro y soberano.

La alimentación ha estado históricamente ligada al ámbito privado y familiar en tanto son las familias, pero particularmente las mujeres, a quienes social y culturalmente se les ha responsabilizado de proveer el cuidado de sus miembros y por lo tanto su alimentación (Franco, 2010). Sin embargo, tal como se advierte, son ellas mismas las que “alargan la mesa” de sus propios espacios íntimos y privados y extienden estas tareas a la comunidad, al ámbito público cuando el contexto inmediato, comunitario lo necesita. La particularidad que destacamos de estas mujeres es que gracias a su acercamiento y apropiación del paradigma de la Soberanía Alimentaria asumen que su trabajo no solamente es facilitar el acceso a los alimentos que precisa la comunidad sino que también incluye la disputa por el cumplimiento de las condiciones de esos alimentos: que sean adecuados, frescos, de calidad, conocer su origen. Apuntar a alimentos soberanos.

En el siguiente trabajo, nos proponemos reflexionar en torno a esta realidad tan compleja y coyuntural de nuestro conurbano bonaerense, en particular en el territorio de La Matanza, y desde la experiencia del vínculo forjado desde el trabajo mancomunado que hace algunos años se viene construyendo con diferentes espacios del territorio desde las cátedras de Atención Comunitaria 2 y de las Prácticas Profesionales de Territorio de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de La Matanza; esperando poder aportar a la comprensión y discusión sobre el tema y nutrir la mirada crítica para aspirar a políticas sociales integrales. Y, en este sentido, reflexionar acerca del impacto de la tarea de alimentar desde la perspectiva de las referentes y cuál es el alcance de la tarea que realizan, entendiendo a la alimentación sana, segura y soberana un derecho elemental innegociable.

## II. El panorama alimentario

Según los últimos informes del año 2021 de la *Food and Agriculture Organization* (FAO) en el mundo más de 820 millones de personas padecen hambre (100 millones más que entre el año 2019 y 2020) y alrededor de 2000 millones inseguridad alimentaria. En Latinoamérica específicamente rondan los 57 millones de personas las que se encuentran en esta

situación<sup>4</sup>.

Una persona padece inseguridad alimentaria cuando no logra acceder de forma regular a suficientes alimentos seguros y nutritivos para su crecimiento y desarrollo, que le permitan sostener una vida activa y saludable. Muchas veces esto se debe a la falta de disponibilidad, acceso físico a los alimentos, o directamente la falta de recursos o información para obtenerlos. La severidad y sostenibilidad de la situación de vivir con inseguridad alimentaria puede ser variable pudiendo estar más cerca de una situación de “incertidumbre” respecto de la obtención de alimentos o directamente poniendo en riesgo la salud o la vida.<sup>5</sup>

En Argentina específicamente se estimó en 2019, previo a la pandemia de Covid-19 y que azotó al mundo entero, que un 13% de la población estaba en una situación de inseguridad alimentaria severa. Si bien no existen datos recientes específicos, es innegable que experimentamos actualmente un ascenso importante de la inseguridad alimentaria vinculada a la crisis económica actual y el precio desmedido de los alimentos. En nuestro país las cifras de inseguridad alimentaria indican que más allá de la dificultad o intermitencia en el acceso a los alimentos, las problemáticas alimentarias involucran situaciones de malnutrición y están íntimamente relacionadas con las problemáticas de salud que representan el 73% de las muertes en nuestro país<sup>6</sup> a través de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles<sup>7</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>8</sup>, el concepto “malnu-

---

4. Datos contruidos en base a informes previos a la pandemia de COVID 19 obtenidos de: FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2022. *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022*.

5. FAO propone una escala que mide la inseguridad alimentaria utilizando la Escala de experiencia de inseguridad alimentaria (FIES, por sus siglas en inglés) Escala de valoración: de “Seguridad alimentaria a inseguridad alimentaria leve” hasta “Inseguridad alimentaria grave”.

6. Ministerio de Salud de la Nación Argentina, Res. 729/2021.

7. Las enfermedades crónicas, no transmisibles (ENT) son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. El término, enfermedades no transmisibles se refiere a un grupo de enfermedades que no son causadas principalmente por una infección aguda, dan como resultado consecuencias para la salud a largo plazo y con frecuencia crean una necesidad de tratamiento y cuidados a largo plazo (OPS, 2020)

8. Organización Mundial de la Salud, disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

trición” se refiere a las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona. La OMS (Organización Mundial de la Salud, 2021) diferencia tres grandes grupos de afecciones que resulta de interés destacar para evitar confundir malnutrición con desnutrición. Los mismos son:

- la desnutrición, que incluye la emaciación (un peso insuficiente respecto de la talla), el retraso del crecimiento (una talla insuficiente para la edad) y la insuficiencia ponderal (un peso insuficiente para la edad);
- la malnutrición relacionada con los micronutrientes, que incluye las carencias de micronutrientes (la falta de vitaminas o minerales importantes) o el exceso de micronutrientes; y
- el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación (como las cardiopatías, la diabetes y algunos cánceres).

Los datos de la última Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de Argentina de 2019 confirman que alrededor del 60% de la población padece de sobrepeso a expensas de déficit de micronutrientes y es justamente la población de los quintiles más bajos y con mayores dificultades de acceso socioeconómico quienes tienen mayores problemáticas de malnutrición por exceso calórico, con una seria dificultad de acceso a nutrientes básicos y elementales para el sostén de una vida saludable (Secretaría de Gobierno de Salud, 2019).

Si bien resulta todavía complicado y muy complejo acceder a datos ciertos de la situación de inseguridad alimentaria actual, contemplando como punto de partida informes y datos de la situación alimentaria pre-pandémica, podemos inferir según el informe de Salvia y Tuñón de 2021 que, entre 2019 y 2020 se confirma un incremento de la inseguridad alimentaria, en su umbral general de forma severa, entendiendo la tendencia de la situación socioeconómica más general que atravesó el país.

Es interesante que en estos análisis la brecha de género se hace presente y evidente. Según datos de la FAO en el informe resumido de 2022, esta brecha se profundiza a causa de las crecientes y ya existentes diferencias que se registran en América Latina respecto de la feminización de

la pobreza e inseguridad alimentaria en mujeres. La FAO en ese mismo informe, afirma que la brecha de género en la inseguridad alimentaria, que había crecido en 2020 a la sombra de la pandemia de COVID-19, se amplió aún más en 2021, impulsada en gran medida por las crecientes diferencias en América Latina y el Caribe, así como en Asia. En 2021, la brecha alcanzó los 4,3 puntos porcentuales, con el 31,9% de las mujeres en el mundo con inseguridad alimentaria moderada o grave en comparación con el 27,6 % de los hombres. Este organismo menciona como grupos desfavorecidos de la población a las mujeres, los/as jóvenes, los/as trabajadores/as poco calificados/as y los/as trabajadores/as del sector informal, destacando que son quienes se vieron afectados de manera desproporcionada por la crisis económica desencadenada por la pandemia de COVID-19 y por las medidas implementadas para contenerla. Por lo tanto, estos grupos fueron más propensos a pérdidas de empleo e ingresos. Las diferencias de género en lo laboral, por ejemplo, fueron prominentes (FAO, 2022).

Los datos de encuestas telefónicas de alta frecuencia en 40 países recopilados por el Banco Mundial y las Oficinas Nacionales de Estadística muestran que el 36% de las mujeres informaron que dejaron de trabajar durante la pandemia en comparación con el 28% de los hombres (FAO, 2022). Además de verse más afectadas por la pérdida de empleos e ingresos durante la pandemia, y todas las vulnerabilidades anteriormente expuestas las mujeres y diversidades también han soportado una mayor carga de cuidados adicionales no remunerados y no reconocidos, cuidando a familiares enfermos y niños fuera de la escuela; también suelen ser más vulnerables a la escasez de alimentos y las condiciones de escasez en situaciones de crisis como la pandemia porque tienen menos acceso a recursos, oportunidades e información.

Por todo lo expresado, la FAO argumenta que el aumento de la inseguridad alimentaria entre las mujeres en 2020 y 2021 puede contribuir a empeorar los resultados nutricionales a corto, mediano y largo plazo, incluyendo más mujeres afectadas por anemia, más bebés nacidos con bajo peso al nacer y, en consecuencia, más niños y niñas desnutridos/as. Por lo tanto, se anticipa en sostener que los objetivos de seguridad alimentaria y nutrición no se cumplirán aún sin abordar las desigualdades de género.

### III. El territorio

La Matanza es un municipio reconocido por ser el más densamente poblado de la provincia de Buenos Aires. Fundado en 1812, alberga más de 1.8 millones de personas<sup>9</sup> representando alrededor del 20% de la población total de la provincia de Buenos Aires. Emplazado al sur oeste de la provincia forma parte de lo que se denomina Gran Buenos Aires o Conurbano Bonaerense<sup>10</sup>. Resulta interesante resaltar que, más allá de la heterogeneidad que caracteriza a los 24 distritos que se encuentran definidos en esa expresión, La Matanza simboliza una identidad singular del conurbano. La existencia de una identidad del conurbano bonaerense asume por momentos una visión estereotipada, homogénea y quizás reducida acerca de sus representaciones, sin embargo, La Matanza constituida por 3 áreas o cordones incluye una territorialidad sumamente diversa, heterogénea y compleja (Kessler, 2015).

Toda la potencia que posee la identidad territorial de La Matanza se constituye a partir de su impronta histórica, política, obrera, comunitaria. Los relatos, las vivencias y experiencias que la cimentan exceden una identidad meramente espacial sino más bien es el resultado de la intervención de las personas que lo habitan (Carballeda, 2015) para lo que es sumamente importante el aporte de la tesis de Virginia Manzano en 2007 acerca un proceso que ella denomina la migración de La Matanza como “Capital Nacional del Trabajo a la capital Nacional del piquete” y que conforma una identidad particular alusiva al impacto en el pueblo trabajador de las políticas neoliberales que lo han atravesado. En La Matanza habita un pueblo organizado que históricamente responde con luchas motorizadas por un anhelo colectivo de movilidad social ascendente y el motor no es solamente volver a tener lo que fue suyo en algún momento, sino que el despojo y el vaciamiento mismo se transforman rápidamente en acciones organizadas de lucha y resistencia (Manzano, 2007)

---

9. Instituto Nacional de Estadística y Censos -INDEC Censo nacional de población, hogares y viviendas 2022: resultados provisionales / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC, 2023

10. El municipio de La Matanza se encuentra ubicado en el sur-oeste del Gran Buenos Aires. Tiene una superficie de 325 kilómetros cuadrados aproximadamente, es el distrito más extenso del conurbano. Limita al este con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, al noreste con el municipio de Tres de Febrero, al noroeste con Morón, al oeste con Merlo, al sudoeste con Marcos Paz y Cañuelas, y al sudeste con Ezeiza, Esteban Echeverría y Lomas de Zamora.

Entre algunas particularidades en este municipio vive la mayor cantidad de extranjeros del conurbano (el 23,1%), también la mayor cantidad de personas por hogar (3,7) (Kessler, 2015), su historia obrera le permitió conformar una identidad política, organizada y comunitaria muy fuerte que habilita comprender porque las reuniones, las asambleas, los piquetes, las uniones vecinales, sociedades de fomento y organizaciones sociales son moneda corriente y costumbres de este territorio (Manzano, 2007). Con esta misma impronta y huella histórica surge y se ha ido robusteciendo el rol de las y los referentes barriales que sostienen y contienen las necesidades de la población Matancera.

En La Matanza, los espacios que trabajan cotidianamente para proveer la alimentación de la comunidad son espacios diferentes (organizaciones sociales, jardines comunitarios, comedores, merenderos, ollas populares, sociedades de fomento, clubes barriales, centros culturales, casas del niño/a, centros de jóvenes, etc.), pues los territorios en esta región se constituyen de características y representaciones disímiles. Quienes trabajan en estos espacios han recibido a lo largo de los últimos años capacitaciones e información valiosa, que se ha ido reflejando en las luchas y tensiones que se generan con el estado, reconociendo su potestad y ejercicio de ciudadanía constante y cotidiano concentrado en conseguir una alimentación de calidad para todas las personas.

De esta manera, mientras históricamente fueron creciendo los espacios con componente alimentario que se ocupan de contener estas problemáticas en el territorio matancero en términos de estructura y fuerza de trabajo, también lo hicieron sus proyectos de huertas comunitarias, educación alimentaria y relevamiento situacional del estado de nutrición de quienes integran la comunidad. Según lo que venimos señalando la mayoría de estos espacios se encuentran liderados por mujeres.

Las mujeres especialmente nucleadas en organizaciones sociales, espacios comunitarios y/u ollas populares, fueron y son quienes, frente al aumento sostenido de la inseguridad alimentaria en contextos de gran complejidad social, sostienen doble o triple jornada de trabajo (el trabajo doméstico no remunerado, la inserción en el mercado laboral y, muchas veces, en la militancia o participación política) (Díaz Lozano, 2020.)

Las organizaciones con componente alimentario se encuentran ubicadas en los diferentes barrios del Municipio de La Matanza y han surgido como el claro resultado de las diversas políticas de exclusión implementadas tanto en la década de los años '90 como durante el gobierno com-

prendido entre finales de 2015 y hasta el 2019. En este último período, y en un marco común para América Latina, la aplicación de políticas neoliberales que podríamos llamar “clásicas” como: reestructuración de la distribución de la riqueza a favor de los sectores concentrados de la economía; inicio de un nuevo proceso de endeudamiento externo; apertura de la economía; desindustrialización; cuentan con un nuevo ingrediente que se refiere a la presencia de empresarios en las diferentes coaliciones de gobierno y una estrategia de comunicación que se centra en las redes sociales y los medios masivos de comunicación, denominado “neoliberalismo tardío” (García Delgado; Gradín, 2017) Todo esto genera (entre otras lamentables consecuencias) cierre de fuentes de trabajo, caída del salario, aumento de la desocupación y descenso de niveles de consumo de los sectores mayoritarios.

La pandemia COVID-19 de los años 2020 y 2021 no hizo más que agravar esta situación de por sí compleja y estructural, que ha llevado a la población en general y al territorio de La Matanza en particular, a situaciones extremas respecto al acceso a los alimentos. No sólo se dificultó el cumplimiento de una alimentación adecuada en cantidad y calidad, sino que se ha visto obturada la necesidad elemental de alimentarse. La falta de trabajo registrado y la dificultad de acceso al empleo estable, el aumento abusivo del precio de los alimentos en su totalidad ha empujado a cientos de familias a mantenerse o a regresar a los comedores de su comunidad, quienes se están viendo colapsados por la demanda.

