

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA Y DESARROLLO EN LA PATAGONIA ARGENTINA

Palabras clave: Patagonia, Desarrollo regional, Investigación científico-tecnológica, Instituciones científicas.
Key words: Patagonia, Region development, Research Science and Technology, Institutions.

La Patagonia comprende más del 30% del territorio nacional, pero carece de un plan integral que aborde sus complejos problemas de conectividad y la valoración de sus recursos naturales en forma social y ambientalmente sustentable. Por otro lado, en el marco de la transición tecno-productiva global, los sistemas educativo y científico-tecnológico asumirán un papel central en la promoción del desarrollo económico. La investigación patagónica se ha fortalecido notablemente en las últimas dos décadas a través del aumento de sus recursos humanos y la creación de nuevos centros e institutos. Las iniciativas nacionales en ciencia, tecnología e innovación y la creación de agencias provinciales en este ámbito permitieron mejorar el vínculo con la problemática local, generar experiencias tecnológicas avanzadas y consolidar una sólida base institucional. A partir de políticas de desarrollo consistentes y sostenidas, el nivel científico-tecnológico alcanzado por la región permitiría impulsar esquemas de industrialización propios de la sociedad del conocimiento.

Patagonia comprises more than 30% of the national territory, but it lacks a comprehensive plan that addresses its complex connectivity problems and the valuation of its natural resources in a socially and environmentally sustainable way. On the other hand, within the framework of the global techno-productive transition, the educational and scientific-technological systems will assume a central role in promoting economic development. Patagonian research has been notably strengthened in the last two decades through the increase of its human resources and the creation of new centers and institutes. National initiatives in science, technology and innovation and the creation of provincial agencies in this area made it possible to improve the link with local problems, generate advanced technological experiences and consolidate a solid institutional base. Based on consistent and sustained development policies, the scientific-technological level reached by the region would allow the promotion of industrialization schemes typical of the knowledge society.

■ TERRITORIO Y ECONOMÍA

En el imaginario colectivo de la Argentina naciente la Patagonia se asimilaba a un desierto de difusa geografía, en que la presencia humana se restringía a poblaciones indígenas seminómadas y a enclaves aislados de colonizadores. Forjada a partir de las crónicas de exploradores, naturalistas y misioneros, esta visión no se modificó sustancialmente hasta bien entrado el siglo XX.

El interés por expandir las fronteras pampeanas y establecer fron-

teras definitivas en el sur del país impulsó las campañas militares de 1879 y años posteriores. Aunque a partir de ello la mayor parte de la Patagonia quedó incorporada al territorio nacional, la percepción de un espacio desolado e inhóspito sólo comenzó a modificarse gracias a la consolidación de los puertos de la costa atlántica, el establecimiento de colonias agrícola-ganaderas y el descubrimiento y explotación del petróleo. En la segunda mitad del siglo XX, merced al proceso de provincialización (1955-1994) y a la implementación de políticas es-

pecíficas de desarrollo, regional, la región ingresó en una fase de crecimiento económico y poblacional de fuertes características idiosincráticas.

La tardía integración de la Patagonia al territorio nacional se refleja agudamente en su baja densidad demográfica. Mientras las seis provincias que la integran comprenden un 34% del territorio argentino (930.731 km²), la población de las mismas suma apenas el 6,6% de la población del país (cerca de 2,5 millones de habitantes). Si además se

consideran los espacios marítimos soberanos y bajo disputa internacional, el área de incidencia patagónica directa se incrementa a más del doble.

El territorio patagónico puede dividirse en tres grandes subregiones: la zona cordillerana, caracterizada por sus lagos, bosques y glaciares; la estepa central, atravesada por los grandes ríos que descienden desde los Andes; y el litoral marino y su respectiva plataforma continental. Cada una de estas subregiones presenta características particulares desde el punto de vista de sus recursos naturales.

La zona cordillerana comprende una franja de unos 100-250 km de ancho que se prolonga desde el norte de Neuquén hasta el sur de Tierra del Fuego. Sus rasgos distintivos son la presencia de una rica hidrografía y de densos bosques templados que crecen en las laderas montañosas. Aparte de una abundante biodiversidad vegetal y faunística, la región contiene un vasto potencial de recursos energéticos (carbón, turba, hidroenergía, energía geotérmica, residuos forestales) y minerales (hierro, plata, oro, uranio, vanadio, caliza, yeso, entre otros).

Debido su belleza paisajística y a la existencia de numerosos parques nacionales, el turismo recreativo y deportivo ocupa un lugar preponderante en la economía de la subregión y ha promovido la expansión de localidades como Bariloche, San Martín de los Andes, El Bolsón, Esquel y El Calafate. Además, en el valle de El Bolsón y en otras áreas menores se ha consolidado un sector de fruticultura fina de gran impacto regional. La industria forestal es aún incipiente, basándose fundamentalmente en especies comerciales y, en mucho menor grado, en algunas especies nativas. Una extensa zona del

ecoton entre el bosque andino y la estepa es apta para la forestación y podría convertirse en un valioso factor de progreso económico.

La subregión de la estepa ocupa la zona central de la Patagonia y se estructura en mesetas escalonadas en las que predomina la vegetación arbustiva y herbácea. La colonización agrícola se estableció en los valles de los ríos provenientes de las vertientes andinas. Este es el caso del valle superior del río Negro, dedicado principalmente a la producción frutícola, y del valle inferior del río Chubut, en que se consolidó la producción de hortalizas y forrajes. En la estepa propiamente dicha, la ganadería ovina ha sido históricamente muy importante; sin embargo, debido al sobrepastoreo y a la sustitución de la lana por otras fibras, el sector se encuentra hoy en declive. Las actividades con mayor futuro se vinculan al procesamiento de los productos agrícolas y a la obtención de energía, tanto convencional como renovable. En relación a esto último, los yacimientos de gas y petróleo de Neuquén, Chubut, y Santa Cruz, la instalación de represas hidroeléctricas en los grandes ríos y la instalación de parques eólicos en la mayor parte del territorio, ofrecen un excepcional potencial para apuntalar el desarrollo industrial.

La subregión del litoral atlántico comprende más de 3.000 km de costas y se proyecta entre 200 y 300 millas marinas sobre una de las plataformas continentales más extensas del hemisferio sur. La zona alberga una rica biodiversidad costera y marina, grandes yacimientos minerales y gasíferos y un enorme potencial de energía renovable. Las actividades económicas se concentran en los puertos, los que actúan como nodos logísticos del territorio circundante y como puntos de recalado del tránsi-

to marítimo. En algunos casos, como los de Puerto Madryn y Ushuaia, el turismo nacional e internacional ocupa un lugar clave en la economía local. En otros, como en San Antonio, Rawson, Comodoro Rivadavia y Río Grande, la explotación de petróleo y gas, la industria pesquera y el comercio portuario constituyen la base de la actividad productiva y han generado un fuerte aumento poblacional.

