

# ¿QUE PASÓ AHÍ? EL CASO DEL MANÍ

Palabras clave: Arachis; malvacea; IBONE.  
Key words: ecological Arachis; malvacea; IBONE.

## ■ Antonio Krapovickas

Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-  
CONICET)  
Casilla de Correo 209, 3400 Corrientes  
ibone@agr.unne.edu.ar

Nací el 8 de octubre de 1921, de modo que ahora cuento con 92 años. Me crié en el barrio Caballito de Buenos Aires. Viví en Avenida Parral y Monte Egmont, este último nombre fue cambiado y solo perdura en la novela "Adán Buenosayres" de Leopoldo Marechal, en el vértice de un triángulo de 15 cuadras de lado y en cuyos otros ángulos vivían Alberto Soriano y los hermanos A.T y J.H. Hunziker. A un costado, en el parque Centenario está el Museo Nacional de Historia Natural Bernardino Rivadavia y en el centro la estatua del Cid Campeador, obsequio del matrimonio Huntington tomando a nuestro país como modelo de la hispanidad.

Fui a la escuela "Andrés Ferreira" donde fue nuestro maestro de 6° grado el "Chino" Dautier, severo, muy disciplinado y coautor de un catálogo de las aves argentinas editado por el Museo de La Plata. Cursé el secundario en el Colegio Nacional "Mariano Moreno", donde tuve profesores destacados como Bianchi y Giusti, directores y fundadores de la revista literaria "Nosotros" y Romualdo Ardissonne eminente geógrafo.

En 1939 ingresé a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la

Universidad de Buenos Aires, donde tuve profesores extraordinarios como Santos Soriano (Microbiología), Marchionato (Fitopatología), Reichart (Edafología), Wernicke (Física), Lorenzo R. Parodi (Botánica). Este último decidió mi inclinación por la botánica.

Tuve compañeros que se distinguieron a nivel internacional como los hermanos Hunziker, Alberto Soriano, E. Favret, Cercos, Monrós.

Publiqué mi primer trabajo en marzo de 1945, aún siendo estudiante, en la Revista Argentina de Agronomía, sobre taxonomía de Malváceas, familia a la que me dediqué hasta ahora.

Para resolver un problema taxonómico recurrí a los cromosomas y comencé su estudio en el Laboratorio de Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria bajo la dirección del Ingeniero Agrónomo Andrés.

Para estos estudios viajé en 1945 por el centro y norte del país. En 1948, junto con A. Soriano y W. Barrett, por toda la Patagonia a sólo a 60 km/hora, en un viejo jeep, rezaño de guerra perteneciente al Instituto de Botánica. Éramos el último

pinche del Instituto (yo), el pinche del pinche (Barrett) y alguien que ni siquiera era pinche (Soriano).

Mi primer trabajo de citotaxonomía apareció en 1949 en la revista Lilloa. Trata sobre "Las especies de *Sphaeralcea* de Argentina y Uruguay", presentado en octubre de 1948 en el 2° Congreso Sudamericano de Botánica en Tucumán.

Este Congreso, muy bien organizado, contó con una asistencia muy nutrida de especialistas, tanto de Sudamérica como del resto de las Américas y de Europa, con muchos de los cuales hice muy buenas relaciones.

Este trabajo tuvo muy buena acogida y fue decisivo en mi carrera pues por él recibí la beca Guggenheim (1954-55) y fui designado Profesor en la Universidad Nacional de Córdoba.

Como trabajaba en el Instituto de Botánica del Ministerio Nacional de Agricultura me dieron el traslado a la Estación Agropecuaria de Manfredi, localidad situada a 70 km de la ciudad de Córdoba, con lo cual pude atender mi actividad docente que se inició con el dictado de Genética en 1949.

La Estación Experimental de Manfredi está ubicada en el centro del área de cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) en la provincia de Córdoba. Por supuesto éste era uno de los cultivos que mejor se atendía en la Estación, a cargo del Ingeniero Agrónomo Víctor A. Rigoni. El director J.A. Báez coleccionó material vivo de *Arachis correntina* (Krapovickas y Gregory 1994), especie endémica del noroeste de la provincia de Corrientes, con el cual obtuvieron el primer híbrido interespecífico en el género *Arachis* al cruzarlo con *A. hypogaea* (Krapovickas y Rigoni, 1949).

Se hicieron numerosos intentos de cruzamientos interespecíficos para establecer las relaciones entre *A. hypogaea* y las especies silvestres de género.

El primer cruzamiento lo hizo W.C. Gregory en 1946, cruzando *A. hypogaea* ( $2n=40$ ) x *A. glabrata* ( $2n=40$ ) obteniendo únicamente semillas no desarrolladas.

En el Instituto Agronómico de Campinas, Sao Paulo, Brasil, A.J.T. Mendes (1947) contó por primera vez los cromosomas de varias especies ( $2n=20$ ) procedentes de Mato Grosso, Brasil, y cruzamientos que no dieron resultado.

En Manfredi pude estudiar citológicamente el híbrido obtenido por Rigoni, constatando que *A. hypogaea* es un tetraploide ( $2n=40$ ), *A. correntina* es un diploide ( $2n=20$ ) y el híbrido un triploide ( $2n=30$ ) perenne como *A. correntina* pero estéril. En meiosis pude ver en metafase 10 bivalentes y 10 monovalentes, mostrando una estrecha relación filogenética entre las dos especies (Krapovickas y Rigoni, 1954).

En un viaje realizado junto con Báez y Rigoni al noroeste argentino

en 1950, después de búsquedas infructuosas llegamos a Yala, 14 km al noroeste de Jujuy, donde Báez conversando con unos niños encontró que ellos conocían al maní silvestre y le mostraron las plantas cuyos frutos comían. Esta planta resultó ser un tetraploide ( $2n=40$ ) y la bautizamos como *Arachis monticola* (Krapovickas y Rigoni, 1957).

Este descubrimiento fue muy interesante e importante pues *A. monticola* resultó ser una especie anual, silvestre y con un área muy reducida de unos 10 km a lo largo del río Grande de Jujuy, entre 1260 y 1565 msnm, y en el río Arenales cerca de la ciudad de Salta. Cruzada con *A. hypogaea* da híbridos con frutos fértiles. Se diferencia por sus frutos biarticulados pequeños y con un istmo de 2 a 7 cm de longitud, característica exclusiva de todas las especies silvestres del género.

En 1953 hice un viaje al este de la provincia de Salta, y en Campo Durán, sobre el río Itiyuro, cerca del límite con Bolivia, encontré otra especie silvestre, pero ésta que es diploide ( $2n=20$ ) la identificamos como *A. pusilla* Benth., especie del NE de Brasil (Krapovickas y Rigoni, 1957). Más tarde, cuando vimos la verdadera *A. pusilla* en su hábitat en Brasil, comprobamos que se tratan de dos especies diferentes y a la de Salta la llamamos *A. duranensis* (Krapovickas y Gregory 1994).

En 1954 con una beca Guggenheim viajé a Estados Unidos. En el trayecto asistí al 2º Congreso Panamericano de Agronomía en Piracicaba, Sao Paulo, Brasil. Allí presenté, junto con V.A. Rigoni, "Cruzamientos interespecíficos en *Arachis* y consideraciones sobre el centro de origen del maní cultivado".

El hecho de que los híbridos obtenidos dieran semillas normalmen-

te demuestra gran afinidad entre *A. hypogaea* y la especie silvestre tetraploide *A. monticola*. Como entonces no se conocían especies silvestres de *Arachis* anuales en Brasil central y Paraguay, descartamos a Brasil como centro de origen de *A. hypogaea*, como se había sostenido hasta ese momento. Por el contrario proponíamos que el maní cultivado debe haberse originado en los faldeos orientales de la Cordillera de los Andes, posiblemente en el Noroeste argentino o en el sur de Bolivia. Esta suposición estaba sustentada en la existencia en Bolivia de un centro de variación del maní cultivado independiente del que existe en Brasil y Paraguay.

En Brasil estudié los *Arachis* de los herbarios de Sao Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco y Belem do Pará.

Durante mi estadía en Estados Unidos revisé el material de los grandes herbarios norteamericanos: Nueva York, Washington, Harvard, Missouri, Chicago, San Francisco, Berkeley y Los Ángeles, y reuní información importante para planear los viajes de exploración, más de 30, que luego sucedieron. En Raleigh, N. Carolina, conocí a Walton C. Gregory, destacado investigador del maní, con quien desarrollé una fructífera y estrecha amistad.

A mi vuelta pasé a trabajar en el "Instituto Miguel Lillo" de Tucumán, sin abandonar mis estudios en Manfredi.

En enero y febrero de 1958 viajé a Bolivia, donde recorrí desde Cochabamba al Chapare y a Santa Cruz de la Sierra, sin éxito. Recién encuentro especies silvestres de *Arachis* en Santa Cruz de la Sierra (*A. Rigonii*), en Roboré (*A. Cardenasii*) y en el río Parapetí (*A. Batizocoi*).

Dos hechos singulares ocurren durante la guerra del Chaco entre Bolivia y Paraguay. En 1934, Martín Cárdenas, integrante del servicio sanitario del ejército boliviano, descubre *A. Cardenasii* en Roboré, no lejos del frente. Mientras que, en marzo de 1935, Teodoro Rojas, que acompañaba la vanguardia del ejército paraguayo, colecciona *A. duranensis* en Carandaity, poco antes de finalizar la guerra.

Con el apoyo financiero de nuestros respectivos organismos, W.C. Gregory (*United States Department of Agriculture, USDA*), J.R. Pietrarelli (INTA) y yo (CONICET), realizamos una extensa prospección durante 4 meses, entre enero y abril de 1959, con el objetivo de coleccionar material vivo en los lugares donde se hubiera herborizado algún ejemplar de *Arachis*, tratando en lo posible de visitar las localidades tipo. El itinerario fue Corrientes – Posadas – Asunción - P.J. Caballero - Sao Paulo - Mato Grosso – Cuiabá - Chapada dos Parecis – Goiás - Minas Gerais - Sao Paulo – Corumbá – Roboré - Santa Cruz de la Sierra - Salta. Cuando disponíamos de automóvil se hicieron paradas cada 10 kms como es el caso de Corrientes, Mato Grosso y Minas Gerais.

Entre el 3 de abril y el 8 de mayo de 1961, partiendo de Sao Paulo recorrimos, con Gregory y Pietrarelli, Minas Gerais, Goiás, W de Bahia, Mato Grosso y Paraguay.

En 1967 junto con Gregory viajamos al Nordeste de Brasil, donde recorrimos Bahia, Pernambuco y Ceará.

Del 1 de abril al 9 de junio de 1971, con un subsidio de FAO, junto con A. Fernández y L.A. Mroginski viajé a Orán (Salta) y de allí pasamos a Bolivia para hacer el trayecto

Bermejo – Tarija - Villa Montes - Yacuiba. Recién encontramos especies silvestres en el chaco boliviano, cerca de Villa Montes, donde coleccionamos *A. duranensis* y *A. ipaënsis*. Este hallazgo fue muy importante pues tras muchos cruzamientos y análisis cariotípicos resultaron ser los antecesores silvestres del maní cultivado.

Después de estos viajes se incorporaron C.E. Simpson (*A&M University, Stephenville, Texas, EE.UU.*), D.E. Williams (USDA) y J.F. Valls, A.C. Allen y L. Coradin (*Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnológicos CENARGEN-EMBRAPA, Brasilia*), este último organismo aportó toda su infraestructura para el éxito de las campañas.

Con Gregory nos dividimos las tareas. Él y su grupo se dedicó a hacer cruzamientos. Así es que realizaron un plan de cruzamientos dialélicos con 86 parentales, abarcando casi toda la variabilidad del género (Gregory y Gregory, 1979).

Yo me dediqué a la taxonomía, y junto con A. Fernández a la citología (Fernández y Krapovickas, 1994).

Como corolario de estos viajes publicamos junto con W.C. Gregory la "Taxonomía del género *Arachis* (Krapovickas y Gregory, 1994, 2007), donde a las 21 especies conocidas del género agregamos 48 nuevas especies, totalizando 69. En este trabajo señalamos que las especies que pueden estar involucradas en el origen del maní son *A. batizocoi*, *A. duranensis* y *A. ipaënsis*.

Además de material silvestre se coleccionaron cerca de 2000 muestras del maní cultivado, que pasaron a Bancos de Germoplasma de Manfredi, USDA, Brasil e India (ICRISAT).

Resultado de estas colecciones han sido la solución de la nomenclatura de las entidades sub-específicas de *A. hypogaea* (Krapovickas y Rignoni, 1969) y el estudio de las razas de maní de Bolivia, Perú (Krapovickas y col., 2009, 2013) y Ecuador (inédito), describiendo e ilustrando 61 razas de Bolivia, 47 de Perú y 50 de Ecuador, con muy pocas en común entre estos países.

En estos momentos estamos trabajando con un análisis genético de la colección de maníes cultivados de Manfredi, con cerca de 40 variables (Royo y col., inédito), que confirma aquella clasificación propuesta en 1960 y 1994.

En 1964 nos mudamos a Corrientes, donde me hice cargo de la cátedra de Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNNE, y mi señora de la de Morfología Vegetal. Allí, en el Departamento de Botánica, comenzamos a armar un laboratorio de citología, otro de anatomía vegetal, un herbario y una biblioteca especializada, que fue la base del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), creado en el CONICET el 28 de diciembre de 1977.

El herbario tuvo varios aportes muy importantes. Entre ellos el herbario privado de Don Augusto Schulz, de Colonia Benítez (Chaco), con unos 25.000 ejemplares y el otro de Troels Myndel Pedersen, de Mburucuyá (Corrientes), con más de 30.000 ejemplares que su viuda donó al IBONE junto con su biblioteca botánica que estaban en su estancia Santa Teresa.

Es interesante señalar que ambos hicieron lo mismo. Don Augusto, con su sueldo de maestro armó, además de su herbario, un pequeño Parque de 10 ha en la Estación

Experimental del INTA de Colonia Benítez, donde están representadas la mayoría de las comunidades del Chaco Oriental y que ahora maneja Parques Nacionales.

Don Troels, próspero estanciero, además del herbario y excelente biblioteca que donó al IBONE, donó su estancia de 17000 Ha. a Parques Nacionales. Además su viuda creó la "Myndel Botanica Foundation" para posibilitar viajes de estudio a botánicos de nuestro país y de países vecinos.

Mis propias colecciones llegaron a 48.000 ejemplares. De modo que en la actualidad el herbario del IBONE, que lleva el nombre de "Carmen L. Cristóbal", ya pasó los 500.000 ejemplares y contiene principalmente material de Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay.

En 1957, 1968 y 1973 produje tres artículos sobre evolución del género *Arachis* y el origen del maní cultivado donde concreté la división del género *Arachis* en varias secciones basándome en nuestros estudios de híbridos, de morfología de cromosomas, análisis de productos fenólicos y exomorfológica.

En 1994 publicamos la "Taxonomía del género *Arachis*" (Krapovickas y Gregory, 1994) e inmediatamente viajamos con mi esposa a Europa aprovechando la bonanza de la década. Allí completé el estudio del material de *Arachis* en los grandes herbarios (Bruselas, Copenhagen, Ginebra, Kew, Munich, Paris, Stokholm, Torino y Viena).

En 1997, a raíz de recibir el Premio "Arturo Burkart" de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, presenté la posible conexión precolombina transpacífica del maní, *A. hypogaea* var. *hirsuta*, común en yacimientos arqueológicos

de Perú y del noroeste de Argentina, que se caracteriza por su fruto con un reticulado sobresaliente, con una joroba por grano y un pico de loro bastante desarrollado. Esta variedad tiene un área que se extiende desde la costa occidental de América hasta Madagascar abarcando el sudeste de Asia y la Malasia. Hasta Madagascar llegaron los polinesios. Su antigüedad en Perú se remonta al Precerámico Final (2500 a 1800 a.C.) (Bonavia, 1982).

Para China, Chang (1968 y 1977) data por medio del radiocarbono las fechas de 2750 y 2335 a.C. para dos sitios arqueológicos con restos de maní. Algunos etnólogos consideran estos hallazgos como poco genuinos (Harlan y de Wet, 1973).

Seijo y col. (2004) demuestran con técnicas de citogenética molecular que los padres silvestres de *A. hypogaea* son *A. duranensis* y *A. ipaënsis*, y que el origen se produjo una sola vez. El único lugar donde conviven las dos especies silvestres está en las proximidades de Villa Montes en el sud de Bolivia, a 650 msnm., en el límite del Chaco Occidental con el bosque de cebil, donde el río Pilcomayo después de cruzar la Cordillera se transforma en río de llanura.

Ahora tenemos varias preguntas, ¿qué pasó allí?, ¿quién lo hizo?, ¿cuándo? Aquí me ayudó mucho la biblioteca de mi hermano Pedro, arqueólogo (Krapovickas, 1997, 2004, 2010).

Tenemos algunas certidumbres: el lugar, al pie de las sierras subandinas en el sud de Bolivia, donde conviven los progenitores *A. duranensis* y *A. ipaënsis* antes del precerámico, unos 4000 años antes del presente y antes de que se organizara la vida en aldeas con prácticas de agricultura por los hallazgos de Bonavia en Perú.

La agricultura llegó a esa zona poco antes de la llegada de los españoles, primero los chanés (arawacos) 1000 años dC y luego los chiriguano (guaraníes), de modo que habría que descartarlos.

Por la antigüedad, hay que pensar en bandas de cazadores-recolectores, quienes con frecuencia practicaban dos tipos de cultivo: el de tierra inundada, después de las bajantes de los ríos y el de tierra firme. El primero adecuado para la variedad *fastigiata*, precoz, y el segundo más adecuado a la variedad *hypogaea*, tardío; siempre en extensiones muy pequeñas de 2x2 a 4x4 m, lo que facilita la acción de la deriva genética.

Los habitantes indígenas en la actualidad que son cazadores-recolectores son los Mataco-Wichi, Toba, Chorote y Ashushlay. Ninguna de estas etnias tiene nombre propio para el maní y para el resto de Sudamérica se han registrado sólo una docena de nombres. Seguramente los domesticadores del maní fueron anteriores a todas estas etnias.

Según Bachofen, en 1861, la mujer inventó, entre otras cosas, el cultivo (Lowie, 1946).

Las más importantes plantas domesticadas se comen cocinadas. Entre los primeros cultivos hallados en yacimientos arqueológicos se encuentran el ají (*Capsicum spp.*) y el mate (*Lagenaria siceraria*) el primero es un condimento y el segundo sirve como recipiente y para elaborar utensilios, lo que prueba la importancia de la cocina en el proceso de domesticación.

La teoría sintética de la evolución orgánica, que se opone a la ley de Hardy-Weinberg, explica muy bien el proceso creador.

El hombre del Arcaico tenía a raíz de su carácter itinerante un conocimiento profundo de los recursos alimenticios. Con su palo recolector transformado en palo de sembrar o de plantar comienza a crear un nuevo agrosistema que lo independiza del ambiente. La extensión de sus cultivos es muy pequeña, induciendo la acción de la deriva genética. El movimiento de estas bandas, junto con sus cultivos, permite un juego indefinido entre aislamiento y migración que posibilita la acción de la endogamia y la recombinación de genes por exogamia, proveyendo nueva variabilidad sobre la cual se puede aplicar la selección (Krapovickas, 2010).

En el IBONE se formó un equipo de trabajo constituido por 10 personas: los Ingenieros Agrónomos A. Fernández y R.O. Vanni, los Doctores G. Seijo, G. Robledo, L. Chalup, los Bioquímicos S. Samoluk y D. Carrissimo, que trabajan con la sección *Arachis* y las Doctoras G.I. Lavia, A. Ortiz y la Lic. C. Silvestri, que se ocupan del resto del género *Arachis*, y la alumna A. García que se dedica a hacer cruzamientos.

### ■ MALVACEAE

Desde mis comienzos en que publiqué mi primer trabajo en 1945 me dediqué a la taxonomía de las Malváceas y a sus cromosomas.

Describí los siguientes nuevos géneros: *Acaulimalva* (1974), *Allosidatrum* (1988), *Bordasia* (2003), *Calyculogigas* (1960), *Diramphis* (1970), *Hochreutinera* (1970), *Monteiroa* (1951), *Phragmocarpidium* (1969), *Spirabutylon* (2009) y *Tropidococcus* (2003).

Publiqué revisiones de *Cienfuegosia* (2003), *Gaya* (1996), *Hibiscus* (2004), *Lecanophora* (1950), *Malvastrum* (1957), *Monteiroa* (2003),

*Nototriche* (1953), *Pavonia secc. Lebretonia* (1975), *Peltaea* (1965), *Sida* (2003, 2006, 2007), *Sphaeralcea* (1949), *Tarasa* (1954), *Urocarpidium secc. Anurum* (1954).

### ■ OTROS

En 1955, a mi vuelta de la beca Guggenheim, fui a trabajar al Instituto Miguel Lillo. Allí me topé con una cantidad de manuscritos inéditos sobre Convolvuláceas de Carlos O'Donnell, quien falleciera poco antes. Ordenarlos y prepararlos para su edición me llevó poco más de un año y el resultado fue la publicación de dos gruesos volúmenes de la revista Lilloa de 1959 y 1960.

La experiencia que adquirí sobre esta familia me permitió describir 3 especies nuevas de Convolvuláceas, en 2009.

También me atreví un poco con las Palmeras y publiqué dos notas en 2007 y 2008.

En total publiqué 160 trabajos. La mayoría en castellano y en revistas argentinas y muchísimas en Boplandia, publicación del IBONE.

Mi carrera fue la de un transgresor. No bien me recibí fui profesor en la Universidad Nacional de Córdoba sin ninguna experiencia docente. En la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán fui elegido vicedecano y estuve a cargo del decanato por 3 meses sin haber desarrollado ninguna actividad institucional en la Universidad. Casi todos mis trabajos se publicaron en castellano en revistas no indexadas.

### ■ PREMIOS Y DISTINCIONES

*Beca John Simon Guggenheim Foundation*. U.S.A. 1954

*Académico Correspondiente*. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, 15-X-1976.

*Premio Konex* 1983. "Diploma al Mérito".

*Premio CADIA* 1984. Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos.

*Socio Honorario*. Sociedad Argentina de Genética. 13-IX-1988.

*Socio Honorario*. Sociedad Argentina de Botánica.

*Corresponding Member*. *Botanical Society of America*, 13-IX-1989.

*Premio Bunge y Born* en Agronomía. Buenos Aires 17-VII-1990.

*Presidente Honorario* del VI Congreso Latinoamericano de Botánica. Mar del Plata, 28-X-1994.

*Académico*. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba, 16-VII-1997.

*Premio "Arturo Burkart"*. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Año 1997.

*Miembro* de la Sociedad Científica del Paraguay. Sesión 14-X-1997.

*Profesor Extraordinario*. Universidad Nacional del Nordeste. 9-V-1999.

*Miembro Honorario*, Asociación de Biología de Tucumán. 5-X-2001.

*Doctor Honoris Causa*. Universidad Nacional de Rosario, 16-VIII-2012.

### ■ ACTUACIÓN

*Investigador Superior*. Carrera del Investigador Científico y Tecnológico. CONICET, 1-I-1981 (ingreso II-1961).

Director del Instituto de Botánica del Nordeste - IBONE, Convenio CONICET-UNNE, Corrientes, desde 28-XII-1977 hasta mi jubilación.

Presidente de la Sociedad Argentina de Botánica (1967-69 y 1972-74).

Presidente de la Sociedad Argentina de Genética (1983-85).

## ■ BIBLIOGRAFÍA

- Bonavia B. (1982). *“Precerámico peruano. Los gavilanes, oasis en la historia del hombre.”* Corporación Financiera de Desarrollo S.A. e Instituto Arqueológico Alemán, Lima, Perú.
- Chang K.C. (1968). *“The Archeology of Ancient China.”* Yale University Press & Yale University Press, 3d. ed.
- Gregory M.P., Gregory W.C. (1979). *“Exotic germplasm of Arachis L.: interspecific hybrids.”* Journal Heredity **70**: 185-193.
- Harlan J.R., de Wet M.J. (1973). *“On the quality of evidence for origin and dispersal of cultivated plants.”* Current Anthropology **14**: 51-62.
- Krapovickas A. (1968). *“Origen, variabilidad y difusión del maní (Arachis hypogaea).”* Actas y Memorias. XXXVII Congreso Internacional de Americanistas. **2**: 517-534. Versión en inglés en P.J. Ucko & G.W. Dimbleby (eds.). *“The domestication and exploitation of plants and animals.”* Translated by J. Smartt. (1969) 427-441.
- Krapovickas A. (1973). *“Evolution of the genus Arachis. Proceedings of the Advanced Seminar on Agricultural Genetics for Latin America.”* Maracay, Venezuela on October 19-29, 1969. Jerusalem: 135-151.
- Krapovickas A. (1995). *“El origen y dispersión de las variedades del maní.”* Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria **XLIX (12)**: 18-26.
- Krapovickas A. (1997). *“Los primitivos recolectores de germoplasma en el Nuevo Mundo.”* Ciencia e Investigación **50**: 45-47.
- Krapovickas A. (1998). *“Arachis hypogaea var. hirsuta y las relaciones transoceánicas precolombinas.”* Anales Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales **50**: 211-216.
- Krapovickas A. (2004). *“Consideraciones prehistóricas sobre el origen del maní cultivado.”* Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria **58**: 320-331.
- Krapovickas A. (2010). *“La domesticación y el origen de la agricultura.”* Bonplandia **19**: 193-199.
- Krapovickas A. (2010). *“Maníes arqueológicos de Argentina.”* Bonplandia **19**: 183-192.
- Krapovickas A., Fernández A. (1994). *“Cromosomas y evolución en Arachis (Leguminosae).”* Bonplandia **8**: 187-220.
- Krapovickas A., Gregory W.C. (1994). *“Taxonomía del género Arachis (Leguminosae).”* Bonplandia **8**: 1-186.
- Krapovickas A., Gregory W.C. (2007). *“Taxonomy of the genus Arachis (Leguminosae).”* Translated by D.E. Williams & C.E. Simpson. Bonplandia **16** Suplemento: 1-205.
- Krapovickas A., Rigoni V.A. (1949). *“Cromosomas de una especie silvestre de Arachis.”* IDIA **2**: 23-24.
- Krapovickas A., Rigoni V.A. (1951). *“Estudios citológicos en el género Arachis.”* Revista Investigación Agrícola **5**: 289-293.
- Krapovickas A., Rigoni V.A. (1954). *“Cruzamientos interespecíficos en Arachis y consideraciones sobre el origen del maní cultivado.”* Anais 2º Congresso Panamericano de Agronomía. Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
- Krapovickas A., Rigoni V.A. (1957). *“Nuevas especies de Arachis vinculadas al problema del origen del maní.”* Darwiniana **11**: 431-455.
- Krapovickas A., Rigoni V.A. (1960). *“La nomenclatura de las subespecies y variedades de Arachis hypogaea L.”* Revista Invest. Agric. **14**: 197-228.
- Krapovickas A., Vanni R.O., Pietrarelly J.R., Simpson C.E., Williams D.E. (2009). *“Las razas de maní de Bolivia.”* Bonplandia **18**: 95-189.
- Krapovickas A., Vanni R.O., Pietrarelly J.R., Simpson C.E. (2013). *“Las razas de maní de Perú.”* Bonplandia **22**: 19-90.
- Lowie R.H. (1946). *“Historia de la Etnología.”* Fondo de Cultura Económica. México.
- Seijo J.G., Lavia G.I., Fernández A., Krapovickas A., Ducasse C., Moscone E.A. (2004). *“Physical mapping of the 5S and 18S-25S rRNA genes by FISH as evidence that Arachis duranensis and A. ipaënsis are the wild diploid progenitors of A. hypogaea (Leguminosae).”* American Journal of Botany **91**: 1294-1303.

## Recuperación de tecnologías ancestrales y sustentables en Jujuy

### La vicuña como modelo de producción sustentable

*Ciencia e historia se unen para preservar a la vicuña*

*Cazando vicuñas anduve en los cerros  
Heridas de bala se escaparon dos.*

*- No caces vicuñas con armas de fuego;  
Coquena se enoja, - me dijo un pastor.*

*- ¿Por qué no pillarlas a la usanza vieja,  
cercando la hoyada con hilo punzó ?*

*- ¿Para qué matarlas, si sólo codicias  
para tus vestidos el fino vellón ?*

*Juan Carlos Dávalos, Coquena*

Lo primero es pedir permiso a la Pachamama. Porque a ella, en la cosmovisión andina, pertenecen las vicuñas que se extienden por el altiplano de Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Una ceremonia ancestral, unida a la ciencia moderna, permite que comunidades y científicos argentinos exploten de manera sustentable un recurso de alto valor económico y social.

La vicuña es una especie silvestre de camélido sudamericano que habita en la puna. Hasta 1950-1960 estuvo en serio riesgo de extinción debido a la ausencia de planes de manejo y conservación. Desde la llegada de los españoles se comenzó con la caza y exportación de los cueros para la obtención de la fibra, que puede llegar a valer U\$S600 por kilo, lo que llevo a la casi desaparición de estos animales. Por ese entonces, la población de vicuñas en América era cercana a los 4 millones de ejemplares, en 1950 no eran más de 10.000.

A fines de la década del 70 Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Ecuador firmaron un Convenio para la conservación y manejo de la vicuña que permitió recuperar su población hasta contar en la actualidad con más de 76 mil ejemplares en nuestro país.

En Santa Catalina, Jujuy, a 3.800 metros sobre el nivel del mar, investigadores de CONICET, junto a comunidades y productores locales, han logrado recuperar una tecnología prehispánica sustentable para la obtención de la fibra de vicuña. Se trata de una ceremonia ancestral y captura mediante la cual se arrean y esquilan las vicuñas silvestres para obtener su fibra. Se denomina chaku y se realizaba en la región antes de la llegada de los conquistadores españoles. Según Bibiana Vilá, investigadora independiente de CONICET y directora del grupo Vicuñas, Camélidos y Ambiente (VICAM) *"Hoy podemos pensar en volver a hacer ese chaku prehispánico sumado a técnicas que los científicos aportamos para que las vicuñas pasen por toda esa situación sufriendo el menor stress posible. Las vicuñas vuelven a la naturaleza, la fibra queda en la comunidad, y nosotros tomamos un montón de datos científicos."*

### El chaku

El chaku es una práctica ritual y productiva para la esquila de las vicuñas. Durante el imperio inca, las cacerías reales o chaku eran planificadas por el inca en persona. En esta ceremonia se esquilaba a las vicuñas y se las liberaba nuevamente a la vida silvestre. La fibra obtenida era utilizada para la confección de prendas de la elite y su obtención estaba regulada por mecanismos políticos, sociales, religiosos y culturales. Se trata de un claro ejemplo de uso sustentable de un recurso natural. Hugo Yacobaccio, zooarqueólogo e investigador principal de CONICET, explica que *"actualmente el chaku concentra hasta 80 personas, pero durante el imperio inca participaban de a miles. Hoy las comunidades venden esa fibra a acopiadores textiles y obtienen un ingreso que complementa su actividad económica principal, el pastoreo de llamas y ovejas"*.

El proceso comienza con la reunión de todos los participantes, luego toman una sogá con cintas de colores reunidos en semicírculo y arrean lentamente a las vicuñas guiándolas hacia un embudo de red de 1 km de largo que desemboca en un corral. Cuando los animales están calmados se los esquila manipulándolos con sumo cuidado para reducir el stress y se los libera. Hoy, 1500 años después del primer registro que se tiene de esta ceremonia, la ciencia argentina suma como valor agregado: el bienestar animal y la investigación científica. En tiempo del imperio Inca, el chaku se realizaba cada cuatro años, actualmente se realiza anualmente sin esquilarse a los mismos animales *"se van rotando las zonas de captura para que los animales renueven la fibra"* explica Yacobaccio. Según Vilá *"es un proyecto que requiere mucho trabajo pero que demuestra que la sustentabilidad es posible, tenemos un animal vivo al cual esquilamos y al cual devolvemos vivo a la naturaleza. Tiene una cuestión asociada que es la sustentabilidad social ya que la fibra queda en la comunidad para el desarrollo económico de los pobladores locales."*

Yanina Arzamendia, bióloga, investigadora asistente de CONICET y miembro del equipo de VICAM, explica que se

esquilan sólo ejemplares adultos, se las revisa, se toman datos científicos y se las devuelve a su hábitat natural. Además destaca la importancia de que el chaku se realice como una actividad comunitaria *“en este caso fue impulsada por una cooperativa de productores locales que tenían vicuñas en sus campos y querían comercializar la fibra. Además participaron miembros del pueblo originario, estudiantes universitarios y científicos de distintas disciplinas. Lo ideal es que estas experiencias con orientación productiva tengan una base científica.”*

### **Paradojas del éxito.**

La recuperación de la población de vicuñas produjo cierto malestar entre productores ganaderos de la zona. Muchos empezaron a percibir a la vicuña como competencia para su ganado en un lugar donde las pasturas no son tan abundantes. En este aspecto el trabajo de los investigadores de CONICET fue fundamental, según Arzamendia *“el chaku trae un cambio de percepción que es ventajoso para las personas y para la conservación de la especie. Generalmente el productor ve a las vicuñas como otro herbívoro que compite con su ganado por el alimento y esto causa prejuicios. Hoy comienzan a ver que es un recurso valioso y ya evalúan tener más vicuñas que ovejas y llamas. Nuestro objetivo es desterrar esos mitos”,* concluye.

Pedro Navarro es el director de la Cooperativa Agroganadera de Santa Catalina y reconoce los temores que les produjo la recuperación de la especie: *“Hace 20 años nosotros teníamos diez, veinte vicuñas y era una fiesta verlas porque habían prácticamente desaparecido. En los últimos años se empezó a notar un incremento y más próximamente en el último tiempo ya ese incremento nos empezó a asustar porque en estas fincas tenemos ovejas y tenemos llamas”. Navarro identifica la resolución de estos problemas con el trabajo del grupo VICAM: “Yo creo que como me ha tocado a mí tener que ceder en parte y aprender de la vicuña y de VICAM, se puede contagiar al resto de la gente y que deje de ser el bicho malo que nos perjudica y poder ser una fuente más productiva.”*

### **La fibra de camélido**

Además de camélidos silvestres como la vicuña o el guanaco, existen otros domesticados como la llama cuyo manejo es similar al ganado, para impulsar la producción de estos animales y su fibra, el Estado ha desarrollado dos instrumentos de fomento. En la actualidad se encuentran en evaluación varios proyectos para generar mejoras en el sector productor de fibra fina de camélidos que serán financiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se trata de dos Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial destinados a la agroindustria y al desarrollo social que otorgarán hasta \$35.000.000 y \$8.000.000 respectivamente. Los proyectos destinados a la Agroindustria son asociaciones entre empresas y organismos del sector público con el objetivo de mejorar la calidad de la fibra de camélido doméstico a partir del desarrollo de técnicas reproductivas, mejoramiento genético e innovaciones en el manejo de rebaños; incorporar valor a las fibras a partir de mejoras en la materia prima o el producto final; permitir la trazabilidad de los productos para lograr su ingreso en los mercados internacionales y fortalecer la cadena de proveedores y generar empleos calificados.

La convocatoria Desarrollo Social tiene como fin atender problemas sociales mediante la incorporación de innovación en acciones productivas, en organización social, en el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida de manera sostenible y fomentar la inclusión social de todos los sectores. Otorgará hasta \$8.000.000 por proyecto que mejore las actividades del ciclo productivo de los camélidos domésticos, la obtención y/o el procesamiento de la fibra, el acopio, el diseño y el tejido, el fieltro y la confección de productos.