En La Matanza, ante este contexto, se ha modificado la modalidad de entrega de alimentos desde los comedores y merenderos. La misma, previo a la pandemia implicaba considerar la comensalidad dentro de los espacios de la organización o espacio asignado para ello, mientras que a partir del Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) dispuesto por el gobierno de turno, comenzó a convertirse en entrega de viandas de alimentos o materia prima en función de que puedan preparar las mismas familias sus comidas, debido a las cuestiones sanitarias. Con el Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio (DISPO), se priorizó la entrega de viandas de alimentos ya preparados, pero en ambos casos, la modalidad era “puertas afuera” de los espacios y organizaciones para evitar la concentración de personas.

Luego de atravesar estas nuevas realidades y ante la situación de aumento exponencial de familias que se acercaban a los comedores de La Matanza para recibir asistencia alimentaria, se reforzaron los cupos de comedor designados a todos los espacios con componente alimentario



desde el Área de Promoción Infantil y Comunitaria dependiente de la Secretaría de Desarrollo Social municipal, instalaron ocho cocinas del Ejército Nacional en puntos estratégicos donde la demanda alimentaria era mayor. Además, se dispuso desde la Secretaría de Desarrollo Social un programa de asistencia que consistía en la entrega de alimentos secos de forma quincenal a las personas en emergencia alimentaria durante los primeros meses de pandemia y, posteriormente, de manera mensual. Cuando se habilitó el DISPO, se sumó a ello la entrega de un bolsón de alimentos frescos como frutas y verduras. A las personas que manifestaban ser grupo de riesgo, los bolsones se les acercaban a sus domicilios junto con productos de limpieza. Cabe destacar que, hoy en día, este municipio es el único que dentro de su política alimentaria brinda alimentos frescos.

Por su parte, el Estado provincial a través del Servicio Alimentario Escolar (SAE), que articula con el Ministerio de Desarrollo Social y el Ministerio de Educación, ha contribuido con módulos alimentarios de refuerzo a las familias que asistían a las escuelas de toda la provincia de Buenos Aires a través del Programa MESA. El Estado nacional estuvo presente a partir del fortalecimiento de políticas ya existentes, como el incremento en el monto de la Tarjeta Alimentar (y la ampliación de la edad de cobertura), la AUH, la AUE<sup>11</sup> y el Potenciar Trabajo<sup>12</sup>; y con otras medidas

---

11. AUH: Asignación Universal por Hija/o, esta asignación transfiere recursos desde el estado a uno solo de los padres, priorizando a la madre un ingreso por cada hijo/a, dirigido a personas desocupadas; a trabajadores en la economía informal con ingresos iguales o inferiores al salario mínimo, vital y móvil; a monotributistas sociales; a trabajadores del servicio doméstico y a quienes perciban alguno de los planes: Hacemos Futuro, Manos a la Obra y los programas del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. <https://www.argentina.gob.ar/servicio/tramitar-la-asignacion-universal-por-hija-o-hijo-auh>; AUE: Asignación Universal por Embarazo; es una asignación social que transfiere recursos a todas las personas gestantes desocupadas, personas trabajadoras informales (con ingresos inferiores al salario mínimo), monotributistas sociales, trabajadoras de casas particulares registradas, personas inscriptas en Hacemos Futuro (Argentina Trabaja y Ellas Hacen), Manos a la Obra u otros Programas del Ministerio de Trabajo.

<https://www.anses.gob.ar/asignacion-por-embarazo-para-proteccion-social>

12. Potenciar Trabajo: En un Programa Nacional de Inclusión Socioproductiva y Desarrollo Local que tiene como objetivo contribuir a mejorar el empleo y generar nuevas propuestas productivas a través del desarrollo de proyectos socio-productivos, socio-comunitarios, socio-laborales y la terminalidad educativa, con el fin de promover la inclusión social plena para personas que se encuentren en situación de vulnerabilidad social y económica. <https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/potenciartrabajo>

de transferencia monetaria excepcionales como el IFE<sup>13</sup>, entre otras. De todas formas, es tan serio el impacto del precio de los alimentos en la vida cotidiana de las personas, que los distintos dispositivos y programas implementados por el Estado nacional, provincial y municipal en línea con la ampliación de derechos ciudadanos ya mencionados, no han sido suficientes para mitigar el daño ocasionado en el acceso a la alimentación básica.

Considerando los aportes de la construcción de una perspectiva integral y compleja de la alimentación es importante destacar que, desde la Comisión de Salud del Consejo Municipal del niño y el joven de La Matanza en 2020, se habilitó un nuevo espacio llamado Subcomisión de Soberanía Alimentaria dependiente de la Secretaría de Desarrollo Social. Desde allí, se impulsó la socialización y difusión de información sobre puntos de entrega de semillas, sobre el Programa Municipal Huertas Matanceras<sup>14</sup>, talleres y jornadas de formación sobre Agroecología y huerta, también se comenzaron a discutir proyectos y propuestas principalmente en articulación con las referentes de los espacios con componente alimentario. Estos espacios resultan esenciales para estimular a la problematización de las políticas alimentarias vigentes desde la voz de las protagonistas y a los fines de promover el ejercicio pleno de ciudadanía.

#### IV. El trabajo de alimentar

Entre todas las múltiples ocupaciones y actividades que se engloban en las tareas de “cuidado” y que contribuyen al sostén de la vida de las personas, a su bienestar físico, mental y emocional se encuentra la alimentación, entramada como una más de ellas. La alimentación de las perso-

---

13. IFE: Ingreso Familiar de Emergencia, fue una de las medidas implementadas por el gobierno argentino durante la pandemia a fin de contener los ingresos de quienes vieron afectados por el aislamiento y las medidas tomadas durante la pandemia, contribuyendo a ampliar la cobertura estatal mediante la transferencia monetaria a las personas afectadas. Fue una de las medidas más importantes de la pandemia con una transferencia de recursos inédita. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/el\\_impacto\\_del\\_ife\\_en\\_pobreza\\_indigencia\\_y\\_desigualdad.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/el_impacto_del_ife_en_pobreza_indigencia_y_desigualdad.pdf)

14. El Programa Huertas Matanceras promueve la SA y la economía social a través de la organización comunitaria para la producción local de alimentos y la implementación de tecnologías apropiadas para el cuidado del medio ambiente. Brinda asesoramiento y acompañamiento técnico a huertas familiares y comunitarias, a la vez que por medio de la articulación con el INTA y el Prohuerta, distribuye semillas a 20 nodos en toda La Matanza.

nas resulta una actividad de altísima complejidad: condensa múltiples y diversas actividades esenciales y transversales al cuidado de las personas que engloban la logística, compra, gestión, racionamiento, administración, almacenamiento, diseño, preparación, cocción y administración de los alimentos. Las referentes le adicionan a esta actividad la tarea de analizar la condición de origen, calidad, suficiencia, armonía, variedad, estacionalidad, precio, tipo de producción, de esos alimentos, construyendo de esa forma pilares fundamentales para la discusión en torno a la calidad y condición de los alimentos que se ofrecen en espacios con mayor vulnerabilidad social.

La labor que realizan las mujeres en los ámbitos comunitarios es conocida y naturalizada, en relación con el sostén de diversas tareas, especialmente la cobertura de la alimentación de sus entornos cercanos y privados y cuando la comunidad lo necesita, se extiende también la tarea de sostener a otros.

Es cada vez más explorado el rol trascendental de las mujeres en todas las tareas de cuidado y de reproducción de la vida, sin embargo, entre todas las tareas allí representadas, la particular responsabilidad de alimentar al entorno cercano y, en contextos de inseguridad alimentaria, sostener estrategias de contención e implementación de políticas públicas en sus territorios no aparece en la agenda de las discusiones. La percepción de estas labores como no productivas –noción que ha sido cuestionada desde la década de los setenta– se ha traducido en una apreciación menoscabada de la contribución social y económica del trabajo doméstico (Borderías, C; Carrasco, C., 1994). Desde la perspectiva económica clásica, el concepto de labores del cuidado presenta también un desafío a la noción productivista del vivir. En este enfoque, la motivación económica del trabajo doméstico queda ensombrecida por la relevancia de relaciones personales y emocionales y por la preocupación por las necesidades de otros, énfasis que contribuye a la menor valoración de estas labores en el mercado. Aunque la inversión emocional no es necesariamente una característica del trabajo doméstico, los bajos niveles de salario y mayor precariedad laboral que caracterizan al trabajo en el área del cuidado de otros son implícitamente justificados por el equilibrio de la compensación emocional y la “naturalidad” de estas labores para las mujeres. En efecto, las labores del cuidado reciben menor remuneración que otros trabajos que requieren del mismo nivel de habilidades, esfuerzo y riesgo.

Las labores de cuidado constituyen entonces la reproducción en sentido amplio: no sólo mantienen y regeneran la fuerza de trabajo, sino que con-

tribuyen además a la perpetuación cultural y reproducción social (Anderson, 2000) sin embargo, están asociadas justamente a las actividades del orden doméstico y por lo tanto no plausibles de ser remuneradas. El trabajo de cuidado no remunerado así definido presenta variadas dimensiones, se trata de actividades que dependen por ejemplo de las relaciones interpersonales que se establecen entre quien provee y quien recibe el cuidado y en este sentido involucra asuntos difíciles de asumir desde un análisis económico (Rodríguez Enriquez, 2007). En relación con estas tareas, en el caso argentino estas dedicaciones, las tareas de cuidado no remuneradas representan más del 16% del PBI (Dirección de Nacional de Economía, Igualdad y Género, 2020) sin contar la inversión emocional de las labores y el interés y utilidad para la sociedad.

Históricamente, la alimentación de las personas en tanto fenómeno multidimensional y complejo, se ha debatido particular y específicamente en torno al derecho a la alimentación aisladamente del marco de derecho del cuidado. Al presente, las tareas de cuidado se han adjudicado al ámbito íntimo y privado de las mujeres, vinculadas a sus familias en tanto institución normativa y de control social (Franco, 2010), pero también son siempre ellas, quienes en contextos de emergencia alimentaria personal o colectiva, llevan adelante estrategias y sostienen las estructuras claves del ámbito público y comunitario que hacen frente a las problemáticas alimentarias (ollas populares, merenderos, comedores, compras comunitarias), existan o no a su alcance inmediato políticas públicas vigentes y/o activas que pudieran dar respuesta.

Resulta imprescindible registrar el impacto y la representación de las tareas que realizan estas mujeres, especialmente en la tarea de alimentar en el espacio público y en su carácter de legítimas trabajadoras. Su tarea es esencial. Son las mujeres las que se ocupan de aminorar las situaciones de pobreza e inseguridad alimentaria de la comunidad garantizando la cobertura de derechos (salud, educación, alimentación) a través de su trabajo y sus vidas. Todo este entramado se da con un sentido de responsabilidad con el Estado, quien les asigna muchas veces recursos, pero las obliga a asumir toda la responsabilidad restante de resolución de esos escenarios (Díaz Lozano, 2020) y que además, robustece la mirada altruista o solidaria sobre sus tareas. Naturalmente todas las actividades de cuidado que las mujeres de las organizaciones populares se encargan de garantizar, satisfacen las necesidades básicas de la vida de las personas; pero particularmente la alimentación, en este sentido multi, pluridimensional y complejo, atiende particularidades en los lazos y representaciones sociales que estas mujeres habitan con un compromiso incon-

mensurable: no defender solamente el derecho a la alimentación desde una perspectiva cuantitativa, calórica, de acceso a “un plato de comida” que satisfaga la mirada de la seguridad alimentaria sino que además, su participación y discusión en instancias de organización, colectivización o militancia, acompaña discusiones y construcciones más profundas.

Es decir, si nos centramos en la conformación de las integrantes de las organizaciones a fin de problematizar la división sexual del trabajo, las mujeres siempre lideraron y se responsabilizaron de todas las tareas relacionadas con la alimentación. Según la Encuesta Nacional a Trabajadores sobre Condiciones de Empleo, Trabajo, Salud y Seguridad (ECETSS), una de cada tres mujeres asalariadas en el país no se encuentra registrada ante la seguridad social, hecho que condiciona el acceso a derechos básicos y se asocia directamente con los bajos ingresos presentes y futuros. Sumando que a medida que se incrementa la cantidad de integrantes del hogar disminuye la proporción de mujeres en el mundo laboral formal, muy vinculado al rol que se les confiere en la realización de tareas de cuidado y trabajo doméstico no remunerado (Ministerio de Trabajo, 2018)

Al analizar diferentes tipos de informes estadísticos, se evidencia que históricamente son las mujeres y diversidades las que poseen mayores tasas de trabajo no registrado, subocupación, de precarización laboral y de despidos. Esto merece especial atención, debido a que responde al modelo económico hegemónico del sistema capitalista, patriarcal y colonizador que perpetúa la sobrecarga del trabajo no remunerado de los cuidados sobre las mentes y los cuerpos de las mujeres que cotidianamente, deben desplegar diversas estrategias para la sostenibilidad de sus vidas, sus familias, y comunidades.

De esta manera las tareas de cuidado a partir de la división sexual del trabajo se naturalizan y profundizan como una capacidad inherente a las mujeres para cuidar y delimitan su participación en el mercado del trabajo (Borderías, 1994).

## V. El rol del Estado

Es importante reflexionar acerca del rol del Estado respecto de la mirada integral y compleja de la alimentación en la política pública. La posibilidad de construcción de un horizonte soberano respecto de la alimentación en el territorio de La Matanza es posible gracias a la existencia de espacios de participación colectivos, en los cuales ellas articulan con dife-

rentes sectores del Estado principalmente con el local, con el objetivo de resolver de forma conjunta (organizaciones sociales y Estado) las principales problemáticas identificadas en sus entornos. A estas referentas comunitarias su propia comunidad les revela no solamente su situación alimentaria, sino que, se manifiestan otras problemáticas como la violencia de género, situaciones de salud dificultades de acceso a recursos y servicios, falta de infraestructura en las viviendas, etc. es por ello que los espacios de articulación son principalmente con el Programa de Mesas Territoriales y el Consejo Municipal del niño y el joven de La Matanza.