■ RESTRICCIONES Y DEMANDAS DEL DESARROLLO REGIONAL

Las políticas nacionales dirigidas al territorio patagónico han sido discontinuas. Superados los conflictos limítrofes a principios del siglo XX, la importancia de la región en la agenda del país pasó a segundo plano. Entre fines de los años 50 e inicios de los 70 se produjo un nuevo impulso desarrollista que impulsó emprendimientos industriales como la elaboración de aluminio en Puerto Madryn, la extracción de hierro en Sierra Grande, la industria electrónica en Ushuaia y la construcción de grandes centrales hidroeléctricas en los ríos Limay y Futaleufú. En las décadas siguientes, las intervenciones nacionales oscilaron al compás de las crisis institucionales, políticas y económicas por las que atravesó el país. La existencia de un plan consistente para el desarrollo patagónico continúa siendo una asignatura pendiente del estado argentino.

Este proceso ha resultado en una economía regional articulada sobre un número relativamente bajo de grandes empresas (muchas vinculadas en su origen a la acción estatal) y en un universo mayoritario de PyME asociadas a múltiples actividades productivas y de servicios, pero poco integradas en cadenas de valor. Aun cuando la participación de la Patagonia en el PBI nacional es alta en relación con su población

(11%, según datos de 2018), esta estructura es económicamente frágil y, en consecuencia, sigue condicionando el despegue de la región a las intervenciones del gobierno central. Una descripción sobre la composición empresarial patagónica se detalla en la Tabla I.

Las principales restricciones que enfrenta el desarrollo patagónico incluyen factores de conectividad y de diversificación productiva. Debido a que la población se concentra en núcleos relativamente aislados y al alto costo impuesto por las grandes distancias, las limitaciones en materia de movilidad representan una fuerte barrera para dinamizar las economías locales. Mientras la zona de Neuquén-Río Negro, las capitales provinciales y los principales centros turísticos disponen de una razonable conexión aérea y automotor, en el sector centro y sur patagónico la disponibilidad de vuelos interzonales y la densidad de circulación vial son muy limitadas. Una red ferroviaria que actuara como conexión intermodal entre los puertos marítimos y los caminos secundarios permitiría reducir sustancialmente el costo del transporte de carga y facilitaría la circulación de personas. La implementación de este esquema requiere no sólo renovar las líneas

existentes y trazar otras nuevas, sino también ampliar la capacidad operativa de los puertos. Eventualmente, la consolidación de un diseño tal impulsaría el establecimiento de corredores interoceánicos, con fuerte impacto para la economía de toda la región y para la integración argentino-chilena.

Junto con el transporte, las telecomunicaciones y la conectividad digital resultan imprescindibles para asegurar la competitividad económica y la vinculación comercial con el resto del mundo. El acceso a estos medios en aquellas zonas en que son deficitarios o inexistentes constituye una materia de alta prioridad que requiere de la participación activa de diferentes instancias de gobierno. Por lo demás, la digitalización no es sólo un instrumento de eficiencia económica: su importancia educativa, cultural e informativa no puede ni debe ser soslayada.

En un mundo globalizado e interdependiente, el camino del desarrollo no puede ya imaginarse al margen de la acelerada transición tecno-productiva en que ha ingresado la humanidad. Este proceso tendrá profundas consecuencias en el carácter del trabajo, la organización de la producción, el contenido y vi-

gencia de los contratos sociales y las formas de representación y gobernanza. Una consecuencia no menor de estos cambios es que modificará el balance entre las ventajas comparativas y competitivas de los países en favor de estas últimas, lo que afectará negativamente a las economías dependientes de exportaciones primarias.

Las restricciones que condicionan el progreso de la Patagonia no se limitan pues a los déficits estructurales mencionados, sino que también incluyen factores generales que requieren un debate profundo sobre las estrategias de desarrollo a implementar en el futuro. Este debate debería considerar obligatoriamente tres aspectos básicos: la diversificación productiva, la captura de valor agregado y la sostenibilidad social y ambiental. Sobre la base de los recursos energéticos disponibles y del diseño de incentivos económicos adecuados, resulta enteramente plausible promover en la región programas de industrialización basados en el uso intensivo de conocimiento. Planteos de este tipo asignan un papel central al sector científico-tecnológico y a los sistemas locales de innovación.

Tabla I. Estructura empresarial de la Patagonia según el tamaño de las empresas*.

Provincia	Número de empresas				
	Grandes	Medianas	Pequeñas	Micro	% PyME
Chubut	579	488	1.592	5.204	92,64
La Pampa	364	210	815	3.714	92,87
Neuquén	666	585	1.806	5.299	92,03
Río Negro	658	585	1.863	6.237	92,96
Santa Cruz	382	323	842	2.393	90,30
Tierra del Fuego	299	198	562	1.550	88,54
Totales	2.948	2.389	7.480	24.397	92,07

Para la confección de la tabla se consideraron empresas de los sectores de comercio, agricultura, ganadería, pesca, industria manufacturera, construcción, minería e intermediación financiera. Adaptado de: Financiamiento a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, Universidad Nacional de Avellaneda, 2015.

■ INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA EN LA PATAGONIA

Desde inicios del siglo XIX, la Patagonia fue objeto de gran interés para la exploración geográfica, las descripciones de flora y fauna y los estudios paleontológicos, geológicos y etnológicos. Los trabajos de naturalistas como Charles Darwin, Alcide d'Orbigny, los hermanos Florentino y Carlos Ameghino, William Hudson, Clemente Onelli, George Claraz y Francisco Moreno, y las crónicas de exploradores como José María Beauvoir, Auguste Guinnard, Thomas Falkner, George Musters, Pedro de Angelis y Benjamín Franklin Bourne, signaron esta etapa pionera y constituyen referencias clásicas en los campos mencionados.

A este período fundacional siguió otro de creciente institucionalización promovida desde el estado nacional como parte de las políticas de integración territorial. Así, en 1879 se creó la Oficina Central de

Hidrografía, la que daría inicio a los estudios sistemáticos en las áreas de oceanografía, geología y meteorología del mar patagónico. Como resultado de varias décadas de labor, la cartografía, las tablas de mareas y los derroteros del litoral atlántico fueron completados hacia 1957. Sobre esta base, se constituyó en 1972 el Servicio de Hidrografía Naval, el que actualmente conduce estudios las áreas de geofísica y geología marina, la hidrodinámica de olas y corrientes y la climatología del mar. Otro hecho trascendente para la ciencia regional fueron los estudios de prospección realizados a raíz del descubrimiento de petróleo en 1907. Aunque existían antecedentes previos, fueron las investigaciones realizadas por YPF en Chubut y Neuquén entre 1922 y 1931 las que dieron origen a la escuela de geología patagónica. Estos trabajos quedaron plasmados en la "Descripción geológica de la Patagonia", editada en 1950.