El Programa Mesas Territoriales (MT) dependiente de la Secretaría de Desarrollo Social de La Matanza, promueve la integralidad, intersectorialidad y territorialidad a partir de encuentros mensuales de intercambio y construcción colectiva que ocurren las 21 mesas territoriales de todo el municipio. Desde las allí se promueven también espacios de formación y socialización de saberes, destinados a brindar y/o fortalecer las herramientas existentes en los territorios. A partir del año 2022, en las MT comenzaron a funcionar espacios de comisiones de trabajo tales como: educación, espacio público y salud (esta última comisión fue producto de un trabajo articulado fuertemente entre las sedes del Programa Enviación-Podes, el Consejo Municipal del niño y el joven, promotoras de salud y de MT, unidades sanitarias, la Secretaría de Salud municipal, organizaciones del territorio y los Nodos Saludables). A su vez, en los territorios también se organizan y desarrollan operativos y/o jornadas con el objetivo de promover el acceso a derechos de las familias, vecinos de los barrios. De esta manera se impulsan operativos “Accediendo a derechos” en articulación con las UDAI ANSES del distrito, jornadas de salud en articulación con la Secretaría de Salud local, etc.

El Consejo Municipal del Niño y el Joven de La Matanza (el Consejo) inicia su recorrido en el año 2002 y nace como un espacio de diálogo, discusión y problematización de políticas sociales en defensa de los derechos de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Es un organismo autárquico constituido por el Estado y 380 organizaciones de la sociedad civil de La Matanza, que elige a sus propios/as representantes y agrupa a referentes territoriales, sociales y comunitarios, funcionarios/as públicos/as y equipos técnicos, con el objetivo de desarrollar, planificar e implementar políticas públicas para la niñez en pos del resguardo, la garantía y la promoción de derechos desde un enfoque de participación y construcción colectiva. El Consejo, además de los encuentros mensuales en formato asambleario, cuenta con espacios de comisiones de trabajo: Salud (dividida a su vez en dos subcomisiones: Discapacidad y Soberanía alimen-



taria), Educación, Fortalecimiento institucional y comunitario, Deporte, cultura y participación y Género e inclusión. En 2020, como producto de la construcción resultante del intercambio entre referentes comunitarias que participaban de la Comisión de Salud del Consejo y el equipo técnico acompañante, surgieron en 5 organizaciones sociales comunitarias: los Nodos Saludables (NS). Al observarse su impacto positivo en la comunidad, se amplió a las 21 mesas territoriales (1 NS por cada MT) y a las 22 sedes del Programa Enviñ-Podes, sumando en total 48 NS. Estos son puntos estratégicos que se vinculan con los efectores de salud del territorio y promotoras de salud de este, esenciales para la problematización de la alimentación desde una mirada integral ya que son espacios en los cuales se brindan consejerías en salud sexual, talleres de diversas temáticas (salud bucal, alimentación, soberanía alimentaria, ESI, prevención de enfermedades, violencia de género, masculinidades, etc.).

Los NS promueven la articulación entre la Secretaría de Desarrollo Social y la de Salud municipales con el objetivo de promover la garantía del derecho a la salud y a la alimentación. En el 2020 se desarrolla desde el Área de Seguridad y Soberanía alimentaria de la Secretaría de Desarrollo Social de La Matanza un proyecto de formación de Facilitadores/as en Soberanía alimentaria. De esta manera cerca de 600 personas se formaron y hoy continúan sumándose a las nuevas iniciativas desde diversos espacios.

Por otro lado, desde la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) se presentó un proyecto de Investigación, Acción, Participativa (IAP)<sup>15</sup> hacia finales de 2020 enmarcado en el Plan Nacional Argentina contra el hambre. El mismo proponía trabajar y construir de forma conjunta con referentes del territorio matancero que lideran espacios con componente alimentario, dispositivos territoriales que permitan promover la seguridad y soberanía alimentaria. Este proyecto se encuentra en vigencia, ya que recién fue aprobado en agosto de 2021 y tiene una duración de 24 meses.

---

15. Se considera de especial interés la metodología de investigación mencionada ya que es una metodología de trabajo a la que solemos recurrir desde nuestras experiencias territoriales en tanto docentes e investigadoras de la UNLaM y que tiene como base la idea de investigar y construir con la comunidad. En la misma, se investiga para y con las personas involucradas en la problemática objeto de estudio. Esto significa que las personas que investigan son a su vez a las que se va a investigar, y son al mismo tiempo las beneficiadas de, en este caso, los dispositivos territoriales que se construyan conjuntamente (Dabas & Perrone, 1999)



La participación y el compromiso de las referentes comunitarias en todos estos espacios siguen la línea de lo expresado hasta el momento, si bien son sujetas claves en articulación con el estado para la garantía de derechos y la gestión e implementación de políticas públicas, todo ese trabajo no es reconocido ni remunerado.

## VI. DISCUSIONES

El rol de las mujeres en las organizaciones sociales resulta sumamente trascendental para los territorios entendiendo que son ellas quienes suelen accionar y reaccionar en contextos de inseguridad alimentaria para generar espacios garantes del derecho a la alimentación de su comunidad. Las experiencias aquí mencionadas demuestran la evidente complejidad de la alimentación y las problemáticas actuales, compuesta por su perspectiva en tanto derecho humano elemental pero también actividad del cuidado y sostén de la vida, destinado a realizarse por mujeres.

El trabajo de alimentar entiende múltiples y diversas tareas que en el caso de las referentes del municipio de La Matanza se complejiza con el trabajo de cuidado cotidiano de acompañar a la comunidad en la apropiación de la defensa y protección de otros derechos. De todo lo expuesto, queda exhibida la necesidad urgente de relevamiento y registro de las tareas que desarrollan las mujeres al frente de organizaciones sociales con componente alimentario, para generar esquemas que permitan diseñar y configurar políticas públicas que no solamente traccionen la cobertura del derecho a la alimentación sino que tenga en cuenta la persona trabajadora, accediendo un empleo registrado que ponga en valor a través de su salario y registro formal las tareas de cuidado que realiza tanto en el ámbito público como privado.

Desde la política pública, en general, se tiende a un modelo asistencial de la alimentación, en el cual se plantean políticas focalizadas, reduccionistas y estrictamente biologicistas<sup>16</sup> asociadas especialmente al enfoque de salud hegemónico y la incorporación de nutrientes como aspecto central

---

16. Se hace alusión a conceptos centrales que plantea Menéndez en la descripción de características de presentación conceptual del Modelo Médico Hegemónico. Ponencia: Modelo Médico Hegemónico y Atención Primaria. Segundas Jornadas de Atención Primaria de la Salud. 1988 30 de abril al 7 de mayo. Buenos Aires. 1988 Pág. 451-464.

desatendiendo múltiples perspectivas que también forman parte de la perspectiva de la alimentación de la comunidad. Los reduccionismos nos llevan a simplificaciones que dejan de lado los aspectos culturales, vinculares, emocionales, políticos y sociales de la alimentación que la complejizan.

## VII. CONCLUSIONES

En primer lugar, resulta evidente la prevalencia de la división sexual del trabajo, instaurada y naturalizada por la ideología de género, dificultando el reconocimiento social y económico de las mujeres, contenidos en los procesos de alimentación y trabajo doméstico. La perspectiva de la economía feminista viene echando luz a la consideración elemental de las relaciones de género para poder revisar como y porque se perpetúan las inequidades existentes y que sucede en el mundo del trabajo productivo como reproductivo, remunerado y no remunerado ya que la división sexual de trabajo justamente es la que plantea históricamente que se le asignen tareas específicas y particulares dependiendo del sexo biológico y en este sentido se ha considerado históricamente que las mujeres están mejor dotadas para las tareas de cuidado (Rodríguez Enriquez, 2007) perpetuándonos hacia los ámbitos privados y reforzando la *ideología de la domesticidad*. Este concepto que aporta Johan Scott explica el motivo de esa identidad normativa respecto de la idea maternal, de hogar y heterosexual, contribuyendo a reforzar la idea del trabajo asalariado como una oportunidad prácticamente incompatible con las mujeres. Aquí se encuentra uno de los nudos centrales de la discusión (Scott, 2000).

De todos modos, la condición del trabajo de alimentar a las personas en el ámbito público sigue asumiendo las mismas condiciones del trabajo doméstico en el ámbito privado: la alimentación familiar se presenta como trabajo de cuidado no remunerado. Los sistemas de género mantienen la concepción tradicional que responsabiliza a las mujeres/madres/hijas como responsables directas de la alimentación familiar, al existir un patrón social que asigna a éstas un papel central en el sostenimiento afectivo de la familia y con él, la dedicación en las tareas de cuidado esto mismo es lo que se extiende hacia su comunidad.

Casi la totalidad de las referencias de los espacios comunitarios con componente alimentario son encabezados por mujeres. Asimismo, se concluye que el compromiso con la construcción de una alimentación soberana asume una forma contrahegemónica evidente, con el fin de problemati-

zar el vínculo con la lucha de los feminismos en contextos vulnerables, en los que la garantía del derecho a la alimentación está acompañada de un profundo compromiso por la problematización constante de estas mujeres en relación con lo que comen y acontece en torno a las familias más necesitadas del conurbano bonaerense.

Por otra parte, la totalidad del trabajo realizado por mujeres: continuo, inmenso e ilimitado entrelaza diferentes y complejas dimensiones que permiten sostener sus vidas y las de sus familias, siendo una carga enorme que obviamente se ve atado al contexto social, económico, político fluctuante que va determinando la vida de la comunidad, pero especialmente de las mujeres, modificando sus representaciones y prácticas. De esta manera, siguen siendo quienes se encuentran en mayor situación de inseguridad alimentaria, priorizando en todo momento la alimentación de otros y otras a quienes cuidan antes que la propia.

Para finalizar, consideramos que es un arduo camino el que vienen realizando los feminismos populares en relación con la búsqueda del acceso a una vida más justa para todas las personas, sin embargo, siempre son las mujeres trabajadoras, especialmente de las organizaciones sociales y comunitarias que sostienen la vida de otras las primeras que van quedando rezagadas y bastante lejos de protagonizar las discusiones de la agenda actual de las políticas públicas, invisibilizándolas a pesar de estar sosteniéndolo todo.

## Bibliografía

Anderson, B. (2000). *Doing the Dirty Work? The Global Politics of Domestic Labour*. Londres: Zed Publishers.

Borderías, C., & Carrasco, C. (1994). Las mujeres y el trabajo. Aproximaciones históricas, sociológicas y económicas. En C. C. Cristina Borderías, *Las mujeres y el trabajo: rupturas conceptuales* (pág. Introducción). Barcelona: Icaria.

Carballeda, A. (2015). El territorio como relato. Una aproximación conceptual. *Revista Margen*, N° 76.

Dabas, E., & Perrone, N. (1999). *Redes en Salud*. Buenos Aires: FUNCER.

- Díaz Lozano, J. (2020). Triple presencia femenina en torno a los trabajos: mujeres de sectores populares, participación política y sostenibilidad de la vida. *Tempo e Argumento, Florianópolis*, v. 12, n. 29, e0108,.
- Dirección de Nacional de Economía, Igualdad y Género (2020). *Los cuidados, un sector económico estratégico. Medición del aporte del Trabajo Doméstico y de Cuidados no Remunerado al Producto Interno Bruto*. Buenos Aires: Ministerio de Economía de la Nación.
- FAO, F. O. (2022). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles*. Roma: FAO.
- Fournier, M. (2020). Cuando lo que importa es la vida en común: intersecciones entre Economía Social, cuidados comunitarios y feminismo. En *El cuidado comunitario en tiempos de pandemia y más allá*. (Norma Sanchis, comp). Buenos Aires. Asociación Ed. Lola Mora.
- Franco, S. (2010). La alimentación familiar una expresión del cuidado no remunerado. *Prácticas de oficio*, 6, 1-8.
- García Delgado, D., & Gradín, A. (2017). *Documento de trabajo N° 5 : el neoliberalismo tardío : teoría y praxis / ; Agustina Gradin*. Ciudad Autónoma de Buenos: compilado por Daniel García Delgado.
- Kessler, G. (2015). *"Historia de la provincia de Buenos Aires: el Gran Buenos Aires" 1a ed.* Gonet Ed. Edhasa .
- Manzano, V. (2007). *"De La Matanza Obrera a Capital Nacional del Piquete". Etnografía de la gestión colectiva de políticas estatales en organizaciones de desocupados de La Matanza-Gran Buenos Aires*. Buenos Aires: Runa, 28, 77-92.
- Ministerio de Trabajo, E. y. (2018). *Condiciones de empleo, trabajo y salud de Trabajadoras Domésticas de Casas Particulares. Resultados de la ECETSS*. Ciudad de Buenos Aires .
- Organización Mundial de la Salud, O. (2021). *Malnutrición*. Ginebra: Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>. Recuperado 03/2023.

- Pautassi, L. (2016). La complejidad de articular derechos: alimentación y cuidado. *SALUD COLECTIVA*, 12(4):621-634.
- Rodríguez Enriquez, C. (2007). Economía del cuidado, equidad de género y nuevo orden económico internacional emergente. *Del Sur hacia el Norte: Economía política del orden económico internacional emergente*. Giron, Alicia; Correa, Eugenia. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires. Octubre. 2007. ISBN 978-987-1183-78-4
- Salvia, A., Poy, S., & Tuñon, I. (2021). *Dinámica de la inseguridad alimentaria en los/as destinatarios/as de la Tarjeta ALIMENTAR. Documento de investigación. Barómetro de la Deuda Social Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Educa-1ed.
- Scott, J. (2000). "La mujer trabajadora en el siglo XIX" . En P. M. Duby Georges, *Historia de las mujeres*. (págs. Tomo 4. pp. 427-461). Madrid, : Taurus El siglo XIX,.
- Secretaria de Gobierno de Salud, M. d. (2019). 2° ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN Y SALUD (ENNYS 2). Buenos Aires, Argentina.
- Superintendencia de Riesgos del Trabajo, M. d. (2018). ENCUESTA NACIONAL A TRABAJADORES SOBRE CONDICIONES DE EMPLEO, TRABAJO, SALUD Y SEGURIDAD (ECETSS). Buenos Aires: Ministerio de Producción y Trabajo. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ecetss\\_informe\\_de\\_resultados.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ecetss_informe_de_resultados.pdf).
- Vía Campesina (1996). *Declaración final de la II conferencia internacional de La Vía Campesina*. Tlaxcala.: Disponible en: <http://www.via-campesina.org/>(consultado 03/2023).