La creación del Centro Atómico Bariloche (CAB) en 1955 fue la iniciativa de mayor impacto encarada hasta esa fecha por parte del estado argentino (Figura 1). Su constitución fue de importancia capital para el desarrollo de la industria nuclear y permitió establecer en la región una sólida escuela de física teórica y aplicada. En dicho proceso, el centro contribuyó decisivamente a la adquisición de las tecnologías requeridas para el manejo de las centrales termonucleares nacionales, desde la producción del combustible y otros insumos críticos, hasta el diseño y construcción de las plantas correspondientes. En la actualidad, las tareas de investigación y desarrollo de la institución se canalizan a través de las gerencias de Física, Ingeniería Nuclear e Investigación Aplicada, cada una de las cuales comprende numerosos grupos de trabajo (Tabla II). En el mismo año que el CAB, se creó el Instituto de Física de Bariloche (hoy, Instituto Balseiro), el que ha ganado fuerte prestigio internacional por su calidad



Figura 1: Reactor de investigación RA6. Centro Atómico Bariloche (CAB-CNEA).

Tabla II. El Centro Atómico Bariloche y sus desprendimientos empresariales en Río Negro y Neuquén

Institución/Empresa	Temáticas principales	Creación
Centro Atómico Bariloche (CAB-CNEA) Instituto Balseiro (IB-CNEA/UNCuyo) Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (CTP-CNEA)	<p><u>Gerencia de Física:</u></p> <p>Bajas temperaturas / Colisiones atómicas / Física de metales / Física estadística / Física forense / Fusión nuclear y física de plasmas / Propiedades ópticas / Resonancias magnéticas / Teoría de partículas y campos / Teoría de sólidos / Física médica / Física tecnológica</p> <p><u>Gerencia de Investigación Aplicada:</u></p> <p>Caracterización de Materiales / Fisicoquímica de materiales / Materiales nucleares / Materiales metálicos y nanoestructurados.</p> <p><u>Gerencia de Ingeniería Nuclear:</u></p> <p>Física de neutrones / Física de reactores y radiaciones / Termohidráulica / Seguridad nuclear / Control de procesos / Reactores de investigación RA-6 / Análisis por activación neutrónica / Protección radiológica / Vibraciones / Tecnología nuclear innovativa</p> <p><u>Instituto Balseiro:</u></p> <p>El Instituto ofrece 4 títulos de grado: Ingeniería nuclear, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Licenciatura en Física. Títulos de Doctorado y Maestría en distintas especialidades.</p> <p><u>Complejo Tecnológico Pilcaniyeu:</u></p> <p>Producción de uranio enriquecido / Fisicoquímica de reacciones complejas / Pirólisis y gasificación de combustibles sólidos carbonosos / Procesos heterogéneos de halogenación / Desarrollo de materiales cerámicos, catalizadores y materiales porosos absorbentes / Servicios de ensayos de materiales</p>	1955 (CAB e IB) 1979 (CTP)
Investigación Aplicada S.A. (INVAP-Pcia. de Río Negro)	Reactores de investigación / Elementos combustibles para reactores de investigación / Producción de radioisótopos / Instrumentación y control de plantas nucleoeléctricas / Estudios de emplazamiento, análisis de factibilidad para instalación, modernización y actualización de plantas nucleares / Satélites de observación y de comunicaciones / Radares meteorológicos, control aéreo y militares / Vehículos aéreos no tripulados / Aerogeneradores y turbinas hidrocinéticas / Sensores electroópticos giroestabilizados / Equipamiento de braquiterapia, terapia radiante, protonterapia y radiofarmacia / Sistemas de trazabilidad / Sistemas de comunicación	1976
Alta Tecnología S.E. Telecomunicaciones y Sistemas (ALTEC-Pcia. de Río Negro)	Desarrollo de <i>software</i> y <i>hardware</i> para el sector público / Centros de almacenamiento de datos / Servicios de telecomunicaciones / Conectividad de alta velocidad / Seguridad ciudadana / Servicios de asesoramiento al sector privado.	1985
Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería S.E. (ENSI-Pcia. de Neuquén)	Planta industrial de agua pesada para reactores atómicos	1989
Fundación Instituto de Tecnologías Nucleares para la Salud (INTECNUS-CNEA/FUESMEN/FCDN)	Investigaciones y servicios en de radioterapia, medicina nuclear y radiofarmacia / Diagnóstico por imágenes / Imágenes metabólicas / Cirugía general y mínimamente invasiva / Quimioterapia	2017

científica y educativa. Las prácticas de investigación de sus estudiantes se efectúan en las facilidades del centro, las que incluyen, entre otras, al reactor experimental RA-6. Además de sus instalaciones de Bariloche, el CAB administra el Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, el que aloja la planta de producción del uranio enriquecido utilizado en los reactores de potencia. El complejo está integrado por los laboratorios de Físicoquímica y Control de Calidad y de Separación Isotópica. Al margen de los proyectos directamente vinculados al Plan Nuclear Argentino, el CAB ha promovido la creación de varias empresas de alta tecnología, las que han extendido sus actividades hacia otros sectores productivos. Estas experiencias se comentarán separadamente.

Al avanzar el proceso de provincialización de la región, los gobiernos y organizaciones locales impulsaron la creación de diversas instituciones de educación superior. El primer paso en esta dirección fue la apertura de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam; 1958), la que fue seguida por la inauguración de las universidades nacionales San Juan Bosco (UNSJB; 1961), del Comahue (UNCo; 1971), de la

Patagonia Austral (UNPA; 1995), de Río Negro (UNRN; 2008) y de Tierra del Fuego (UNTDF; 2009). Asimismo, a inicios de los años 80 la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) inauguró sus sedes regionales en Neuquén, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Aunque el foco inicial de las nuevas universidades se concentró en los aspectos formativos, su existencia permitió establecer grupos de investigación y desarrollo estrechamente vinculados con los contextos socio-económicos locales. Este proceso sentó la base de recursos humanos que permitió la consolidación posterior de numerosos institutos de doble dependencia con el CONICET.

En forma similar, las demandas locales promovieron la creación de centros de investigación y servicios directamente vinculados al desarrollo productivo. Así, la UNCo creó en 1974 el Instituto de Biología Marina y Pesquera "Almirante Storni" con el objeto de promover la investigación pesquera y la maricultura en el Golfo San Matías. En 2015, este centro pasó a depender de un consorcio integrado por la UNCo, el INIDEP, el CONICET y la Provincia de Río Negro y a denominarse Centro de Investigación Aplicada y Transfe-

rencia Tecnológica en Recursos Marinos "Almirante Storni" (CIMAS; Tabla IV). Por otra parte, por acuerdo las provincias de Neuquén y Río Negro y el INTA, se creó en 1978 el Centro de Investigación y Asistencia Técnica a la Industria (CIATI), el cual provee servicios analíticos y de consultoría al sector agroindustrial. Actualmente, el CIATI asiste a unas 600 empresas e instituciones públicas vinculadas al procesamiento de alimentos (Tabla II). Un caso que merece mención especial es Centro de Investigación y Extensión Forestal de Andino-Patagónico (CIEFAP) que fue creado en 1988 como un ente interprovincial de las provincias patagónicas, la UNSJB y la UNCo. El centro tiene su sede central en Chubut y delegaciones en las restantes provincias. Sus líneas trabajo involucran temáticas disciplinarias y aplicadas sobre el bosque patagónico y las especies aptas para forestación.