## CAPÍTULO 20

### Potencial eólico en el sector oeste del Conurbano

Pablo G. Provenzano<sup>1\*</sup> y Luis A. Fernández<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas –  
Universidad Nacional de La Matanza.  
Florencio Varela 1903 – San Justo-  
Provincia de Buenos Aires – Argentina.

\* pprovenzano@unlam.edu.ar

**Palabras clave:** *Viento, Potencial, Generación, Limpia.*

**Keywords:** *Wind, Power, Generation, Clean.*

#### Resumen

Se presenta en este trabajo la evaluación de la fuente eólica en el área urbano-industrial del Partido de La Matanza, en el oeste del Gran Buenos Aires. El estudio abarca el periodo del mes de julio del año 2015 hasta noviembre del 2017. El volumen de datos colectados de velocidad del viento y dirección ha sido organizado en histogramas de frecuencia, estimando las medidas de posición y dispersión, y se han obtenido y analizado las distribuciones de frecuencia de *Weibull* en cada caso.

## I. Introducción

La información sobre el clima y, en especial, sobre tendencias de las variables climáticas en distintas regiones del mundo (temperatura, pluviometría, índice de radiación solar) viene ocupando los titulares en primera plana desde hace algunas décadas, y es tema de investigación en el nivel mundial ante la evidencia de cambios paulatinos que se están generando de forma notoria desde las últimas cuatro décadas. Estos cambios conducen a un deterioro progresivo del hábitat, vienen afectando a la diversidad de ecosistemas continentales y marítimos como a comunidades poblacionales enteras. Tal situación está vinculada a la acumulación creciente de gases como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que desde hace unos treientos años (desde el desarrollo de las máquinas de vapor, la invención posterior de máquinas de combustión interna y térmicas, alimentadas con combustibles de origen fósil, y la masificación del empleo de estas máquinas en los dos últimos siglos) ha ido incrementando la concentración de  $\text{CO}_2$  en el orden del treinta y cinco por ciento respecto al valor de concentración estable durante los veinte mil años que precedieron a la Era Industrial (Sanchez Masa, 2010; Harper, 2009).

La temperatura promedio planetaria, debido a este proceso, muestra un incremento 0,7 grados centígrados entre los años 1900 y 2000. Una proyección al año 2050 indica que este índice se podría incrementar en un sesenta y cinco por ciento respecto de la concentración anterior al inicio de la Era Industrial (Harper, 2009).

El panorama expuesto explica el aumento de la temperatura planetaria durante la última centuria y el transcurso del siglo actual y exige la aplicación de acciones inmediatas, de índole comunitario como institucional y gubernamental, de carácter local e internacional para lograr la mayor eficacia en el alcance de metas como la estabilización de la concentración de  $\text{CO}_2$  en las próximas décadas (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2015). Se han organizado foros regionales y mundiales respecto de este tema durante las últimas cinco décadas en distintas ciudades del Mundo. El Protocolo de Kioto (1997), por ejemplo, como *senda* estratégica de acción global frente al Cambio Climático formula una convocatoria al esfuerzo mancomunado de los países mediante su suscripción al tratado, y se establece el compromiso de generar acciones gubernamentales tendientes a la reducción de la emisión de esos gases de Efecto Invernadero en determinados porcentajes sucesivos, en metas de tiempo prefijadas. Esta convocatoria ha sido recientemente reafirmada y reemitida con carácter de exhorto a la Comunidad Internacional, y suscripta por la gran mayoría de los países, en la Cumbre de Cambio



Climático realizada en la Ciudad de París durante el año 2015, ante el cumplimiento relativo de las metas formuladas en el Protocolo de Kioto por parte de numerosas naciones suscriptas (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2015).

Procesos críticos en la emisión de CO<sub>2</sub> son la generación de energía mediante centrales termoeléctricas que consumen cantidades ingentes de combustibles de origen fósil, constituyendo unos de los sistemas de mayor emisión de CO<sub>2</sub>. Por lo tanto, la minimización del uso de los fósiles es una vía para contribuir a los objetivos de reducción de la dispersión a la atmósfera de esos gases. Una forma de generar energía con emisión cero surge de la explotación de las alternativas renovables y dentro de ellas se enlista la explotación del viento como el vector energético no convencional de mayor aplicación en el mundo actual. Su tecnología está ampliamente probada en países como China, Alemania, España, Estados Unidos, La India y Japón, quienes lideran en generación eléctrica mediante empleo de estas formas no convencionales (Provenzano y Fernández, 2017).

Estas tecnologías resultan efectivas en la reparación del daño ambiental ocasionado y deben ser implementadas de manera progresiva para la generación de energía eléctrica, motriz, térmica, etc. No obstante, su implementación requiere identificar previamente la calidad del viento en un área geográfica determinada (Provenzano y Fernández, 2017).

La Provincia de Buenos Aires posee dos condiciones que la relacionan directamente con este tema: un conjunto importante de polos industriales, centrales termoeléctricas y conglomerados humanos, emisores de gases de efecto invernadero, el mayor de ellos, diseminado en el área de la Ciudad de Buenos Aires y el Conurbano Bonaerense, ubicados en el cuadrante nordeste de la Provincia, y un recurso eólico calificado en sus áreas sur y sureste: inmediaciones de las ciudades de Bahía Blanca, Punta Alta, Corti, Pehuen-Co, en Tandil y en las localidades de Mayor Buratovich, Darregueira, Claromecó (Clementi y col, 2019; Colabelli, 2011). No obstante, la transmisión de la energía obtenible del viento desde esas locaciones hasta los grandes polos urbano-industriales del área metropolitana implican distancias que superan en algunos casos los 600 kilómetros introduciendo un factor de pérdidas por trasmisión eléctrica del orden del 15 por ciento debido a fenómenos propios de la transmisión eléctrica en alta tensión como las corrientes disruptivas y el Efecto Corona (Román Campos y Castillo Trujillo, 2016).

El potencial en los Partidos del Noreste (incluyendo el área Metropolitana) y norte de la Provincia han sido menos evaluado. Si bien la intensi-

dad de vientos es menor en este sector, el conglomerado urbano y fabril que representan la Ciudad de Buenos Aires y el Conurbano constituye un centro de emisión importante dentro del territorio provincial y nacional y la posibilidad de explotación de energías renovables en este sector geográfico no debería ser desestimada porque introduciría, entre otros, un tema de ahorro de costos en tendido de redes eléctricas y de pérdidas eléctricas por los efectos arriba mencionados y una demanda eléctrica

garantizada por la densidad urbana e industrial presente en este área.

Se presenta un trabajo de evaluación del recurso eólico y de las posibilidades de su explotación en el área urbana del Partido de La Matanza, sector de alta densidad poblacional e importante polo de manufactura industrial, representativo de una extensión mayor que incluye a la Ciudad de Buenos Aires y al Gran Buenos Aires.

### **I.I. Objetivos.**

Evaluar la calidad del recurso eólico en área urbana del Partido de La Matanza como elemento de base para posibles acciones en la reducción de emisión de gases, desde el ámbito de las energías renovables.

Contribuir en la diagramación del mapa eólico de la Provincia de Buenos Aires.

Evaluar la generación de energía obtenible con el recurso disponible mediante el estudio teórico de un aerogenerador operando en este área.

## **II. Materiales y métodos**

Los datos de velocidad del viento y dirección han sido sensados y registrados durante el periodo julio de 2015 a noviembre de 2017 mediante la estación meteorológica instalada y en funcionamiento, en la azotea de los laboratorios de la Universidad, a una altura de quince metros sobre el nivel del suelo. La estación, marca *Pegasus*, provee esta información con una frecuencia previamente determinada, ajustando el intervalo de toma de datos a cinco minutos, lo cual ha introducido continuidad en la información colectada. Este sistema de registro ha sido adquirido en el año 2015.

El periodo de registros (desde el mes de julio de 2015 hasta noviembre del 2017) está incluido dentro del periodo de calibración con el que se entrega el sistema cuando es adquirido, que garantiza tres años de funcionamiento correctamente calibrado, avalado por certificación de fábrica (T.E.C.M.E.S., 2014).

Los registros han sido incorporados al banco de datos al finalizar cada mes generando un ingreso continuo de información en el periodo de estudio. El error del instrumento anemómetro es del orden del dos por ciento a fondo de escala (T.E.C.M.E.S., 2014).

El predio donde opera la estación observa un amplio sector con edificación semidensa y corredores anchos entre edificios hacia el cuadrante sur y sureste (emplazamientos áulicos, oficinas administrativas, espacios académicos y sectores de servicio) mientras que desde el noroeste hasta el noreste se extiende un gran solar de escasa arboleda, con espacios deportivos al aire libre. La rugosidad asignada en función de las características físicas de topografía descrita es  $Z_0 = 0,5$  según clasificación de *Davenport* (Weringa, y col. 2001).

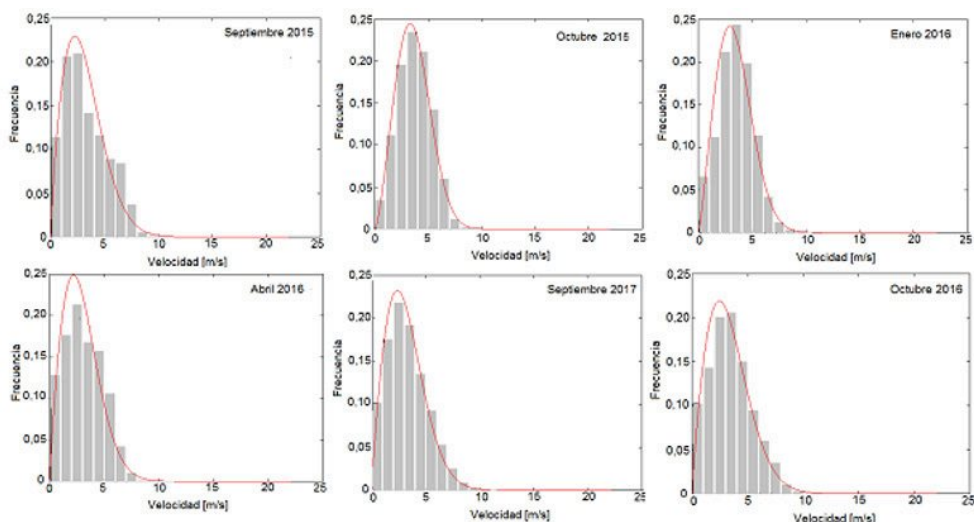
Los datos de velocidad de viento de cada mes se han agrupado de forma ordenada. Estos datos han sido analizados aplicando herramientas estadísticas para la obtención del promedio y otras variables como la mediana, la moda y las desviaciones típicas que informan sobre la variabilidad del viento en cada periodo. Los resultados obtenidos permiten tener una primera aproximación sobre la calidad del recurso en cada uno de los meses estudiados.

Se aplicaron, luego, procedimientos estadísticos como el agrupamiento de los registros por rango de velocidades con los que se confeccionaron los diagramas que se presentan en la figura 1 y que muestran qué rangos de velocidades de viento han sido los más frecuentes, qué velocidades máximas y mínimas ha alcanzado el viento en cada mes y cuál ha sido la proporción de velocidad de viento que no llega a accionar al molino eólico (conocida comúnmente como periodos de calma).

Los vientos de interés para generación de energía eólica van desde los 3 m/s en adelante, pero desde los 7 m/s adquieren especial dimensión puesto que el molino comienza a funcionar a semiplena potencia hasta potencia nominal, desde esa velocidad.

Una organización similar ha sido aplicada a la información de dirección del viento, dividiendo los 360 grados que incluyen a todas las direcciones posibles en dieciséis direcciones de predominio (como intervalos de clase).

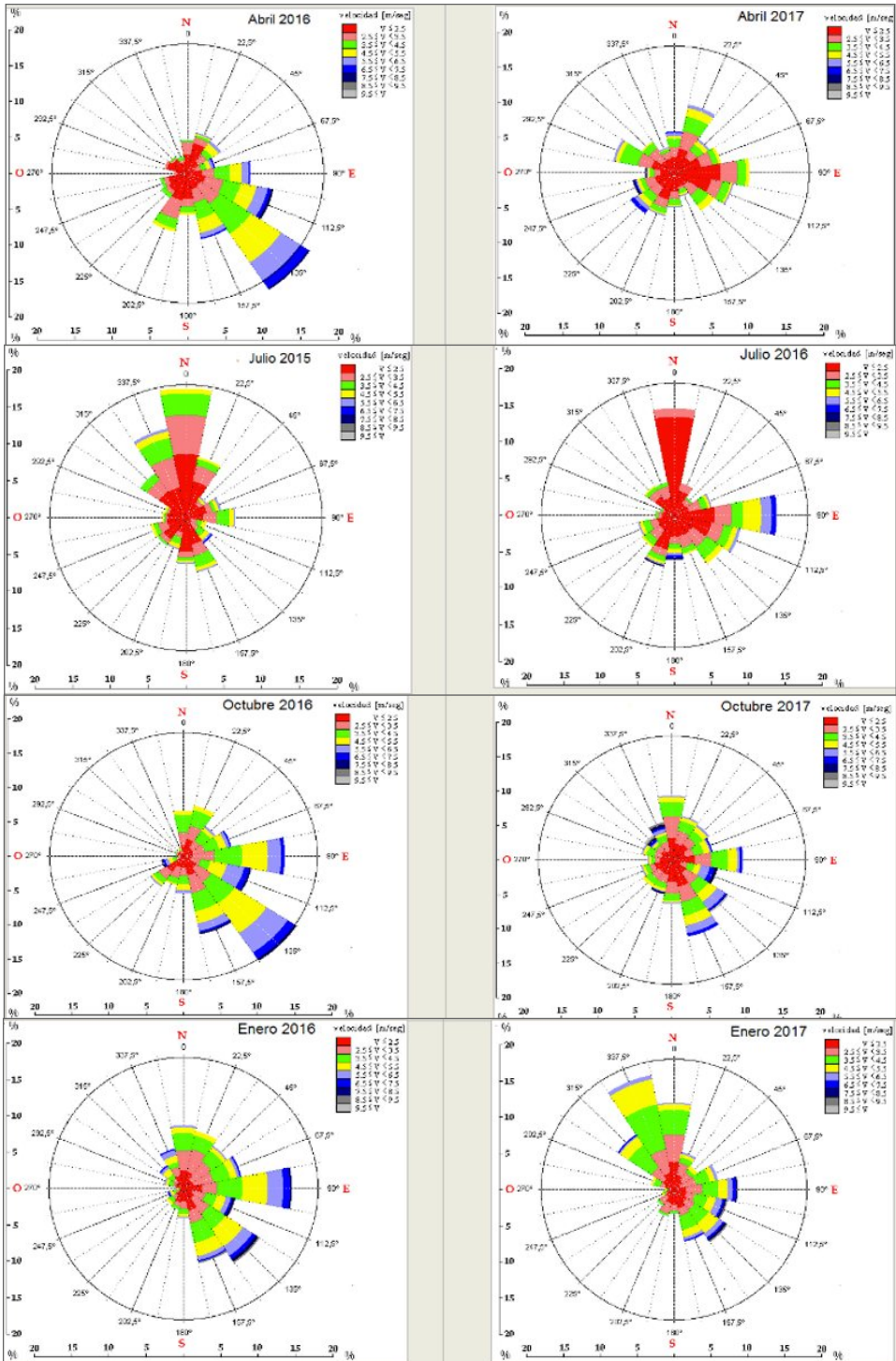
Los histogramas se emplearon en elaborar la curva de distribución de probabilidad continua de *Weibull*, de forma acampanada. Esas curvas indican la probabilidad que el viento sople a determinadas velocidades. Se presentan en la siguiente figura las gráficas de las campanas de *Weibull* para seis de los 29 meses analizados. Las mismas están graficadas con trazo color rojo, a línea llena:



**Figura 1.** Distribución de Weibull de los meses de mejor performance de viento.

### III. Resultados

Se muestran en las siguientes figuras los resultados de cada actividad desarrollada condensados en las rosas de viento que describen las características eólicas en este área urbano industrial del Partido de La Matanza:



**Figura 2.** Rosa de los vientos con escala de velocidad del viento de ocho de los meses del periodo estudiado.

Las figuras 2 agrupan los resultados obtenidos y expresados en tablas, diagramas de frecuencia y figuras. Se presentan en ellas al conjunto de variables eólicas analizadas (dirección y velocidad del viento) de forma global. El propósito ha sido elaborar una herramienta que permita la visualización simultánea y rápida de ambas variables y genere, de este modo, un panorama integral de la situación eólica en cada mes estudiado (se exponen solo ocho de las rosas (correspondientes a los meses más representativos) por razones de espacio).

La bisectriz de cada sector circular indica cada una de esas dieciséis direcciones. Por ejemplo, los cuatro puntos cardinales coinciden con las respectivas mediatrices de cada intervalo. La intensidad de velocidades ha sido seccionada en intervalos de 1 m/s de rango, que se representan con distintos colores (ver escala en el cuadro superior derecho).

Cada sector circular se divide en franjas de colores en el sentido radial, cuyo espesor indica la frecuencia de cada rango de velocidad sobre cada dirección de la rosa. En el margen inferior y lateral izquierdo se disponen escalas graduadas para determinar el espesor de cada franja.

Este estudio ha revelado que los vientos provienen mayormente de los cuadrantes este a sureste, y también del norte, con característica de brisas ligeras, entre los meses de mayo y julio.

Los vientos del cuadrante este a sureste muestran un porcentaje importante en el rango de velocidades entre 3,5 m/s y 5,5 m/s, llegando a superar los 8 m/s muy ocasionalmente.

Se extrajo de las figuras 2 que la incidencia de vientos del orden de 8 m/s ó mayor es del 0,94 por ciento, lo que representa 8 días y 7 horas en un periodo total de 29 meses (883 días).

#### IV. Conclusiones

Se ha alcanzado una caracterización del viento en el espacio geográfico estudiado. Se ratifica, en líneas generales, su moderación con predominancia de brisas ligeras (valor 2 a 3 en la escala de *Beaufort*) e intensidades medias en el rango de 2,72 m/s en meses de invierno a 3,43 m/s en meses de primavera. La mejor *performance* se ubica, desde el punto de vista energético, en meses de primavera y verano, particularmente octubre y enero, sin embargo el promedio de octubre se establece en 3,76



m/s, un promedio sin gran relevancia. En cuanto a la dispersión encontrada, se observa una variabilidad del viento no desestimable, llegando la dispersión media anual al 49 por ciento, en promedio, que revela cierta extensión hacia valores de velocidad que llegan a superar los 8 m/s. Pero se ha encontrado que la incidencia de velocidades de ese nivel o mayor es realmente baja representando solamente unos 8 días en un periodo de 29 meses.

La variabilidad de la dirección focalizada básicamente en los puntos cardinales norte para los meses de verano y algunos del invierno, y este y sureste, en los meses de primavera y otoño, es notoria en contraste con la preponderancia de una única dirección dominante que se observa en distintas áreas de La Patagonia.

Los aerogeneradores comienzan a operar mayoritariamente (e independientemente de su porte) con vientos de 3 m/s y alcanzan generalmente potencia nominal en los 10 m/s. El recurso en este área, en función de los resultados obtenidos, estaría anticipando una *performance* de la máquina desde el enfoque de producción de energía. El porcentaje de calmas del orden del 10,3 por ciento (incluyendo dentro de este renglón brisas muy ligeras, valor 1 de esa escala) equivale a unos 91 días en el periodo de 29 meses sin viento o con brisa muy suave, no parecería, sin embargo, generar un impacto de magnitud. No obstante en los meses de mayo a agosto se acumula el 50 por ciento esos 91 días con escasa o nula actividad del viento, lo que implica que el 37 por ciento de los días (en promedio) de esos cuatro meses permanecen en esa condición.

Los resultados hallados, entonces, están mostrando un panorama poco halagüeño para la explotación con fines energéticos e indicador de una oferta eólica amenguada en este área urbana. El alto índice de rugosidad de la superficie que caracteriza a toda área urbano-industrial como es el entorno donde se emplaza el predio de la Universidad, puede ser una causa de alto peso relativo en esta baja *performance*.

Las rosas de los vientos de la figura 2 han resultado ilustrativas. La información rápida y global que de ellas se puede extraer nos permite recomendarlas como herramienta práctica de descripción del recurso.



## Bibliografía

- [1] Sánchez Maza, M. (2010) *Energía Solar Térmica* - Editorial LIMUSA, Grupo Noriega Editores – U. N°9 pp. 222-226.
- [2] Harper, H. (2009) *Tecnologías de Generación de Energía Eléctrica*- Editorial LIMUSA, Grupo Noriega Editores. Cap. 1 pp. 45 -50.
- [3] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2015) 'El Acuerdo de París y sus implicaciones para América Latina y El Caribe'- Documento técnico – pp. 5- 8.
- [4] Provenzano, P. Fernández, L. (2017) *Estudio del Recurso Eólico en el Partido de La Matanza* - Trabajo de Investigación – Programa de Acreditación CyTMA2- Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas –Universidad Nacional de La Matanza – pp. 6-8.
- [5] Clementi, L.; Carrizo, S.; Bustos Cara, R. (2019) *La Región SUBA, Sur de la Provincia de Buenos Aires, epicentro eólico en Argentina*- Revista Universitaria de Geografía - Vol 28 (1), pp. 43-64.
- [6] Román Campos, F.; Castillo Trujillo, G. (2016) *Metodología para la evaluación del Efecto Corona en líneas de transmisión* - Revista Ingeniería e Investigación, España, pp. 20-29.
- [7] Colabelli, L. (2011) *Energía eólica en la Provincia de Buenos Aires posibilidades para su desarrollo* - Revista Desarrollo Local Sostenible (DELOS) Vol 4 N°11, pp. 1-19.
- [8] TECMES Instrumentos especiales S.R.L (2014) 'Estación Meteorológica Marca Pegasus Modelo 201- Manual del Usuario' – Industria Argentina.
- [9] Weringa, J.; Davenport, A.; Grimmond, S.; Oke, T. (July, 2-6, 2001) *New revision of Davenport roughness clasiffication*'3<sup>rd</sup> European and African Conference on Wind Energy'– July 2001 – Eindhoven Netherlands.

## CAPÍTULO 21

### Derecho a una alimentación saludable en el conurbano bonaerense: análisis desde la perspectiva de la soberanía alimentaria en clave territorial en el municipio de Tres de Febrero

Rodrigo Clacheo\* y María Lucía Cacciutto

Carrera de licenciatura en nutrición,  
Universidad Nacional de Tres de Febrero

\* rclacheo@untref.edu.ar

**Palabras clave:** *Derecho a la alimentación, soberanía alimentaria, acceso a alimentos, políticas públicas.*

**Keywords:** *Right to food, food sovereignty, access to food, public policies.*

#### Resumen

El acceso a una alimentación adecuada es una condición necesaria para el cumplimiento del derecho a la alimentación y requiere ser abordada desde la perspectiva de la soberanía alimentaria. De ese modo puede comprenderse a la alimentación de modo integral, entendiendo sus dimensiones socioculturales y económicas, e incluyendo los procesos que determinan como llegan los alimentos a quienes los consumen; es decir, las lógicas o modelos que rigen la producción, distribución y comercialización de los mismos.

Bajo estos argumentos, el trabajo analiza la cuestión del derecho a la alimentación y plantea la necesidad de su abordaje desde la perspectiva de la soberanía alimentaria con una mirada territorial en el municipio de Tres de Febrero a través de instancias académicas, de extensión, voluntariado e investigación desarrolladas por estudiantes, docentes e investigadores de la carrera de licenciatura en nutrición de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF).

## **1. Soberanía alimentaria: aspectos teóricos e implicancias territoriales**

La soberanía alimentaria (SA) se define como *“el derecho de los pueblos a alimentos saludables y culturalmente apropiados producidos mediante métodos ecológicamente racionales y sostenibles, y su derecho a definir sus propios sistemas alimentarios y agrícolas. Coloca las aspiraciones y necesidades de quienes producen, distribuyen y consumen alimentos en el centro de los sistemas y políticas alimentarias en lugar de las demandas de los mercados y las corporaciones”* (La Vía Campesina, 2021).

Dicha conceptualización comprende dimensiones que atraviesan transversalmente las lógicas y principios a partir de las cuales se planifica el proceso de producción, comercialización y consumo de alimentos, y pone en jaque al modelo capitalista vigente, identificando su faceta más inequitativa en el acceso a los alimentos.

Se diferencia del concepto de seguridad alimentaria y nutricional acuñado habitualmente por los organismos internacionales ya que este último hace énfasis en la disponibilidad de los alimentos y el acceso, sin establecer vínculos reales con el derecho a la alimentación, la autodeterminación de los pueblos y el resguardo de los recursos naturales, culturales, la biodiversidad. Desde la seguridad alimentaria se promueve el desarrollo tecnológico y el mercado como estrategias para garantizar el mejor acceso a los alimentos, prevaleciendo una mirada desde el derecho individual. Pensar en clave de soberanía alimentaria establece opciones estratégicas a partir de la problemática alimentaria presente y su mirada a futuro, multidimensionalmente, incluyendo el interés central de todos los actores, prevaleciendo la perspectiva del derecho colectivo (García Guerreiro y Wahren, 2016).

La falta de acceso a los alimentos podría visualizarse como la “punta del iceberg” o el efecto visible de un problema estructurado y complejo, don-

de su nudo crítico se encuentra en el proceso productivo y de comercialización, hermanado al modelo agroexportador imperante, los grandes oligopolios, industrias transnacionales y cadenas comercializadoras, que tienen un rol central en este proceso.

El derecho a la alimentación ha de pensarse desde una perspectiva saludable; no solo considerando el acceso a los alimentos sino entendiendo a este conjunto desde una noción de justicia y salud: para acceder al derecho a la alimentación se requiere la condición suficiente de contar con los alimentos, pero es necesario que estos sean saludables para dar cumplimiento al derecho a la alimentación adecuada (DAA).

El DAA se hermana al de SA, interpelando aspectos trascendentales del desarrollo nacional, tales como la sustentabilidad del modelo de producción, el crecimiento con equidad y perspectiva de género, incorporando una mirada ecológica y del medio ambiente, resguardando los recursos naturales y los derechos sociales de los pequeños y medianos productores y los pueblos originarios, el acceso a la tierra, la necesidad de plantear consumos y entornos alimentarios saludables, el respeto a la cultura productiva y los saberes locales de los pueblos.

La problemática alimentaria está ligada al modelo agroindustrial y del agronegocio dominante, que incluye no solamente a los procesos de producción de alimentos, sino que concentra también la distribución y determina el consumo, entendiendo a la alimentación como una mera mercancía (Lizarraga y Pereira Filho, 2022).

El modelo agroindustrial vigente está relacionado con el aumento y la profundización de múltiples problemáticas alimentarias y nutricionales a nivel mundial. Estos sistemas se caracterizan por fomentar el consumo de productos alimenticios de muy baja calidad nutricional, con alto grado de procesamiento industrial, ser comercializados en largas cadenas (súper e hipermercados) que desnaturalizan la lógica del derecho e imponen sus condiciones comerciales.

En relación al modelo productivo, en Argentina y en el mundo, a partir de la mitad del siglo XX se viene produciendo un crecimiento expansivo de la actividad agrícola, que permitió triplicar el rendimiento del suelo. Este crecimiento se origina en la industrialización de toda la cadena agroindustrial, desde la producción en el campo hasta la comercialización, impulsada por transnacionales agrarias, alimentarias y comerciales.

A partir de la década de 1980, importantes avances en biotecnología, junto a la revolución digital, desencadenaron fusiones y absorciones entre estas empresas que originaron fuertes cambios en el sector, incorporando transformaciones e innovaciones tecnológicas que incluyeron el uso masivo de agrotóxicos junto con la introducción de semillas mejoradas y transgénicos (Chemnitz y col., 2018).

En Argentina, para 1996, se destinaban 6,6 millones de hectáreas a la producción de soja (convencional), y en 2015 se llegó al pico máximo de 20.500.000 hectáreas de soja transgénica. El maíz pasó de 4,1 millones de hectáreas en 1996 a 6,9 millones en 2015. Según datos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el uso de agrotóxicos creció un 1.279% entre 1991 y 2011, ocupando los herbicidas el 75% del volumen total de éstos. Este crecimiento está relacionado directamente con el inicio en la producción de transgénicos en nuestro país (Aranda, 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que el uso extendido de pesticidas viene causando problemas de salud y muertes en diversos lugares del mundo, tanto por la exposición laboral, la intoxicación accidental y la contaminación ambiental que lleva a la exposición humana a través de los alimentos o del agua potable (Sánchez, 2015). Las múltiples consecuencias del modelo del agronegocio alcanzan territorios extensos y afectan a distintos grupos poblacionales (Carneiro y col., 2015). Estos pesticidas son altamente tóxicos para los seres humanos, pudiendo tener efectos perjudiciales para la salud, como ser cáncer o múltiples consecuencias para los sistemas reproductivos, inmunitario o nervioso (OMS, 2016).