Entre fines de los años 60 y principios de los 70, el CONICET impulsó la creación de dos centros que jugarían un rol fundamental en la investigación patagónica. El primero, inaugurado en 1969 por iniciativa del Dr. Houssay, fue el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC). (Figura 2) El instituto,



Figura 2: Instalaciones del Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET).

Tabla III. Instituciones CONICET no agrupadas en CCT, universidades nacionales y empresas provinciales.

Instituciones de investigación y servicios						
Institución/Empresa	Temáticas principales	Creación	I	B	T/A	
Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET)	Ecofisiología y evolución / Ecología terrestre y acuática / Recursos agroforestales / Conservación de la vida silvestre / Ecología molecular / Geología andina / Geomorfología del cuaternario / Petrología y mineralogía / Monitoreo de ozono y radiación UV / Oceanografía biológica / Oceanografía y ecosistemas costeros / Limnología / Antropología / Estudios socio-ecológicos	1969	58	57	39/12	
CIT Golfo San Jorge (CONICET/UNPSJB/UNPA)	Oceanografía biológica y geológica / Manejo de recursos pesqueros / Recursos energéticos / Hidrología	2015	10	25	5/1	
CIT Santa Cruz (CONICET/UTN/UNPA)	Impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos de superficie / Valoración minero- energética del Río Turbio / Turismo y producción de bienes culturales / Energía eólica y fotovoltaica en Patagonia	2015	9	28	3/1	
CIT Rio Negro (CONICET/UNRN)	Principios activos en extractos vegetales / Alimentos funcionales para uso humano y animal / Calidad e inseguridad alimentaria / Alimentos para acuicultura continental / Materias primas, alimentos procesados y residuos frutícolas / Nutraceuticos / Procesos aplicados a la industria alimentaria / Mejoramiento de porcinos, ovinos y caprinos / Control de calidad de carnes tradicionales y no tradicionales /	2016	9	23	1/0	
Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP-CONICET)/UNLPam	Tricomoniasis bovina / Espectrometría de masa / Biocatálisis / Monitoreo y conservación de aves rapaces / Petrología / Ambientes y climas del neógeno y cuaternario / Estratigrafía y paleontología del Cretácico-Cenozoico marino en Patagonia	2008	27	34	8/1	
Observatorio Atmosférico de la Patagonia Austral (OAPA-CONICET/CITEDEF)	Medición de parámetros atmosféricos / monitoreo de ozono y radiación UV / Medición de aerosoles atmosféricos	2005	1	0	2/0	
Centro de Investigación y Extensión Forestal de Andino Patagónico (CIEFAP-Pcias. de Neuquén, Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego/ UNSJB/UNCo)	Ecología de sistemas terrestres / Tecnología de la madera / Protección forestal / Geomática / Planificación, manejo y uso múltiple del bosque / Producción de hongos comestibles / Sistemas de calefacción y biocombustibles fósiles / Monitoreo remoto de incendios / Extensión y servicios para el sector público y privado	1988	26	11	9/13	
Estación de Fotobiología Playa Unión (EFPU-Fundación Playa Unión)	Ecología animal / Ecofisiología y fotobiología de organismos autótrofos / Metabolismo de organismos fotosintéticos	1997	3	3	0/0	
Instituto de Desarrollo Costero (IDC-UNPSJB)	Ecología y caracterización genética de mitílidos / Biología reproductiva y monitoreo poblacional de centolla / Maricultura de mejillón y mero austral / Explotación del alga Undaria pinnatifida / Gestión de contaminación costera	2005	31	7	2/0	
Museo Paleontológico Egidio Feruglio (MEF-Fundacion Egidio Feruglio/ CONICET)	Paleontología de vertebrados e invertebrados / Estudios paleobiogeográficos y paleoecológicos / Paleobotánica y evolución de la flora patagónica / Laboratorio de fósiles. Exhibición de fósiles de dinosaurios. Administración del Parque Paleontológico Bryn Gwyn	1990	12	10	4/1	
Centro de Investigación y Asistencia Técnica a la Industria (CIATI-Pcia. de Río Negro/Pcia. de Neuquén/INTA/empresas frutícolas)	Servicios analíticos, de tecnología y de asistencia técnica para las industrias de alimentos, energía y ambiente	1978	39	2	41/8	

I: Investigadores; B: Becarios Doctorales y Posdoctorales; T: Personal de Apoyo Técnico; A: Personal Administrativo. Datos tomados de CONICET (2021) y páginas web institucionales.

Tabla IV. CCT CONICET- Centro Nacional Patagónico

Institución	Temáticas principales	Creación	CCT Centro Nacional Patagónico		
			I	B	T/A
Centro Para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CONICET)	Ecología marina / Interacciones pesquería-aves y mamíferos marinos / Biología marina / Limnología / Maricultura / Biotecnología ambiental / Monitoreo ambiental / Contaminación marina / Meteorología marina / Oceanografía física, química y biológica / Monitoreo remoto de sistemas marinos	2016*	52	38	8/1
Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR-CONICET)	Conservación y manejo de invertebrados marinos / Ecología de ambientes costeros / Parásitos de organismos marinos / Ecología espacial y del movimiento animal / Ecología y cultivo de cefalópodos / Taxonomía, biología, ecología y usos de las algas marinas / Microbiología del ambiente costero	2015*	22	11	2/1
Instituto de Diversidad y Evolución Austral (INDEAUS-CONICET)	Arqueología y antropología biológica / Sistemática y biología de anfibios / Hábitat de aves playeras / Ecología, evolución y hábitat de peces migratorios / Meiofauna marina / Bio-ecología y taxonomía de reptiles patagónicos / Mamíferos australes	2015*	15	9	5/1
Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas (IPCSH-CONICET)	Biología evolutiva humana / Estudios socio-históricos, y socio-ambientales sobre problemáticas migratorias, trayectorias étnicas, familiares, genealógicas, ocupacionales, residenciales y de clase	2015*	15	17	3/1
Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC-CONICET)	Antropología social e historia ambiental / Arqueología y antropología evolutiva / Aspectos socio-institucionales del manejo y conservación de recursos naturales / Investigación biomédica poblacional / Temáticas comunicacionales y socio-políticas regionales	2015*	25	18	5/0
Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (IPGP-CONICET)	Geomorfología, sedimentología, volcanología y paleontología de la Patagonia continental y su plataforma submarina.	2015*	11	6	3/0
Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP-CONICET/ UNSJB)	Síntesis y acumulación de triacilglicéridos en sistemas bacterianos / Generación de bioenergía / Ecofisiología vegetal en relación con la variabilidad ambiental, disponibilidad de recursos e interacciones con animales / Introducción de nuevos cultivos a la Patagonia	2015	7	5	1/0
Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos “Almirante Storni” (CIMAS-INIDEP/CONICET/ UNCo/ Pcia. de Río Negro)	Monitoreo pesquero y de especies invasoras / Pesquerías bentónicas y demersales / Maricultura / Cultivo de moluscos bivalvos / Peces cartilaginosos / Bivalvos infaunales / Oceanografía del Golfo San Matías / Programa de observadores pesqueros / Calidad sanitaria	2015**	46	6	3/5

*Anteriormente, nucleado en el Centro Nacional Patagónico (creado en 1970; incorporado a CONICET en 1978). **Anteriormente, Instituto de Biología Marina y Pesquera “Almirante Storni” (UNCo, 1974). I: Investigadores; B: Becarios Doctorales y Posdoctorales; T: Personal de Apoyo Técnico; A: Personal Administrativo. Datos tomados de CONICET (2021) y páginas web institucionales.

situado en Ushuaia, acredita una destacada trayectoria en las áreas de geología, ecofisiología, oceanografía y antropología, sirviendo asimismo de apoyo continental a las investigaciones en el antártico (Tabla III). En los últimos años, sus facilidades para la investigación marina fueron considerablemente reforzadas, lo que convirtió a este centro en la principal cabecera para los estudios realizados en el banco Burdwood y el canal de Beagle.

En el año siguiente a la creación del CADIC, el CONICET inauguró en la ciudad de Puerto Madryn el Centro Nacional Patagónico (CENPAT). Con un enfoque multidisciplinario similar al CADIC, este centro fue desarrollando grupos de investigación en las áreas de oceanografía biológica, ecología marina, geología, paleontología, antropología, arqueología y sociología. A partir de 2006, el CONICET inició un proceso de descentralización que implicó una intensa reorganización institucional. Como parte de este proceso,

el paulatino crecimiento registrado en el CENPAT condujo en 2015 a su división en siete nuevos institutos y a su recategorización como Centro Científico y Tecnológico Regional (CCT-CENPAT), estructura a la que también quedó integrado el CIMAS. Un resumen de las actividades actuales de dichos institutos se presenta en la Tabla IV.

La reorganización institucional abarcó también al personal del CONICET en Neuquén y Río Negro, el cual fue reagrupado en 2006 mediante la creación de Unidades Ejecutoras en las ciudades de Bariloche y de Neuquén. Un año más tarde, ambas unidades se transformaron en centros regionales (CCT-Patagonia Norte y CCT-Confluencia), dando origen a nuevos centros de investigación. (Figura 3) Un rasgo característico de los mismos es que fueron organizados mediante acuerdos entre el CONICET y otras instituciones (UNCo, UNSJB, UNRN, INTA, CNEA), lo que hizo más eficaz el uso de los recursos y promovió la

cooperación multi- e interdisciplinaria. En la actualidad, el CCT-Patagonia Norte está integrado por siete institutos que encaran investigaciones en las áreas de biodiversidad, ciencias sociales y desarrollo tecnológico. Un resumen de las temáticas encaradas por estos centros se presenta en la Tabla V. Por su parte, el CCT-Confluencia se consolidó entre 2009 y 2015 a través de sucesivos convenios CONICET/UNRN y CONICET/UNCo. Estos acuerdos dieron origen al Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IPG), el Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN), el Instituto de Investigación en Tecnología y Ciencias de la Ingeniería (IITCI) y el Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue (CITAAC), los cuales encaran múltiples temáticas en distintas áreas tecnológicas e ingenieriles. En 2016, se sumó a este CCT el Instituto Patagónico de Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales (IPHCS).



Figura 3: Trabajos paleontológicos a campo. Limpiando un fósil in situ. Universidad Nacional del Comahue.

Tabla V. CCT CONICET Patagonia Norte

CCT Patagonia Norte CONICET						
Institución	Temáticas principales	Creación	I	B	T/A	
Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (INIBIOMA-CONICET/UNCo)	Conservación de la diversidad biológica / Factores físico-químicos en ambientes acuáticos y suelo / Efecto del cambio climático sobre la biodiversidad / Conservación y manejo de especies silvestres / Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales / Biotecnología microbiana / Paleontología / Geología y volcanología / Energía renovable y no renovable	2007*	123	71	13/3	
Instituto de Investigaciones en Diversidad Cultural y Procesos del Cambio (IIDyPCA-CONICET/UNRN)	Diversidad y cambio sociocultural / Dinámica del cambio cultural / Ecología y evolución humana/Interrelación entre cambios culturales y ambientales	2011	30	24	3/1	
Centro de Investigaciones Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CIEMEP-CONICE/UNSJB)	Biología y ecología de organismos acuáticos / Ecología de ecosistemas del bosque y de la estepa patagónica / Limnología básica y aplicada / Micología y sanidad vegetal / Geología glacial y periglacial / Etnobiología Patagónica	2013	23	18	2/1	
Instituto Andino Patagónico en Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC-CONICET/UNCo)	Bioinformática / Biotecnología ambiental / Biotecnología microbiana y de las fermentaciones / Biotecnología vegetal y del suelo / Eficiencia energética y uso de recursos naturales / Tecnología ambiental aplicada al desarrollo territorial / Volcanismo Cuaternario	2016	15	14	5/1	
Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche (IFAB-CONICET/INTA)	Ecología y manejo de los sistemas y entramados productivos / Tecnologías sociales, apropiables y procesos de innovación tecnológica / Modelos socio-culturales y productivos regionales	2018	23	21	1/0	
Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (INN-CONICET/CNEA)	Investigación y desarrollo en nanociencia y nanotecnología / Desarrollo tecnológico para demandas y los proyectos del Plan Nuclear Argentino / Provisión de bienes y servicios de asistencia técnica y transferencia de tecnología al sector productivo	2018	51	14	11/0	
Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD-CONICET/UNCo)	Recursos naturales / Agroecología / Prácticas de manejo sostenible de agroecosistemas / Desarrollo sostenible y sujetos del medio rural	2015	16	14	0/2	

*Anteriormente: Unidad Ejecutora Bariloche (CONICET/UNCo, 2006). I: Investigadores; B: Becarios Doctorales y Posdoctorales; T: Personal de Apoyo Técnico; A: Personal Administrativo. Datos tomados de CONICET (2021) y páginas web institucionales.