Existe una relación directa entre la alta exposición a agrotóxicos y la disminución en el desempeño neuropsicológico (Muñoz-Quezada y col., 2016), y entre los niveles bajos de exposición y la alteración en la función neuroconductual (Ross y col., 2013).

Estas prácticas productivas agroindustriales se desarrollan en el contexto de un capitalismo acelerado que, en su búsqueda de acumulación económica, invierte en tecnologías que estimulan la extracción y la fertilización comercial de la naturaleza (Carneiro y col., 2015). Al mismo tiempo, la incorporación de estas prácticas desplaza experiencias campesinas e indígenas, modificando la relación entre estos sujetos y la naturaleza, y la relación de la sociedad en general con el alimento, convirtiendo los bienes naturales en mercancía (Pessoa, 2019).

En Argentina, a partir de información del último censo agrícola realizado en 2018 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), se demuestra el crecimiento de la tendencia en cuanto a la concentración de la tenencia de la tierra: el 1% de los productores poseen 36% de las tierras, mientras que el 50% de los pequeños y medianos productores ocupan solamente 2% de la superficie cultivable, disminuyendo en paralelo la cantidad de establecimientos productivos (al 41,5% entre 1998 y 2018) (INDEC, 2021). Según datos de 2007, en la Argentina existían unas 220.000 unidades productivas familiares, que representan el 66 % de las explotaciones agropecuarias en tan sólo el 13% de las tierras productivas disponibles. En el territorio de la Provincia de Buenos Aires ese cociente responde al 53% (Scheinkerman de Obschatko y col, 2006).

En términos de la comercialización de los alimentos, sólo diez empresas controlan a nivel global prácticamente todas las marcas que se encuentran en los supermercados, entendiéndose que siete de diez productos consumidos son industrializados (Lizarraga y Pereira Filho, 2022). Este modelo de producción, distribución y comercialización industrial de alimentos tiene una influencia directa en los cambios que vienen sufriendo los patrones alimentarios en los últimos años.

En Argentina, los patrones alimentarios se han modificado en las últimas décadas orientándose a un bajo consumo de alimentos sin procesar o mínimamente procesados como carnes, frutas, verduras, cereales, legumbres, leche, yogur solo (sin agregado de endulzantes ni aditivos), quesos, semillas y aceites (OPS, 2017). El bajo consumo de estos alimentos coexiste con un consumo mayoritario de productos ultraprocesados que son obtenidos industrialmente y no tienen ningún alimento real entre sus ingredientes y aportan principalmente azúcares, grasas y sodio, no contribuyendo a la dieta con vitaminas ni minerales, fundamentales para el desarrollo de múltiples procesos biológicos. Están contruidos para vender: son de fácil acceso físico y económico y se publicitan masivamente, escondiendo sistemas de explotación laboral, alejando a las personas de los alimentos en su estado natural, sin responder a las economías locales ni a la estacionalidad.

En un estudio realizado por Zapata y col. (2016), en Argentina se observa una disminución en el consumo aparente de alimentos mínimamente procesados como frutas y vegetales, harina de trigo, legumbres, carne vacuna y leche; y el aumento en el consumo de productos ultraprocesados como masas de tartas y empanadas, yogur industrializado (con agregado de endulzantes y aditivos), productos cárnicos semielaborados, gaseosas,

jugos y alimentos listos para consumir. Este mismo estudio analiza que las variaciones planteadas reflejan un cambio en el patrón alimentario asociado al aumento en el consumo de alimentos de los países industrializados, y una disminución de alimentos tradicionales y mínimamente procesados o sin procesar.

Según UNICEF (2023) existe una amplia brecha entre el patrón alimentario actual y las recomendaciones de consumo de alimentos: se consume un 20% de la recomendación de frutas y verduras en la población de niñas, niños y adolescentes de nuestro país.

La relación de estos patrones alimentarios poco saludables con las problemáticas alimentarias y nutricionales en nuestro país es directa. Según la última Encuesta Nacional de Nutrición y Salud –ENNyS 2- realizada por el Ministerio de Salud de la Nación (MSAL, 2019), el sobrepeso y la obesidad constituyen el principal problema de malnutrición en Argentina, afectando al 40% de las/os las niñas, niños y adolescentes y casi al 70% de la población adulta. En los adultos, la obesidad afecta un 20% más a la población de bajos ingresos, existiendo una asociación directa con la pobreza.

Según la ENNyS 2, los patrones alimentarios poco saludables se observan en toda la población, pero son menos saludables en los quintiles más bajos. Es interesante mencionar que esta relación entre los patrones alimentarios y las situaciones de desigualdad social en nuestro país se da después de 1965, ya que los datos previos a ese año dan cuenta de un patrón alimentario unificado (Aguirre, 2004).

La cuarta encuesta Nacional de Factores de Riesgo -ENFR- (2018) demostró exceso de peso en 61,6% de la población mayor de 18 años e informó un aumento progresivo de los valores en relación a las ediciones anteriores, así como altas prevalencias de enfermedades crónicas no transmisibles.

Los resultados de la Encuesta Mundial de Salud Escolar -EMSE- (2018) reflejaron que 30,3% de estudiantes de 13 a 17 años presentan sobrepeso y 7,4% obesidad.

Este panorama es compartido por toda la región de América Latina, existiendo por cada persona que padece hambre más de seis con sobrepeso u obesidad (OMS, 2019). Las causas de la malnutrición tienen su origen en las grandes transformaciones que vienen sufriendo los sistemas alimen-



tarios que determinan la cantidad, calidad, y diversidad de los alimentos disponibles para consumo en una comunidad y profundizan la situación de inseguridad alimentaria (OMS, 2018).

## 2. El acceso a una alimentación saludable en clave actual

El acceso a una alimentación saludable se comporta como un pilar fundamental del derecho a la alimentación adecuada de la población y forma parte de un proceso sociocultural, histórico y económico, multidimensional y altamente complejo.

Durante el año 2022 el escenario inflacionario que llevó consigo el aumento mensual y sostenido en el precio de los alimentos se vislumbra como el principal inconveniente de las familias en general, y de aquéllas que forman parte de los sectores populares en particular.

Para septiembre del 2022, a nivel general el 36,5% de la población se encuentra en situación de pobreza y el 8,8% en situación de indigencia, mientras que en el conurbano bonaerense esos valores son de 42,5% y 11,4% respectivamente. Cerca de la mitad de las/os niñas/os menores de 14 años viven en hogares pobres (INDEC, 2022a).

La variación interanual en los precios a septiembre 2022 de la Canasta Básica Total (CBT) fue de 81,8% y de la Canasta Básica Alimentaria (CBA) 89%, alcanzando una aceleración mensual de 7,1%, siendo los alimentos en general el rubro que más aumentos sufrió (INDEC, 2022b).

Las CBA y CBT tienen, a septiembre de 2022, un costo de \$56.732 y \$128.214 para una familia de cuatro integrantes, respectivamente (INDEC, 2022c), siendo el nivel medio de ingresos per cápita para la población en general de \$39.644 y para la población asalariada, de \$64.755.

A pesar de que la pobreza debe ser entendida como un fenómeno multicausal que atraviesa un complejo entramado de determinaciones sociales y no sólo privaciones materiales, en Argentina (INDEC, 2016) las mediciones vinculadas a esta problemática se estiman de modo indirecto, vinculando los ingresos económicos de las familias/hogares a la posibilidad de acceder a un conjunto de bienes y servicios integrado por alimentos, vestimenta, transporte, educación y salud, conformando así la canasta básica total (CBT). De ese modo se entiende a un individuo o una familia como pobre a partir de la imposibilidad de acceder a esa CBT.

Dentro de esta propia estimación surgen familias/individuos con un tipo de pobreza extrema, conocida como indigencia, pues no logran acceder siquiera a un conjunto de alimentos determinados en una canasta básica de alimentos (CBA).

La CBA, entonces, propone alimentos que responden a los patrones alimentarios de la población y busca una forma indirecta de estimar la pobreza y la indigencia, basándose en las recomendaciones mínimas de energía y proteínas, sin considerar la calidad nutricional aportada. Al observar los alimentos que la conforman nos encontramos con una gran cantidad de alimentos o productos no saludables y una baja cantidad de alimentos saludables, que coincide -coherentemente- con la descripción de los patrones alimentarios de la población argentina en la actualidad. Sumado a ello el relevamiento de precios que se realiza para la conformación de la CBA, contempla exclusivamente canales clásicos de comercialización de alimentos (súper e hipermercados), sin considerar canales alternativos de comercialización (ferias barriales - locales, locales minoristas, entre otras).

Al introducir el concepto de alimentos saludables o recomendados es necesario hacer referencia a las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA), que son el documento de referencia a nivel nacional, construido por el Ministerio de Salud de la Nación, que propone una serie de recomendaciones de consumo diario de alimentos para la población adulta, orientados a promover el consumo de alimentos naturales y disminuir el consumo de productos ultraprocesados, con el objetivo de mejorar la calidad de la alimentación de la población y garantizar el acceso a una alimentación adecuada y saludable.

Sin embargo, estas recomendaciones no se reflejan en las formas de alimentarnos actualmente en nuestra población. El acceso a los alimentos en general se constituye como un problema, pero, en particular, el acceso a alimentos de alto valor nutricional es más complejo aún, puesto que son los que mayor aumento experimentaron (entre ellos carnes, lácteos, huevos, vegetales, frutas, panificados y aceites) (INDEC, 2022a) con un crecimiento interanual que ronda entre 80% y 100%.

Sumado a ello, según datos recientes, los trabajadores registrados destinan un tercio de su salario a alimentos y vienen perdiendo poder adquisitivo, ya que la suba salarial es menor al aumento que registran los alimentos, fundamentalmente desde enero de 2022 (ODeP, 2022a).

En este sentido, existe una contradicción entre las recomendaciones realizadas desde el Estado y la posibilidad de la población de llevar adelante una alimentación saludable, por lo que se visualiza la necesidad de contemplar nuevos modelos que permitan pensar sistemas alimentarios más justos y sustentables, que valoricen la cadena completa, desde la producción hasta la comercialización, desde una perspectiva que contemple las economías regionales, sociales y populares, con circuitos cortos y asociativos de comercialización, impregnados en la soberanía alimentaria, lo se contraponen con los actuales modelos de concentración oligopólicos en todas sus dimensiones.

Una contribución al respecto es una metodología que determine una Canasta Alimentaria Saludable (CAS) a partir de los lineamientos propuestos por las GAPAs, respetando los hábitos alimentarios y patrones culturales de la población, incluyendo alimentos que garanticen el derecho a una alimentación saludable.

El Observatorio para el Desarrollo Provincial (ODeP) estimó que, en agosto de 2022, una CAS tenía un costo 21% mayor al de la CBA y que el aumento acumulado e interanual en alimentos también supera sustancialmente al de la CBA (ODeP, 2022b).

En esa línea de trabajo, desde la carrera de Licenciatura en nutrición de la UNTREF se viene trabajando en el territorio para estipular trimestralmente el valor de ese conjunto de alimentos, en diferentes esquemas de comercialización, incluyendo a espacios de la economía popular y familiar y no exclusivamente a grandes cadenas de supermercados.

La CAS<sup>1</sup> incluye alimentos saludables que contienen un aporte nutricional que permite el adecuado crecimiento, desarrollo, sostenimiento y promoción de la salud de las personas, respondiendo a sus gustos y hábitos. Esta herramienta es un insumo inicial, tanto metodológico como político, para el desarrollo de un nuevo paradigma de sistema alimentario en el conurbano centrado en la producción local y comercio justo de alimentos. La conformación de esta canasta también debería dialogar

---

1. La CAS está conformada por los alimentos diarios recomendados por las Guías Alimentarias para la Población Argentina para la unidad de referencia allí definida (Mujer adulta, aporte energético diario de 2000kcal): leche, yogur y quesos -500cc y 30gr-, huevo -25gr-, carnes -130gr-, hortalizas -400gr-, frutas -300gr-, féculentos cocidos -250gr-, pan -120gr-, aceite, semillas y frutos secos -30gr—Se seleccionaron los alimentos que respeten hábitos culturales de la población.

con las recomendaciones alimentarias que se realizan desde organismos de salud, a fines de poder contextualizar la promoción del derecho a la alimentación en el marco de las posibilidades reales de la población de nuestro país.

El desarrollo de la metodología de la CAS permite pensar a la alimentación no excluyentemente desde una perspectiva normativa, pues al basarse en un conjunto de alimentos saludables, disponibles, que responden a las necesidades nutricionales y culturales de la población, mínimamente industrializados, permiten el acercamiento al conjunto de actores de la economía y agricultura social, familiar, de cercanía, logrando una fuerte sinergia con la perspectiva de soberanía alimentaria territorial.

Asimismo, la perspectiva de una canasta de alimentos saludable con las características antes planteadas y su vínculo estratégico con la soberanía alimentaria tiene estrecha vinculación con un conjunto de objetivos de desarrollo sostenibles (ODS) planteados por la Organización de las Naciones Unidas<sup>2</sup>, a saber: fin de la pobreza (ODS1), hambre 0 (ODS2), salud y bienestar (ODS3), igualdad de género (ODS5), trabajo decente y crecimiento económico (ODS8), reducción de las desigualdades (ODS10), ciudades y comunidades sostenibles (ODS11), producción y consumo responsable (ODS12) y acción por el clima (ODS13).

La CAS, en el marco de la acción territorial, promueve la soberanía alimentaria y, por ende, aspira a acompañar los ODS 3, 8, 10, 11, 12 y 13; como herramienta metodológica situada desde la perspectiva de las políticas sociales con componente alimentario contribuye a los ODS 1, 2 y 3, y finalmente, al sostener que principalmente la producción familiar y de la agricultura social se respalda en mujeres, se sostiene el ODS 5.

### **3. La mirada de las organizaciones sociales y las políticas públicas**

El Estado Nacional impulsó en 2019 el Plan Nacional Argentina Contra el Hambre, a partir del cual su acción con mayor alcance constituyó la tarjeta alimentar (TA), con un desembolso de 18 mil millones de pesos mensuales. Actualmente la reciben 2,4 millones de titulares (en su gran mayoría son mujeres), alcanzando a 4,2 millones de destinatarios, de los

---

2. Organización de las Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenibles. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

cuales 37% se encuentran en la Provincia de Buenos Aires (PBA). El monto de la prestación es de \$9.000 para titulares con un niño o niña menor de 14 años, \$13.500 en el caso de 2, y \$18.000 en el caso de 3 o más (UNICEF, 2022).

La TA se constituye actualmente como la iniciativa de carácter alimentaria a nivel nacional más ampliamente difundida, bajo la clasificación de un programa de transferencia condicionada de ingresos, con sus respectivas “condicionalidades” y la consecuente bancarización de las erogaciones monetarias. No sólo ha redundado sobre la mejora de los ingresos de las familias destinatarias, reduciendo la pobreza e indigencia, sino que ha permitido mejorar el consumo de alimentos saludables, de mayor costo como carnes, lácteos, frutas y verduras (Poy, 2021), por lo que sus sostenimiento, ampliación y vinculación con otras redes puede pensarse como una de las estrategias a sostener en el futuro, promoviendo la diversificación de la alimentación en las familias. Sumado a ello, recientemente el Gobierno Nacional anunció la implementación de un bono de \$45.000 para trabajadores en situación de indigencia, a pagarse en dos tramos.

Tanto en nuestro país como en el mundo se vienen desarrollando distintos proyectos alternativos al sistema agroindustrial en la producción, comercialización y distribución de alimentos. En América Latina y el Caribe estos proyectos se encuentran en constante crecimiento y se expresan en la creación de las bioferias, ferias urbanas, ferias libres, mercados locales ecológicos y orgánicos, entre otros (CEPAL, 2014).

En nuestro país dichas iniciativas han tenido un fuerte crecimiento en el último tiempo, y en especial frente a la pandemia de COVID 19. Estos proyectos se caracterizan por ofrecer alimentos de pequeños productores de la agricultura familiar de diversas zonas, con el objetivo de disminuir el número de intermediarios entre productores y consumidores, establecer interrelaciones entre los actores involucrados, promover el trabajo digno y la construcción de un precio justo para el que produce y el que consume<sup>3</sup>. Los alimentos que se comercializan son de muy buena calidad nutricional, reuniendo las siguientes características: ser de producción agroecológica, no tener intervención industrial y ser libres de aditivos.

---

3. Diario Página12. 25/05/2021. El éxito del «Bolsón Soberano» de verduras agroecológicas | Las ventas de alimentos frescos sin agroquímicos se duplicaron en pandemia. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/343758-el-exito-del-bolson-soberano-de-verduras-agroecologicas>

Si bien se vienen estableciendo políticas públicas desde distintos organismos del Estado que apuntan a impulsar estos proyectos, articulando sus producciones con compras estatales, existen diversos obstáculos y dificultades en su desarrollo y funcionamiento.

En el plano nacional se creó recientemente la Dirección Nacional de Agroecología, que impulsa y fomenta el desarrollo de una producción sustentable basada en los principios de agroecología. Existe también la Dirección Nacional de Desarrollo Territorial Rural y la Dirección Nacional de Agricultura Familiar. En el marco de la promoción de la agroecología, existe la Red Nacional de Municipios y Comunidades que Fomentan la Agroecología (RENAMA), conformada por agricultores, técnicos agropecuarios, municipios, entes gubernamentales, organismos académicos y científicos, y organizaciones de base, con el objetivo de intercambiar experiencias y conocimientos para la transición hacia la agroecología del sistema agroalimentario.

La Provincia de Buenos Aires desarrolla diferentes instancias de producción agroecológica, y en transición a la agroecología, que demuestran que otra opción al modelo tradicional de producción es posible, y que permite, por otro lado, pensar otros esquemas de comercialización. Muchas de estas iniciativas son impulsadas por el Programa Provincial de Alimentos Bonaerenses, a partir de su componente de promoción de la agroecología, enmarcado en el Ministerio de Desarrollo Agrario. También dentro del mismo programa existen los componentes de incubadoras de cooperativas agropecuarias y el subprograma mercados bonaerenses, que *“tiene entre sus objetivos fortalecer el consumo local de alimentos producidos en la Provincia de Buenos Aires, impulsando a todos aquellos que participan en su producción, buscando promover los sistemas de producción de alimentos de la economía social, solidaria y popular, el cooperativismo y la agricultura familiar”*<sup>4</sup>. Dicho subprograma promueve el desarrollo de ferias de productos frescos en los municipios, la promoción del consumo de alimentos bonaerenses y la asistencia a productores, pymes y cooperativas. Desde su puesta en funcionamiento en 2020, se han realizado más de 7.500 ferias en 76 municipios, con más de 1.200 productoras y productores incorporados y 42 puntos asistidos con tiendas móviles de carnes, pescado, lácteos y pastas que complementan la producción local. A su vez, la aplicación ofrece el cronograma y la geolocalización de las ferias, el recorrido de las tiendas móviles, un catálogo de productores y

---

4. Ministerio de Desarrollo Agrario. Programa Alimentos Bonaerenses. Disponible en: [https://www.gba.gov.ar/desarrollo\\_agrario/programas/ab](https://www.gba.gov.ar/desarrollo_agrario/programas/ab).

productoras de alimentos bonaerenses y permite contactarlos de forma directa.

También desde el Ministerio de Desarrollo Agrario se creó una normativa que permite la habilitación de espacios comunitarios y familiares para producir alimentos denominada Pequeñas Unidades de Producción de Alimentos (PUPA), para su posterior comercialización, permitiendo diversificar el universo de productores de alimentos. El objetivo principal es el de garantizar condiciones bromatológicas aptas para la producción de alimentos inocuos a nivel artesanal, al mismo tiempo que otorgar los registros necesarios según el Código Alimentario Argentino (RNE y RNPA) para poder comercializar esos alimentos en el territorio de la PBA. De esta manera, se desarrollan fuentes de trabajo para los productores artesanales que pueden expandir sus canales de comercialización, al mismo tiempo que se regula una actividad que se ha realizado históricamente de manera oculta.

Desde el Ministerio de Desarrollo de la Comunidad de la PBA se desarrolla la campaña Comprar en Comunidad, con seis líneas de acción para generar el acceso a una alimentación sana y de calidad en distintos distritos: los mercados de productores familiares itinerantes, la red de almacenes populares, mercados de cercanía con frecuencia semanal, promotores de control de precios en hipermercados y comercios de cercanía y viajes organizados al Mercado Central.

Diferentes organizaciones sociales han cobrado gran relevancia en los últimos años en lo inherente a la producción y comercialización de alimentos, desarrollando esquemas justos, de cercanía, acercando sus productos directamente a los consumidores. El caso de la Unión de Trabajadores de la Tierra (UTT) permite visualizar un fuerte ejemplo en torno a cómo es posible que familias productoras de alimentos (fundamentalmente vegetales y frutas) lograron organizarse para cooperativamente comercializar sus productos en mercados de cercanía, almacenes propios, compras comunitarias y a otras organizaciones. El desarrollo y crecimiento exponencial que viene experimentando la UTT se basa en la agroecología, el precio justo, la perspectiva de género, el cuidado de la tierra y el medio ambiente y el respeto por el productor. Actualmente la UTT ha desarrollado una nave en el propio Mercado Central de Buenos Aires para que pequeños y medianos productores puedan comercializar sus productos sin intermediaciones.



El caso de la cooperativa Más Cerca Es Más Justo (MCEMJ) es también otro ejemplo que ha desarrollado un fuerte crecimiento, permitiendo un vínculo directo entre los productores de alimentos y los consumidores, a través de la comercialización en nodos de consumo. Otra experiencia de real significación es la de Alta Red (AR) o “Federación de Cooperativas Comercializadoras Solidarias” del país, que está conformada por doce entidades de doce provincias, todas dedicadas a la economía popular y comercializa unas 50 toneladas de alimentos al mes, basando sus principios en precios justos y transparentes, trabajo digno, agroecología y soberanía alimentaria<sup>5</sup>.

También es importante mencionar los programas sociales con componente alimentario que se desarrollan en los 135 distritos de la PBA, entre los que se encuentra el Servicio Alimentario Escolar (SAE), el Módulo Extraordinario para la seguridad alimentaria (MESA), el Programa de Asistencia Alimentaria para personas con diagnóstico de enfermedad celíaca (PAAC) y el programa de asistencia alimentaria para personas inmunosuprimidas (PAI). A través del SAE se brindan prestaciones de desayuno, merienda y almuerzo para más de 2 millones de niños, niñas y adolescentes en la PBA. El PAAC y el PAI, que funcionan a través de la transferencia de dinero específica para compra de alimentos, han tenido un aumento de más del 1.000% entre 2019 y la actualidad, encontrándose en un valor de \$4.500 mensuales.

En los 135 municipios en los que está organizada la PBA existen, según el Registro Nacional de Barrios Populares (ReNaBaP), 1933 espacios habitacionales populares registrados. Particularmente en el territorio de Tres de Febrero residen 344.117 personas (112.588 hogares), distribuidos en 15 localidades, en las cuales se describen 20 barrios populares registrados, con alrededor de 2500 familias<sup>6</sup>, ocupando una extensión territorial de 46 km<sup>2</sup><sup>7</sup>. En estos espacios territoriales es donde se vivencian las mayores privaciones materiales y de derechos sociales. Allí la cuestión habi-

---

5. Tierra Viva - agencia de noticias. “Alta Red, una alianza cooperativa para la alimentación sana y los precios justos”. 23/11/2021. Disponible en: <https://agenciaterraviva.com.ar/alta-red-una-alianza-cooperativa-para-la-alimentacion-sana-y-los-precios-justos/>

6. Ministerio de Desarrollo Social. Secretaria de Integración Urbana. Registro Nacional de Barrios Populares. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/renabap/tabla>

7. Observatorio del Conurbano Bonaerense. Universidad Nacional de General Sarmiento. Disponible en: <http://observatorioconurbano.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/587-Barrios-populares.-Superficie-Cubierta-por-Municipio-2022.pdf>

tacional, el acceso al agua segura, las condiciones ambientales, el acceso al sistema de salud y a la alimentación se encuentran constantemente vulneradas. En estos barrios el desarrollo de comedores comunitarios muchas veces impacta sustancialmente en la alimentación de las familias, puesto son actores centrales, multiplicando con recursos propios la acción del Estado.

Si bien no se conoce con precisión la cantidad de comedores existentes en el territorio de Tres de Febrero, en función al desarrollo y trabajo territorial que se vienen realizando desde las diferentes actividades de la carrera de licenciatura en nutrición de la UNTREF (docencia, extensión, voluntariado, investigación), se identificaron múltiples espacios con diferentes niveles de organización y actividades, ya sea de asistencia alimentaria en general, junto a otras actividades como apoyo escolar, talleres diversos, capacitaciones laborales, salud de la mujer, acceso a recursos estatales y demás.

Habitualmente los comedores comunitarios reciben recursos alimentarios de las diferentes esferas estatales, ya sea municipal, provincial e incluso nacional y están coordinados por organizaciones sociales u otro tipo de organización colectiva. La organización Somos Barrios de Pie (SBdP) coordina en el territorio de Tres de Febrero 34 merenderos, de los cuales 16 funcionan también como comedores. Inauguró este año un mercado popular denominado “ahorremos juntos”, junto con una feria itinerante, una cooperativa de panificados y se encuentra en proceso de desarrollo de una huerta agroecológica. Dentro de las organizaciones y agrupaciones peronistas “La Cámpora”, el “Movimiento Evita” y la “Mesa Peronista” refieren la existencia de más de 60 espacios organizados como merenderos/ollas populares/comedores, con diferentes niveles de organización y referencias políticas.

Como dato común a todos estos espacios que destinan tiempo, recursos y organización a la asistencia alimentaria, los recursos recibidos por el Estado son insuficientes y se gestionan a partir de la experiencia que cada organización y sus referentes tenga. A menudo el nivel de precariedad existente es significativo y la calidad nutricional de las preparaciones, insuficiente. Sin embargo, son referencia territorial, puesto que desarrollan un trabajo central para contener el hambre y las necesidades alimentarias de las familias en situación de vulnerabilidad socioalimentaria.

En términos generales las organizaciones sociales desarrollan una fuerte actividad, llevando al territorio las instancias de apoyo alimentario es-

tatales, multiplicando las acciones con recursos propios. La cuestión alimentaria es abordada rápida y sostenidamente en instancias de crisis, que se describen en la historia nacional reciente desde inicios de la década de los 80 luego de la vuelta de la democracia, con incipientes golpes económicos en los 90 y con la crisis de 2001.

En palabras de las referentes de diferentes organizaciones sociales surge la idea/necesidad de pensar instancias superadoras de la asistencia alimentaria: *“no podemos sostener todo el tiempo el comedor”* es una frase acuñada en una entrevista con la referente de un merendero en el barrio Ejército de los Andes, *“nunca nos alcanza la comida para tanta gente que viene”* es otra apreciación que surge repetidamente.

El desarrollo de las organizaciones que abordan la cuestión alimentaria territorialmente requiere un fuerte acompañamiento para su participación en una escala que trascienda el ámbito, y la informalidad y pueda vincularse con otros circuitos de consumo y comercialización de alimentos. Esa traducción y resignificación del rol demanda la acción del Estado y políticas estratégicas a largo plazo, no sólo acordes con la perspectiva mundial, americana y local de los alimentos y recursos naturales, sino, fundamentalmente, en términos de justicia social y equidad.

#### **4. Un cierre a modo de inicio: propuestas para una soberanía alimentaria en los sectores populares**

A partir de las experiencias planteadas sucintamente en este texto se trasluce que la cuestión alimentaria cobra relevancia en sus diferentes dimensiones. El derecho a la alimentación adecuada, las políticas estatales y las organizaciones sociales que abordan la cuestión alimentaria desde diferentes perspectivas, complementarias entre sí (la asistencia alimentaria, la producción y comercialización de alimentos), adquieren en el recorrido la característica de tener un denominador común: la necesidad de plantear el concepto de soberanía alimentaria en clave de perspectiva territorial, abordada desde las particularidades que expresa el conurbano bonaerense. Dicha conceptualización requiere un ejercicio que permita su desarrollo real, solamente posible a partir de la decisión de los actores en juego mediante consensos que permitan mediar en la lucha de intereses y ponderen a la alimentación como un derecho y no como un bien negociable. Se entiende que la alimentación es un bien social, inalienable, del cual el Estado debe hacer bandera.