Tabla VI. CCT CONICET Confluencia

CCT Confluencia CONICET						
Institución	Temáticas principales	Creación	I	B	T/A	
Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN-CONICET/UNCo)	Tecnología de alimentos / Ingeniería de reactores y procesos químicos / Arcillas y medio ambiente / Materiales adsorbentes / Procesos de oxidación y nano-adsorbentes / Biotecnología ambiental / Biodiversidad y biotecnología de levaduras / Enología / Biolixivación de minerales / Fotovoltaica aplicada / Física de la materia condensada	2014*	29	20	6/1	
Instituto Patagónico de Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales (IPHCS-CONICET/UNCo)	Estudios históricos y socio-antropológicos regionales / Filosofía de las ciencias sociales y humanidades / Estudios en procesos cognitivos y educación / Estudios en turismo y recreación / Estudios del discurso y la cultura	2016	56	38	1/1	
Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPG-CONICET/UNRN)	Estudios sobre el basamento ígneo-metamórfico y rocas asociadas en el macizo norpatagónico / Sedimentología, icnología y geobiología de sistemas petroleros no convencionales / Riesgo geológico y seguimiento de volcanes patagónicos activos / Paleobiología de reptiles marinos mesozoicos / Cambios ambientales en la transición Cretácico-Paleógeno	2009	26	32	4/1	
Instituto de Investigación en Tecnología y Ciencias de la Ingeniería (IITCI-CONICET/UNCo)	Caracterización microestructural y química de materiales sólidos / Caracterización fisicoquímica de materiales metálicos y minerales / Procesos de deformación y fisuración en materiales poliméricos / Comportamiento termo-mecánico de nanocomuestos / Caracterización de maderas de la Patagonia Norte / Metalurgia física, termodinámica y cinética de transformaciones de fases / Electroquímica y corrosión /	2015	24	5	4/1	
Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue (CITAAC-UNCo/CONICET)	Contaminación ambiental / Ecotoxicología de plaguicidas / Resistencia en insectos plaga / Tratamiento y disposición de residuos de agroquímicos / Reproducción asistida de recursos faunísticos / Estreses bióticos y abióticos en especies frutales	2015**	28	12	2/1	

*Anteriormente: Unidad Ejecutora Neuquén (CONICET/UNCo, 2006); luego IDEPA (CONICET/UNCo, 2009). **Fusión del Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas y Químicas del Medio Ambiente (LIBIQUIMA, 1983) de la Facultad de Ingeniería y con el Instituto de Biotecnología Agropecuaria del Comahue (IBAC, 2012) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCo. I: Investigadores; B: Becarios Doctorales y Posdoctorales; T: Personal de Apoyo Técnico; A: Personal Administrativo. Datos tomados de CONICET (2021) y páginas web institucionales.

Tabla VII. Distribución geográfica de personal CONICET

Provincia	CIC*	Becarios**	CPA***
Chubut	218	210	85
La Pampa	52	66	9
Neuquén	51	79	12
Río Negro	468	358	27
Santa Cruz	18	33	5
Tierra del Fuego	56	73	39

*Carrera de Investigador de CONICET (todas las categorías). **Becarios Doctorales y Posdoctorales. ***Carrera de Personal de Apoyo de CONICET (todas las categorías). Datos tomados de CONICET (2021).

Las principales líneas de trabajo de los institutos mencionados se sintetizan en la Tabla VI.

A parte de los CCT, el CONICET impulsó la creación de Centros de Investigación y Transferencia (CIT) mediante acuerdos con otras universidades de la región. Tal es el caso de los CIT de Golfo San Jorge, Santa Cruz y Río Negro los que fueron organizados en 2015 con el propósito de consolidar grupos previamente existentes y crear otros nuevos (Tabla VII). Además, un número considerable de investigadores, becarios y agentes del CONICET se desempeñan en instituciones como la UNTF, UNPA, UNSJB, UNLPam, UNCo, UTN, CAB-CNEA, INTA y Parques Nacionales o en distintos museos regionales.

■ TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - PLAN NUCLEAR ARGENTINO

El impacto de CAB y del Instituto Balseiro en la región trascendió más allá de su participación en el Plan Nuclear Argentino. Una importante consecuencia de su presencia fue la orientación a promover empresas tecnológicas como una forma de integrar el sector productivo nacional a la industria atómica. El resultado de esta medida fue la creación, junto con la Provincia de Río Negro, de las empresas Investigación Aplicada (INVAP S.A.; 1976) y Alta Tecnología S.E. (ALTEC; 1985) (Tabla II). Debido a los altibajos políticos y presupuestarios que afectaron al Plan Nuclear, las dos empresas pasaron a ser propiedad exclusiva de la provincia y exploraron caminos alternativos para subsistir. Gracias a la calidad de su personal y a la experiencia tecnológica adquirida, INVAP logró este objetivo proyectándose al mercado externo y extendiéndose a otros rubros (satélites, radares, vehículos no tripulados, instrumental médico) y

ALTEC lo hizo consolidándose en la provisión de servicios a los sectores público y privado (software, hardware, telecomunicaciones, bancos de datos, consultoría). Debe mencionarse además que INVAP, que actualmente emplea a unas 1.300 personas, ha generado una extensa red de empresas proveedoras a nivel nacional y regional. Otro emprendimiento notable generado a partir del CAB fue la creación del Instituto de Tecnologías Nucleares para la Salud (INTECNUS; 2017). El Instituto cuenta con un edificio propio dentro del Centro Atómico y recibe de éste insumos radioactivos y mantenimiento para el instrumental médico. INTECNUS es administrado por la fundación del mismo nombre y brinda servicios a numerosas instituciones y obras sociales. De conjunto, la instalación del CAB y de las empresas originadas a partir del mismo ha generado un ciclo virtuoso en su área de influencia, demostrando que el dominio de tecnologías estratégicas no sólo impulsa la generación de valor económico, sino también desarrollo social, ya que sus impactos indirectos se extienden mucho más allá de sus objetivos originales.

Además de los emprendimientos mencionados, en 1989 la CNEA instaló en territorio neuquino una planta para producir el agua pesada que se utiliza en el enfriamiento de los reactores nucleares, dando origen a la Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería S.E. (ENSI). La misma es actualmente propiedad del gobierno provincial y, aunque su producción está básicamente restringida al rubro mencionado, ha iniciado exportaciones por montos crecientes.

■ POLÍTICAS NACIONALES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Productiva (MinCyT) en 2007, la política científica adquirió un nuevo status en el organigrama del estado, evidenciando el reconocimiento de su importancia para la prosperidad del país. La trascendencia de esta decisión no tardó en manifestarse. Hasta inicios de 2014, el presupuesto de ciencia y tecnología se fue elevando paulatinamente, permitiendo incrementar el número de investigadores y becarios, fortalecer la infraestructura edilicia e instrumental y financiar una cantidad récord de proyectos. Si bien esta tendencia luego retrocedió, el conjunto del período 2007-2019 permitió una significativa consolidación de la ciencia argentina.

El ministerio se creó con la consigna de consolidar un modelo de desarrollo inclusivo basado en el conocimiento. Esta consigna quedó plenamente plasmada en el Plan Nacional "Argentina Innovadora" presentado en 2012, uno de cuyos temas fundamentales fue promover la cultura de la innovación sustentable como base imprescindible para la competitividad económica. En esta dirección, el plan priorizó seis áreas socio-económicas estratégicas, enfatizando la vinculación territorial de las acciones y la asignación equitativa de los recursos al nivel federal. Para implementar estas orientaciones, la Agencia Nacional de Promoción de Ciencia y Tecnología (ANPCyT) impulsó la constitución de alianzas público-privadas y público-públicas y generó numerosos instrumentos de financiamiento. El Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT) y el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología, (COFECyT), existentes desde 2001, estuvieron a cargo, respectivamente, de la coordinación entre los distintos organismos nacionales y de la articulación con las instancias provinciales de ciencia y tecnología.

El eje central del plan estuvo dirigido a fortalecer el sistema científico-tecnológico en todos los niveles. Un porcentaje mayoritario del presupuesto fue destinado a convocatorias de proyectos de I+D gestionados a través de la ANPCyT y el CONICET. La organización de plataformas tecnológicas nacionales y la adquisición de grandes equipamientos se vehiculizaron mediante programas especiales respaldados por fondos nacionales e internacionales. En la región patagónica, estas acciones se tradujeron en un notable aumento del número de investigadores y becarios, la instalación y ampliación de nuevas facilidades, y la organización de múltiples actividades de fomento al emprendedurismo. Paralelamente, entre 2013 y 2019, el Gabinete Científico y Tecnológico (GACTEC) impulsó y consolidó dos iniciativas nacionales que tuvieron fuerte impacto en la región: la iniciativa Pampa Azul, para promover la investigación en el mar; y la ini-

ciativa Bioeconomía Argentina, dirigida a valorizar los recursos de biomasa del país. Ambas iniciativas han tenido continuidad hasta el presente y fueron revalidadas por gobiernos de distinto signo político.

■ PAMPA AZUL

Hasta 2013, el impulso a la investigación marina carecía de orientaciones integradoras debido a la escasa articulación interinstitucional, las graves restricciones presupuestarias y la precariedad de las infraestructuras de apoyo. La iniciativa Pampa Azul comenzó a implementarse en 2014 con el fin de estimular y articular las actividades científico-tecnológicas vinculadas al mar (Figura 4). Sus orientaciones generales fueron establecidas por un Comité Interministerial integrado por representantes de siete ministerios y se resumieron en tres ejes centrales: a) generar conocimiento interdisciplinario para el manejo y

explotación sustentable de ambientes y recursos marinos; b) impulsar el desarrollo tecnológico para fortalecer la competitividad de las industrias del mar y las economías de las provincias marítimas; c) profundizar la toma de conciencia sobre el patrimonio marítimo por parte de la sociedad argentina. Sobre esta base se encaró un conjunto de actividades destinadas a reforzar las infraestructuras de investigación, impulsar la innovación tecnológica y expandir la formación de los recursos humanos. Un importante hito en apoyo de la iniciativa fue la promulgación de la Ley 27.167 de creación del Programa Nacional de Investigación e Innovación Productiva en Espacios Marítimos Argentinos (PROMAR; 2015), la que fue aprobada con el voto unánime del Congreso Nacional.

Las líneas de investigación de Pampa Azul fueron definidas por un Consejo Asesor Científico integrado



Figura 4: Operaciones de investigación marina a bordo del buque de investigación Puerto Deseado (CONICET).

por destacados investigadores. En base a sus características oceanográficas, el interés de sus ecosistemas y el impacto de las actividades humanas, se establecieron como áreas prioritarias el banco Burdwood, el Agujero Azul (talud continental), el golfo San Jorge, las islas Georgias y Sandwich del Sur y el sistema fluvio-marino del Río de la Plata. En 2018, se agregaron a estas áreas el golfo San Matías y el canal de Beagle. Los objetivos de desarrollo tecnológico y los mecanismos de transferencia al sector productivo fueron acordados por un Consejo Asesor Tecnológico conformado por profesionales del sector público y privado, cuyas actividades se focalizaron en seis sectores de alto impacto económico (hidrocarburos y energía marina, industria pesquera, maricultura, ingeniería naval, sistemas de captura de datos, detección y comunicación y biotecnología marina) y en la asistencia en materia de equipamiento científico e infraestructura naval. La labor de ambos consejos se fundamentó en veintiséis talleres de trabajo sobre temas específicos en los que participaron más de 250 personas.

El resultado de este proceso quedó materializado en el documento "Horizontes Estratégicos para el Mar Argentino", publicado en 2016.

El lanzamiento de Pampa Azul implicó un continuado esfuerzo por mejorar las plataformas navales y terrestres. En años sucesivos, se incorporaron a la flota de investigación los buques Austral (CONICET, 2015), Víctor Angelescu (INIDEP, 2017), Shenu (CONICET, 2021) y Mar Argentino (INIDEP, 2021), lo que permitió multiplicar las investigaciones en materia oceanográfica y pesquera. Paralelamente, se reintegró al servicio el rompehielos Almirante Irizar (Armada Argentina) y se mejoró el estado operativo de los buques Puerto Deseado (CONICET) y Bernardo Houssay (Prefectura Naval Argentina). Simultáneamente, se realizaron ampliaciones edilicias y adquisiciones de equipamiento en institutos claves para la investigación marina. Estas acciones permitieron realizar cerca de cincuenta campañas en las áreas priorizadas, lo que se tradujo en un ponderable incremento de publicaciones

argentinas en ciencias del mar y la creación de nuevas bases de datos. Por otra parte, la continuidad del trabajo de investigación permitió reafirmar la soberanía argentina en los espacios marítimos del país. En esta línea, son especialmente significativos la convalidación del límite exterior de la plataforma continental por parte de las Naciones Unidas (2017), y la creación de las áreas marinas protegidas Namuncurá I y II (2013 y 2018) y Yaganes (2018).

Las costas patagónicas comprenden más del 60% del litoral argentino y representan la principal base de proyección sobre el espacio marítimo nacional. En función de ello, las universidades e institutos situados sobre las mismas actuaron como cabeceras naturales para las campañas oceanográficas y ocuparon un lugar prominente en el desarrollo de Pampa Azul. En este marco, el CADIC constituyó el pivote central de las investigaciones sobre el banco Burdwood y el canal de Beagle y jugará un rol similar en el área Yaganes, situada al norte del pasaje Drake. Debe a su localización estratégica,

Tabla VIII. Distribución de investigadores y becarios CONICET por provincias y por grandes áreas de investigación (% de personal total)

Grandes Areas de Investigación	Chubut		La Pampa		Neuquén		Río Negro		Santa Cruz		Tierra del Fuego	
	I	B	I	B	I	B	I	B	I	B	I	B
Ciencias Agrarias, de la Ingeniería y de Materiales	20,6	24,2	26,4	45,5	40,4	41,8	26,4	34,8	33,3	28,1	16,4	20,8
Ciencias Biológicas y de la Salud	42,7	31,8	17,0	16,7	9,6	7,6	25,6	19,5	11,1	6,2	49,1	29,2
Ciencias Exactas y Naturales	18,4	24,2	28,3	22,7	17,3	5,0	35,6	30,3	33,3	12,5	16,4	33,3
Ciencias Sociales y Humanidades	14,2	16,6	28,3	15,1	30,7	41,8	7,4	14,2	22,1	40,6	18,2	16,7
Tecnología	4,1	3,3	---	---	1,9	3,8	5,0	1,3	---	12,5	---	---

I: Investigadores (todas las categorías); B: becarios (becas doctorales y posdoctorales). Datos tomados de CONICET (2021).

este centro es además una plataforma de elección para la cooperación internacional en la zona subantártica. En forma análoga, los institutos nucleados en el CCT-CENPAT centralizaron las actividades en las zonas de península de Valdés, el talud continental y el golfo San Jorge, y el CIMAS, situado en San Antonio Oeste, hizo lo propio respecto de los estudios ecosistémicos y pesqueros en el golfo San Matías. Aunque muchas otras instituciones del país han participado activamente de Pampa Azul, los logros obtenidos desde su inicio no hubieran sido posibles sin la participación patagónica, ya que la misma permitió dotar a la iniciativa de la transdisciplinariedad y la focalización necesarias.

■ BIOECONOMÍA ARGENTINA

A partir de 2013, el MinCyT impulsó la iniciativa Bioeconomía Argentina, la que también fue canalizada a través del GACTEC. Este concepto, que propone conciliar el procesamiento de la biomasa con criterios de mínimo impacto ambiental, se apoya en el aporte masivo de conocimientos y tecnología. Bajo este esquema, se impulsan procesos de economía circular y de producción "en cascada" y se promueve la agregación de las actividades agroindustriales en *bioclusters* y biorrefinerías, lo que permite valorizar las economías locales en un marco de sustentabilidad social y ambiental. Más de cincuenta países han creado programas nacionales para impulsar este paradigma.

Entre 2013 y 2015, el MinCyT organizó varios simposios públicos con la finalidad de difundir este modelo y relaborarlo desde una perspectiva nacional. Estas actividades tuvieron fuerte repercusión pública y sentaron las bases para establecer agendas específicas en distintas zonas del país. Dada a la diversidad

de sus ecosistemas y sus ofertas de biomasa, pronto se percibió la conveniencia de generar encuentros por biorregiones y de articular más estrechamente las iniciativas nacionales con las demandas locales. En apoyo de esta orientación, se crearon foros regionales, antenas tecnológicas, instrumentos de difusión masiva y páginas web dedicadas a la bioeconomía argentina. En 2017, se concretó un acuerdo formal entre ocho áreas del gobierno nacional y se constituyó una comisión de trabajo para encarar la elaboración de programas y proyectos de interés en agricultura, alimentos, foresto-industria, pesca, acuicultura, bioenergía, biomateriales y salud humana y animal.

En la Patagonia, en que la relación producción/ambiente es particularmente relevante, la iniciativa despertó un interés especial. La confluencia entre una cultura pionera respetuosa del ambiente y una fuerte necesidad de trabajos calificados, permitió avanzar en una visión regional que influyó marcadamente en la discusión de agendas públicas y privadas. Por otra parte, los costos incurridos por el transporte y la concentración de la población en núcleos relativamente aislados estimularon las tendencias ya existentes a la creación local de valor. En el período 2015- 2019, las organizaciones regionales convocaron a encuentros anuales de discusión, dando pie a numerosos proyectos y resultando en la constitución de un foro estable. Una de las principales conclusiones emergentes de este proceso fue la necesidad de fortalecer las políticas de ciencia, tecnología e innovación en todas las provincias patagónicas. Consecuentemente, temas tales como la diversificación del sector agroforestal, la obtención de nuevos cultivos, el desarrollo de la maricultura y la

prospección de biodiversidad para fines biotecnológicos, cobraron mayor prominencia en los programas de enseñanza e investigación.

■ REFLEXIONES Y PERSPECTIVAS

El impulso cobrado por la investigación patagónica en los últimos veinte años se refleja en el incremento del personal de investigación y en el número de instituciones científico-tecnológicas. Según datos de 2021, la dotación del CONICET radicada en la región, incluyendo investigadores, personal de apoyo y becarios, suma 1.859 personas. La Tabla VII resume la distribución de este personal en las distintas provincias. Si se considerase el personal de investigación que se desempeña en las universidades, CNEA, INTA y empresas de tecnología, este número se eleva a más de 4.000 personas.

Un factor importante que contribuyó a este proceso, y que a menudo ha sido subestimado, es la creación de estructuras de gestión para ciencia y tecnología en casi todas las provincias de la región. Su consolidación permitió canalizar las políticas nacionales, afirmar la articulación intrarregional y generar una mayor aproximación a temas de interés socio-productivo. La mayor disponibilidad de recursos, el funcionamiento activo del COFECyT y la implementación de iniciativas estratégicas contribuyeron a consolidar las capacidades territoriales y a una definición más clara de objetivos y metas.

Desmintiendo una opinión expresada con cierta frecuencia, el foco puesto en el desarrollo socioeconómico no ha ido en desmedro de las disciplinas básicas. Por el contrario, las mismas se han enriquecido con nuevos desafíos y problemas y ello se ha visto reflejado en la productividad científica de la región, la

que se ha ido incrementando paulatinamente y es hoy comparable con la del resto del país. Otro aspecto valorable de estos últimos años ha sido la creación de centros conjuntos entre el CONICET y las universidades patagónicas, lo que se tradujo en mayor eficiencia en el uso de los recursos y en el reforzamiento de la investigación interdisciplinaria. Dado que la investigación patagónica involucra una alta proporción de personal joven (86% de los investigadores del CONICET revistan en las tres primeras categorías de la carrera) es lícito asumir que esta tendencia se mantendrá en el futuro.

En relación con la distribución de la investigación en las grandes áreas establecidas por el CONICET, la misma es relativamente equilibrada entre las áreas tradicionales y fuertemente deficitaria en el área de tecnología (Tabla VIII). Esta situación no difiere mucho de la puede cons-

tarse en el resto del país y refleja una tendencia histórica a fomentar prioritariamente la investigación disciplinaria. Sin embargo, siendo el desarrollo tecnológico un factor clave para el futuro de la economía, modificar esta situación tiene carácter urgente y requerirá intensos esfuerzos inter- y transdisciplinarios.

Si bien la Patagonia tiene muchas ventajas comparativas, la adquisición de mayor competitividad es un objetivo ineludible para una inserción exitosa en el mundo contemporáneo. La producción incesante de nuevos conocimientos y las fuertes tendencias hacia la digitalización y robotización de las actividades productivas requieren integrar consistentemente estas dimensiones en los planes en todos los niveles de gobierno. Los logros del Centro Atómico Bariloche y de las empresas derivadas constituyen un caso de impacto tecnológico que debería

ser exhaustivamente analizado. La existencia de ricos recursos naturales y el desarrollo alcanzado por el sistema de investigación permitirían apuntalar procesos similares en las áreas de biotecnología, energía renovable, digitalización y telecomunicación, lo que acarrearía impactos económicos extraordinarios. Las condiciones básicas para que ello ocurra son la jerarquización de las instancias provinciales de ciencia y tecnología, el fortalecimiento de las infraestructuras institucionales y la formación continua de recursos humanos calificados. Si algo es predecible en el futuro, es que el acceso a una sociedad equitativa y sostenible dependerá crecientemente de la educación de toda la población y de la disponibilidad de sólidas capacidades científicas y tecnológicas. Sobre las bases de lo construido, la Patagonia tiene amplias posibilidades de completar un camino exitoso en esta dirección.