El acceso a la alimentación adecuada ha de tener como parámetros de referencia a un conjunto de alimentos saludables que conforman la CAS aquí planteada. Esos alimentos han de formar parte de toda instancia en que medie algún componente alimentario desarrollado por el Estado: desde instancias de educación alimentaria a destinatarios de la TA, la asignación universal por hijo hasta las comidas preparadas en los comedores escolares, así como los alimentos destinados a las organizaciones (o los recursos enviados para su compra).

El concepto de soberanía alimentaria que aquí se plantea surge de una necesidad de construcción colectiva a largo plazo, conviviendo con el modelo de producción actual. Pero parte de las bases de una profunda reflexión en torno del funcionamiento de este último, pensando en un marco de soberanía nacional y un proyecto emancipatorio y de justicia social a partir de la definición a largo plazo de una política en materia de la alimentación centrada en el buen vivir, conteniendo:

- un modelo de producción de alimentos diversificado, con productores reales, que produzcan alimentos reales, de la economía familiar, regional y popular, que sean dueños de sus tierras y que puedan convivir con otros productores;
- esquemas de comercialización de alimentos a precios justos, con un fuerte compromiso con la democracia y la justicia social, entendiendo al alimento como un derecho y no una mercancía, bajo propuestas de comercialización territorial y de cercanía, donde el productor venda sus productos directamente al consumidor, además de los canales habituales de comercialización. El Estado debería valerse de estos alimentos para sus compras en todas las instancias de acción social con componente alimentario e impulsándolas en los programas de transferencia directa de ingresos como la TA.

A su vez, se vislumbra con claridad la necesidad de incluir otros actores productivos, no sólo de la agricultura sino de la producción de alimentos saludables. El ejemplo de los panificados es central, puesto que un es alimento altamente consumido, de fácil elaboración y comercialización, de importancia desde el plano nutricional y cultural, que debe ser accesible a todos los consumidores. Pero no es menor el hecho que destacamos que estos panificados pueden producirse en barrios, con cocinas comunitarias, con formulaciones con mínimos procesamientos y con diversi-

dad de harinas, que los pueden transformar en más saludables aún. Las organizaciones sociales tienen vasta experiencia al respecto, con múltiples polos productivos, incluso con el acompañamiento de espacios de formación profesional y Universidades, como es el caso de la UNTREF a partir de un proyecto en el marco del Programa Ciencia y Tecnología Contra el Hambre<sup>8</sup>.

Para que esto sea posible el Estado debe gestionar todos sus recursos y todos sus sectores, permitiendo que el modelo actual deje de pensarse desde una perspectiva agroexportadora y extractivista y haga una transición hacia un modelo más justo.

Y es precisamente en este sentido donde el conurbano, a pesar de sus limitaciones, focos de pobreza y privaciones de derechos en diferentes sentidos, tiene mucho para aportar, pues actualmente condensa un número insoslayable de experiencias, conocimientos, desarrollos y deseos a través de sus actores claves: la comunidad organizada, las organizaciones sociales y políticas, sus habitantes, organismos estatales, cooperativas y las Universidades.

En cuanto a las Universidades, el caso de la licenciatura en nutrición de la UNTREF permite entender el concepto de soberanía alimentaria con una perspectiva del conurbano, situada territorialmente, a partir del desarrollo de actividades académicas in situ, el acompañamiento de procesos de producción, el desarrollo de instancias de capacitación y reflexión con organizaciones sociales, generando instancias de conocimiento colectivo que impacten en la formación de los estudiantes y que redunden en mejores condiciones de vida para los habitantes del municipio.

La propuesta de pensarnos como un espacio en el cual los productores reales de alimentos pueden llevar sus productos soberanos, sanos y nutritivos, de un modo directo, y que los consumidores puedan hacerse de ellos en forma directa a un precio justo genera un círculo virtuoso que no imposibilita la existencia de los canales tradicionales de producción y comercialización. Para que ello sea posible es central una ley de acceso a la tierra, la regulación de precios, la aplicación de todos los artículos de

---

8. RESOL-2021-289-APN-MCT / C88 “análisis y fortalecimiento de las políticas con componente alimentario en el Municipio de Tres de Febrero: acompañamiento de experiencias de vinculación entre redes alternativas de producción y comercialización de alimentos de la agricultura familiar, la economía social y las organizaciones sociales en el territorio”.

la ley de promoción de la alimentación saludable, que el Estado se abastezca de la economía popular para sus compras de alimentos y que las Universidades acompañen todos esos procesos desde la propia formación, con compromiso social e involucramiento de todas sus instancias y estructuras en la realidad social en la que está inmersa.

A decir de la referente de SBdP de Tres de Febrero, *“la soberanía alimentaria es la posibilidad de generar nuestros propios alimentos para enfrentar el hambre. Es el derecho al acceso a una alimentación saludable y nutritiva. Y creo también que es la lucha contra los grandes monopolios industriales que centralizan la producción de alimentos”*.

Finalmente, el conurbano en el que queremos vivir es un conurbano justo, equitativo, productivo, sin privaciones materiales ni necesidades insatisfechas, con acceso pleno a todos los derechos sociales y al sistema de salud, y que promueva en todas sus instancias, ya sea de la vida familiar, educativa y de las iniciativas sociocolectivas, una alimentación saludable, nutritiva, sostenible y sustentable basada en la soberanía alimentaria. El desafío es a largo plazo. Las actrices y los actores sociales, comunitarios y políticos están. Sólo nos queda aceptar la invitación o proponer una que nos incluya a todas y todos.

## Bibliografía

- Aguirre P. (2004). *Ricos flacos y gordos pobres: la alimentación en crisis*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
- Aranda D. (comp.) (2020). *Atlas del agronegocio transgénico en el Cono Sur: monocultivos, resistencias y propuestas de los pueblos. Acción por la Biodiversidad*. 1a ed. Disponible en: <https://rosalux-ba.org/2020/05/18/atlas-del-agronecio-transgenico-en-el-cono-sur/>
- Carneiro, F., Augusto, L. G. da S., Rigotto, R. M., Friedrich, K., Bú-rigo, A. C., & Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (Eds.) (2015). *Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; Expressão Popular.
- CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2014). *Agricultura familiar y circuitos cortos. Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición*. Serie Seminarios y conferencias Nro.77. Resumen, página 7. Chemnitz, C., Luig, B., & Rehmer, C. (2018). *Atlas del agronegocio. Datos y hechos sobre la industria agrícola y de alimentos*. Fundación Heinrich Böll.
- EMSE Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) (2018). Resumen ejecutivo total nacional. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/encuesta-mundial-salud-escolar-2018.pdf>
- García Guerreiro L. y Wahren, J. (2016). Seguridad Alimentaria vs. Soberanía Alimentaria: La cuestión alimentaria y el modelo del agronegocio en la Argentina. *Trabajo y sociedad* **26**, 327-340.
- INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos (2016). La medición de la pobreza y la indigencia en la Argentina. Metodología INDEC N°22. Disponible en: [https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/sociedad/EPH\\_metodologia\\_22\\_pobreza.pdf](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/sociedad/EPH_metodologia_22_pobreza.pdf)
- INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018: resultados definitivos / 1a ed. Disponible en:



[https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf)

INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022a). Índice de precios al consumidor. Informes técnicos / Vol. 6, n° 106. Mayo 2022. Disponible en: [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ipc\\_09\\_221BCA18CD32.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ipc_09_221BCA18CD32.pdf)

INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022b). Condiciones de vida. Valorización mensual de la canasta básica alimentaria y de la canasta básica total. Gran Buenos Aires. Informes técnicos / Vol. 6, n° 157. Agosto 2022. Disponible en: [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/canasta\\_08\\_22D4FF94DF70.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/canasta_08_22D4FF94DF70.pdf)

INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022c). Trabajo e ingresos. Evolución de la distribución del ingreso (EPH). Cuarto trimestre 2021. Disponible en: [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ingresos\\_4trim2124EA305449.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/ingresos_4trim2124EA305449.pdf)

La Vía Campesina. (2021). Soberanía alimentaria, un manifiesto por el futuro de nuestro planeta declaración oficial de la vía campesina por los 25 años de lucha colectiva por la soberanía alimentaria. Disponible en: <https://viacampesina.org/es/la-via-campesina-soberania-alimentaria-un-manifiesto-por-el-futuro-del-planeta/>

Lizarraga P y Pereira Filho J. (2022). Atlas de los Sistemas Alimentarios del Cono Sur – 1.ed. Fundación Rosa Luxemburgo. Disponible en: [https://rosalux-ba.org/wp-content/uploads/2022/07/e-Atlas\\_individuales.pdf](https://rosalux-ba.org/wp-content/uploads/2022/07/e-Atlas_individuales.pdf)

MSAL Ministerio de Salud de la Nación (2018). Cuarta Encuesta Nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles. Disponible en: [https://bancos.salud.gov.ar/sites/default/files/2020-01/4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo\\_2019\\_informe-definitivo.pdf](https://bancos.salud.gov.ar/sites/default/files/2020-01/4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo_2019_informe-definitivo.pdf)

MSAL Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación (2019). Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. ENNyS 2. Resumen ejecutivo. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/>

stories/bes/graficos/0000001565cnt-ennys2\_resumen-ejecutivo-2019.pdf

Muñoz-Quezada, M. T., Lucero, B. A., Iglesias, V. P., Muñoz, M. P., Cornejo, C. A., Achu, E., Baumert, B., Hanchey, A., Concha, C., Brito, A. M., & Villalobos, M. (2016). Chronic exposure to organophosphate (OP) pesticides and neuropsychological functioning in farm workers: A review. *International Journal of Occupational and Environmental Health* **22** (1), 68-79. <https://doi.org/10.1080/10773525.2015.1123848>

ODEP Observatorio para el Desarrollo Provincial (2022a). Valorización mensual de la canasta para una Alimentación Saludable (CAS). Agosto 2022. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1N35XJwSxk1tjhB9mW7Mg4WyS29BymhOs/view?pli=1>

ODEP 2022b Precios de los alimentos e ingresos de los trabajadores. Segundo trimestre 2022. Agosto 2022. Disponible en: <https://www.odep.ar/precios-de-los-alimentos-e-ingresos-de-los-trabajadores-segundo-trimestre-2022/>

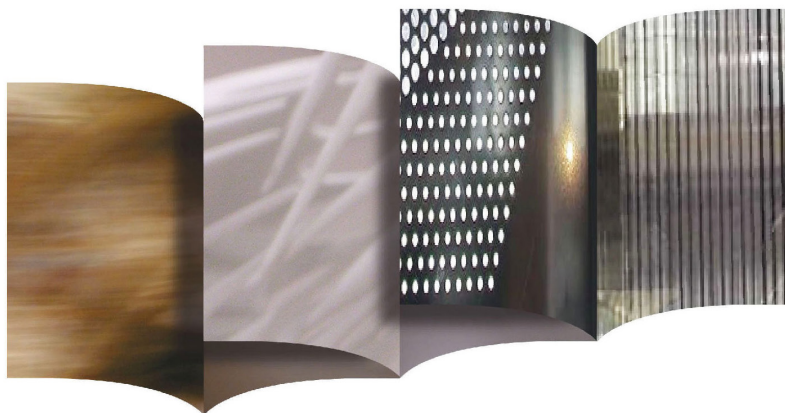
OPS Organización Panamericana de la Salud (2015). Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington, DC.

Pessoa K. (2019). De la soya hacia la agroecología: agriculturas en disputa, *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* **25**, 29-53. Disponible en: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.25.2019.3373>.

Poy S., Salvia A. y Tuñón I. (2021). Evaluación de impacto del Programa Tarjeta ALIMENTAR. Efectos directos e indirectos en la inseguridad alimentaria, consumos alimentarios y no alimentarios. Informe especial del Barómetro de la Deuda Social Argentina. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/11983>.

Ross S.M., McManus I. C., Harrison V., Mason O. (2013). Neurobehavioral problems following low-level exposure to organophosphate pesticides: a systematic and meta-analytic review, *Critical Reviews in Toxicology* **43** (1), 21-44. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/10408444.2012.738645>.

- Sanchez J.D. (2015) *OPS/OMS | Preguntas y respuestas sobre el uso diazinón, malatión y glifosato*, Pan American Health Organization / World Health Organization. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11393:questions-and-answers-on-the-use-diazinon-malathion-and-glyphosate&Itemid=40264&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11393:questions-and-answers-on-the-use-diazinon-malathion-and-glyphosate&Itemid=40264&lang=es).
- Scheinkerman de Obschatko E., Foti Laxalde, M., Roman, M. E. (2006). Los pequeños productores en la República Argentina: importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al censo nacional agropecuario 2002: 2da. ed. - Buenos Aires: Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Dirección de Desarrollo Agropecuario: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- Argentina. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0676e/B0676e.PDF>
- UNICEF Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia/Ministerio de Desarrollo Social (2022), Evaluación de la tarjeta alimentar. Síntesis ejecutiva. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/media/14231/file/Tarjeta%20Alimentar.pdf>
- UNICEF/FIC Argentina (2023). Situación alimentaria de niños, niñas y adolescentes en Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, abril de 2023, UNICEF/FIC Argentina.
- Zapata, M. E., Roviroso A. y Carmuega, E. (2016). Cambios en el patrón de consumo de alimentos y bebidas en Argentina, 1996-2013. *Salud Colectiva*, 12(4), Article 4. Disponible en: <https://doi.org/10.18294/sc.2016.936>



## Desarrollo y gestión de proyectos científicos y tecnológicos innovadores

FUNINTEC es una organización sin fines de lucro creada por la Universidad de San Martín cuyo objetivo es promover y alentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimientos a los sectores público y privado, sus empresas y en particular a las PyMES.

Dentro de los alcances previstos por la Ley de Innovación Tecnológica, funciona como vínculo entre el sistema científico tecnológico y el sector productivo.

**CONTACTO:**  
[www.funintec.org.ar](http://www.funintec.org.ar)



Fundación  
Innovación  
y Tecnología

**FUNINTEC**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN