

Editorial

Continuamos en el Número 6 de nuestra revista difundiendo saberes provenientes de los resultados de trabajos de investigación y extensión realizados en Patagonia. Las diversas temáticas que tratamos en esta ocasión están referidas a los recursos naturales y a la problemática histórica y social de la Patagonia. Se analizan aspectos relacionados con la evolución de los seres vivos, la ecología de la fauna de los bosques nativos, problemas relacionados con la salud humana y con la realidad social de un sector importante de la población. Conocemos cómo funcionan los microscopios de alta resolución que permiten indagar en la estructura fina de diversos materiales. Se presentan reseñas de muestras, libros y nos acercamos a la obra de un artista de esta región. Contamos desde este número con el apoyo de la Secretaría de Políticas Universitarias dependiente del Ministerio de Educación de la Nación y del Ministerio de Educación de la provincia de Chubut. Agradecemos su interés por la revista. Culmina con el Número 6 mi participación en la dirección de la revista. Fueron cuatro años de una tarea gratificante y formativa que empezó como una idea y se concretó con el trabajo de un grupo de personas que tuvieron diferentes responsabilidades y trabajaron para que este proyecto tuviera continuidad. En lo personal evaluo como muy positivo el haber aprendido sobre la problemática de la divulgación científica y haber trabajado con un grupo multidisciplinario. Finalmente, lamentamos informar los recientes fallecimientos de la autora de uno de los trabajos de este número, la Dra. Susana Olabuenaga quien ha sido investigadora del Conicet y una valiosa compañera de trabajo de muchos años en la Universidad del Comahue y de la Dra. María Luisa (Lisetta) Bruschi, profesora del Instituto Balseiro, quien colaboró en esta revista y en diversas actividades de la UNC.

María A. Damascos

Esta revista ha sido declarada de interés educativo, cultural y social por la Legislatura de Río Negro (Declaración N° 192/2007). (Agradecemos la gestión realizada desde la Secretaría de Extensión del Centro Regional Universitario Bariloche).

DESDE LA PATAGONIA DIFUNDIENDO SABERES

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
DEL CENTRO REGIONAL
UNIVERSITARIO BARILOCHE

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Grupo de trabajo

Directora

María A. Damascos

Comité editorial

Gabriela Cusminsky

Norberto Rocha

Margarita Ruda

Nora Scheuer

Liliana Semenas

Comisión de Publicaciones

Marcelo Alonso

María Amalia Denegri

Diseño y diagramación

Victoria Amos

Impresión

Imprenta Bavaria

C.e.: [desdelapatagonia@](mailto:desdelapatagonia@crub.uncoma.edu.ar)

crub.uncoma.edu.ar

www.desdelapatagoniads.com.ar

ISSN 1668-8848



Secretaría de Investigación

Secretaría de Extensión

Universidad Nacional del Comahue

Foto de tapa: detalle de un poro en una cáscara de huevo de dinosaurio.

La revista no se responsabiliza por las opiniones vertidas por los autores. Cada artículo ha sido sometido a evaluación por especialistas.

Sumario

DINOSAURIOS SAURÓPODOS: QUÉ SABEMOS HOY DE SU BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

por Leonardo Salgado

2

LOS LAGARTOS DE LA PATAGONIA

por Nora Ibargüengoytía y Marlín Medina

8

GALESES Y TEHUELCHES, HISTORIA DE UN ENCUENTRO EN PATAGONIA

por Patricio López Méndez

16

LA ROSA MOSQUETA, EL COLILARGO PATAGÓNICO Y EL HANTAVIRUS

por Alicia Pelliza Sbriller y Lorena Sepúlveda Palma

18

RESEÑA DEL LIBRO «UN MUNDO DE HORMIGAS»

por Ramona D. Oviedo

23

LADRANDO SE ENTIENDE LA CIENCIA

por Diego Golombek

24

CÓMO SER LORO Y SOBREVIVIR EN LOS BOSQUES AUSTRALES

por Soledad Díaz y Thomas Kitzberger

26

PARA CAPTAR EL MUNDO MUY PEQUEÑO: LOS MICROSCOPIOS ELECTRÓNICOS

por Mara Granada y Horacio E. Troiani

32

¡RECREOOOO!..., ¿RECREO?

por Fabián Martins, Nicolás Volpe y Verónica Levaggi

38

POLEN Y POLINOSIS EN SAN CARLOS DE BARILOCHE

por Susana Olabuenaga, María Martha Bianchi, Marta Vacchino, Cristina Colino Ozores y Berta Fainstein

42

EL MAPA DE LA EXCLUSIÓN Y LAS TOMAS DE TIERRAS EN BARILOCHE, RÍO NEGRO

por Lorena Roncarolo

48

REPORTAJE AL DIRECTOR DE CINE FERNANDO «PINO» SOLANAS

por Marcelo Alonso

56

EN LAS LIBRERÍAS

60

DINOSAURIOS SAURÓPODOS: QUÉ SABEMOS HOY DE SU BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

Los huevos de dinosaurios saurópodos hallados en el norte de Patagonia nos han permitido explorar aspectos de su biología hasta el momento poco comprendidos.

Leonardo Salgado

A pesar de su apariencia inconfundible y su imponente tamaño, los dinosaurios son reptiles de pies a cabeza, aunque no se arrastren o repten como deberían, de acuerdo con la etimología del término que da nombre al grupo. Seguramente uno de los aspectos de su biología que más los aproxima a los demás miembros de su clase es su reproducción, como los lagartos y los cocodrilos, los dinosaurios se reproducían mediante huevos, y como ciertas tortugas, producían un gran número de huevos por puesta. Sin embargo, también existen puntos de coincidencia con las aves (¡claro!, ¡las aves son dinosaurios, y por lo tanto reptiles!); la reproducción en grandes colonias, algunas demostrablemente multiespecíficas, y, en algunos pocos casos, el cuidado de los nidos y de las crías; éstas son sólo algunas de las particularidades más notables de su comportamiento reproductivo.

Referiré aquí, muy brevemente, una serie de estudios que han cambiado substancialmente nuestra forma de ver a los dinosaurios saurópodos. Estas investigaciones son el resultado de cuidadosas observaciones realizadas durante muchas horas de campo, y que han sido desarrolladas en nuestra región por científicos locales. Se trata concretamente de los trabajos efectuados en la provincia de Neuquén, en la zona de Auca Mahuida, en el norte de la provincia, y en un barrio de la ciudad de Neuquén, y en los bajos interiores de la Provincia de Río Negro.

Los saurópodos son tal vez el grupo de dinosaurios más emblemático; de régimen alimenticio herbívoro, se caracterizan por sus largos cuellos y sus pesados cuerpos soportados por miembros columnares. En nuestro país, y en especial en los sedimentos cretácicos



Fig. 1. Sedimentos cretácicos de la localidad de Auca Mahuevo, en el norte de la Provincia de Neuquén.

de la Patagonia, son muy abundantes los restos de saurópodos, en especial los del grupo de los titanosaurios.

Auca Mahuevo

Hace millones de años, el volcán Auca Mahuida, hoy inactivo, derramó sus flujos de lava sobre un relieve labrado en sedimentos arcillosos cretácicos, acumulados durante siglos en una vasta y antigua llanura fluvial. A este escenario llegaban a reproducirse, periódicamente, grupos numerosos de saurópodos, cuyos huevos, huellas y huesos han quedado preservados como fósiles en el lugar.

Los primeros huevos de dinosaurios en el área próxima al volcán fueron descubiertos por los paleontólogos Rodolfo Coria y Luis Chiappe, en 1997. Desde entonces y en el transcurso de varios años, ambos investigadores trabajaron en la zona, generando numerosas publicaciones científicas. La localidad fue re-nominada (informalmente) por los autores del descubrimiento como "Auca Mahuevo", y es así como actualmente se la conoce en la literatura paleontológica internacional (Figura 1).

Los cientos de huevos recolectados en Auca Mahuevo son esféricos (aunque la mayoría de las veces se presentan algo aplastados), de unos 12-14 cm de diámetro (tamaño relativamente pequeño considerando que se trata de dinosaurios), y de cáscaras relativamente finas (hasta 2 mm de espesor) (Figura 2).

Palabras clave: saurópodos, Patagonia, huevos fósiles.

Leonardo Salgado: Coordinador del Museo de Geología y Paleontología, Universidad Nacional del Comahue. Investigador del Conicet. Lic. en Ciencias Biológicas (Universidad Nacional de La Plata). Dr. en Ciencias Naturales (Universidad Nacional de La Plata) lsalgado@uncoma.edu.ar

Recibido: 23/01/07, Aceptado: 13/03/07



Fig. 2. Grupo de huevos hallado en Auca Mahuevo, exhibido en el Museo "Carmen Funes" de Plaza Huincol, Neuquén.

Típicamente, estos huevos presentan una superficie ornamentada por nódulos; en este sentido, difieren de los huevos de las aves cuyas cáscaras son, como sabemos, lisas. En el fondo de esos nódulos se abren poros, agujeritos en la cáscara a través de los cuales el embrión de dinosaurio respiraba (Figura 3). Los poros que se observan externamente se continúan por un canal delgado y recto que se abre internamente mediante otro poro. Los canales usualmente se disponen entre bloques adyacentes, las cuales, en el caso de los huevos de Auca Mahuevo, poseen una forma de abanico semi-abierto hacia el exterior.

Normalmente, los huevos de Auca Mahuevo se hallan reunidos en grupos de hasta 25 ó 30 (Figura 2). Durante un tiempo se discutió si esos amontonamientos eran naturales o meras acumulaciones, producidas secundariamente por arrastre. Menos aún podía hablarse de nidos, por cuanto este término designa una estructura construida intencionalmente por la hembra (o el macho, en algunos casos) para recibir y contener los huevos. En efecto, aunque se tratara de acumulaciones naturales, siempre estaba la posibilidad de que correspondieran a huevos depositados por la hembra directamente sobre el sustrato, no en una depresión construida previamente (o sea un nido).

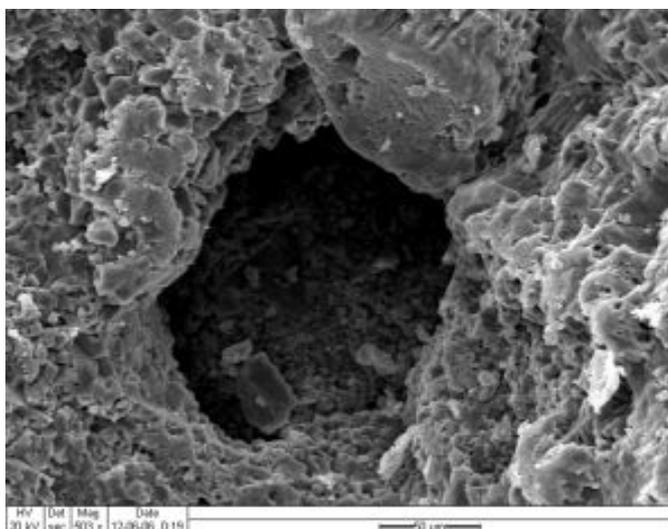


Fig. 3. Detalle de un poro observado al microscopio electrónico, en una cáscara de huevo de dinosaurio. (Barra inferior de la foto: escala en micrones).

El hallazgo que despejaría esas dudas no tardó en producirse. El problema era que los nidos resultaban virtualmente invisibles debido a que los dinosaurios los habían excavado, casi siempre, en la arcilla de planicie de inundación: una arcilla prácticamente idéntica a la que más tarde los recubriría, como resultado de un nuevo desborde fluvial. Cuando se halló un nido construido en arena de un cauce abandonado, se vio que la estructura estaba magníficamente preservada, debido al marcado contraste entre la arena y la arcilla. Alberto Garrido, el geólogo del Museo de Plaza Huincol, junto con los paleontólogos Coria y Chiappe, fueron quienes publicaron el hallazgo de verdaderos nidos en una revista científica internacional.

Es casi seguro que los dinosaurios de Auca Mahuevo, a diferencia de otros dinosaurios, no cuidaban sus nidos ni probablemente sus crías. Esto lo sabemos a partir de diferentes líneas de evidencia. En primer lugar, es muy difícil imaginar de qué forma estos animales acomodaban sus tremendos cuerpos en un espacio tan reducido sin molestar a unos a otros, y, lo que es más importante, sin pisotear y romper los huevos, propios y ajenos. Los nidos se encuentran muy próximos, y la distancia que media entre uno y otro es significativamente menor que la longitud de un dinosaurio de tamaño mediano (digamos, de unos 20 metros).

Los demás argumentos son menos obvios; por ejemplo, el que se refiere al gran número de huevos por puesta. En efecto, esta última particularidad hace pensar que los titanosaurios tuvieron una estrategia reproductiva básicamente similar a la de los reptiles actuales, en particular a la de ciertas tortugas. Como sabemos, estos animales, a diferencia de las aves, ponen normalmente muchos huevos, de manera que la supervivencia de, al menos dos individuos (un macho y una hembra) por hembra, está virtualmente asegurada sin que sea necesario proteger el desarrollo de los huevos. Más aún, asegurar la supervivencia de una gran cantidad de crías por nido puede resultar contraproducente, sobre todo en ambientes donde los recursos son limitados. En definitiva, si bien es cierto que no todos los reptiles desatienden sus huevos, por ejemplo los cocodrilos, tampoco es improbable que los dinosaurios se hayan asemejado a cierto tipo de tortugas en este aspecto.

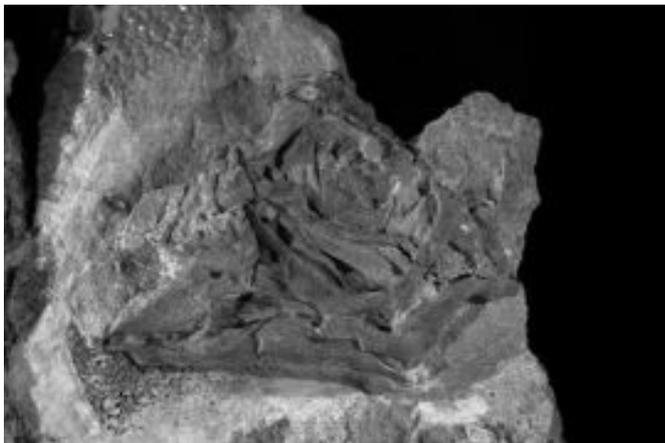


Fig. 4. Cráneo de embrión de saurópodo, proveniente de la localidad neuquina de Auca Mahuevo.

Pero sin duda el aspecto más espectacular del hallazgo de Auca Mahuevo es la existencia en el interior de los huevos de huesitos fosilizados. Si pensamos en lo delicado que es un hueso fósil de un dinosaurio adulto, imaginemos lo extraordinario que resulta la conservación de materiales embrionarios. Para satisfacción de los paleontólogos, se han preservado incluso varios cráneos completos (de por sí siempre piezas difíciles de hallar), y es a través de esos cráneos precisamente que ha podido asegurarse que los huevos corresponden a saurópodos.

Los diminutos cráneos (de unos dos centímetros de longitud) encontrados en el interior de los huevos de Auca Mahuevo son realmente magníficos (Figura 4); no sólo nos permiten comprender de qué modo esos dinosaurios se desarrollaban, sino cómo evolucionaron. Veámoslo con un ejemplo. Las fosas nasales de la mayoría de los saurópodos se encuentran en una ubicación posterior con relación a las formas más ancestrales, llegando a ubicarse, en algunos grupos, en el techo del cráneo, a la altura de los ojos como en los cetáceos. Esta singular conformación de las fosas nasales de los saurópodos siempre ha llamado la atención de los científicos, y su posible funcionalidad ha dado pie a las más diversas especulaciones, algunas por cierto bastante inverosímiles. No es nuestra intención aquí explicar el *por qué* de esa particularidad, sino en todo caso el *cómo*. Esa modificación

(filogenética en este caso), también se daba (lo sabemos precisamente por los embrioncitos de Auca Mahuevo) durante el desarrollo embrionario de los saurópodos. En efecto, las narinas externas de los cráneos embrionarios de Auca Mahuevo no están desplazadas hacia atrás, como en la mayoría de los saurópodos adultos, sino que ocupan una posición comparable a la que presentaban las formas ancestrales de los dinosaurios saurópodos (los *sauropodomorfos* basales, característicos del período Triásico, unos 200 millones de años atrás). Ya en la década de 1860, el anatomista y evolucionista alemán Ernst Haeckel había enunciado su "Ley Biogenética Fundamental", sintetizada como que "la ontogenia (o desarrollo embrionario) recapitula la filogenia (es decir, la historia evolutiva)". Pues bien, esa "ley" tan conocida como denostada se cumple a rajatabla en los embriones de Auca Mahuevo.

Sabemos, por ciertos detalles de su anatomía craneana, que los dinosaurios que arribaban (¿anualmente?) a Auca Mahuevo son saurópodos titanosaurios, tal vez el grupo de dinosaurios mejor conocido, al menos en nuestro continente sudamericano. Existen numerosas especies de titanosaurios, y nuestra Patagonia, junto con el sudeste brasileño, es la región del planeta donde su registro es más abundante. Los hubo relativamente pequeños, como el *Neuquensaurus australis*, de unos 8 metros de largo (el cual, a pesar de su nombre, es el dinosaurio más característico de la localidad rionegrina de Cinco Saltos), y otros verdaderamente gigantescos, como el *Argentinosaurus huinculensis* (Figura 5) o el recientemente descrito *Puertasaurus reuili*, estos últimos de unos 35-45 metros de longitud.

Huesos de titanosaurios se han registrado ininterrumpidamente desde que el *huinca* ocupó la Patagonia, hace unos 130 años. Los primeros fueron encontrados por militares, y enviados a Buenos Aires para su identificación y estudio. En ese entonces, el hallazgo de dinosaurios en Patagonia era inesperado; hasta esa fecha, aproximadamente 1880, nadie imaginaba que en el interior patagónico pudieran existir rocas mesozoicas tan ampliamente expuestas (se suponía entonces que los barrancos de los valles patagónicos estaban formados principalmente por depósitos correspondientes a la Era subsiguiente, la Terciaria). Los titanosaurios ya eran conocidos en otras



Fig. 5. Argentinosaurus huinculensis, dinosaurio titanosaurio del Cretáceo de Neuquén.

Fig. 6. Sedimentos portadores de huevos fósiles de dinosaurios en la localidad rionegrina de Salitral de Santa Rosa.

partes del planeta, y fue el inglés Richard Lydekker, quien advirtió por primera vez que los restos patagónicos de grandes dinosaurios pertenecían a la misma familia que los de la India.

Neuquén

Al sur de Auca Mahuevo, en las *bardas* que, por el norte, limitan la ciudad de Neuquén, se registran también huevos de dinosaurios. De hecho, el descubrimiento de este sitio es previo al del norte neuquino.

Naturalmente, el sitio de Neuquén capital es mucho más reducido que el de Auca Mahuevo y los depósitos son algo más antiguos, sin embargo, los huevos son definitivamente de la misma clase. Aunque estos huevos han sido poco estudiados, es posible advertir ciertas coincidencias con los de Auca Mahuevo, no sólo en cuanto al tipo registrado, sino por el hecho de que en ambos yacimientos se ha hallado una única forma de huevo (lo que, como veremos, no sucede en Río Negro).

El hecho de que este sitio paleontológico se encuentre tan próximo a varios barrios de la ciudad (Toma Norte, Hipódromo, etc.), plantea una serie de inconvenientes relacionados con el impacto urbano sobre la preservación del patrimonio fosilífero, sumado al problema que significa la creciente demanda de nuevos lotes para la construcción de viviendas sociales. La Universidad del Comahue y la Municipalidad de Neuquén se han asociado hace algunos años y creado una Unidad de Gestión con el propósito de pensar en acciones que salvaguarden el yacimiento, el cual se encuentra en un área natural protegida.

Bajos interiores rionegrinos

El centro de la Provincia de Río Negro se caracteriza por una serie de bajos encadenados excavados en sedimentos cretácicos y terciarios, de los cuales, sin duda el más conocido es el Gran Bajo del Gualicho. Todo el interior de la provincia es propicio para la exploración y búsqueda de restos fósiles, en especial de dinosaurios. Los huevos de estos reptiles son muy abundantes en todo Río Negro; de hecho, los bajos rionegrinos constituyen una de las áreas más extensas con huevos fósiles de dinosaurios en todo el continente (Figura 6). Los hay de diferentes tipos, incluso unos muy similares al tipo registrado en Auca Mahuevo, y



que consideramos por esa razón como perteneciente a saurópodos titanosaurios (Figuras 7 y 8).

Sorprendentemente, los huevos de saurópodos rionegrinos se encuentran, la mayoría de las veces, asociados con otros tipos de huevo fósil. Entre los más característicos se encuentran huevos muy grandes (bastante mayores que los huevos de saurópodos conocidos) y de cáscara muy gruesa (de hasta 7 mm de espesor de cáscara) (Figura 9). Este tipo de huevo, muy común en la provincia, es conocido desde hace muchos años. Formas similares fueron descubiertas en la provincia de La Rioja en Argentina y en Uruguay.

Hasta la fecha, no tenemos idea de cuál dinosaurio es el que produce este tipo de huevo. Lo que sí sabemos es que durante su reproducción compartía el territorio con otros dinosaurios, probablemente saurópodos. En varios puntos de la localidad de Bajo de Santa Rosa, entre las localidades de Lamarque y Valcheta, existen evidencias claras de la presencia de nidos de diferentes especies de dinosaurios muy próximos unos de otros. Obviamente, ignoramos si ambos tipos de dinosaurio se reproducían a la vez, aunque es muy probable que así haya sido, teniendo en cuenta que hasta el momento no hemos encontrado nidos superpuestos.

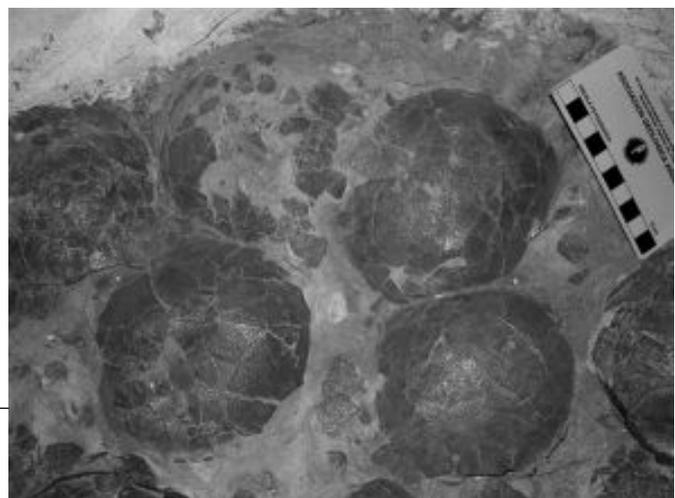


Fig. 7. Grupo de huevos de dinosaurio saurópodo, extraído de la localidad de Salitral de Santa Rosa, Río Negro.



Fig. 8. Extracción de un grupo de huevos de saurópodo, Salitral de Santa Rosa, Río Negro.

Un análisis microscópico de las cáscaras revela diferencias importantes entre uno y otro tipo de huevo. Las cáscaras delgadas, como previamente hemos señalado, están formadas por una serie de unidades en forma de abanico abierto, las de cáscara gruesa, en forma de delgadas columnas contorneadas. Además, la ornamentación en ambos tipos de cáscaras es muy parecida, casi idéntica. Obviamente, muchos de estos detalles sólo pueden observarse mediante el empleo de una lupa o microscopio.

Por otra parte, los ambientes en los cuales se reproducían los dinosaurios de Auca Mahuevo y Río Negro son muy diferentes, y tal vez esa razón explique el hecho de que las colonias varíen, tanto en extensión como en composición. En Auca Mahuevo, durante el Campaniano (Cretácico Superior), hace unos 75 millones de años, el escenario era típicamente continental, con ríos importantes y planicies de inundación vinculadas a esos ríos. Por el contrario, los dinosaurios del interior de Río Negro, los cuales existieron durante el Maastrichtiano (Cretácico Superior), hace unos 70 millones de años, vivían en ambientes litorales, periódicamente sometidos a marejadas procedentes del Atlántico, próximos a grandes cuerpos de agua conectados a entradas del

mar. De hecho, en el interior de Río Negro, existen delgados estratos sedimentarios, inmediatamente por encima de los niveles con huevos fósiles, que guardan restos de reptiles marinos extintos, como los plesiosaurios. En la secuencia de estratos, los depósitos superiores son ya decididamente marinos, y también allí encontramos restos de plesiosaurios, aunque de mayor porte, seguramente mejor adaptados a la vida en las profundidades.

La región del interior de Río Negro se hallaba cubierta, hace 70 millones de años, por muchos metros de agua, tal era la situación al momento de producirse la misteriosa desaparición de dinosaurios y plesiosaurios.

Palabras finales

Hasta hace poco tiempo, se dudaba si los dinosaurios eran ovíparos o no. En los últimos años, hemos encontrado numerosos huevos fósiles, muchos de ellos asociados a restos de juveniles o con embriones en su interior. Además, se ha podido especular sobre aspectos diversos de su comportamiento reproductivo, como la posible construcción de nidos, o sobre sus estrategias de reproducción, a partir de cuestiones tales como por ejemplo el número y tamaño de los huevos.

Nuestra región es ideal para proyectar nuevos estudios sobre la reproducción de los dinosaurios. Desde la Patagonia han surgido nuevas líneas de evidencia, hasta el momento inexploradas, y es aquí aún posible obtener información nueva sobre este viejo y apasionante asunto.

Fig. 9. Huevo de dinosaurio, Salitral de Santa Rosa, Río Negro.



Lecturas sugeridas

- Chiappe, L. M. y Dingus, L. 2001. Con un pie en la Patagonia. Sudamericana. Buenos Aires. 187 pp.
- Coria, R. A. 2001. *Dinosaurios en la Patagonia*. Sudamericana. Buenos Aires. 190 pp.
- Salgado, L. 2005. Los dinosaurios del Cretácico de Patagonia: no sólo el tamaño importa. *Ciencia & Investigación*, Buenos Aires 57: 14-20.
- Salgado, L. y Pasquali, R. 2001. El cómo, cuándo y dónde de los dinosaurios de la Argentina: una reseña sobre las principales especies conocidas y su descubrimiento. *Ciencia Hoy*, Buenos Aires 11:42-57.
- Salgado, L. y Coria, R. A. 2002. Dinosaurios gigantes de la Patagonia. *Investigación y Ciencia*, Madrid 312: 38-44.

LOS LAGARTOS DE LA PATAGONIA

En este trabajo se describen aspectos biológicos generales de los lagartos y se hace referencia a las especies de la Patagonia y sus adaptaciones para habitar ambientes de climas fríos.

Nora Iburgüengoytía y Marlín Medina

¿Los lagartos son peligrosos para el ser humano?

Los lagartos, junto con las iguanas y las serpientes, comprenden dentro de los Reptiles al Orden Squamata (cuerpo con escamas) y es uno de los grupos que causan mayor aversión y temor. En el caso particular de los lagartos o también llamados lagartijas, es común que se los considere venenosos. Este hecho es esperable, ya que el ser humano tiende a mostrar simpatía y proteger con mayor celo aquellos animales que de alguna manera le sirven. No obstante, existen sólo dos especies de lagartos en el mundo con veneno y potencialmente peligrosas, los lagartos conocidos como monstruos de Gila (*Heloderma horridum* y *Heloderma suspectum*) que habitan solamente en el sur de Estados Unidos y en el norte de México (Figura 1).

En oposición a estas creencias, varios estudios han demostrado que los lagartos pueden aportar beneficios al ser humano. Por ejemplo, especialistas de 10 países han encontrado en la saliva del monstruo de Gila una sustancia (exendina-4) que ayudaría en el tratamiento de un tipo de diabetes (diabetes tipo 2*). Este compuesto fluye hacia el tracto digestivo del animal y su circulación en la sangre, le permite a este lagarto mantener los niveles de energía durante períodos

prolongados entre intervalos de alimentación. La exendina-4 en los humanos estimula la producción de insulina en respuesta a los niveles crecientes de glucosa en la sangre. También inhibe la liberación de glucosa del hígado después de la alimentación, retrasa la absorción de nutrientes y promueve un menor apetito, permitiendo una respuesta adecuada de los mecanismos metabólicos que se alteran cuando se desarrolla diabetes. Actualmente, existe una medicación para tratar este tipo de diabetes basada en este hallazgo.

Otro ejemplo, son los estudios realizados sobre la potencialidad del sistema de defensa del dragón de Komodo (*Varanus komodensis*). Este lagarto tiene un sistema inmune altamente desarrollado que le permite convivir con muchas bacterias diferentes. El conocimiento de los mecanismos naturales de defensa de esta especie podría ayudar a responder incógnitas fundamentales de la medicina relacionadas con la inmunidad a las infecciones en el ser humano.

Desafortunadamente, tanto el dragón de Komodo, que se encuentra en la lista de especies en peligro de extinción (CITES Apéndice I) de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza y Reservas Naturales (IUCN) como las dos especies del monstruo de Gila, que se hallan amenazadas según la Norma oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-1994), presentan diferente estado de vulnerabilidad.

Los lagartos que encontramos en Argentina y en particular en Patagonia no son venenosos, y muy por el contrario, al alimentarse en su gran mayoría de insectos tales como hormigas, coleópteros, etc., ayudan al control de los mismos, tanto en las viviendas como en la agricultura. Los reptiles que habitan la Patagonia, desempeñan un papel fundamental en la regulación natural del equilibrio de los ecosistemas, es por ello que los estudios dedicados a conocer mejor su historia de vida pueden modificar su "estatus" de peligrosos y a su vez favorecer su conservación.

Los lagartos y su relación con la temperatura: ¿Poiquilotermos u homeotermos?

Los lagartos, por su dependencia de la temperatura ambiental, son llamados comúnmente poiquilotermos. Sin embargo, este término debe

* Término definido en el Glosario

Palabras clave: lagartos, reproducción, temperatura.

Nora Iburgüengoytía

Doctora en Biología (CRUB-UNC). Docente del Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue (UNC) y miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
norai@bariloche.com.ar

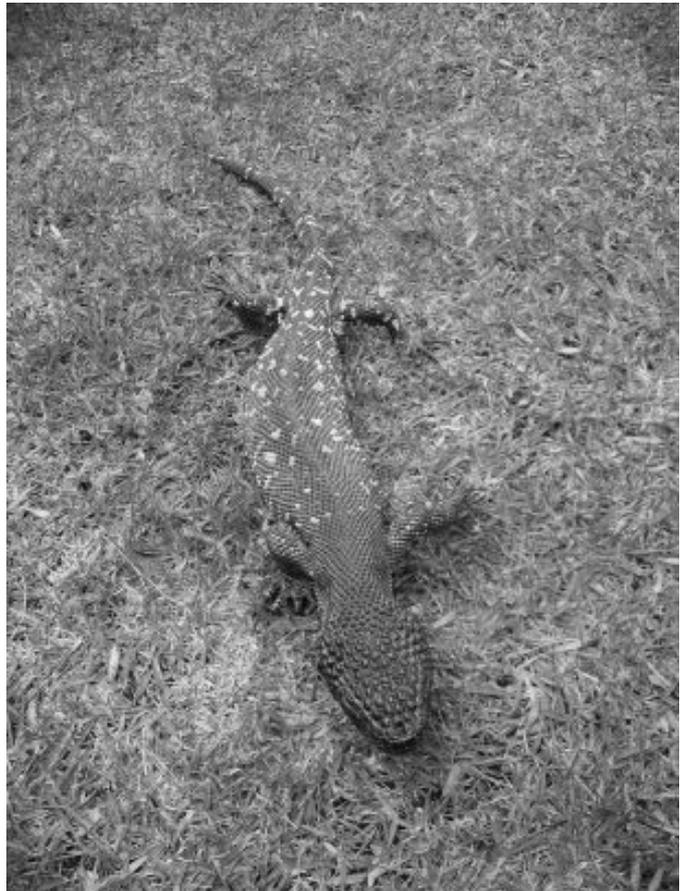
Marlín Medina

Licenciada en Biología, Universidad Nacional del Litoral. Becaria doctoral del CONICET, Doctoranda del CRUB-UNC. patagoniasubacuatica@yahoo.com.ar

Recibido: 26/3/07, Aceptado: 11/6/07



Fig. 1. Monstruo de Gila, *Heloderma suspectum*, una de las dos especies de lagartos venenosos del mundo (Foto Daniel Barreto).



restringirse a los peces y a los anfibios ya que, a diferencia de estos grupos, los lagartos se comportan como homeotermos siendo capaces de mantener un rango estrecho de temperaturas corporales mediante ajustes tanto comportamentales como fisiológicos. Por otra parte, en relación con el origen de la fuente de calor, los lagartos pertenecen al grupo de los ectotermos, junto con los peces y los anfibios, ya que obtienen el calor del ambiente. Los mamíferos, en cambio, obtienen el calor a partir de las reacciones químicas producto del metabolismo y pertenecen al grupo de los endotermos.

Los lagartos realizan ajustes comportamentales tales como desplazamientos entre ambientes con diferente radiación y temperatura del sustrato, elevación del cuerpo alejando el tronco del piso y estirando las patas, jadeo, exposición al sol, etc. Algunos obtienen el calor principalmente de la radiación solar (heliotermos), mientras que otros lo obtienen del que irradian las rocas o el suelo apoyando el cuerpo sobre estas superficies (tigmotermos) o combinan ambas formas de calentamiento. También pueden realizar ajustes fisiológicos, por ejemplo, cambios de coloración a fin de absorber o repararse mejor de la radiación solar, la evaporación pulmonar para bajar la temperatura y cambios en la circulación sanguínea. Entre estos últimos se encuentran los mecanismos de vasoconstricción periférica en el cual se cierran los vasos más cercanos a la piel para evitar la pérdida o ganancia de calor; y el sistema de contracorriente *, en el que gran parte del calor perdido por la sangre arterial saliente, en vez de disiparse hacia el medio ambiente, es captado por la sangre venosa que retorna, disminuyendo la pérdida de calor. La temperatura juega un papel fundamental en la vida animal ya que todas las reacciones químicas que se producen en el organismo, y que comprenden el metabolismo, dependen estrechamente de ella. Por esta razón, en los lagartos la disponibilidad de ambientes térmicos adecuados para reproducirse, alimentarse o realizar cualquier otra actividad, afecta numerosos factores fundamentales de su historia de vida como las tasas de crecimiento, la longevidad, la edad de madurez sexual y la fecundidad *.

¿Cómo viven los lagartos en los climas fríos? ¿Qué hacen en el invierno?

En Patagonia, los lagartos presentan un período de actividad que se extiende aproximadamente desde septiembre hasta abril (Figura 2), en el cual se alimentan, se reproducen y se encuentran con frecuencia en casi todo tipo de ambientes. En los períodos de menores temperaturas, otoño e invierno (Figura 5), se esconden debajo de troncos, en las grietas de las rocas o en el suelo, y bajan su actividad física al mínimo pasando adormilados el invierno (fenómeno también llamado hibernación). Se conoce muy poco sobre la actividad de los lagartos durante el invierno, pero se piensa que en estos microambientes las temperaturas se mantienen cercanas a la temperatura media anual, evitando su congelamiento. En la Patagonia, el clima impone importantes limitantes térmicas para las poblaciones de reptiles. Las temporadas cortas de actividad con temperaturas moderadas a bajas en verano, y los inviernos largos con nieve permanente en la zona de estepa y en las altas cumbres resultan en períodos de hibernación, para muchas especies de lagartos y de serpientes, que pueden durar hasta 7 meses.

Los estudios realizados por nuestro grupo de trabajo en distintas especies de los géneros *Liolaemus* (lagartijas), *Phymaturus* (lagartos de las rocas, en ocasiones también llamado matuastos) y *Homonota* (geckos) ponen en evidencia una relación entre las características ambientales rigurosas y un patrón en



Fig. 2. Ambiente de primavera y verano en la Patagonia (Neuquén), períodos donde los lagartos se alimentan y se reproducen. (Foto Ibargüengoytía y Medina)



la historia de vida tendiente a ajustar los tiempos fisiológicos y comportamentales a los cronológicos. Esta sincronización permitiría a las especies, mantener poblaciones viables a pesar de las cortas temporadas de crecimiento y a los largos períodos de escasez de recursos propios de altas latitudes, como los hallados en Patagonia. Por ejemplo, una coordinación apropiada del ciclo reproductivo con el ambiente, propiciando los nacimientos en épocas que favorezcan el crecimiento

de las crías, aumentaría las posibilidades de los juveniles de sobrevivir al período de hibernación. Entre estas estrategias, podemos nombrar algunas relativas a la reproducción, a la relación con la temperatura, al crecimiento y al comportamiento.

Reproducción

¿Cómo se reproducen los lagartos?

¿Cómo se identifica el sexo?

Estas son preguntas muy frecuentes y merecen este apartado, aunque la respuesta es bastante sencilla. La forma de reproducción más común de los lagartos es la sexual, esto significa la existencia de machos y de hembras que se aparean para la fecundación. La fecundación es interna y se realiza por la introducción

Lagartijas

Son los lagartos del género *Liolaemus* y *Phymaturus*. El género *Liolaemus* se halla representado en Patagonia por aproximadamente 58 especies. Este género es el más ampliamente distribuido en toda la Patagonia y el país, ocupando sectores desde la cordillera hasta las regiones costeras y figuran entre los reptiles más conocidos de los ambientes andinos patagónicos. Estas lagartijas son diurnas, pueden ser tanto ovíparas como vivíparas y se alimentan principalmente de insectos, aunque algunas comen flores o frutos ocasionalmente (Figuras 3 y 4). El género *Phymaturus* comprende un grupo de lagartos más difícil de hallar, que viven exclusivamente en roquedales en ambientes de estepa, son vivíparos y principalmente herbívoros, alimentándose de pequeñas flores y de hojas. Estos dos géneros pertenecen a la familia de los Liolaemidos junto con el género *Ctenoblepharys*, que no está representado en la Patagonia.

Fig. 3. Una de las especies más comunes de lagartos de la estepa patagónica, *Liolaemus longatus*, en un roquedal de Zapala (Neuquén). (Foto Ibargüengoytía y Medina)

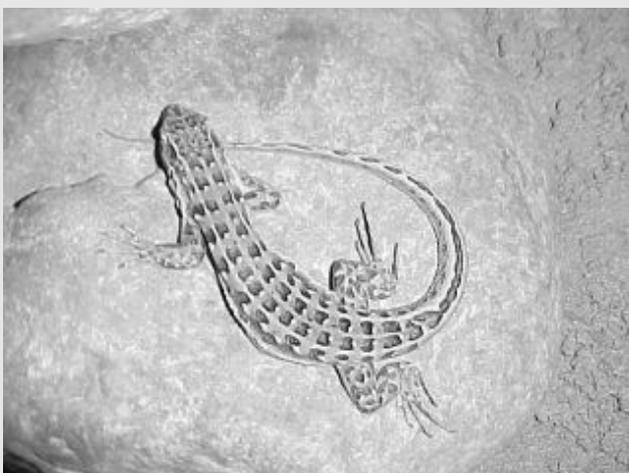


Fig. 4. Lagarto *Liolaemus boulengeri* es común hallarlo corriendo entre las matas espinosas en los ambientes de estepa. (Foto Ibargüengoytía y Medina)



Fig. 5. Ambientes invernales (Chubut), período donde los lagartos se encuentran hibernando. (Foto Ibargüengoytía y Medina)



de uno de los “hemi-penes” (los machos tienen dos) en forma alternada en la cloaca (sitio donde desembocan los sistemas digestivo, urinario y reproductor) de la hembra. Es bastante difícil presenciar apareamientos en la naturaleza, pero lo que ocurre en general es que el macho somete a la hembra en una especie de lucha ritual, y mientras la sostiene mordiéndole el cuello, se realiza la cópula. La forma de distinguir a simple vista un macho de una hembra es por el abultamiento que producen los hemi-penes y, en muchas especies, también por la presencia de una hilera de escamas con poros. Estas escamas se ubican en el borde superior de la cloaca y presentan una coloración diferente, en general amarilla o anaranjada, que las distingue del resto. Por otra parte, en muchas especies los machos y las hembras tienen diferente tamaño. En algunos casos, las hembras son más grandes, con el beneficio de poder cargar mayor cantidad de huevos o crías más grandes. En otros casos, los machos adquieren mayores tamaños, lo cual les permite ser más competitivos con otros machos en los tiempos de apareamiento.

Existen también especies que se reproducen en forma asexual, llamada partenogénesis, donde las poblaciones están constituidas sólo de hembras. Pero estos casos en Patagonia, aún no se conocen y son bastante raros en el resto del país.

Oviparidad versus viviparidad

Los lagartos se reproducen en su mayoría por medio de huevos (modo reproductivo llamado oviparidad), pero existe una gran proporción de especies que llevan sus huevos en el útero materno y paren las crías completamente desarrolladas (modo reproductivo llamado viviparidad), de modo similar a como lo hacen la mayoría de los mamíferos. Uno de los temas más controvertidos dentro de la herpetología (rama de la biología que estudia los anfibios y los reptiles), trata sobre el origen de la viviparidad. Si bien el modo de reproducción ancestral y más extendido de los lagartos es la oviparidad, la viviparidad ha aparecido por más de 100 caminos evolutivos diferentes en lagartos y en serpientes. Existen varias hipótesis para explicar las posibles causas del origen de la viviparidad en reptiles. La más aceptada, es la llamada hipótesis de clima frío, que propone que la viviparidad en reptiles habría surgido como una adaptación a los climas fríos,

donde las temperaturas ambientales podrían actuar en detrimento de los embriones una vez ocurridas las puestas. La adquisición de la viviparidad permitiría un desarrollo más rápido de las crías, a mayores temperaturas en el útero materno. De esta forma, los nacimientos podrían realizarse más tempranamente (a principios de primavera) aumentando la supervivencia de los juveniles, ya que éstos tendrían más tiempo para alimentarse y encontrar refugios antes del próximo invierno. Otra de las hipótesis postula que la viviparidad resultaría una ventaja adaptativa siempre y cuando las crías se desarrollen en el útero materno a temperaturas diferentes de las que hubieran experimentado en un nido. Esta hipótesis se basa en la influencia de la temperatura sobre la aptitud de las crías. Por último, la hipótesis más reciente plantea que la viviparidad tendría la ventaja de permitir a las hembras mantener temperaturas de desarrollo estables, más allá de que las temperaturas ambientales sean altas o bajas, y que esta estabilidad redundaría en una mayor aptitud de la descendencia para la supervivencia. Numerosos trabajos han demostrado que las temperaturas de incubación pueden afectar la predisposición a aselearse, la reflectancia * térmica, la velocidad de carrera de las crías (para escapar de predadores o para alimentarse más eficientemente) y el sexo. A diferencia de la mayor parte de los vertebrados, en que el sexo está determinado por la composición genética del embrión, en los cocodrilos, la mayor parte de las tortugas y algunos lagartos, el sexo se determina por la temperatura ambiental durante el desarrollo.

Reproducción en los climas fríos

Los lagartos ovíparos de climas templados fríos se reproducen todos los años con una o más puestas que pueden variar entre uno a ocho o más huevos, dependiendo de la especie. Las temporadas cortas de actividad en Patagonia, afectan principalmente a las hembras vivíparas que necesitan períodos prolongados para la producción del alimento para el embrión durante el desarrollo (vitelo o yema de huevo) y el tiempo de preñez. Es común también que las hembras, debido a que

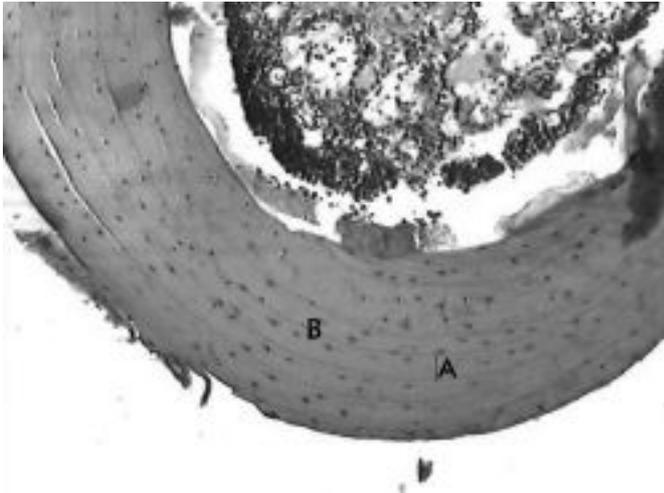


Fig. 6. Corte transversal del fémur de *Phymaturus tenebrosus* con bandas de crecimiento (100 aumentos). A: banda ancha de crecimiento rápido del hueso durante el tiempo de actividad, primavera-verano, y B: banda angosta más oscura de crecimiento lento del hueso de otoño e invierno, período de hibernación. (Foto Ibargüengoytía y Medina)



necesitan adquirir suficiente energía para el mantenimiento de su propio cuerpo más el del embrión, tomen un año de descanso a fin de recuperar energía y masa corporal luego de las puestas o nacimientos. Así es que, las hembras de especies tanto ovíparas como vivíparas estudiadas hasta el momento se reproducen con muy baja frecuencia, cada dos o tres años, y sólo en algunos casos anualmente. Los machos, en cambio tienden a ajustar su estado reproductivo al de las hembras y presentan respuestas variables. Pueden producir espermatozoides en forma continua (como en el hombre) o bien, sólo en el período en que las hembras se hallan fértiles y dispuestas para el apareamiento.

Tanto los machos como las hembras (éstas luego de la cópula) han desarrollado la posibilidad de reservar espermatozoides en sus tractos reproductivos. Esta estrategia les permite modular a conveniencia la fecundación de los óvulos según que el momento sea apropiado para el desarrollo y para los nacimientos.

El crecimiento

Los lagartos crecen durante toda la vida aunque, en general, a mayor velocidad cuando son juveniles, que cuando son adultos. El crecimiento, la edad de

madurez sexual y la longevidad (tiempo máximo de vida), también se hallan afectados por la temperatura.

Los huesos de muchos lagartos y anfibios presentan un patrón estructural de bandas, como sucede en los troncos de los árboles. Estas bandas son visibles mediante el uso de técnicas especiales (esqueletocronología) y del microscopio, que permite observar el detalle de los huesos con aumentos de 100 o más veces. Dado que el hueso crece en capas concéntricas, en un corte transversal se observan bandas anchas que corresponden a períodos alternados de crecimiento rápido durante el tiempo de actividad, primavera-verano, y otras más angostas propias del crecimiento lento que ocurren en otoño e invierno, durante la hibernación (Figura 6). El conteo y análisis de estas bandas permite determinar la edad de los ejemplares, la velocidad de crecimiento y la longevidad.

En Patagonia se han realizado estudios de este tipo en el lagarto *Phymaturus tenebrosus*, que es diurno, herbívoro y vivíparo, y presenta una tasa de crecimiento muy lenta (varía entre 6.08 mm por año en un ejemplar de un año, y 1.81 mm por año, en un ejemplar de 16 años), adquiere la madurez sexual entre los 7 y los 9 años y los ejemplares más longevos hallados alcanzan los 16 años. Considerando los estudios de esqueletocronología combinados con los de reproducción se puede determinar que dado que esta especie se reproduce cada dos años con un tamaño de cama-



Matuastos

Son los lagartos de mayor tamaño, corpulentos y robustos, con cabeza grande, ancha y poderoso desarrollo de los músculos maseteros *. Estas especies son las que sufren el mayor impacto del hombre a causa de que, equivocadamente, son consideradas venenosas, principalmente por los pobladores del campo. Pertenecen a la familia de los Leiosauridos. Entre ellos se encuentran tres géneros: *Pristidactylus*, *Diplolaemus* (Figura 7) y *Leiosaurus*, todos ovíparos e insectívoros.

Fig. 7. Una de las especies de matuasto, *Diplolaemus sexcinctus*. (Foto Ibargüengoytía y Medina)



Fig. 8: *Homonota darwini*, la única especie de gecko habitante de la Patagonia. (Foto cortesía del Dr. A. Scolaro).

Geckos

Pertenecen a la familia de los Gekkonidos que comprende los géneros *Hemidactylus* distribuido por todo el mundo y los géneros *Phyllopezus* y *Homonota* (Figura 8) de Argentina.

Los geckos, pertenecientes al género *Homonota*, comprenden un grupo bastante diferente del resto por ser pequeños, muy frágiles, nocturnos y frecuentadores de las viviendas humanas. Estos lagartos son totalmente inofensivos para el ser humano y ayudan al control de insectos en general, principalmente mosquitos; y arañas en los hogares. Son ovíparos, poniendo un único huevo por año o cada dos años y crecen lentamente.

da de sólo 2 crías, durante toda su vida no se reproduciría más de 4 veces con una progenie máxima de 8 crías. Estos datos, junto con las características de su hábitat y su distribución muy restringidos nos han llevado a considerar la posibilidad de que esta especie se halle en peligro de extinción. También se han realizado estudios de esqueletocronología en el gecko *Homonota darwini*. Este lagarto, nocturno, insectívoro y ovíparo, se halla distribuido en casi toda la Patagonia. Se reproduce cada 1 o 2 años, con un tamaño de camada

fijo de una cría. La tasa de crecimiento * varía entre 4.23 mm en un juvenil de 2 años y 0.42 mm por año en un adulto de 17 años. Esta especie alcanza la madurez sexual entre los 5 y los 9 años, y los ejemplares más longevos hallados alcanzan los 17 años.

Comportamiento: Cuidado parental

Altas latitudes y altitudes favorecen la selección de comportamientos tendientes al cuidado parental de las crías, facilitando la sobrevivencia de la progenie. Se

*garantizando la calidad
del agua de nuestros ríos y lagos
para todos sus usos.*

DEPARTAMENTO PROVINCIAL DE AGUAS / PROVINCIA DE RÍO NEGRO

han realizado muy pocos trabajos acerca del cuidado parental en reptiles de la Patagonia y los resultados son aún preliminares. No obstante, todos los estudios han mostrado que existe algún tipo de cuidado de las crías por parte de las hembras, en varias de las especies vivíparas analizadas hasta el momento. Estos estudios se han realizado con cámaras filmadoras y se ha observado el comportamiento de madres y crías, durante el parto y luego de los nacimientos. Se cuenta con datos de *Liolaemus kingii*, *Liolaemus elongatus* y *Phymaturus zapalensis*, entre otras especies. Para el estudio de las respuestas de las hembras, se les han puesto diferentes tipos de estímulos para simular la presencia de posibles predadores. Se ha observado que las hembras dan a luz en rincones apartados y resguardados de ruidos o cualquier contacto humano. Algunas especies, cavan hoyos en la tierra y ponen huevos con cáscaras muy transparentes, con las crías completamente desarrolladas y listas para eclosionar, apenas las condiciones de temperatura y de luz sean las apropiadas. Las hembras parecen resguardar sus nidos, a veces rondando alrededor de los mismos y en algunos casos cavando hoyos en lugares apartados destinados a distraer la atención del predador, como es el conocido caso de los teros. Los estudios realizados por la etóloga (especialista en comportamiento) Monique Halloy de Tucumán y nuestro grupo de trabajo demuestran que las madres de *Liolaemus elongatus* construyen refugios donde nacen las crías y permanecen con ellas durante un cierto período. En el transcurso de los experimentos de predación, las hembras parecían elegir mantenerse cerca o encima del refugio donde se encontraban las crías, o alejarse del mismo. Cuando las crías estaban afuera del refugio, una hembra ocasionalmente cubría un neonato, formando un puente sobre él, particularmente cuando estaba amenazada.

Adicionalmente, se ha observado que los recién nacidos de varias especies cuentan con grandes reservas de grasa y nacen en muy buenas condiciones físicas, aunque las madres no se hayan alimentado bien o estén muy flacas. Este fenómeno estaría indicando que la estrategia tiende a priorizar el estado físico de las crías aún a costa de la propia vida de la madre.

Especies de Lagartos de Patagonia

Biogeográficamente* se pueden definir los límites de Patagonia desde los ríos Barrancas (Mendoza) y Colorado (La Pampa, Buenos Aires) hasta Tierra del Fuego. La Patagonia esteparia se presenta como una tierra fría, ventosa y desolada, con vegetación rastrera y escasa vida animal, sin embargo constituye una extensa región apta para el desarrollo de numerosas especies de reptiles. Se destacan tres grupos principales de lagartos, las comúnmente llamadas lagartijas (Fi-

guras 3 y 4), los matuastos (Figura 7) y los geckos (Figura 8).

Esta breve reseña de la vida de los lagartos de Patagonia tiene por objetivo brindar la información adecuada para que en ningún caso sean considerados como posibles agresores al ser humano, y muy por el contrario, que admiremos sus virtudes estratégicas de adaptación y supervivencia que han desarrollado desde hace mucho tiempo atrás, precediendo la presencia del hombre en la tierra.

Glosario

- Biogeografía:** es la división del globo terráqueo en áreas denominadas biomas, o sea formaciones faunísticas y florísticas características de diferentes regiones.
- Diabetes tipo 2:** llamada también diabetes no insulino dependiente.
- Fecundidad:** es el número de prole por hembra. Es una medida efectiva de la fertilidad, o sea de la abundancia en la reproducción biológica.
- Masetero:** es un músculo de la cara, que se encuentra en la parte externa del maxilar inferior, que interviene en la masticación.
- Reflectancia:** capacidad de un objeto de reflejar la luz que incide sobre su superficie.
- Sistema de contracorriente:** mecanismo por el cual dos fluidos que se desplazan en sentidos opuestos intercambian calor. Numerosos animales conservan o liberan el calor del cuerpo por medio de la aposición de venas, que traen la sangre fría de la superficie corporal, y arterias, que llevan la sangre más caliente proveniente del interior del cuerpo.
- Tasa de crecimiento:** incremento del tamaño corporal por unidad de tiempo. En este trabajo se refiere a milímetros (mm) por año.
-

Lecturas sugeridas

- Cei, J. M. 1986. Reptiles del Centro, Centro-oeste y Sur de la Argentina. Herpetofauna de las Zonas Áridas y Semiáridas. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Monografie IV. 527 pp.
- Ibargüengoytía, N. R., Crocco, M. C. de A. y Cussac, V. E. 2001. How to reproduce in the temperate cold climate of Patagonia? Responses of the Genus *Liolaemus*. *Reptilia* 16: 59-64.
- Ibargüengoytía N. R., Bird, P.S., Uzal, F.A. y Cipolla, A.L. 2005. The oral microbiota of Patagonian lizards of genus *Diplolaemus* (Polychridae): a preliminary study. *Cuadernos de Herpetología* 18: 37-41.
- Scolaro, A. 2005. Reptiles Patagónicos: Sur. Guía de Campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew, Argentina.
- Scolaro, A. 2006. Reptiles Patagónicos: Norte. Guía de Campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew, Argentina.

GALESES Y TEHUELCHES, HISTORIA DE UN ENCUENTRO EN PATAGONIA



Patricio López Méndez

La exhibición *"Galeses y Tehuelches, historia de un encuentro en Patagonia"*, es un evento singular desde múltiples aspectos: en primer lugar, se trata de una muestra organizada y producida por una provincia, con destino a dos sedes extranjeras, Londres y Cardiff, en Reino Unido y a la misma Buenos Aires, cuando lo frecuente es exactamente a la inversa. Este esfuerzo, sumado al patrocinio del Consejo Federal de Inversiones y empresas privadas locales, no es poca cosa en un país donde la colaboración del empresariado tiene asignaturas pendientes y los fondos oficiales destinados a promoción cultural siempre son magros o ineficaces.

En segundo término, pero no por eso menos importante, la Secretaría de Cultura del Chubut convocó para su realización a los mejores profesionales e instituciones afines de las que resultó un guión que dio cuenta de uno de los capítulos menos considerados de la historia nacional: la construcción de nuestra identidad. Y por último, porque el producto final estuvo a la altura de la circunstancia internacional que requería la primera misión oficial de un gobernador del Chubut, Don Mario Das Neves, hacia el País de Gales.

Es bien sabido que para muchos historiadores argentinos lo que *"vale la pena narrar"* se reduce al breve lapso de hegemonía criolla como si fuera posible borrar del desarrollo histórico nacional los casi diez mil años que precedieron a la llegada del blanco y lo que representó y aún representa la inmigración en la construcción de la Argentina moderna. Así mismo, parece más difícil todavía desprenderse de una lectura de aquel proceso entendiendo a los que estaban y a los que llegaron luego como elementos encontrados o diversos. Los colonos galeses y las comunidades tehuelche-mapuche son un buen ejemplo de lo contrario.

Ambos grupos quedaron fuera del sistema en un punto determinado de su desarrollo como sociedad: los galeses debieron emigrar ante el avasallamiento de la corona británica y los tehuelches ya no pudieron sostener la práctica de negociación cuando el Estado



Nacional se afianzó en el territorio sur. Por un breve instante, sin embargo, aquellos colonos galeses creyeron posible una Nueva Gales con autodeterminación y los pueblos originarios pensaron, no sin inocencia, en un lugar para todos y donde la convivencia era posible. Tras la conquista, la fuerza del Estado Argentino llegó para galeses y tehuelches, con sus autoridades, sus leyes y su escuela. Hoy, sus descendientes han logrado que las costumbres de sus mayores permanecieran o fueran rescatadas del olvido o la destrucción sistemática. Esa mezcla enriquecedora que muchos pretenden ignorar es lo que define a la Argentina de hoy. El país al que arribaron todos los hombres de buena voluntad, sin importar color o credo alguno, y el que comienza a saldar sus deudas con los pueblos originarios que lo habitaban.

Esta exhibición presentó los testimonios de ambos grupos en un pie de igualdad: la biblia galesa junto al hacha ceremonial de los tehuelches o el cuero pintado a la par del "quilt" de retazos. Su diseño se inspiró en el perfil de las velas del "Mimosa" y en las tiendas del indio. No habla de culturas superiores o inferiores sino de culturas igualmente complejas y ricas que son parte fundacional del Chubut y en ese ejemplo, son también una parte fundacional del patrimonio cultural de todos los argentinos.



Patricio López Méndez, es Curador del Museo de Arte Hispanoamericano "Isaac Fernández Blanco" (patriciomendez@fibertel.com.ar) y junto con Marta Penhos, Nelcis Jones, Sergio Caviglia y Leonardo Cavalcante fueron los curadores de la exposición "*Galeses y tehuelches, historia de un encuentro en Patagonia*". Los repositorios fotográficos utilizados durante la exposición pertenecen a los Archivos del Museo de Gaiman, de Trevelin y del Etnográfico de Buenos Aires, en Argentina y a archivos fotográficos de distintas bibliotecas de Gales, en el Reino Unido.



LA ROSA MOSQUETA, EL COLILARGO PATAGÓNICO Y EL HANTAVIRUS

Un análisis microscópico de la dieta del roedor autóctono, reservorio del agente causal de una enfermedad humana, sugiere preocupantes consecuencias del avance de este arbusto en la región andino-patagónica.

Alicia Pelliza Sbriller y Lorena Sepúlveda Palma

Una introducción exitosa

La rosa mosqueta, cuyo nombre científico es *Rosa rubiginosa* o *Rosa eglanteria* (Figura 1), es un arbusto europeo introducido y asilvestrado en la región andino-patagónica, donde es especialmente abundante en ambientes alterados con un régimen hídrico húmedo o subhúmedo y suelos con buen drenaje. Hace 50 años los especialistas en pastizales ya la consideraban un problema en el ecotono bosque-estepa, debido a su multiplicación espontánea en pasturas y en campos de cultivo. Las matas cerradas y espinosas de la rosa mosqueta convierten los sectores invadidos en inaccesibles para el hombre y si bien sus frutos pueden ser alimento del ganado, sólo se ha identificado en pequeñas proporciones en la dieta de ovinos y equinos.

Frutos nutritivos muy desaprovechados

En otoño maduran los frutos de la rosa mosqueta (Figura 1), alcanzando entonces su mayor valor nutritivo. Análisis realizados en el Laboratorio de Evaluación de Forrajes del INTA Bariloche indican que estos frutos constituyen un alimento rico en azúcares, con un contenido proteico que es máximo en otoño y se mantiene elevado en invierno. Además, son ricos en vitamina C, que en parte puede recuperarse desde el fruto desecado. Estas características de los frutos han permitido el desarrollo de una industria regional de dulces, infusiones y cosméticos. Sin embargo, la elaboración de estos productos podría ser muy superior



Fig. 1. Mata de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*) en junio, se observa abundante presencia de frutos.

a la actual, ya que sólo una pequeña parte de la enorme cantidad de frutos que maduran cada año es cosechada por el hombre.

Los peligrosos ratones silvestres

En las áreas invadidas por la rosa mosqueta existen varias especies de ratones autóctonos de la región, en la que suelen ocurrir brotes de una enfermedad pulmonar que a menudo es mortal, producida por un Hantavirus. Se desconocen o están en estudio muchos aspectos de esta enfermedad, pero de lo que no hay duda es de que los ratones de varias especies que habitan en Patagonia pueden estar infectados con el virus que la produce y en consecuencia pueden dispersarlo junto con sus heces, orina, etc. Estudios realizados en el Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas (INEVH, Pergamino) indican que el ratón colilargo patagónico, cuyo nombre científico es *Oligoryzomys longicaudatus* (Figura 2), sería el reservorio principal del agente causal del Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH), en particular de la cepa Andes, en la zona sur de nuestro país. Esta especie de

Palabras clave: rosa mosqueta, colilargo, Hantavirus, región andino- patagónica, microscopio, composición de la dieta.

Alicia Pelliza Sbriller

Responsable del Laboratorio Microhistología - INTA EEA Bariloche.
asbriller@bariloche.inta.gov.ar

Lorena Sepúlveda Palma

Licenciada en Biología (CRUB – UNCo). Laboratorio Microhistología.
lorenavsp@hotmail.com

Recibido: 30/05/07, Aceptado: 06/09/07

Fig. 2. Ratón colilargo patagónico (*Oligoryzomys longicaudatus*), principal reservorio del agente causal del Síndrome Pulmonar por Hantavirus. Foto: Never Bonino.



ratón pertenece a la familia Muridae y dentro de ella a la subfamilia Sigmodontinae, a la cual pertenecen las especies de ratones que son los principales reservorios de los Hantavirus que producen SPH.

Un episodio que se repite en la región: las ratadas

Históricamente, en la región de los bosques andino-patagónicos de Argentina y de Chile se han registrado explosiones demográficas de estos pequeños roedores, conocidas como "ratadas" que se supone que, en general, están relacionadas con una mayor disponibilidad de alimento en el período

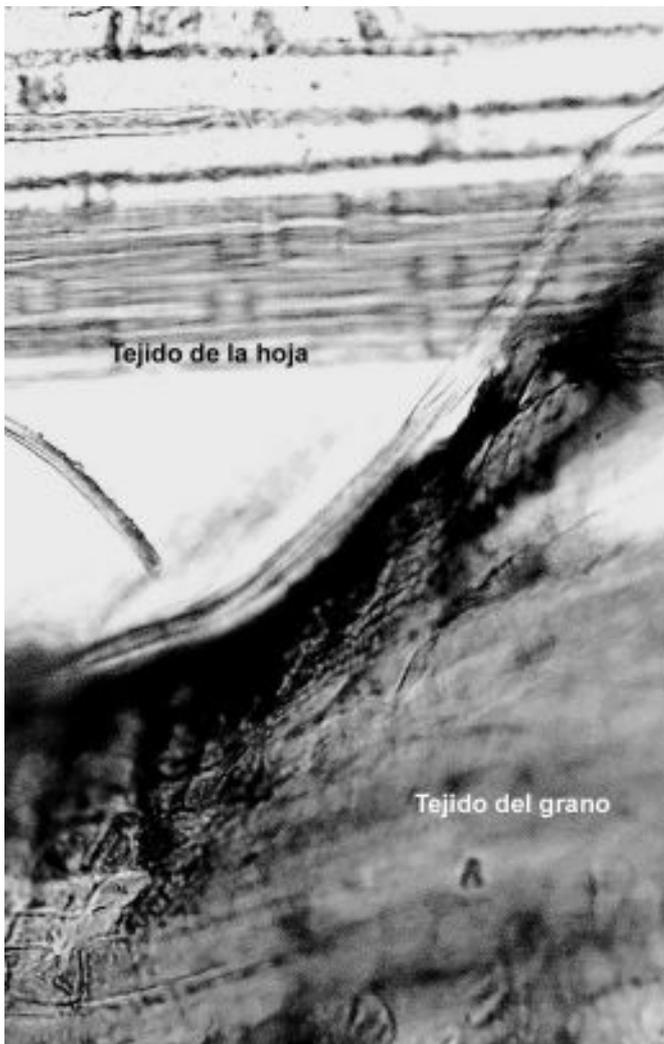
inmediatamente previo. Una interpretación común fue asociarlas con la gran cantidad de granos producida por la fructificación de la caña colihue; sin embargo entre dos floraciones de ésta, transcurren varias décadas y las ratadas son mucho más frecuentes. También se las ha vinculado con una mayor producción de otros alimentos, pero lo cierto es que poco se sabe sobre la verosimilitud de estos supuestos. Tampoco se conoce si las ratadas tienen relación con la época de mayor incidencia de la enfermedad. Y éstos son sólo algunos de los interrogantes para los cuales no se conocen las respuestas ...

Los secretos de nuestro colilargo patagónico

La relación entre los ratones que pertenecen a la familia Muridae y las cepas de Hantavirus se conoce desde hace mucho tiempo. Recientemente investigadores chilenos han podido establecer que esta relación tiene una antigüedad mayor que la supuesta previamente. Sin embargo, aún hay muchos aspectos por aclarar acerca de la forma en que los humanos podemos adquirir esta enfermedad emergente. Para comprender el verdadero riesgo sanitario producido por nuestros ratones silvestres, es necesario descubrir sus secretos, estudiándolos en forma integral para comprender sus relaciones con el medio ambiente, los virus de los que son reservorio y los seres humanos.

Ese es el objetivo de un proyecto interdisciplinario financiado por la Fundación Mundo Sano en la localidad cordillerana de Cholila (Chubut), en el cual participan investigadores de las Universidades Nacionales de Río Cuarto y de la Patagonia (sede Esquel), del INEVH de Pergamino, de la Comisión Nacional de Asuntos Espaciales y del INTA Bariloche.

Fig. 3. Restos de tejido de hoja y de grano de gramíneas identificados al microscopio en heces de colilargo.



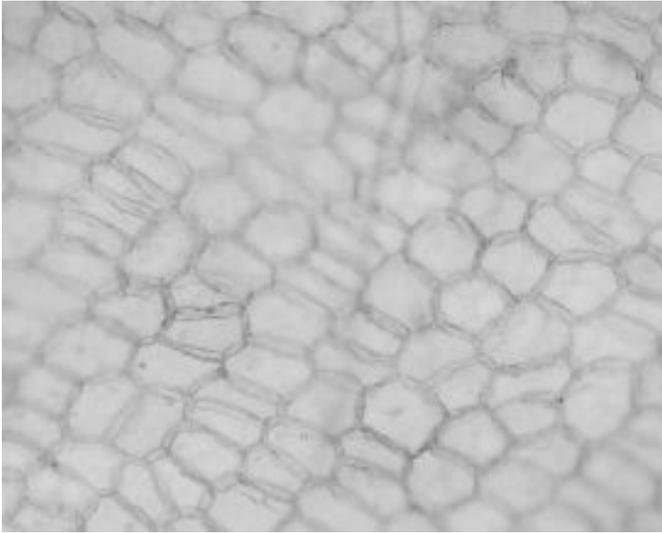


Fig. 4. Restos de tejido de fruto de rosa mosqueta identificados al microscopio en heces de colilargo.

Importancia de la dieta

Para realizar este estudio integral, entre otros aspectos, es necesario conocer qué comen los ratones portadores de los virus, en diferentes circunstancias. La selección de los alimentos es una consecuencia de la actividad realizada por el animal para procurárselos. Su conocimiento brinda valiosa información acerca de los ambientes que éstos frecuentaron, fundamental para interpretar los datos referidos a las poblaciones (cantidad de roedores, edades, estado reproductivo y sanitario) y su relación con los factores abióticos (como el clima) y bióticos (oferta de alimentos y competencia con otros animales).

En Chile y en otros países se ha estudiado la dieta de varias especies de pequeños roedores silvestres. Si bien casi todos los estudios indican dietas mixtas (formadas por distintos tipos de alimentos: granos,

frutos, insectos, plantas, hongos), en muchos casos se definió al colilargo como una especie característicamente granívora, es decir comedora de semillas. Sin embargo, las diferencias encontradas entre distintas áreas de estudio y bajo diferentes regímenes de precipitaciones indican la necesidad de realizar investigaciones locales.

La información contenida en las heces

Parte de los materiales ingeridos desaparecen en el tracto digestivo por efecto de la digestión, pero los alimentos también contienen fragmentos no digeribles que se eliminan formando las heces. Estos restos pueden identificarse al microscopio, por comparación con patrones preparados a partir de los potenciales alimentos, en lo que se denomina análisis microhistológico. Si bien este método tiene errores intrínsecos derivados de la digestión diferencial de los distintos alimentos, da información segura acerca de, al menos, parte de la ingesta.

En el Laboratorio de Microhistología del INTA Bariloche hemos trabajado en la identificación de la

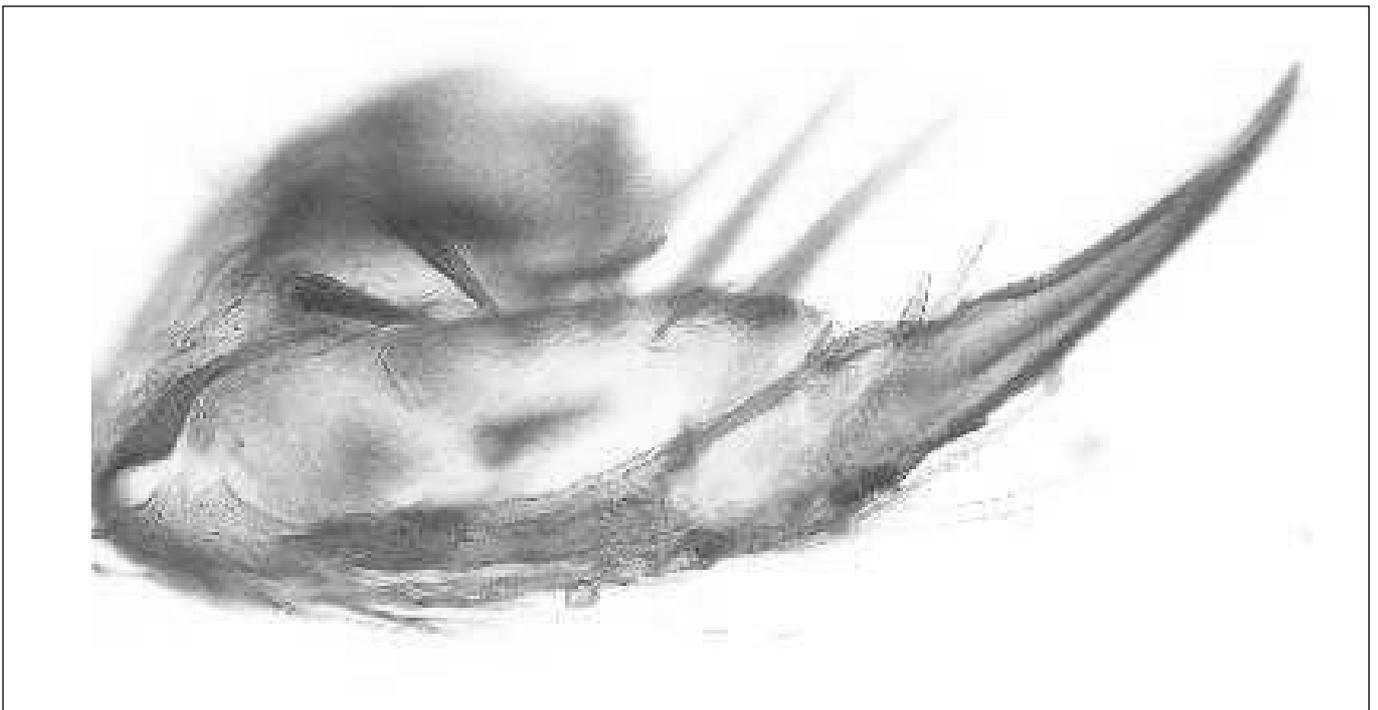


Fig. 5. Restos de la pata de un insecto identificados al microscopio en heces de colilargo.

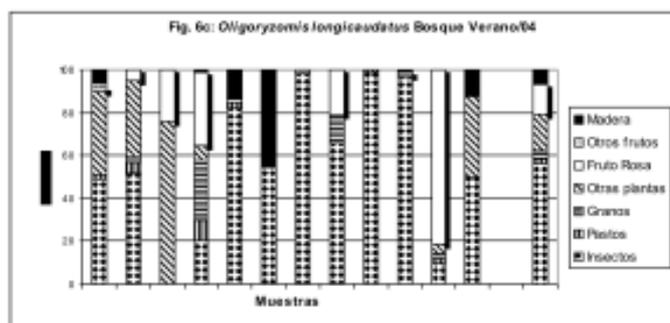
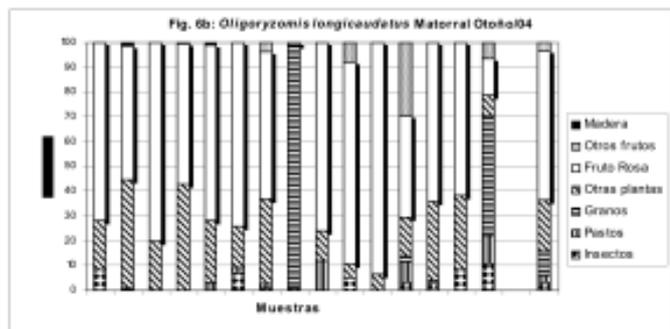
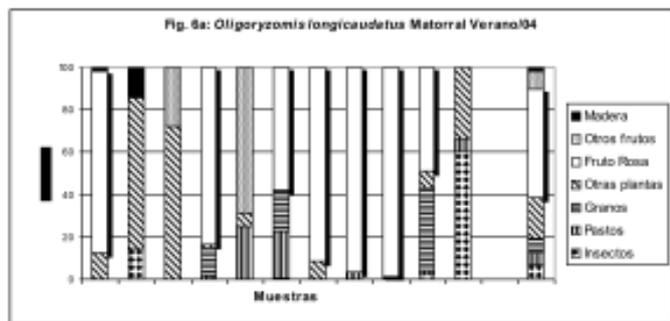


Fig. 6. Composición de la dieta del ratón colilargo en Cholila (Chubut) en muestreos realizados en 2004: en el matorral, a) 11 muestras individuales de verano; b) 15 muestras individuales de otoño; en el bosque, c) 12 muestras individuales de verano. En todos los gráficos la última columna corresponde al promedio de las muestras individuales.

combinaciones de granos, frutos, hojas e insectos que encontramos (Figuras 3, 4 y 5). Según los resultados obtenidos, el colilargo es un ratón oportunista, capaz de alimentarse tanto de animales como de vegetales, variando su dieta no sólo según el lugar y la estación, sino entre ejemplares de la misma especie. Como ejemplo de esto, presentamos en la Figura 6 los resultados de un conjunto de muestras individuales (con su promedio) correspondientes a dos ambientes (matorral y bosque) en dos estaciones (verano y otoño).

El colilargo sabe sacar provecho de la mosqueta

El colilargo es también una especie generalista, es decir capaz de aprovechar los diferentes alimentos que encuentra, eligiendo aquellos que le proporcionan un balance más positivo de energía y de proteínas con el menor esfuerzo de búsqueda. Esta definición general se adecua perfectamente a la ingestión de gran cantidad de frutos de rosa mosqueta especialmente en el matorral en otoño (Figura 6 b) e invierno.

En Cholila y en muchos otros lugares de la región andino-patagónica, los frutos de la rosa mosqueta constituyen un alimento nutritivo, accesible y abundante en especial durante el otoño y el invierno, épocas en que disminuye la disponibilidad de otros alimentos, como los insectos y los vegetales tiernos. Por lo tanto, en coincidencia con los resultados preliminares encontrados, no parece aventurado suponer que dicho fruto podría ser esencial para el éxito del colilargo.

Esta información preliminar es sólo parte de un proyecto integral que investiga la ecología del colilargo y de otros pequeños roedores. Si el análisis completo de las muestras lo confirma, estaríamos ante un nuevo ejemplo en el cual la introducción descontrolada de una especie (rosa mosqueta) no sólo alteró el equilibrio original, sino que eventualmente podría aumentar el riesgo sanitario para el ser humano.

La realidad es que los bosques y sus pastizales aledaños ya están alterados y el control de la rosa mosqueta no resulta fácil, pero eliminarla al menos de los lugares cercanos a las viviendas y contribuir a su control aumentando la industrialización de sus frutos son medidas aconsejables.

dieta de muchos herbívoros, aportando al conocimiento de los sistemas patagónicos para ayudar a su manejo sostenible. Recientemente hemos incorporado el estudio de la dieta del colilargo y otros pequeños roedores, a partir de su importancia regional como reservorios de enfermedades.

Una dieta variada

El análisis microhistológico de heces de "ratones de campo" se realizó estacionalmente en cuatro ambientes: bosque, pastizal, arbustal y urbano en la localidad de Cholila (Chubut), a partir de los mismos ejemplares utilizados para estudios poblacionales y de infección. Hasta el momento de escribirse este artículo, en el Laboratorio de Microhistología se completaron los análisis de la dieta correspondientes a los dos primeros años para el colilargo patagónico, la laucha de pelo largo (*Abrothrix longipilis*), la laucha olivácea (*Abrothrix olivaceus*) y otras especies de ratones menos comunes.

Para nuestro laboratorio estos ratones constituyen un nuevo desafío, debido a la dificultad de analizar muestras tan heterogéneas, considerando las distintas



Algunos resultados del análisis microhistológico de heces de roedores de Cholila (Chubut)

* Casi todas las especies de ratones, en particular las tres más abundantes (el colilargo, la laucha olivácea y la laucha de pelo largo) resultaron ser omnívoras, es decir capaces de alimentarse tanto de vegetales como de animales. Sus dietas están constituidas por semillas de gramíneas (granos), frutos de árboles/arbustos (mosqueta, maitén, laura, calafate), hojas, flores, tallos y raíces de plantas herbáceas (especialmente pastos de la familia de las gramíneas) e insectos (larvas y adultos), entre los que se diferenciaron mariposas, cascarudos y moscas.

* En las heces también se identificaron materiales cuya presencia no significa necesariamente que sean alimentos, como fragmentos de madera, probablemente ingeridos accidentalmente al roer. También se observaron hongos y ácaros microscópicos, probablemente parásitos o saprófitos sobre otros alimentos. Esto último significaría que los ratones de campo también son carroñeros, o sea comen insectos muertos que estaban siendo degradados por hongos, larvas de insectos y ácaros microscópicos.

* Se detectaron grandes diferencias entre los individuos en cada ambiente y en cada estación que indican que estos ratones son generalistas, o sea capaces de ingerir alimentos muy variados de acuerdo con las circunstancias.

* En la mayoría de las muestras de heces de colilargo, especialmente las de otoño e invierno, identificamos abundantes fragmentos de frutos de



mosqueta, ítem que alcanzó valores superiores al 85% en algunos de los casos. Esta característica de la dieta coincide con la abundante presencia otoñal de dichos frutos, lo que apoyaría la interpretación de que se trata de una especie oportunista, capaz de alimentarse de los materiales disponibles invirtiendo el menor esfuerzo posible de búsqueda.

Para saber más sobre el tema

En una edición anterior de *Desde la Patagonia: difundiendo saberes* se abordaron distintos aspectos relacionados con la presencia del Síndrome Pulmonar por Hantavirus y el impacto que aves rapaces autóctonas tienen sobre las poblaciones del ratón colilargo, principal reservorio de esta enfermedad en Patagonia (*Las aves rapaces y el Hantavirus: ¿Un eficaz control biológico?* Año 2, N° 2, 2005). El águila mora, la lechuza de campanario y el búho tucúquere son eficientes depredadores de estos ratones, funcionando como "enemigos naturales" y convirtiéndose de este modo, en efectivos controles biológicos de estos roedores en nuestra región.

Fotos de las autoras.

Lecturas sugeridas

Bran, D., Damascos, M., López, C., Ayesa, J., Umaña, F. y Moraga, H. 2004. Distribución, abundancia y disponibilidad de frutos de rosa mosqueta en la Provincia de Neuquén. *Patagonia Forestal* X: 6-8.

Levis, S., Rowe, J., Morzunov, S., Enria, D.A. y St. Jeor, S. 1997. New hantaviruses causing hantavirus pulmonary syndrome in central Argentina. *Lancet* 349: 998-999.

Pearson, O. 2000. A perplexing Outbreak of Mice in Patagonia, Argentina. *Studies in Neotropical Fauna and Environment* 37: 187-200.

Pirone, B., Ochoa, M., Kessler, A. y De Micelis, A. 2002. Evolución de la concentración de ácido ascórbico durante el proceso de deshidratación de frutos de la rosa mosqueta (*Rosa eglanteria*). *RIA (INTA)* 31:85-98.

Spotorno, A., Palma, E. y Valladares, J.P. 2000. Biología de roedores reservorios de Hantavirus en Chile. *Revista Chilena de Infectología* 17: 197-210.

RESEÑA DE LIBRO

Un mundo de hormigas

Patricia Folgarait y Alejandro Farji-Brener. 2005. Argentina. 1ª Edición . ISBN 987-1220-24-3. Universidad Nacional de Quilmes y Siglo XXI Editores. Colección «Ciencia que ladra...». 96 pp. Impreso en 4sobret4 S.R.L., Buenos Aires.

Reseña realizada por Ramona Dolores Oviedo

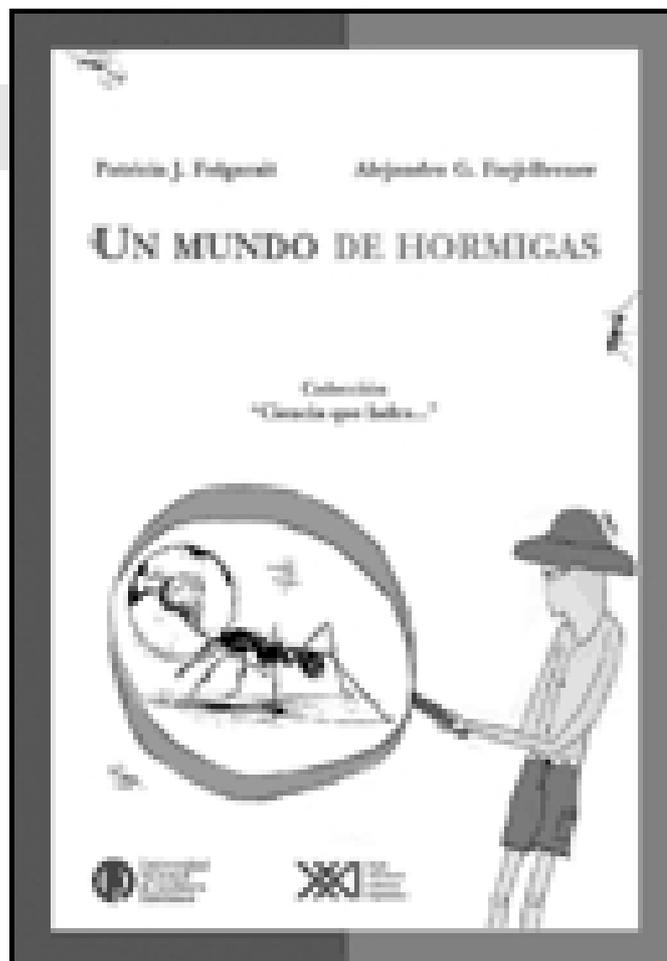
Centro Regional Universitario Bariloche
loviedo@crub.uncoma.edu.ar

Los investigadores Patricia Folgarait y Alejandro Farji-Brener han cristalizado en esta obra con mucha claridad y buen humor, su extenso conocimiento sobre nuestras compañeras, las hormigas. Está logrado plenamente el objetivo de expresar de manera comprensible para el público en general, su profundo conocimiento sobre estos insectos, logrado tras muchos años de labor científica. Este libro está organizado en siete capítulos escritos en noventa y seis páginas, cuyos títulos son: 1. Historia natural de las hormigas, 2. Orientación: es bueno saber dónde se vive, 3. Los patriarcas de la agricultura, 4. Mutualismos en hormigas, 5. Plagas y hormigas: cara y seca, 6. Hormigas invasoras: dónde, por qué y cómo y 7. Rarezas. Se trata de un texto ameno en general y muy divertido en algunos pasajes, para ser leído placenteramente por cualquier persona por pura curiosidad sobre el tema, sin perder por ello el rigor con que se comunica el conocimiento científico sobre estos organismos.

Forma parte de la Colección «Ciencia que ladra...», dedicada a la divulgación científica y, como tal, puede ser un excelente documento de apoyo para los docentes que enseñan Ciencias Naturales, especialmente en los Niveles Inicial y Primario, ya que la mayoría de los niños sienten genuina curiosidad por estos animalitos, sobre todo, cuando se enteran de algunos datos sobre su forma de vida y que además, pueden ser peligrosos.

Las hormigas están siempre presentes, como los autores lo enfatizan en el texto, y representan un verdadero misterio con su compleja manera de organización social. Por esta causa se las puede encuadrar en el concepto de *organismos focales* planteado por Rost, Margutti y Oviedo (2005), en el libro *Bichos y plantas, organismos focales del patio escolar* (ver Desde la Patagonia: difundiendo saberes N° 2, 2005) ya que su presencia en los jardines de casas, parques, patios escolares y otros lugares accesibles para los docentes, permite estudiar su ciclo de vida completo, sus funciones vitales, sus características y sus interacciones con otros organismos y con el medio. Justamente se pueden elegir por la facilidad para encontrarlas en el ambiente y en algunos casos, criarlas en condiciones de laboratorio. De esta manera se convierten en elementos didácticos que facilitan a los docentes su tarea en la educación científica, posibilitando encausar la natural curiosidad de los niños al mismo tiempo que se los inicia en la habilidades propias de la indagación científica.

En cuanto al diseño de la obra, se incluyen varios dibujos realizados por el destacado ilustrador científico Octavio Bruzzone acompañando a las descripciones y es un acierto



haber planteado algunos títulos y subtítulos en forma de preguntas, que hacen a lo medular de los diversos capítulos y sirven como posibles ejes ordenadores de conceptos para los docentes. De esta manera la lectura del libro, permitiría despuntar grandes núcleos conceptuales, profundizando aquellos que interesen sobre temas tales como las relaciones interespecíficas, co-evolución de especies, patrones de comportamiento, relaciones hombre-hormiga, suelos, además de las características biológicas propias de un ser vivo.

Además de estas potenciales ventajas didácticas, la obra tiene como valor agregado, la posibilidad de enseñar “la lectura y la escritura en Biología”. Es muy interesante el juego de palabras con que han sido expresados algunos párrafos, que permitirían trabajar aspectos conceptuales de Biología y al mismo tiempo aspectos referidos al lenguaje, haciendo hincapié en los diversos “sentidos y significados” de las palabras, profundizando la enseñanza de contenidos procedimentales intelectuales como la lectura reflexiva, abriendo un abanico más amplio de posibilidades. De esta manera se podría tender hacia las actuales corrientes de enseñanza de las diversas disciplinas denominadas “nuevas culturas académicas”, en las que se propone dar igual importancia al contenido del aprendizaje, como a los modos de lograr tales aprendizajes (lectura y escritura, específicamente).

Finalmente, es muy atractivo el capítulo sobre Rarezas con su aporte de datos sorprendentes y se cubre ampliamente cualquier inquietud para seguir investigando sobre las hormigas con la Bibliografía comentada, que fue organizada en textos de divulgación y textos científicos, aunque se aclara ... »pero no necesariamente para expertos».

LADRANDO SE ENTIENDE LA CIENCIA

Diego Golombek

Universidad Nacional de Quilmes, Director de la Colección Ciencia que Ladra
 dgolombek@fibertel.com.ar

Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad... Y la gente quiere (y debe) saber de que se trata. No es casual que las noticias científicas ocupen lugares cada vez más centrales en diarios y revistas, ni que nos inunden traducciones de libros de divulgación (de todos los colores, credos y grados de seriedad, claro). Sin embargo, es poca la producción local de libros de divulgación científica. Y, muchas veces, es todo lo aburrida que la gente se imagina que debe ser, sin posibilidades de competir con las maravillas del Discovery Channel, de Carl Sagan o del libro gordo de Petete.

Nadie niega que los reclamos de los científicos por un mayor presupuesto, por políticas de estado en Ciencia y Tecnología y por evaluaciones más transparentes sean justos y necesarios. Pero también es cierto que pocos saben qué hacen los científicos en Argentina, cómo lo hacen y para qué sirve lo que hacen; esto, en parte, es culpa de los mismos investigadores que no consideran a la divulgación como una parte importante de su trabajo. Sin embargo, algo está cambiando, y a pasos agigantados: las nuevas generaciones de investigadores han incorporado esto de contar de qué se trata, a sus tareas cotidianas. Así, y junto con la tarea de los periodistas especializados en el tema, han aparecido suplementos en los diarios o revistas, programas de televisión o ciclos de charlas para todos los gustos científicos.

Dentro de este panorama, hace ya varios años nos planteamos la posibilidad de editar una colección de libros de divulgación científica, rigurosos pero entretenidos, y escritos, en su mayor parte, por investigadores activos. Lo interesante es que esto se generó desde una universidad (la Universidad Nacional de Quilmes) a la que luego se plegó una editorial de gran prestigio como Siglo XXI Editores de Argentina. La idea, como dice en todos los prólogos, es lograr una colección de libros escritos por científicos argentinos que creen que ya es hora de asomar la cabeza por fuera del laboratorio y contar las maravillas,

grandezas y miserias de la profesión. Porque de eso se trata: de contar, de compartir un saber que, si sigue encerrado, puede volverse inútil.

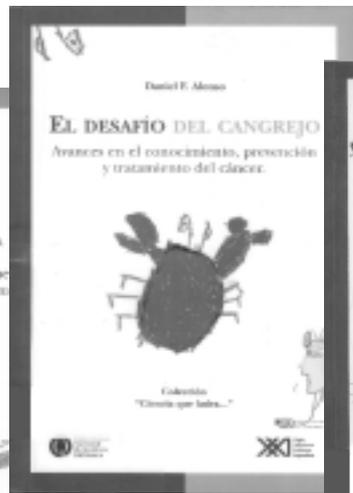
Así, muy tímidamente arrancamos con 5 títulos 5, nuestros primeros bebés ladrones:

- **"El desafío del cangrejo"**, de Daniel Alonso, es un libro sobre aspectos básicos y clínicos del cáncer, Esa Mala Palabra. Además de contarnos las bases moleculares de la enfermedad, propuso la idea de considerar al cáncer como una enfermedad crónica con la que en la mayoría de los casos se debe y puede aprender a convivir.

- De Marabunta a Antz, pasando por la querida viajera, las hormigas han estado siempre allí, trabajando, picando y devorando jardines. En **"Un mundo de hormigas"**, Patricia Folgarait y Alejandro Farji-Brener contaron todo lo que siempre quisimos saber (y bastante de lo que nunca imaginamos) sobre distintos tipos de hormigas, sus comidas, sus amigos y enemigos, sus sociedades y su importancia en los ecosistemas. Y también sobre esos investigadores que usan las medias por encima de los pantalones, los mirmecólogos.

- Hace no mucho tiempo, los investigadores fuimos mandados a lavar los platos ... Pues bien, Pablo Schwarzbaum y el autor de estas líneas hicieron caso al consejo, se pusieron delantales y gorros y develan todos los secretos científicos de la cocina en **"El cocinero científico (cuando la ciencia se mete en la cocina)"**, buscando las bases químicas y físicas de muchas recetas para chuparse los dedos y los tubos de ensayo.

- Si de títulos se trata, el libro de Luis Wall se llevó el premio a la longitud: **"Plantas, hongos, bacterias, mi mujer, el cocinero y su amante"**. En términos más criollos, "todo tiene que ver con todo", y Wall detalló las interacciones biológicas que sustentan la vida en el suelo. Al lado nuestro, las plantas, los hongos y las bacterias charlan todo el tiempo para mejorar



sus condiciones de vida. Yo te doy de comer, vos me das un poco de gas, y así sucesivamente. *E la nave va.*

Finalmente, en "**Guerra biológica y bioterrorismo**", Martín Lema nos mostró el otro lado de las películas: qué hay de cierto, de fantasía y de temible en la amenaza de la guerra biológica y la manipulación de organismos vivos con fines destructivos. Lo hizo con una impresionante recolección y análisis de datos, y nos demuestra cómo esto de usar bacterias o toxinas como armas mortales tiene su larga historia.

Cuando notamos que alguno de estos libros llegaba a ser vendido a viva voz en los trenes supimos que estábamos dando en el blanco. Hoy ya vamos por 25 títulos (y una larga lista de espera de muchos científicos que quieren ladrar), además de haber estrenado una "serie mayor", con libros de mayor formato que incluyen traducciones y otros lujos. En el medio, algunos milagros, como el hecho de que algunos de los libros hayan sido best-sellers absolutos (como los dos de Adrián Paenza, a los que este año se suma un tercero), el uso de los textos en varios niveles educativos (cuando creíamos que escribíamos para nosotros y para nuestros amigotes), la reimpresión de todos los títulos y, por si fuera poco, la aparición de Ciencia que Ladra en otras costas (con ediciones en España, Brasil, Portugal y México ... por

ahora). Demasiadas emociones para esta aventura de asomar la cabeza por fuera del laboratorio.

En fin: ciencia que ladra... no muerde. Sólo da señales de que cabalga.

Otros títulos de la colección Ciencia que ladra
Sexo, drogas y biología y un poco de rock and roll. Diego Golombek

Matemática ... ¿estás ahí? Episodio 2. Adrián Paenza

Agua salada y sangre caliente. Historias de mamíferos marinos. Luis Cappozzo

BÍO... ¿QUÉ? Biotecnología, el futuro llegó hace rato. Alberto Díaz

Matemática ... ¿estás ahí? Sobre números, personajes, problemas y curiosidades. Adrián Paenza

Demoliendo papers. La trastienda de las publicaciones científicas. Diego Golombek (comp)

La matemática como una de las bellas artes. Pablo Amster

Cielito lindo. Astronomía a simple vista. Elsa Rosenvasser Feher

El mejor amigo de la ciencia. Historias con perros y científicos. Martín De Ambrosio

El mar. Hizo falta tanta agua para disolver tanta sal. Gustavo Lovrich y Javier Calcagno

El huevo y la gallina. Instrucciones para construir un animal. Gabriel Gellon

Ahí viene la plaga. Virus emergentes, epidemias y pandemias. Mario E. Lozano

Una tumba para los Romanov. Y otras historias de ADN. Raúl Alzogaray

Viejos son los trapos. De arqueología, ciudades y cosas que hay debajo de los pisos. Daniel Schávelzon y Ana Igarreta

Había una vez el átomo. O cómo los científicos imaginan lo invisible. Gabriel Gellon

El elixir de la muerte. Y otras historias con venenos. Raúl Alzogaray

La física en la vida cotidiana. Alberto Rojo



CÓMO SER LORO Y SOBREVIVIR EN LOS BOSQUES AUSTRALES

Estudios sobre la relación de las cachañas y los bosques que habitan, sugieren adaptaciones extraordinarias para vivir en ambientes de bajas temperaturas y pobre disponibilidad de alimento.

Soledad Díaz y Thomas Kitzberger

La cachaña: el loro más austral del mundo

La cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) pertenece al grupo de aves de los Psittácidos, que incluye los loros, las cotorras y los guacamayos. Habita únicamente en los bosques andino-patagónicos (es endémica de estos bosques) y es el loro de distribución más austral del mundo, ya que puede encontrarse desde Neuquén hasta Tierra del Fuego (Figura 1B). Su distribución coincide notoriamente con la de los bosques de *Nothofagus* (Figura 1A), lo cual podría estar indicando algún tipo de relación evolutiva entre ambas especies.

Al igual que los demás loros, es un ave bulliciosa y vive casi todo el año en grupo, observándose bandadas de cientos de cachañas en invierno. Estas bandadas disminuyen su tamaño al llegar el verano, ya que es la época reproductiva y deben mantenerse más silenciosas ante el peligro de predadores.

¿Cómo sobrevivir en los fríos bosques andino-patagónicos?

A diferencia de los loros de los trópicos que consumen una amplia gama de alimentos a lo largo de todo el año debido a la constante disponibilidad de los mismos, las cachañas consumen cierto número de ítems acotados a la oferta del dosel del bosque, básicamente flores, hojas y semillas de lenga (según la

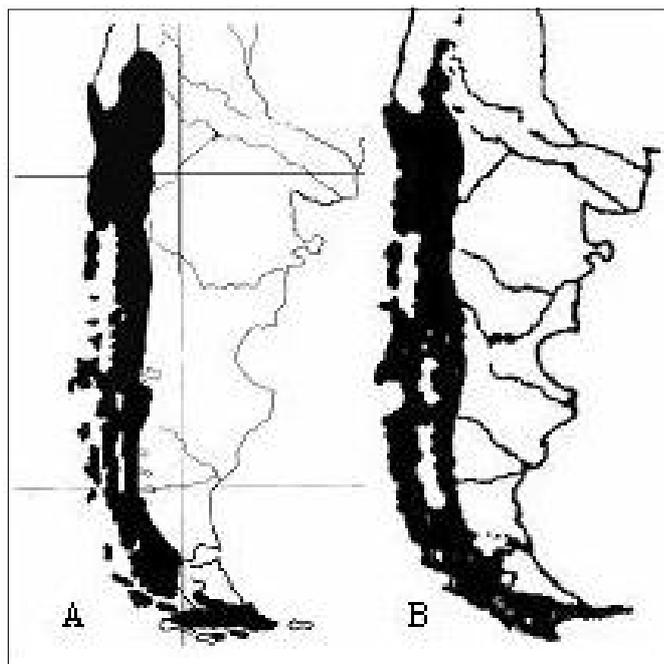


Fig. 1: Distribución de los bosques de *Nothofagus* spp (A) y de la cachaña (B) en Patagonia.

época del año) y de varias especies de *Misodendrum* (Figuras 2 y 3), plantas hemiparásitas de las lengas (ver Desde la Patagonia, difundiendo saberes, año 2, Nº 3, 2005). Al igual que muchos otros loros arborícolas esta especie no consume los alimentos que le ofrece el sotobosque.

Esta dieta variada es fuertemente estacional, ya que los bosques de lenga ofrecen diferentes flores y frutos en verano, que escasean llegado el invierno. Para sobrevivir en este tipo de bosques, las cachañas han debido modificar su conducta de alimentación, consumiendo los pocos alimentos disponibles o movilizándose hacia otras áreas donde pueden encontrarlos.

Esta escasez invernal ha llevado a las cachañas a lograr ciertas adaptaciones relacionadas con características de su biología reproductiva, como por ejemplo, ser las últimas aves en poner sus huevos en estos bosques y hacer uso de alimentos de gran calidad nutricional en la etapa previa a la reproductiva (fines de la primavera). Esto es importante ya que las hembras deben "prepararse" para la puesta de huevos

Palabras clave: loros, cachañas, bosques andino-patagónicos, lengas.

Soledad Díaz*

Lic. Cs. Biológicas, Universidad Nacional del Comahue, Bariloche.
jisdiaz@yahoo.com.ar

Thomas Kitzberger*

Ph.D. Geografía, Universidad de Colorado, EEUU.
Lic. Cs. Biológicas, FCEyN, UBA.
kitzberger@gmail.com

*Laboratorio Ecotono, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue. Quintral 1250, 8400, Bariloche, Río Negro, Argentina.

Recibido:02/07/07, Aceptado: 08/08/07



Fig. 2: Cachaña comiendo *Misodendrum*.

buena para poder realizar una puesta viable. Es por ello que las hembras necesitan ingerir una dieta rica en proteínas para poder poner huevos que luego den lugar a pichones fuertes y sanos. Pero, ¿de donde obtener proteínas en bosques tan pobres en alimentos?

Estudios recientes muestran que la selección natural ha permitido que las cachañas hayan adquirido la capacidad de obtener proteínas alimentándose de flores de lenga, en particular digiriendo el polen, que contiene tanta cantidad de proteína como un bife de chorizo. Pero esto no es tan fácil como suena. Los granos de polen, por tener una cubierta dura, son en general muy difíciles de digerir para la mayoría de los animales y solo unas pocas aves y marsupiales especializados eran hasta ahora conocidos como efectivos consumidores de polen. En el caso de las cachañas, hemos podido comprobar que además de comer muchas flores de lenga, logran digerir de manera muy eficiente su polen. Recuentos de granos

de una manera adecuada, lo que logran consumiendo alimentos con alto contenido en proteínas.

Otras adaptaciones al clima templado-frío son anatómico-fisiológicas, como poseer una gran cantidad de plumón para mantener su temperatura corporal y aislarse del medio. Esto es inusual en la mayoría de los loros, ya que debemos recordar que la distribución de gran parte de los Psittácidos es cercana a los trópicos.

Comer flores, una gran solución evolutiva

La reproducción es una de las etapas más importantes en el ciclo anual de las aves, ya que requiere de una preparación nutricional previa muy



Fig. 3: Yema y pequeña rama de *Misodendrum* comidas por los loros. (flechas)

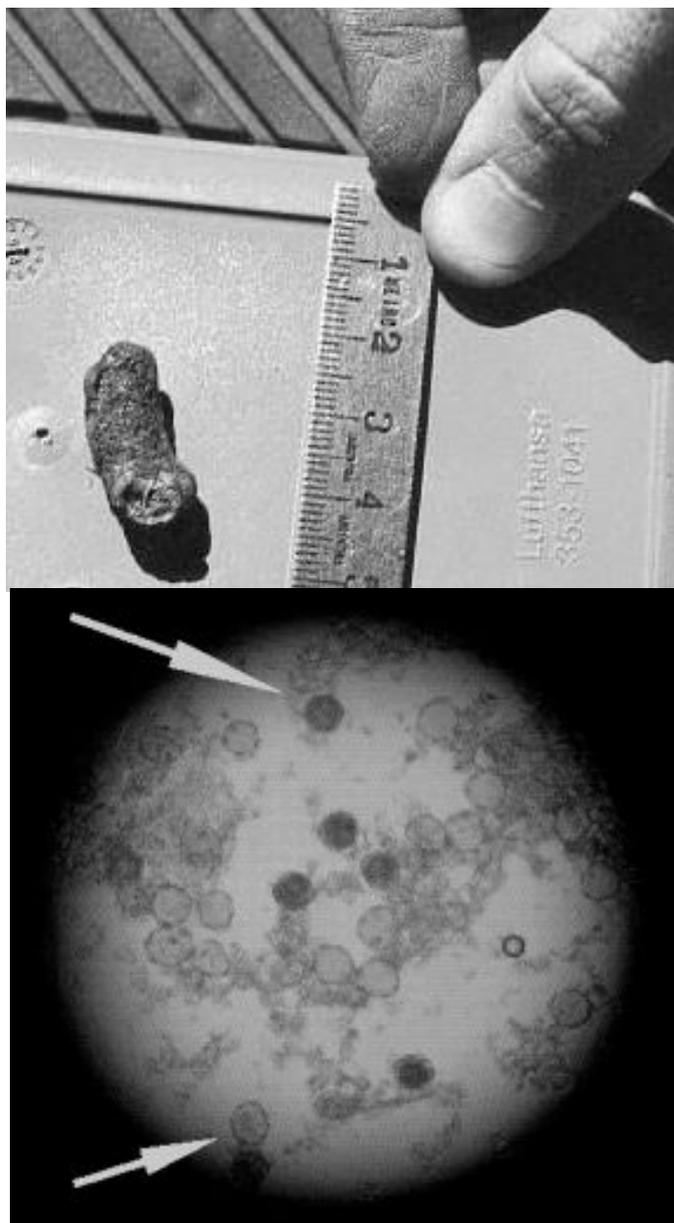


Fig. 4: Feca de primavera (son de color amarillo por el alto contenido de polen) y en detalle, polen de lenga en microscopio (oscuros los granos de polen llenos y claros los vacíos).

Esto es fácil de observar cuando se camina por un bosque de lengas en primavera, no sólo observándolas comer, sino porque dejan “rastros”. Las flores masculinas (con polen) están en los extremos de las ramas, y las flores femeninas (con óvulos) se encuentran en porciones de las ramas más cercanas al tronco. Y a su vez, maduran en distintas épocas, haciéndolo primero las flores masculinas y luego las femeninas. Entonces, cuando las cachañas comen polen deben acceder a las flores masculinas, pero al estar en las partes más finas de las ramas, éstas no soportan el peso de los loros. ¿Que hacen? Cortan esas pequeñas puntas de ramitas con flores, y las agarran con una de sus patas para acercárselas al pico y poder comer la porción de la flor que contiene polen. Estas ramitas, luego de consumidas, son desechadas y las podemos encontrar debajo de las lengas en todo el bosque.

Saber aprovechar los cambios estacionales

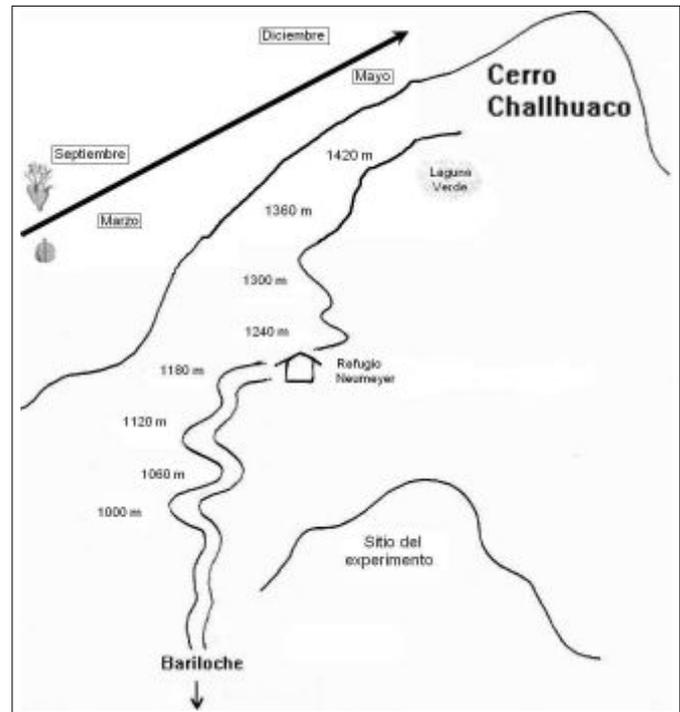
Ya hemos visto que estos bosques no ofrecen mucha variedad ni cantidad de alimento. También vimos que las cachañas comen flores de lenga en primavera. Pero, ¿qué hacen después? Estos loros han sabido aprovechar estos cambios en la disponibilidad durante el año, y hacen uso de los alimentos que hay en cada momento, flores de lenga en primavera, y sus hojas y semillas en verano y otoño, así como, las flores y las semillas de las plantas hemiparásitas de las lengas. La gran incógnita siempre fue saber ¿qué comen en invierno? Pues bien, se las ha podido ver comiendo yemas de lenga y de sus hemiparásitas, y también hongos típicos de las lengas, la única fuente de alimento disponible en estos bosques nevados durante el invierno. Un dato interesante a tener en cuenta es que, en primavera, consumen gran cantidad de larvas de avispas de la superfamilia Cynipoidea (Juan Corley, com. pers.). Esto es algo pocas veces descrito para loros en general, pero tiene su explicación. A pesar, que esta actividad implica mucho tiempo y trabajo, estas pequeñas larvas contenidas en “agallas” (Figura 6), que se ven como pequeñas bolitas verdes y rojas en la base de las hojas de las lengas, son una gran fuente de proteínas. Y al estar presentes en primavera, los

de polen vacíos (digeridos) en fecas nos permitieron determinar que las cachañas son los más eficientes consumidores de polen entre todas las aves, digiriendo cerca del 65% de los granos de polen que ingieren (Figura 4).

Persiguiendo el alimento

Las lengas poseen una característica muy especial que las cachañas han sabido aprovechar a su favor. La maduración de las flores y semillas de lenga ocurre primero en los valles o zonas bajas y a medida que pasan los días esta maduración se va “corriendo” hacia las lengas de estratos superiores (Figura 5). Las flores solo se mantienen en los árboles alrededor de 10-15 días, y la maduración va “subiendo” unos 100 metros cada 15 días. Esto hace que, gracias a que son tan móviles, las cachañas puedan usar este alimento durante más tiempo, logrando tener una buena fuente de proteínas desde octubre a diciembre.

Fig. 5: Cambios en la floración y en la semillación de la lenga, en relación a las variaciones de la altitud del Cerro Challhuaco.



loros las aprovechan como una fuente extra proteica en la etapa previa a la reproducción.

¿Afectan las cachañas a las lengas?

Finalmente, debemos ver si este consumo de productos de lenga afectan a estos árboles. Para esto realizamos un experimento, hicimos jaulas de alambre en ciertas ramas de lengas, para poder comparar estas ramas protegidas de los loros con ramas no protegidas, o sea, disponibles para el consumo (Figura 7). Para este experimento se usaron lengas de la parte más baja de la montaña, ya que son las primeras en florecer y son más susceptibles a ser consumidas por los loros al ser el primer alimento disponible de alta calidad luego del invierno.

Como se señaló anteriormente, se observó que la localización de las flores dentro de las ramas difiere, siendo terminal en el caso de las masculinas (portadoras del polen) y proximal en las femeninas (portadoras de los óvulos y futuras semillas), por lo que el corte generado por el consumo de cachañas no afecta el número de flores femeninas ni a su producción de semillas.

También se pudo observar que seleccionan los árboles a consumir, y que año tras año vuelven a consumir flores y semillas de los mismos árboles. Posiblemente éstos tengan una producción particularmente alta de flores y semillas inducida por la reincidencia de este comportamiento.

La cachaña: un ave única y muy dependiente del bosque

Las cachañas son loros adaptados a vivir en ambientes muy fríos y pobres en alimentos, como son los bosques de la Patagonia. Esto es de gran interés, ya que los Psittácidos son aves que normalmente habitan ambientes cálidos y con una oferta de alimento mayor y más amplia a lo largo del año. Apenas se conoce el papel que cumplen estas aves como uno de los granívoros principales de la asociación de especies nativas de los bosques andino patagónicos. Es necesario realizar estudios que relacionen sus patrones



Fig. 6: Agallas foliares de lenga.



Fig. 7: Experimento con jaulas de alambre en ramas de lenga, para probar los efectos de predación de flores y semillas por las cachañas.

¿Cómo contribuir a cuidar a nuestros loros?

En la actualidad, las cachañas gozan de la protección de leyes nacionales (artículo 41 de la Constitución Nacional, Ley General del ambiente N° 25675 y Ley Nacional de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre N° 22421 y provinciales: ley de Fauna (Río Negro: N° 2056 y Neuquén N° 1034), siendo amparadas por éstas frente al saqueo de nidos con una "cuota cero" de extracción para mascotismo o tráfico vivo.

Pese a esto se conoce la existencia de comercio ilegal de la especie. Aquí van algunas recomendaciones:

- No capture ni fomente la captura de estas aves (¡ni de ninguna otra!). Aprendamos a apreciar

a nuestras aves en su medio natural, que es adonde pertenecen.

- Si observa o conoce a alguien que está realizando esta actividad, denúncielo (Dirección Provincial de Fauna) o explíquele que esto no está permitido.

- Enseñémosle a nuestros niños a respetar la naturaleza. Los seres vivos que nos rodean tienen los mismos derechos a permanecer libres en este mundo igual que nosotros.

La concientización de la población es una buena manera de empezar. Infórmese y ayúdenos a mantener las poblaciones de cachañas de nuestros pueblos y ciudades patagónicas.

de alimentación y de reproducción en estos hábitats inusuales para el grupo.

Debido a su condición de nidificar en cavidades, la extracción de madera y deforestación de los bosques constituyen una seria amenaza para estas aves. La plasticidad propia de los Psittácidos les confiere la ventaja de poder sobrevivir en ambientes no tan propicios, como zonas urbanas o fuera de los bosques, alejándolas de su hábitat natural. Pero esto no elimina la problemática de conservación que conlleva la pérdida o disminución de su hábitat, por lo que se recomienda tener presente a esta especie en programas de manejo o extracción sustentable de madera, ya que no sólo usan los ambientes boscosos para la reproducción sino que también dependen tróficamente de éstos.

Lecturas sugeridas

- Díaz, S. 2003. Predación predispersiva de *Enicognathus ferrugineus* en bosques de *Nothofagus pumilio*: patrones y efectos. Tesis de Licenciatura. Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Comahue.
- Díaz, S. y Kitzberger, T. 2006. High *Nothofagus* flower consumption and pollen digestion in the southern South American austral parakeet (*Enicognathus ferrugineus*). *Austral Ecol.* 31: 759–766.
- Forshaw, J. M. 1989. *Parrots of the World*, Lansdowne editions, 3 edición. Lansdowne, Melbourne.

PARA CAPTAR EL MUNDO MUY PEQUEÑO: LOS MICROSCOPIOS ELECTRÓNICOS

Las nanociencias y ciencias de materiales estudian tamaños ínfimos mediante microscopios electrónicos, técnica en la que Argentina debe actualizarse.

Mara Granada y Horacio E. Troiani

Microscopía óptica y microscopía electrónica

Cuando pensamos en ver objetos o detalles pequeños, enseguida asociamos al problema la necesidad de utilizar una lupa o microscopio óptico. Si se intercambia alguno de estos instrumentos entre el objeto a estudiar y nuestros ojos, lograremos ver una imagen magnificada del mismo, en la que podremos apreciar más pormenores que utilizando sólo los ojos. Un microscopio óptico puede darnos imágenes que están magnificadas hasta mil veces. La resolución máxima que puede lograrse con estos equipos está limitada por la longitud de onda de la luz, que en el rango visible es de centenas de nanómetros (ver recuadro: Un nano-mundo). Cuando la escala de los objetos que necesitamos discernir requiere un mayor grado de magnificación que el que puede brindarnos un microscopio óptico, una opción es apelar a los llamados microscopios electrónicos. Un microscopio electrónico de transmisión, del cual hablaremos más adelante, puede sin dificultad formar imágenes de la muestra que llegan al millón de aumentos, y puede resolver distancias tan pequeñas como las que se encuentran entre un átomo y otro.

Pero hablemos de por qué un instrumento puede formar una imagen magnificada de una muestra basando su funcionamiento en bombardear la muestra con un haz de electrones, tal como procede un mi-

croscopio electrónico. Cuando un haz de electrones de alta energía incide sobre un material, da lugar a varios procesos físicos. Algunos de los electrones pueden rebotar y regresar hacia atrás. Otros pueden atravesar la muestra y continuar moviéndose en la dirección de incidencia. La muestra puede también emitir sus propios electrones como consecuencia del bombardeo. Además, de la muestra pueden salir otros tipos de señales: rayos X, cátodo luminiscencia, etc. Los electrones son partículas altamente ionizantes capaces de remover inclusive átomos del material en estudio, dependiendo de la energía con la que incidan en el material. Por ser los electrones partículas cargadas negativamente, éstos pueden ser acelerados a altas energías sometidos a un campo eléctrico de un dado voltaje. En la Tabla 1 tenemos algunos datos de cuál es la longitud de onda y la velocidad que alcanza un electrón para diferentes potenciales de aceleración.

Tabla 1: Longitud de onda y velocidad de los electrones para distintos potenciales de aceleración. (Recordemos que la velocidad de la luz es de 3×10^8 m/s.)

Voltaje de aceleración (kV)	Velocidad en unidades 10^8 m/s	Longitud de onda (nm)*
100	1.644	0.00370
200	2.086	0.00251
1000	2.823	0.00087

* Dadas las altísimas velocidades de los electrones del haz, se debe tener en cuenta una corrección relativista en el cálculo de la longitud de onda.

El conocimiento científico y tecnológico disponible actualmente para detectar y procesar los diferentes tipos de señales que se generan cuando un haz de electrones incide en un material es utilizado para explorar el mundo físico-químico. Un microscopio electrónico es un instrumento que permite construir una "imagen" de la zona observada gracias a la interacción del haz de electrones con la muestra y posterior detección de alguna de las señales mencionadas. Resaltamos la palabra "imagen" porque aunque la información proveniente de la muestra es en general asociable a la topografía o nanoestructura de la misma (ver recuadro: "Un nano-mundo"), su interpretación es mucho menos di-

Palabras clave: microscopía electrónica, nanociencia, ciencia de materiales.

Mara Granada

Doctora en Física (Instituto Balseiro). Becaria post-doctoral del CONICET en el Grupo de Metales del Centro Atómico Bariloche (CNEA). Docente del Instituto Balseiro (U. N. Cuyo).

Horacio Troiani

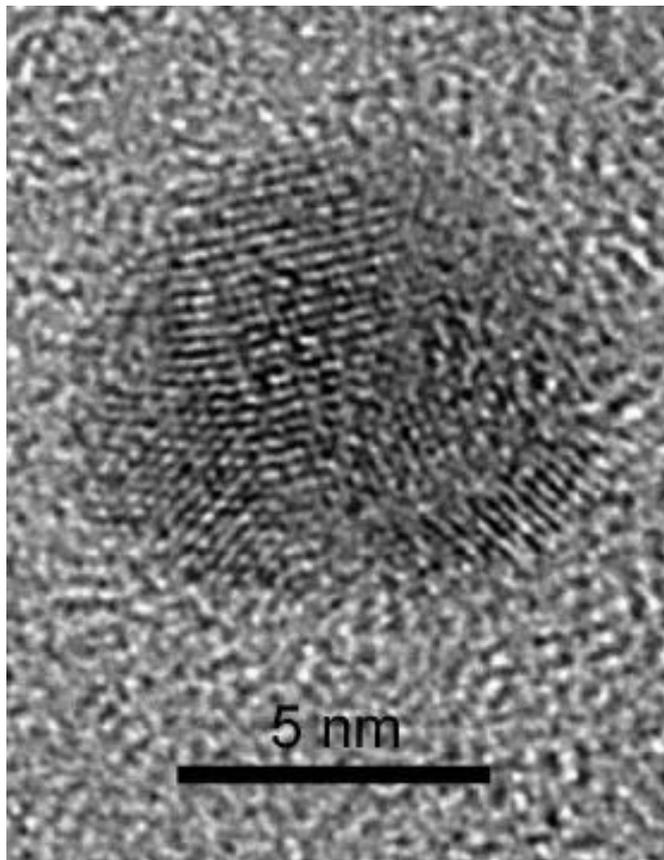
Doctor en Física (Instituto Balseiro). Estadía post-doctoral en la Universidad de Texas, Austin. Investigador de CONICET en el Grupo de Metales del Centro Atómico Bariloche. Docente del Instituto Balseiro, U. N. Cuyo.

Recibido:25/10/07, Aceptado:20 /11/07

Fig. 1: Imagen TEM (microscopio electrónico de transmisión) de una nanopartícula de oro. Las zonas claras y oscuras se deben al contraste producido por columnas de átomos perpendiculares a la imagen.

recta que las que proporciona una fotografía convencional.

Los microscopios electrónicos forman una gran familia de instrumentos que, según las demandas del caso, nos darán información complementaria sobre el material que estamos investigando. En primera instancia mencionamos los microscopios electrónicos de barrido (en inglés Scanning Electron Microscope, o SEM). En un SEM, un haz de electrones incide en una muestra determinada, la que, como mencionamos anteriormente, emite varias señales. Si utilizamos un detector de los llamados electrones secundarios, la imagen obtenida reproducirá la topografía o relieve de la muestra. En un microscopio electrónico de transmisión (Transmission Electron Microscope, o TEM) la muestra debe ser muy delgada o directamente muy pequeña. En consecuencia, los electrones que atraviesan la muestra, producto de las diferentes interacciones que sufren en diferentes regiones de la misma, recrean en una pantalla una proyección bidimensional del volumen atravesado. La resolución de un TEM es asombrosa. Entendemos por resolución la distancia más pequeña entre dos objetos que un microscopio puede discernir. La resolución de un TEM actual está, dependiendo del equipo, entre 1 y 2 Å (recordamos que 10



Å = 1 nm, ver recuadro: "Un nano-mundo"). Esta resolución no está dada por la longitud de onda del electrón, la cual como vemos en la Tabla 1 es muy pequeña, sino en cambio por la calidad de las lentes magnéticas.

Un nano-mundo

Desde hace ya varios años, los estudios en ciencia de materiales han sido revolucionados por la aparición de los "nanomateriales". Cuando se estudian materiales de dimensiones muy pequeñas, del orden del nanómetro (nm), se hacen evidentes propiedades muy interesantes en los mismos y que no son observadas en materiales de mayores dimensiones. Trataremos de hacernos alguna idea de lo que significa "1 nm" (1 nm = 10⁻⁹m). Casi todos tenemos una idea aproximada de lo que significa 1 milímetro (mm), porque somos capaces de verlo en una regla común. Si a la distancia de 1 mm la dividimos por 1000, tenemos 1 micrón. Si ahora a este micrón lo dividimos por 1000, tenemos 1 nm. Un transistor, cuyas dimensiones típicas estén en la escala del micrón, tendrá 10¹² átomos. Pero si lográramos construir un transistor en la escala del nanómetro, tendría sólo 1000 átomos. Los materiales "nano" presentan una variedad importante de formas. El prefijo "nano" indica que por lo menos alguna de las dimensiones características del material está reducida a tamaños en la escala de los nm o menor. En este ámbito encontramos estudios sobre nanopartículas, nanotubos,

nanohilos, física de superficies, etc.

Para darnos una idea de por qué las propiedades se ven tan drásticamente modificadas debemos analizar los tamaños implicados. La distancia entre planos atómicos en un fragmento de metal es aproximadamente 0.25 nm. Esto indica que si el nanomaterial en estudio tiene a lo largo de una dimensión algunos nm o decenas de nm, estamos diciendo que nuestro material tendrá un número muy reducido de planos cristalinos o átomos. Este hecho hace que una gran proporción de los átomos esté en la superficie del material en lugar de en su interior, como en cambio es habitual en materiales de mayor tamaño (o masivos) con los que estamos acostumbrados a interactuar en la vida diaria. En un sólido los átomos superficiales tienen propiedades diferentes a los del interior ("bulk"). Esto indica que la proporción de átomos con propiedades diferentes para el caso de los nanomateriales es mucho mayor que para el caso de materiales no nanométricos. En consecuencia los materiales "nano" tendrán propiedades que se apartarán notablemente de los materiales masivos corrientes.

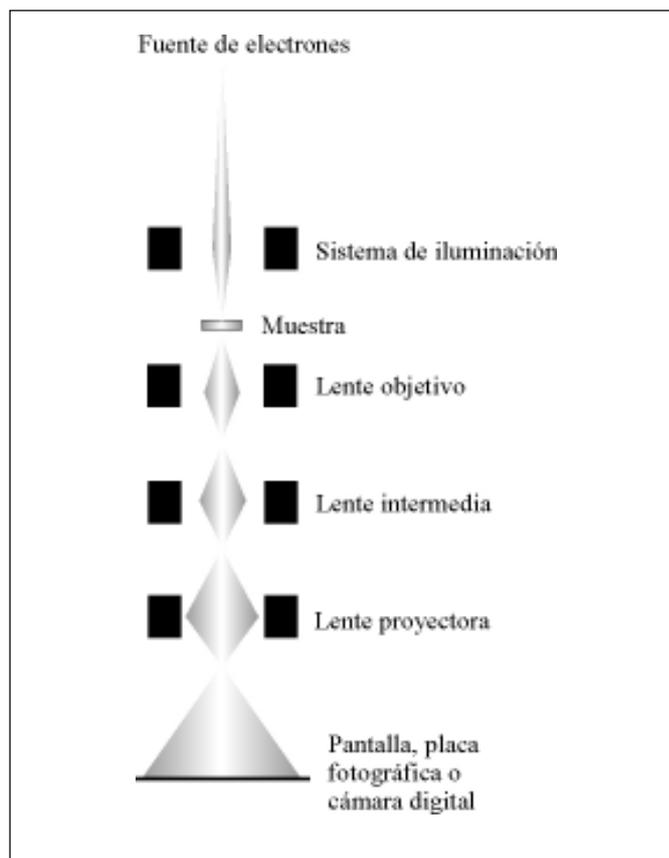


Fig. 2: Esquema simplificado de la columna de un microscopio electrónico de transmisión con los distintos conjuntos de lentes.

Esto hace que un TEM sea un instrumento que permite resolver o distinguir la estructura atómica de muchos materiales. En la Figura 1 vemos una "imagen" de alta resolución de una nanopartícula de oro (ver recuadro: "Un nano-mundo"). Los puntos en la imagen se asocian a los extremos de las columnas de átomos que estarían en el espacio perpendiculares a la imagen.

Además de reconstruir una imagen de la muestra colectando los haces que la atraviesan, el TEM también permite hacer difracción de electrones, una técnica que permite obtener información sobre la estructura cristalina de la muestra a un nivel muy local.

Describamos ahora esquemáticamente cómo está constituido un TEM (Figura 2). En un TEM los electrones son emitidos en la parte superior de la "columna". A posteriori el haz de electrones primario es modificado por un sistema de lentes, llamado sistema de iluminación. Luego este haz atraviesa la muestra con la que interactúa, y debido a esta interacción el haz sufre modificaciones. A continuación, este haz atraviesa otro sistema de lentes que permitirán magnificar la imagen en el grado que el usuario necesite. Por último, los electrones inciden en una pantalla que nos entrega una imagen de la zona bajo análisis. Necesitamos también sistemas para registrar las imágenes, y un TEM nos da varias opciones. Podemos registrar imágenes en negativos fotográficos convencionales o también podemos registrar las imágenes electrónicamente con el uso de una cámara CCD (charge-coupled device).

En el pasado, cuando los microscopios electrónicos se utilizaban principalmente para estudiar aleaciones, el primer paso era usualmente explorar la muestra en el microscopio óptico. A posteriori, según las demandas del caso, el sistema era estudiado en el microscopio electrónico. Pero el interés en estudiar muestras cuyas dimensiones características están en escala nanométrica (ver recuadro: "Un nano-mundo") impone que el sistema bajo estudio deba ser directamente observado en un microscopio electrónico. Por ejemplo, una partícula de 5 nm de dimensión característica no puede ser observada en un microscopio óptico. Los diferentes tipos de microscopios electrónicos, SEM y TEM, no son en general alternativas que arrojan la misma información, sino herramientas complementarias.

Un ingrediente adicional que tienen los microscopios electrónicos es la posibilidad de instalarles espectrómetros. Los espectrómetros pueden ser de diversos tipos y su importancia es fundamental ya que brindan la posibilidad de conocer la composición química en puntos precisos de la muestra.

Algunos microscopios electrónicos (SEM y Scanning Transmission Electron Microscope o STEM) permiten además generar mapas de la composición química de la muestra. Es decir, regiones con diferente composición química tendrán asociados diferentes colores o contrastes en la imagen.

Las microscopías electrónicas han probado ser herramientas de gran utilidad en muchos campos: física, química, ingeniería de materiales y biología, entre otros.

Microscopía electrónica de transmisión, algo de historia

En 1932 Ruska y Knoll en Alemania publicaron un trabajo donde proponían la idea de un microscopio electrónico de transmisión. En ese trabajo detallaban los esquemas de construcción de lentes magnéticas y mostraban imágenes precarias obtenidas con el microscopio que ellos habían desarrollado. Este fue un paso muy importante por el cual Ruska recibiría el premio Nobel muchos años más tarde, en 1986 (Knoll había fallecido en 1969). En 1925 Louis de Broglie describía la longitud de onda asociada al electrón para los experimentos en los cuales éste presenta comportamiento ondulatorio. En 1927 Davisson y Germer, e independientemente Thomson y Reid, realizaron experimentos de difracción de electrones demostrando su naturaleza ondulatoria. Curiosamente Ruska confesó que él, por ese entonces, no había escuchado las ideas de de Broglie y que pensaba que el límite para la reso-

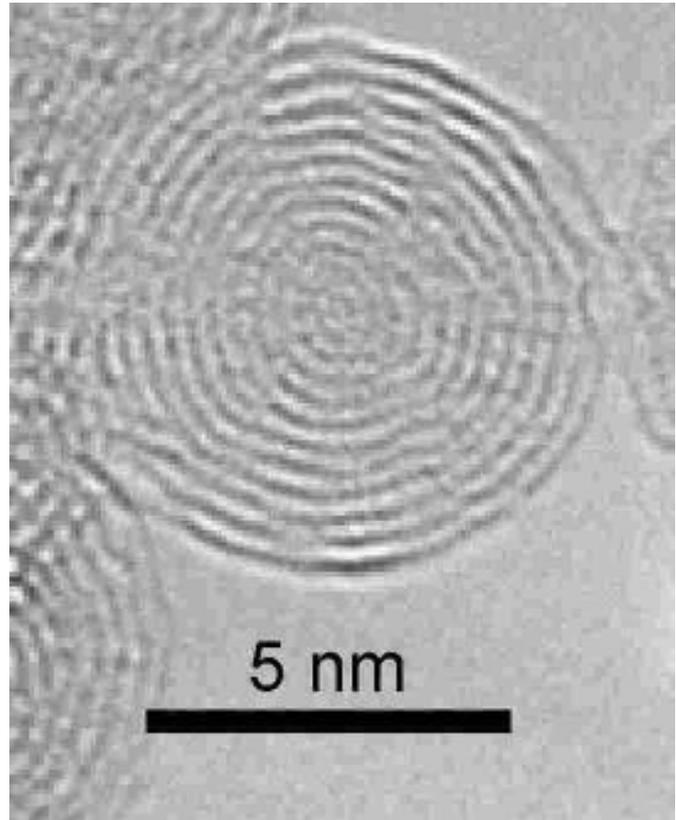
Fig. 3: Imagen TEM de un fullereno, con muchas paredes concéntricas. (ver explicación en el texto).

lución no se aplicaba a la longitud de onda de los electrones.

Apenas cuatro años después del primer trabajo de Ruska y Knoll comenzaron a desarrollarse microscopios de transmisión comercialmente. Hoy en día varias empresas, todas en países centrales, proveen microscopios electrónicos de alta calidad.

Algunas aplicaciones de la microscopía electrónica de transmisión en nanociencia y ciencia de materiales

Merecen especial mención las nanoestructuras de carbono. Las diferentes posibilidades que tienen los átomos de carbono de generar distintos tipos de enlaces químicos producen toda una diversidad de posibilidades en cuanto a nanoestructuras de carbono se refiere. Como un ejemplo muy interesante podemos nombrar a los fullerenos, también llamados buckyballs. Un fullereno es una molécula hueca de átomos de carbono. Los átomos en la pared del fullereno están ordenados en anillos de 5 y 6 átomos formando hexágonos y pentágonos, como una pelota de fútbol. Un fullereno es básicamente un plano de grafeno (átomos de carbono formando una estructura plana de hexágonos



en forma de panal de abejas) cerrado sobre sí mismo, con pentágonos agregados para que pueda tener la curvatura adecuada. La Figura 3 muestra la imagen de un fullereno de pared múltiple obtenida con un microscopio electrónico de transmisión (TEM).

Otro ejemplo muy interesante está dado por los nanotubos de carbono. Si el plano de grafeno en lugar de cerrarse esféricamente lo hace de manera de formar un cilindro, tenemos un nanotubo de carbono. En este caso existe toda una variedad o familia de estructuras posibles, ya que los nanotubos pueden formarse enrollando los planos de diferentes maneras. Tenemos nanotubos cuya pared está formada por sólo un plano de átomos de carbono, es decir nanotubos de pared simple (o en inglés "single wall carbon nanotubes, SWCNT's") o, alternativamente, por algún número de planos mayor que uno, en cuyo caso hablamos de nanotubos de pared múltiple (o en inglés "multi wall carbon nanotubes, MWCNT's"). Los nanotubos de carbono tienen propiedades electrónicas y mecánicas muy especiales. Desde el punto de vista electrónico resultan muy interesantes, ya que variando el tipo de enrollamiento con el que se forma el SWCNT se obtienen materiales que son conductores o aislantes. Desde el punto de vista mecánico, los nanotubos de carbono son materiales muy livianos y a la vez son mecá-

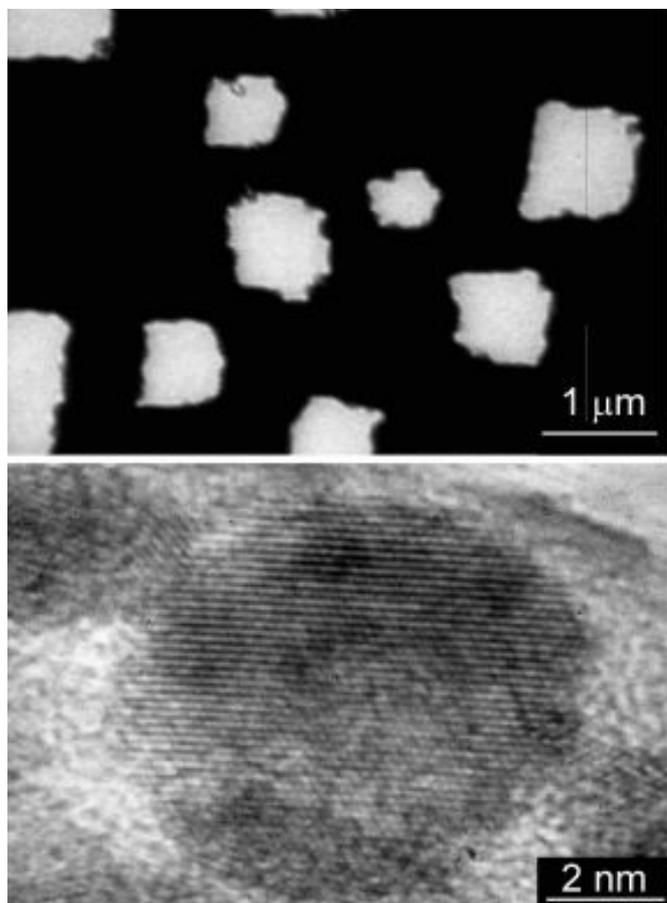


Fig. 4: Imágenes TEM de precipitados con estructura hexagonal en una matriz de estructura cúbica en una aleación cobre-cinc. La imagen inferior es un detalle del interior de un precipitado.

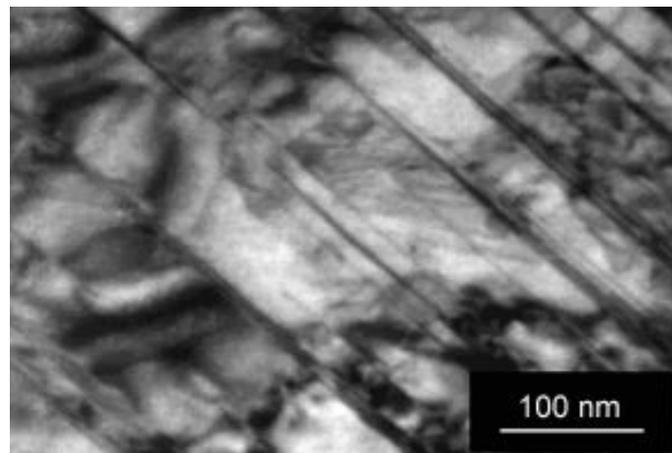
Fig. 5: Imagen TEM de una aleación de hierro-manganeso-silicio. Las bandas diagonales se deben a las fallas de apilamiento en la estructura cristalina. (Cortesía Dr. A. Baruj)

nicamente muy resistentes. Este último hecho los convierte en materiales muy interesantes a la hora de fabricar materiales compuestos como los que se usan en aleaciones ultralivianas, conformados por varios materiales cuyas propiedades físicas o químicas son muy diferentes entre sí. El artículo donde se presentó a los nanotubos de carbono por primera vez mostraba una imagen de los mismos obtenida precisamente con un TEM.

Otro campo de gran interés pasado y actual es el estudio de las propiedades mecánicas de diversos materiales y su microestructura. Obtener materiales con propiedades mecánicas adecuadas es central para el desarrollo de nuestra sociedad. Las torres de petróleo, los aviones y barcos, las vigas metálicas de diversas estructuras, etc., necesitan una caracterización microestructural completa. Dos materiales aparentemente idénticos desde el punto de vista macroscópico pueden tener propiedades mecánicas distintas debido a poseer microestructuras diferentes. El TEM es de gran utilidad para realizar dichas estudios, y en algunos casos es la única herramienta adecuada. Entre otras características microestructurales, nos permite estudiar precipitados pequeños, tamaños de granos cristalinos, defectos en la estructura cristalina o presencia de tensiones en el material. A modo de ejemplo, en la Figura 4 se muestran imágenes de precipitados de distintos tamaños en una aleación metálica, y en la Figura 5 presentamos una imagen típica de un material monocristalino con fallas de apilamiento (es decir, planos atómicos desplazados respecto de la posición que deberían tener en un cristal perfecto). Vemos que los tamaños de todos estos objetos están en el rango de unos pocos nm a centenas de nm, por lo cual es fundamental contar con un TEM. A partir del conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y sus propiedades físicas y químicas, los científicos de materiales pueden diseñar materiales nuevos con propiedades que se ajusten a un dado requerimiento. Por ejemplo, se pueden diseñar materiales que tengan una cierta resistencia mecánica y que a su vez soporten la erosión de algún agente externo.

Las áreas mencionadas, nanociencia y metalurgia, son sólo dos posibles campos de gran interés actual en donde la microscopía electrónica tiene un rol muy importante, pero hay muchísimas más.

Muchas de las preguntas que se plantean en dichas áreas se responden con el auxilio de un microscopio electrónico. Es por esa razón que basta con entender y visualizar al mundo que nos rodea y sus necesidades para entender la importancia de contar con



adecuada y moderna microscopía electrónica en nuestro país.

Microscopía electrónica en Argentina

Un microscopio electrónico es una herramienta muy sofisticada e indispensable para abordar temas en nanociencia y ciencia de materiales en general. Desde luego también es de importancia capital en áreas como la ingeniería nuclear, la biología y la medicina, entre otras. Las escalas de observación que necesitamos para estudiar sus correspondientes fenómenos hacen ineludible la intervención de los microscopios electrónicos.

La Argentina está atrasada en este campo: nuestros microscopios electrónicos de transmisión más nuevos tienen más de 10 años y ya han sido dejados atrás por las nuevas tecnologías y prestaciones de los nuevos microscopios. Al mismo tiempo en Argentina se sigue trabajando con gran esfuerzo y dedicación en las mencionadas áreas. En el Centro Atómico Bariloche, por ejemplo, trabaja activamente un grupo de investigadores en el área de la microscopía electrónica de transmisión con una amplia experiencia y una gran producción de conocimientos. Esta experiencia acumulada compensa en gran medida las falencias en equipos experimentales. Pero los países de la región, por ejemplo Chile y Brasil, ya cuentan con microscopios de transmisión con cañón de emisión de campo. Evidentemente sería deseable y conveniente que la República Argentina pudiera en el futuro cercano contar con los niveles de inversión adecuados para equiparse con los microscopios electrónicos necesarios. Los grupos de investigación en nuestro país cuentan con un enorme capital en cuanto a recursos humanos, y una actualización periódica de herramientas claves como un TEM, permitiría aprovechar mejor dicho capital.

Lecturas sugeridas

- Williams, D. B. y Carter, C. B. 1996. Transmission Electron Microscopy. Springer, Nueva York.
- Wolf, E. W. 2004. Nanophysics and Nanotechnology. Wiley-VHC, Nueva York.

¡RECREOOOO!..., ¿RECREO?

Se suele esperar que en los recreos los estudiantes se "entretengan" entre un trabajo áulico y otro. Sin embargo, este sentido habitual no integra las potencialidades educativas de estas importantes rutinas en la vida escolar.

Fabián Martins, Nicolás Volpe y Verónica Levaggi

El diccionario etimológico expresa que "recrear y recreo" vienen del latín recreare que significa reparar, restablecer las fuerzas. Pero, ¿repararse y restablecerse de qué?

Para comenzar a develar este interrogante es importante orientarnos hacia el término crear, del latín creare, "producir de la nada, engendrar, procrear". Hay una evidente complementariedad en ambos términos, pareciera que después de todo "acto creativo" devendría como lógica consecuencia un recreo reparador para luego volcarse nuevamente a crear, a producir. Estas definiciones etimológicas reaparecen con toda su fuerza en el interior de las escuelas, donde parecería asumirse que se produce, se crea en las aulas y se descansa, se restablecen fuerzas en los recreos.

El sentido habitual asignado a los recreos en las escuelas se sustenta básicamente en lo que Pavía denomina "función reparadora". Esta perspectiva tradicional concibe al recreo como un momento para descargar y/o reponer energías entre una tarea áulica y otra; un recreo al "servicio" de las otras áreas académicas, sin fundamentación ni orientación pedagógica. Este modo de concebir los recreos se vincula en parte con las escasas investigaciones empíricas. Por lo gene-

ral, los investigadores del campo de las teorías y políticas de la recreación relacionan este espacio con la escuela y, por lo tanto, con los objetos de estudio de los pedagogos; mientras que éstos lo identificarían con un espacio/tiempo alejado de las aulas, distanciado de los problemas urgentes de la enseñanza y el aprendizaje.

Cuesta encontrar textos dentro de la historia de la educación donde se aborde en forma específica a los recreos. Ya en el siglo XVII el filósofo Locke nos da algunas pistas al expresar que el recreo consiste, no en permanecer sin hacer nada, sino en aliviar, con la variedad del ejercicio, el órgano fatigado. Además afirma que como no hay recreo sin placer, y el placer depende más frecuentemente de la simpatía que de la razón, deberíamos permitir a los niños/as, no solamente divertirse, sino divertirse como ellos/as lo entienden, en tanto esto no acarree peligros para su salud.

¿Actividades libres? ¿Se enseña y se aprende en los recreos?

Al tiempo que un sujeto se apropia de la cultura, podríamos decir que la cultura se apropia del sujeto, sujetándolo a un sistema de expectativas. Desde este argumento se vuelve insostenible pensar una libertad subjetiva que se expresa naturalmente en ciertos momentos no pautados explícitamente, despojada de todo condicionante social-cultural e histórico. Diríamos en cambio que en los recreos los estudiantes expresan lo que van aprendiendo a lo largo de sus interacciones cotidianas, tanto dentro como fuera de las escuelas. Y durante los recreos también aprenden - aunque no se incluya estos momentos dentro de una planificación escolar formal - debido a que allí se despliega una variedad considerable de enseñanzas implícitas. A partir de estas condiciones y rutinas diarias se construyen regularmente aprendizajes que pueden ser notablemente ajenos a los que la escuela declara conocer y promover.

Para intentar profundizar sobre algunas de estas temáticas y en el marco de un Proyecto de Extensión Universitaria, hemos iniciado durante el año 2006 una evaluación acotada - a partir de observaciones y encuestas - de una población de veinticinco docentes y ciento cincuenta alumnos/as distribuidos en los tres

Palabras clave: educación formal, recreo, ocio.

Fabián Martins: Profesor Nacional de Educación Física (INEF Romero Brest). Profesor ayudante de la cátedra Práctica de la Enseñanza, Profesorado de Educación Física, CRUB (UNCo).
fmartins@crub.uncoma.edu.ar

Nicolás Volpe: Profesor de EGB (IFDC Bariloche). Trabaja en la escuela 315 "Malvina Soledad" de San Carlos de Bariloche.
nicolasvolpe@bariloche.com.ar

Verónica Levaggi: No Docente CRUB (UNCo).
vlevaggi@crub.uncoma.edu.ar

Los autores participan del proyecto de extensión universitaria: "Recreos: Hacia una educación formal del ocio en las escuelas".

Recibido: 18/10/07, Aceptado: 02/12/07

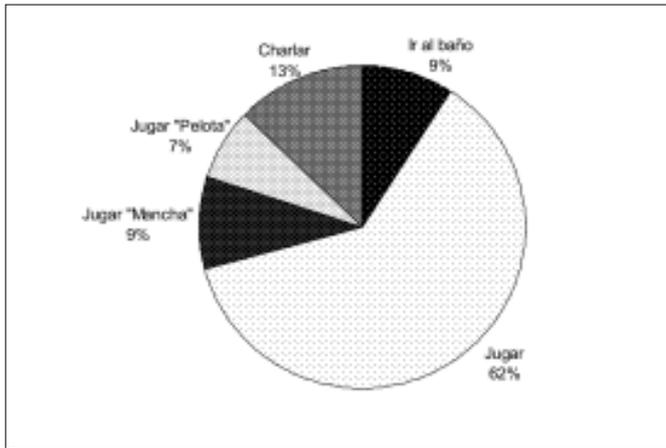


Fig. 1. Resultado de la encuesta realizada a los alumnos. Pregunta: ¿Qué hacés en los recreos?



Fig. 2. Resultado de la encuesta realizada a los docentes. Pregunta: ¿Cuáles son los conflictos habituales vinculados a los recreos?

ciclos de dos escuelas primarias ubicadas en barrios populares de la ciudad de San Carlos de Bariloche. Allí hemos observado, por ejemplo, que las actividades realizadas en forma espontánea por los alumnos/as en los recreos son en general recurrentes, con pocas variaciones, roles fijos y escasas producciones simbólicas.

En las encuestas, el jugar y el juego aparecen con los mayores porcentajes, sin embargo expresan diferentes sentidos. Los alumnos/as simplemente expresan que juegan, en cambio para los docentes, este accionar lúdico aparece asociado a la violencia y los conflictos. ¿Cómo se despliegan estas perspectivas divergentes y qué consecuencias teórico-prácticas conllevan? (Figura 1 y 2).

¡Los tiempos han cambiado!

La exclusión social -y con ella la inevitable abundancia de carencias-, los cambios tecnológicos, las transformaciones demográficas, etc., hacen blanco -de maneras divergentes de acuerdo al contexto que

nos remitamos- en la vida lúdica, artística y recreativa de la población infantil. Como consecuencia casi directa, el lugar de la no-intervención docente durante los recreos de las escuelas se resquebraja frente a los innumerables conflictos que se suceden a diario. Sumado a esto quisiéramos agregar que las condiciones edilicias de los patios escolares presentan variadas limitaciones que atentan contra el desarrollo adecuado de las actividades. Entre ellas podemos destacar: escasa y riesgosa iluminación (tubos y lámparas desprotegidas), columnas, vidrios y sistemas de calefacción desprotegidos, etc. Nos preguntamos: ¿los encargados de diseñar los patios escolares piensan en las actividades que se realizan allí a diario?

¿Qué se está haciendo?

Desde nuestras observaciones, encontramos que frente a esta situación coyuntural se van implementando al menos dos salidas:

- Se redoblan los esfuerzos por impedir los conflictos desde un incremento de las limitaciones y prohi-



Por lo general en los recreos se observan caminatas y juegos de persecución poco reglados, que en ocasiones terminan con luchas y golpes.



La no intervención docente amerita revisarse con relación a uno de sus principios subyacentes: la función reparadora asignada a los recreos.

biciones (no se puede correr, no se puede jugar a la pelota, no se puede...). Ante tal panorama pareciera que todo lo relativo al disfrute placentero del cuerpo y el movimiento con "otros" se torna sumamente peligroso.

- Se implementan intervenciones pedagógicas. Podríamos pensar que esta variante genera una ruptura con el mandato histórico, sin embargo, no es tan así. Por un lado porque estas propuestas, en ocasiones, tienden a evitar los conflictos. Aquí la razón de ser del recreo se sigue configurando desde lo que se intenta que "no sea" (que en el recreo no haya peleas, agresiones, etc.), a diferencia (o semejanza) de la perspectiva anterior donde se define desde lo que "no es" (el recreo como el momento en que no se realizan las actividades áulicas).

Por otro lado, cuando el espacio del recreo se ve saturado de recetas metodológicas, queda pendiente una construcción colectiva que resulte de un debate sobre los principios y propósitos subyacentes, de una observación metódica de lo que ocurre en los recreos, etc.

Construir nuevos sentidos para los recreos

Quizás para repensar los recreos podemos apoyarnos en preguntas como las siguientes. ¿Qué hacen los niños/as fuera de las escuelas a contra turno, los fines de semana o en las vacaciones? ¿Se encuentran en las calles con sus amigos y amigas? ¿Existen desde las propias comunidades posibilidades accesibles, públicas de inserción y participación colectiva en actividades lúdicas, recreativas, deportivas, artísticas, etc.? ¿O por el contrario, están con escasas oportunidades, con los lazos sociales deteriorados, buscando lo necesario para la supervivencia, expuestos a innumerables situaciones de riesgo, etc.? Obviamente las respuestas a estos interrogantes serán polifacéticas y presentarán sus matices de acuerdo a cada contexto socio - cultural al que nos remitamos, pero sin duda entendemos que estas cuestiones se encuentran presentes en la cotidianidad de los recreos.

¿Quién de nosotros -los adultos- no recuerda experiencias escolares gratas vinculadas a los recreos? ¿Por qué los alumnos/as están tan deseosos de salir apenas suena el timbre del recreo? ¿Por qué en ocasiones algunos docentes, ante ciertos conflictos, dejan a los alumnos/as sin los recreos? Esto nos plantea el desafío de iniciar un camino de re-valorización, de reconstrucción, de re-creación de los recreos.

En una de las fotos aparecen plasmados dos de los elementos centrales y a la vez contradictorios hasta aquí mencionados: los conflictos y el placer generados durante los recreos.

¿Por dónde empezar?

Antes de "qué y cómo" habría que efectuar un paso

previo: ¿"por qué y para qué" lo hacemos?

Es importante comenzar reflexionando sobre los mandatos pedagógicos para intentar construir los nuevos principios y sentidos de la tarea educativa dirigida hacia los recreos. Estos procesos reflexivos pueden conducirnos por el sendero de la "desnaturalización" de los sucesos, para así interpelar las respuestas que deambulan libres de toda pregunta. Intercambiar experiencias entre los mismos maestros/as (incluyendo las anécdotas de sus épocas como estudiantes), compartir textos y documentos históricos, pueden quizás ser los primeros pasos.

Pero este debate puede caer en saco roto si no va acompañado de una mirada que nos acerque a lo específico de cada institución escolar. Una tarea de indagación sistemática nos puede brindar datos significativos para enriquecer y contrastar los argumentos que transcurren en dichos debates. Al localizar la mirada observamos, develamos aquello que se encuentra oculto, lejos de la superficie. ¿Cuántas acciones, cuantos intereses, necesidades de los estudiantes pasan de largo por no realizar esta tarea?

En forma paralela entendemos central la construcción de un basamento conceptual. En este sentido el concepto de ocio puede operar como un elemento clave al otorgarle a los recreos una especificidad educativa, un "status propio" al interior de las escuelas.

Lo que nos interesa también aquí es pensar sobre algunas proyecciones producto de la desvalorización de los recreos en las escuelas. Entendemos que es imprescindible la promoción de debates docentes orientados a reflexionar sobre ellos para a partir de allí, identificar los conceptos clave (y por ende los contenidos) que permitan implementar una tarea educativa explícita, caso contrario, es probable que frente a las tendencias actuales se siga propiciando una continua devaluación de estos espacios. En Estados Unidos, por ejemplo, algunas escuelas estatales ya están siendo construidas sin el tradicional espacio para juegos infantiles por la creciente presión para mejorar el rendimiento académico, para disminuir los gastos destinados a los espacios escolares y reducir los riesgos de accidentes.

La aparición en los últimos años de una serie de dibujos animados denominada "Llegó el recreo" apoya nuestros dichos. Allí un grupo de niños de una escuela primaria en los Estados Unidos comparten diferentes aventuras y se organizan para defender a los recreos de los embates promovidos desde las diversas autoridades educativas ("Llegó el recreo" Disney Channel 2007, canal 28 de A.V.C.).

Afiche elaborado durante un taller realizado con alumnos del Profesorado en Educación Física. Allí aparecen descriptas algunas de sus experiencias ligadas a los recreos.

Una aproximación al concepto de ocio

En el ocio no sólo importa "qué" hacemos con nuestro tiempo -actividades, juegos, descanso, etc.-, sino también "cómo" lo hacemos. El ocio no implica "hacer nada", significa que lo que estamos haciendo deriva de ciertos aspectos que habitualmente son poco explorados o descuidados; el deseo, la capacidad de elegir y hacer -entre otros.

Es imprescindible realizar este abordaje conceptual desde una perspectiva contextualista. Según Mendo, en todos los países económicamente desarrollados ha tenido lugar una reducción del tiempo de trabajo con respecto a otros períodos históricos de la humanidad, pero: ¿qué ocurre con los sectores sociales postergados?

De aquí se desprende la imperiosa necesidad de acercarnos a la realidad socio-cultural en la que está inmersa la institución escolar. Creemos que todo plan educativo debería atender a estas variables si pretende construir aprendizajes relevantes y transferibles a los distintos entornos.

Desafíos pendientes

Negar una libertad desligada de toda atadura social no significa alinearnos a una perspectiva determinista donde lo subjetivo se desdibuja ante los aspectos sociales y culturales. Los recreos son una derivación conjunta, dialéctica y compleja dada entre dichos condicionantes y los distintos sujetos en acción. Los alumnos/as no son sujetos pasivos, por el contrario, participan activamente interrogando y a la vez modificando los dispositivos institucionales escolares configurados.

Hemos expresado nuestra postura con relación a una no intervención docente, sin embargo vale la pena aclarar que tampoco estamos de acuerdo con las perspectivas educativas meramente directivas. Estas, sin duda, afectan a uno de los principios inherentes al concepto de ocio: la capacidad de elección y de ejecución del alumnado. Una vía de salida alternativa se configura a partir de una programación de la enseñanza flexible y contextualizada.

1) Con relación a los alumnos/as exponemos al menos dos aspectos metodológicos a tener en cuenta:

- La elaboración de una planificación que contenga en gran medida sus intereses y necesidades a partir de una tarea previa de indagación sistemática.

- Una ampliación de las posibilidades de elección de los alumnos entre actividades variadas y simultáneas.

2) Con respecto a las valoraciones docentes, que-

da por develar la selección de los contenidos considerados relevantes. Esta selección será relativa a los diferentes docentes, alumnos/as, instituciones, barrios, etc., y a la vez tendrá ciertos

propósitos generales comunes a todos los centros. Para ello nos animamos a decir que la educación del ocio debería facilitar una toma de conciencia que permita el uso productivo de sus tiempos -a partir de un accionar autorregulado, colectivo, participativo y creativo-, para la construcción de aprendizajes relevantes y transferibles a otros entornos.

Esta ampliación propuesta consideramos empieza por una toma de conciencia de los condicionantes ligados a toda situación de ocio. La concientización entendida como el proceso de alumbramiento de una nueva conciencia crítica, tiene probabilidades de expansión si conectamos al ocio con sus raíces históricas, sociales y culturales. El juego, el arte y el deporte aparecen hoy disociados de todo origen socio-cultural, el pensamiento único los fagocita y los expone cual espectáculo circense digno de aquel imperio romano en decadencia.

Nos parece que el contraste producido por el encuentro de juegos, expresiones artísticas y expresivas provenientes de diversas culturas, puede tener un impacto transformador al interrogar la matriz competitiva hegemónica para su posterior resignificación, proponiendo la construcción de lazos cooperativos, etc.

Al análisis hasta aquí expuesto habría que agregar que para potenciar las cualidades educativas de los recreos y trascender su aislamiento histórico, es prioritario articular la propuesta con las demás áreas académicas y con la comunidad barrial.



Lecturas sugeridas

- Mendo, A. 2000. Acerca del ocio, del tiempo libre y la animación socio-cultural. Universidad de Málaga. <http://www.efdeportes.com>. Buenos Aires, N°23.
- Pavía, V. 2005. El patio escolar: el juego en libertad controlada. Un lugar emblemático, territorio de pluralidad. Ediciones Novedades Educativas, Argentina.
- Stramiello Clara I. 2007. Curso de Historia General de la Educación II. Hacia una educación moderna. Univ. Católica Argentina. www.ideasapiens.blogspot.com

POLEN Y POLINOSIS EN SAN CARLOS DE BARILOCHE

Un estudio interdisciplinario analizó la relación entre el polen en la atmósfera y los síntomas de polinosis en la población de Bariloche.

Susana Olabuenaga[†], María Martha Bianchi, Marta Vacchino, Cristina Colino Ozores y Berta Fainstein

Introducción

Las enfermedades respiratorias de origen alérgico se han incrementado en los últimos 20 años incidiendo en la calidad de vida de las personas afectadas, que representan aproximadamente un 10 - 25% de la población mundial. Estudios realizados en distintas ciudades del Hemisferio Norte predicen que esta tendencia se incrementará. Las razones son múltiples y algunas de las causas son el cambio climático global, la contaminación ambiental, las nuevas dietas alimenti-

Palabras clave: polen, polinosis, alérgenos, pruebas cutáneas, Bariloche

Susana E. Olabuenaga

Dra en Cs. Biológicas, UBA - CRUB/UNCo-CONICET, Bariloche.

María Martha Bianchi

Dra en Cs. Biológicas, UNMdP, INIBIOMA CRUBo/UNC, Bariloche.

mariam@crub.uncoma.edu.ar

Marta Vacchino

Dra. en Cs. Químicas, UNMdP
Inst. Nac. de Epidemiología "Dr. Juan H. Jara", Mar del Plata-Fac. Ciencias Exactas y Naturales. UNMdP
investigación@ine.gov.ar

Berta Fainstein

Dra en Medicina, Universidad Nacional de Rosario
Sanatorio del Sol, Bariloche.
bfainstein@bariloche.com.ar

Cristina Colino Ozores

Dra. en Medicina, Universidad Nacional de Montevideo.
Inst. Nac. de Epidemiología "Dr Juan Jara", Mar del Plata
investigación@ine.gov.ar

Recibido: 10/10/07, Aceptado: 18/12/07

[†] N. Ed.: La Dra. Susana Olabuenaga falleció el 13 de enero de 2008



Fig. 1. Localización del captador de polen.

cias de la población, etc. Entre las alergias más frecuentes están las originadas por la sensibilización al polen. El término *polinosis* se refiere a un tipo de reacción alérgica que produce el organismo humano ante la exposición al polen. Los síntomas principales consisten en una inflamación de la mucosa nasal y/o conjuntival y/o bronquial causada por alérgenos contenidos en los granos de polen. Estas reacciones son producidas por un mecanismo inmunológico mediado por anticuerpos (Inmunoglobulina E). La intensidad de los síntomas se clasifica en leve, moderada o grave y su frecuencia en "intermitente" o "persistente" según su duración. La alergenidad del grano de polen es una medida de la intensidad de los síntomas que produce y está relacionada con la potencia de los antígenos y su concentración en el polen transportado por el viento.

Actualmente, la polinosis se ha convertido en la afección alérgica más frecuente entre los habitantes de los países industrializados. Esta íntima relación entre polen y polinosis fue descrita por primera vez en 1873 por Blackley. Si bien en esta definición no se habla de esporas de hongos, en numerosos estudios posteriores se ha demostrado la necesidad de incluirlas, debido a que éstas también poseen alérgenos inhalantes. Blackley concluyó que, salvo raras excepciones, el polen de las plantas producía síntomas de variada intensidad en las personas y cuya severidad dependía de la

Fig. 2. Reemplazo semanal de la cinta donde quedan adheridos el polen y las esporas.



cantidad y del número de veces que se tenía contacto con el polen. El polen que produce los trastornos alérgicos es en general emitido en grandes cantidades y transportado por el viento (anemófilo), pudiendo viajar largas distancias y afectar así a personas que se encuentran lejos de las plantas que lo producen.

El término *aerobiología* fue el elegido para referirse a la disciplina que se ocupa del estudio de los organismos vivos, tales como granos de polen y esporas que son transportados por el aire, su diversidad, modos de vida, dependencia e influencia en el entorno. Se la ha definido como la Ecología de la atmósfera. Numerosas son las áreas científicas que implica esta disciplina, siendo las más relevantes la Botánica, ya que las plantas y los hongos producen el polen y las esporas liberados en la atmósfera, y la Medicina, debido a que existe una proporción importante de aquellos que actúa sobre la salud de las personas. Existen métodos para registrar la diversidad de granos de polen y esporas de hongos y cuantificar los diferentes tipos reconocidos. Los calendarios polínicos son gráficos que resumen la información de los principales tipos polínicos

de una localidad, presentando su concentración atmosférica a lo largo del año. Los estudios realizados en distintas ciudades por muchos años son comparados para poder realizar la interpretación de los desplazamientos de las nubes de polen y esporas de una región a otra, y advertir a la población sobre las altas concentraciones de estas partículas en el aire. Esta información es valorada por los médicos alergistas y sus pacientes como también por los agricultores que deben estar prevenidos ante el ataque a sus cultivos de hongos patógenos.

La Red Europea EANS, por ejemplo, con más de 50 estaciones distribuidas en distintos países de la Unión Europea funciona desde 1987. En nuestro país, el Grupo Argentino de Aerobiología está trabajando en un proyecto conjunto para generar una red



Fig. 3. Montaje de la cinta de muestreo sobre un portaobjetos.

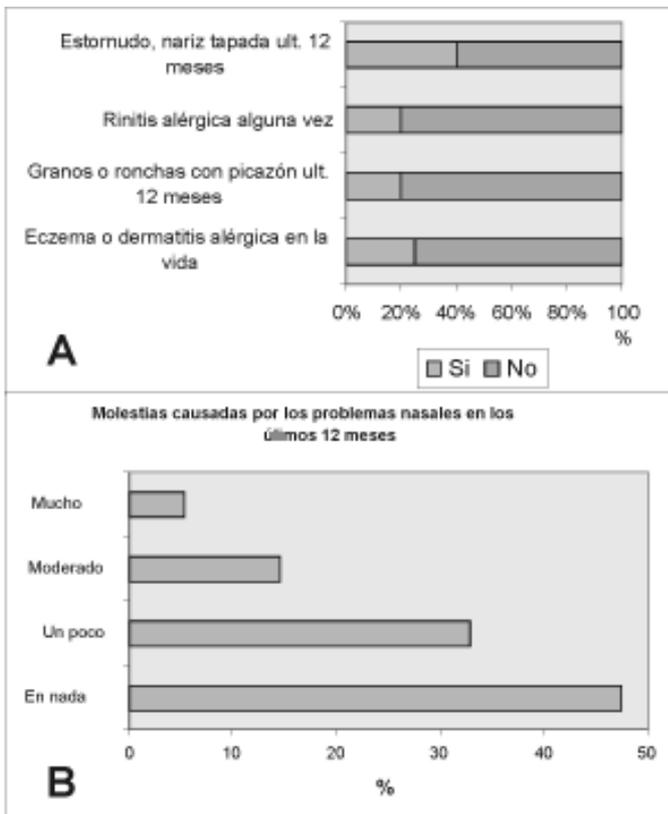


Fig. 4. Proporción de síntomas alérgicos declarados en las encuestas (A). Proporción de respuestas a la pregunta: ¿en qué medida afectan dichos síntomas su vida cotidiana? (B).

Los estudios realizados en San Carlos de Bariloche

Muchos habitantes de San Carlos de Bariloche manifiestan síntomas de polinosis durante la primavera y el verano, en la época de floración de las plantas del bosque. Esto podría sugerir que los principales aeroalergenos provienen de los árboles nativos. Pero, hasta el momento de iniciarse esta investigación se desconocía qué proporción de la población estaba sensibilizada a ellos y el grado de alergenidad que poseían los mismos. Iniciamos así una investigación, abordando el problema desde la *aerobiología* y la *epidemiología*. Esta última disciplina estudia los procesos de salud-enfermedad en la población y los factores de riesgo asociados. Entre los factores considerados están los ambientales que pueden influir en la aparición de ciertas enfermedades. Uno de los objeti-

equivalente. Investigadores de distintos puntos del país se reúnen en forma periódica desde 2006 para estandarizar el sistema de muestreo y la obtención de datos.

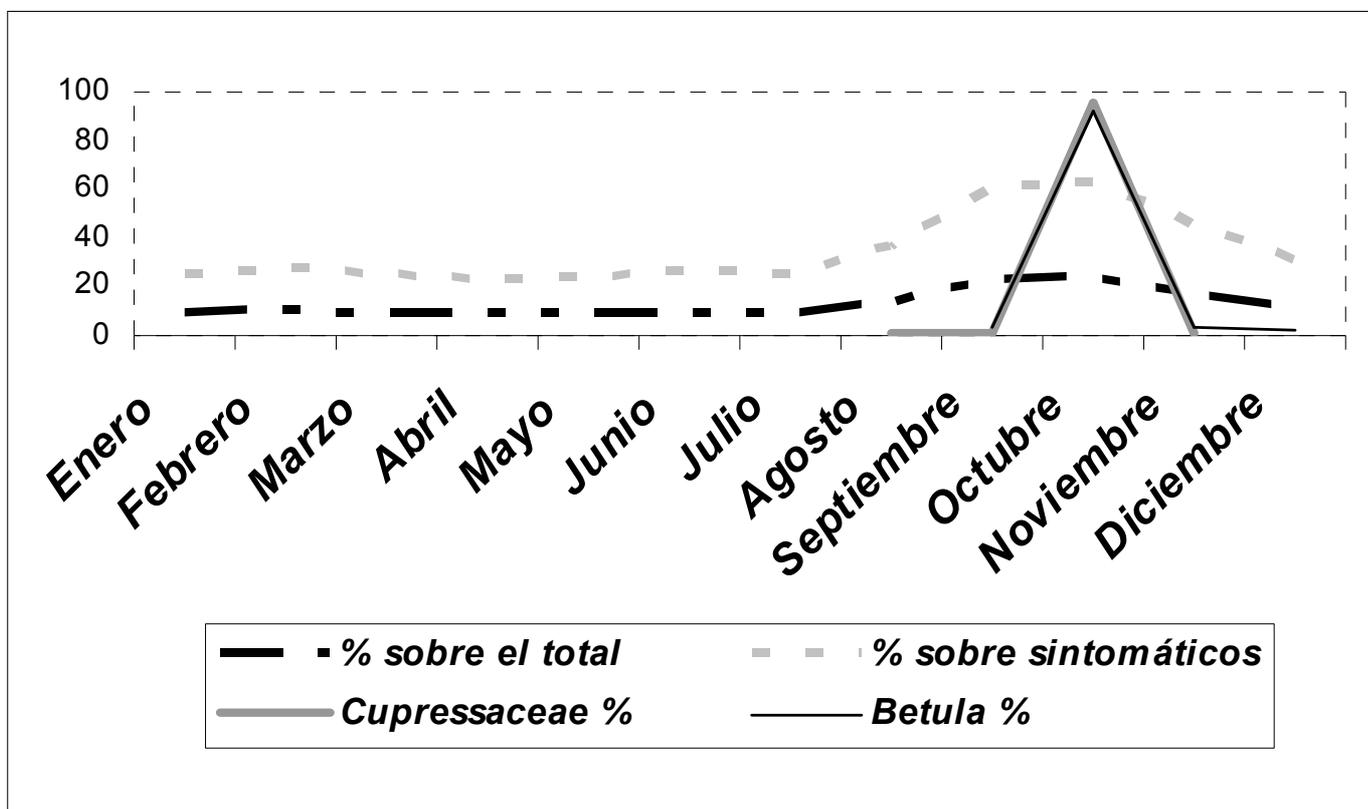


Fig. 5. Síntomas alérgicos nasales según mes del año, % sobre sintomáticos (línea de puntos gris) y sobre total de encuestados (línea de puntos negra). Concentración porcentual de Cupressaceae (línea entera gris) y Betula (línea entera negra).

Fig. 6. Realización de pruebas de punción cutánea a integrantes del CRUB.



vos más importantes de la epidemiología es la medición de la proporción de la población que está afectada, lo que se conoce como *prevalencia*. Los estudios realizados nos permitieron conocer la prevalencia y la severidad de ciertos síntomas respiratorios de origen alérgico vinculados con polinosis en una muestra de personas de nuestra ciudad y relacionarlos con la presencia en la atmósfera de Bariloche de granos de polen y/o esporas de hongos.

Estudios aerobiológicos

Desde julio de 2001 se realiza un monitoreo continuo de la atmósfera de Bariloche durante los meses de septiembre a marzo. Para ello se utiliza un captador de polen ubicado a 15 m de altura, en una terraza al

Glosario

Alergenicidad: es el potencial de una sustancia para causar alergias.

Alergeno/antígeno: son proteínas extrañas al organismo, que pueden causar la formación de un cierto tipo de anticuerpos, los cuales ocasionan una respuesta alérgica. Una persona puede ponerse en contacto con estos alérgenos mediante la respiración, la ingestión o por contacto o penetración a través de la piel.

Anticuerpo: es un tipo de proteína producida por determinados glóbulos blancos de la sangre contra una sustancia extraña al organismo (antígeno).

Alergia: se define como un estado de hipersensibilidad inducido por exposición a un antígeno particular y que da como resultado una reacción inmunológica perjudicial en sucesivas exposiciones.

Control negativo: es la solución en la que se disuelven los extractos de antígenos.

Control positivo: es una solución de histamina, sustancia con potencial alérgico que, en contacto con la piel, produce inflamación.

Especie nativa: especie originaria de una región determinada.

Especie exótica: se trata de una especie que crece en una región diferente a la región donde se originó.

Polen: células masculinas, producidas por las plantas con semilla.

Polen alérgico: algunos alérgenos presentes en los granos de polen son comúnmente reconocidos por el sistema inmune humano y a este polen se lo llama polen alérgico. Aunque se desconoce la razón, otros tipos polínicos son de menor interés para nuestro sistema inmune.

Prueba de sensibilización cutánea: es un examen usado para valorar posibles alergias. Se basa en la introducción por punción de un antígeno en la piel, generando en ésta después de unos minutos una reacción que consiste en un edema o pápula.

Sensibilización: es el primer estadio de la alergia, cuando una persona se vuelve sensible al alérgeno. En principio, no se sufren síntomas, pero los anticuerpos comienzan a incrementarse. En la mayoría de los casos, posteriores contactos con el alérgeno provocan síntomas, pero se puede estar sensibilizado sin que se produzcan síntomas clínicos.

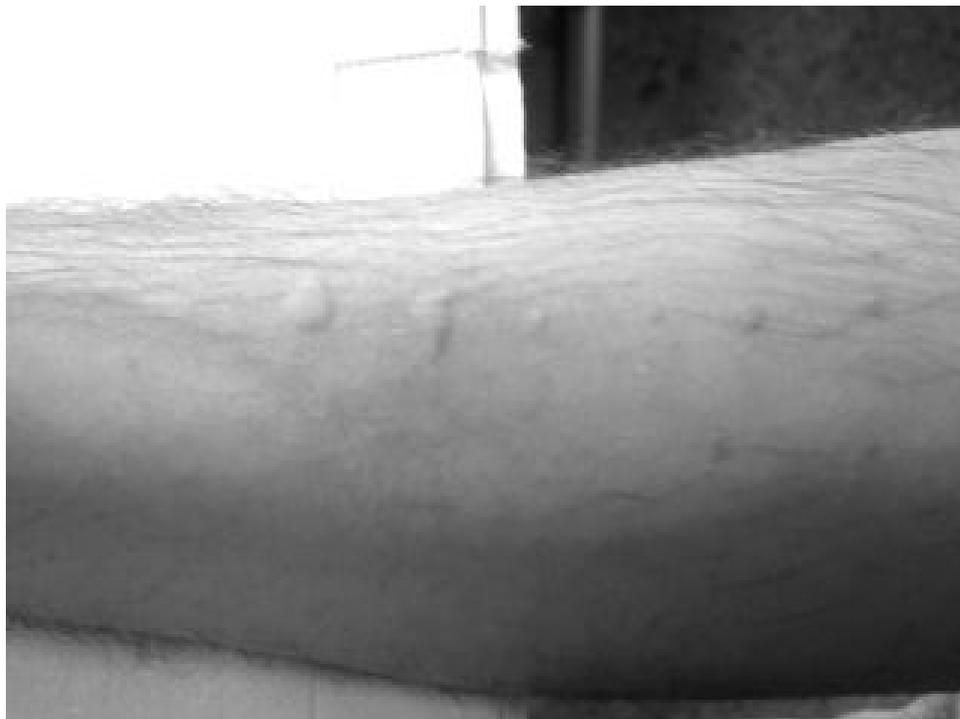


Fig. 7. Antebrazo con pápulas luego de la inoculación de los antígenos.

alérgicos durante la primavera. Nuestros estudios indicaron lo contrario.

Estudios clínico-epidemiológicos

A través de encuestas determinamos la prevalencia de algunas enfermedades respiratorias de origen alérgico en una muestra de personas com-

pie del Cerro Otto (Figuras 1 y 2). Este captador consta de un mecanismo de relojería sobre el que gira una cinta adhesiva en la que impactan las partículas dispersas en el aire. Una bomba aspirante facilita su entrada por una ranura en la dirección predominante del viento. Este aparato permite obtener muestras de los granos de polen y esporas presentes en la atmósfera en todo momento. La cinta se retira semanalmente, se fracciona en siete segmentos correspondientes a cada día de la semana, se coloca sobre un portaobjetos y se analiza bajo microscopio óptico en el laboratorio (Figura 3). El análisis consiste en la identificación y el recuento de los granos que quedaron adheridos a la cinta de muestreo y el cálculo de su concentración en la atmósfera. Observamos que el 75% del polen colectado proviene del bosque nativo y el 25% de las plantas cultivadas. El polen captado durante octubre y noviembre representa entre el 70% y el 90% del polen captado en todo el año. La familia del Ciprés (Cupressaceae) incluye el ciprés de la Cordillera, el ciprés europeo, y el enebro. El género *Nothofagus* incluye el ñire, la lenga y el coihue. Estas especies de árboles, junto con el abedul (*Betula*) y los pinos (familia Pinaceae) aportan a la atmósfera el 95% del polen registrado durante el año. Ciertas especies de abedul, pino y ciprés son conocidas como productoras de polen muy alérgico. Debido a que en Bariloche se cultivan en jardines, parques y veredas, informamos a las autoridades del municipio para evitar que se continúen plantando especies alérgicas en lugares públicos, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de las personas con síntomas de polinosis. En el caso del ciprés de la Cordillera, si bien no se había realizado ningún estudio, era el señalado por la gente afectada como el principal responsable de sus síntomas

puesta por estudiantes y personal del Centro Regional Universitario. Se estudiaron 440 personas de ambos sexos, mayoritariamente jóvenes con edades comprendidas entre 17 y 24 años (62,3%), de las cuales declararon ser fumadores el 28%. Los síntomas respiratorios nasales fueron los más frecuentes (Figura 4). Observamos que la mayor frecuencia de episodios respiratorios registrados se dió en primavera, época en que se incrementan distintos alérgenos entre ellos el polen, tal como mostraron nuestros registros atmosféricos (Figura 5).

En una segunda etapa, realizamos un estudio de casos y controles, sobre un grupo de voluntarios de ambos sexos, sintomáticos (40) y no sintomáticos (41) que habían contestado la encuesta. Testeamos la sensibilidad cutánea a distintos tipos de polen y hongos, empleando un conjunto de extractos purificados de antígenos y dos soluciones de control (positiva y negativa) (Figuras 6 y 7). Se probaron cinco extractos de polen y dos de esporas de hongos: polen de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), ciprés europeo (*Cupressus macrocarpa*), enebro (*Juniperus comunis*), abedul (*Betula pendula*), y gramíneas; esporas de *Cladosporium* y de *Alternaria*. Encontramos que la presencia de sintomatología alérgica respiratoria se mostró asociada a la sensibilidad cutánea a algunos tipos de polen y esporas. Dicha asociación se analizó con un método estadístico denominado razón de productos cruzados, encontrándose asociaciones significativas con polen de gramíneas, abedul, enebro y esporas de *Cladosporium*. La reacción al ciprés de la cordillera se encontró aumentada en los sintomáticos, aunque con menor frecuencia que en el caso de los anteriores.

NORMAS AMBIENTALES PARA EVITAR LA EXPOSICION A POLEN ALERGENICO

- Conocer la planta causante de la polinosis, así como su distribución geográfica y la época de su floración.
- Conocer los recuentos polínicos y las mediciones de lluvia del lugar habitual de residencia. El umbral de polen/m³ de aire que desencadena sintomatología es muy variable entre personas, pero puede aprender cual es su umbral comparando los recuentos con sus síntomas.
- Evitar permanecer mucho tiempo al aire libre, especialmente en parques, jardines y campo, sobre todo en los días de viento de máxima concentración polínica.
- Disminuir las actividades al aire libre durante las 5-10 de la mañana (emisión del polen) y las 7-10 de la tarde al enfriarse el aire (período de descenso del polen desde lo alto de la atmósfera).
- Ponerse anteojos de sol al salir a la calle o incluso una máscara protectora.
- Antes de viajar, solicitar información sobre la época de floración y polinización de las plantas del lugar.
- Mantener las ventanas de casa cerradas el mayor tiempo posible, principalmente durante la mañana y abrirlas sólo por la noche cuando el nivel de polen es más bajo.
- Mantener las ventanillas del coche cerradas cuando se viaja.
- Poner filtros anti-polen en el aire acondicionado (casa y coche).
- No secar la ropa en el exterior durante los días de gran polinización, pues el polen puede quedar atrapado en la ropa húmeda.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por la Fundación A. J. Roemmers: y parcialmente por el proyecto B-110 CRUB-UNC.

Agradecemos muy especialmente a los Laboratorios DIATER por proveernos gratuitamente los antígenos. A Edgardo Romero, Museo de Ciencias Naturales B. Rivadavia por facilitarnos el captador de polen. A la Fundación Sara María Furman por permitir la instalación y el funcionamiento del captador en su edificio. A Adrián Inchaurreza por la fabricación de accesorios, y el calibrado del equipo. A Mauro Passalía por su colaboración en el muestreo. A María Andrea Dzenoletas por su ayuda en la distribución de las encuestas. A Santiago De Giovanni por su actuación como médico de guardia durante la realización de las pruebas cutáneas. Nuestro especial agradecimiento a la comunidad del **CRUB** que participó en forma voluntaria sin cuya colaboración no hubiera sido posible llevar a cabo este estudio.

Lecturas sugeridas

- Bianchi, M.M., Olabuenaga, S.E., Dzenoletas, M.A. y Crivelli, E.S. 2004. El registro polínico atmosférico de San Carlos de Bariloche: setiembre 2001-setiembre 2002. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* N° 6 (1):1-7.
- Bianchi, M.M. y Olabuenaga, S.E. 2006. A 3-year airborne pollen and fungal spores record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina. *Aerobiología* 22:247-257.
- Grilli Caiola, M., Mazzitelli, A., Capucci, E. y Travaglini, A. 2002. Monitoring pollinosis and airborne pollen in a Rome university. *Aerobiología* 18:267-275.
- Valero Santiago, A.L. y Cadahía García, A. 2005. *Polinosis. Polen y Alergia*. Vol I: 133 pp. ; Vol. II: 205 pp. MRA (Ed.), Barcelona. S.L. Laboratorios Menarini S.A.
- Vega, L., Olabuenaga, S., Nordstrom, G., Dzenoletas, M.A., Escobar, M. y Bianchi, M.M. 2003. Estudio comparativo de los registros aerobiológicos de San Carlos de Bariloche y del Alto Valle del Río Negro y Neuquén. *Actas del V Encuentro Internacional Humboldt, Neuquen*, (public. En cd).

EL MAPA DE LA EXCLUSIÓN Y LAS TOMAS DE TIERRAS EN BARILOCHE, RÍO NEGRO

En 2006 se produjeron ocupaciones masivas en terrenos mayoritariamente fiscales de Bariloche, vinculada a la situación de exclusión social de desocupados y trabajadores.

Lorena Roncarolo

«Ellos piensan que la injusticia es el estado normal de las cosas»

Frente Zapatista de Liberación Nacional (FZLN), México

Las tomas de terrenos fiscales

El objetivo de este trabajo es proponer un abordaje de las luchas sociales que se han producido en los últimos dos años en Bariloche, una de las ciudades turísticas más importantes de la Patagonia Argentina, como consecuencia de la emergencia habitacional, dando cuenta del carácter multidimensional del proceso.

El análisis está basado en un estudio de campo a partir de las ocupaciones de tierras por parte de sectores de la clase media empobrecida, en diversos puntos geográficos de la ciudad de Bariloche, pero principalmente en el barrio Nahuel Hue, al sur de la ciudad, y en la manzana que se encuentra frente al Centro de Educación Media 44 -Elordi y 2 de Agosto Asimismo, se analiza el tratamiento que han tenido las ocupaciones en los medios de comunicación gráficos de Bariloche.

Por otra parte, se han realizado entrevistas con cinco ocupas y dos funcionarios municipales - el director de Tierras de Bariloche y un asesor municipal. Las entrevistas, de una duración aproximada de una hora cada una, han sido grabadas y desgrabadas textualmente. Las preguntas a los ocupas, abiertas, estuvieron apuntadas a los motivos por los cuales se decidió ocupar el terreno, en qué condiciones vivían antes, con quiénes y con qué se encontraron una vez efectuada la ocupación y, cómo se ha llevado a cabo la organización. En cuanto a los funcionarios, las preguntas han intentado contextualizar las ocupaciones en la ciudad. Asimismo,

se ha consultado respecto al valor de la tierra a dos agentes inmobiliarios y al ex subsecretario de Planeamiento de Bariloche.

Contexto local y nacional

La población de Argentina es mayoritariamente urbana, estimándose su nivel en un 89 por ciento. A diferencia de países como Brasil donde la demanda de la tierra tiene que ver con la necesidad de producción, de trabajo, la tierra en Argentina se pretende como sustento habitacional.

No sólo no existe una política de vivienda adecuada sino que además, la resolución del problema ya ni siquiera depende del esfuerzo familiar. El sueño de la compra de un terreno para levantar la vivienda propia se torna cada vez más lejano y las soluciones para satisfacer la necesidad habitacional comienzan a orientarse hacia el componente colectivo.

Según el Censo Nacional de 2001, el 37 por ciento de la población se encontraba en una situación habitacional deficitaria; mientras que el 16,50 por ciento de los hogares del país se encontraba en situación irregular de tenencia de la vivienda. Esta situación se vio agravada en los últimos años y en consecuencia, las ocupaciones ilegales se incrementaron en gran medida. Como resultado del proceso de la concentración del ingreso y la tierra, nuevos movimientos sociales de base territorial han emergido en el espacio urbano en los últimos diez años.

San Carlos de Bariloche no fue ajena a esta situación de emergencia habitacional. Más allá del desempleo y la miseria, Bariloche padeció los procesos de fragmentación y dualización del espacio urbano y el abandono de los espacios públicos. Los conflictos recientes a través de estos nuevos procesos de resistencia social son consecuencia de la marcada polarización social.

Las relaciones de los sujetos con sus territorios han sido foco de interés de investigadores como García Linera y como Castells Los sociólogos consideran que, entre el territorio y el sujeto, está el lugar que expresa marcas que también pueden leerse en clave de desigualdades y exclusiones. La ciudad representa el espacio que cuenta con sus propias jerarquías de inclusión-exclusión, con sus concentraciones de poder, sus conflictos, sus luchas.

Palabras clave: ocupación, espacio, clase trabajadora.

Lorena Roncarolo: Licenciada en Ciencias de la Comunicación, Universidad de Buenos Aires. Actualmente, se desempeña como periodista en el noticiero "Noticias de Bariloche" y es corresponsal de la revista "Rumbos".

lorenatalia@sion.com

Recibido: 09/08/07, Aceptado: 16/11/07



La ciudad de Bariloche se ha visto sometida a profundos procesos de reconfiguración espacial y social en las últimas décadas. En 1975 había apenas 32 mil habitantes; entre 1970 y 1991 la población aumentó el triple. Este incremento demográfico generó grandes transformaciones de las condiciones sociales, culturales y económicas de la ciudad. Y también generó cambios en el planeamiento urbano. Bariloche pasó de ser un pueblo a convertirse en una ciudad y el crecimiento urbano generó un proceso de hibridaciones, desterritorializaciones, descentramientos y reorganizaciones.

Ante el nuevo fenómeno urbano, se produjo una desestructuración de la ciudad. En las décadas de 1970 y 1980, la población de bajos ingresos fue desplazada hacia "el Alto", barrios ubicados al sur de la ciudad donde se podían adquirir tierras a bajo costo que, aunque habían sido loteadas, no tenían calles, ni servicios básicos. Esta población vive al día de hoy, en casillas sin aislamiento térmico, paredes débiles y techos de nylon, por lo general, que no resisten la nieve en los crudos inviernos.

Entre los residentes de Bariloche, hay un imaginario que tiende a asociar el nivel socioeconómico con el lugar de residencia. Sin duda, esto tiene relación con el valor de las viviendas según la ubicación geográfica. Una casa en el área oeste, conocida popularmente como "los kilómetros", por ejemplo, puede costar hasta 200 mil dólares. Una casa en el Barrio El Frutillar, en el "Alto" de la ciudad, ronda los 30 mil pesos. En el caso del centro y "los kilómetros", el costo es en dólares; mientras que en el "Alto" se indica en moneda nacional.

La sociedad barilochense está polarizada entre ricos y pobres, los del centro/kilómetros y los del "Alto", lo visible y lo invisible. En la ciudad de Bariloche, cada lugar está asignado a un determinado grupo social. El centro constituye la zona pública, el lugar visible; los barrios del sur, todo lo contrario.

En la década de 1960, las expectativas que generaba

Bariloche produjo una corriente de inversiones acompañada por un aluvión migratorio de los centros urbanos de Argentina (Buenos Aires, Rosario y Córdoba, fundamentalmente). Mucha gente de diversos puntos del país compró lotes en cuotas en Bariloche pero muchos nunca hicieron efectiva la propiedad ya que nunca se radicaron en esta ciudad. Algunos, asegura un agente inmobiliario, incluso compraron a ojos cerrados, a la distancia. De modo que quedaron bolsones de grandes loteos sin propietarios materiales. Por otro lado, la devaluación hizo que Bariloche se convirtiera en una ciudad turística internacional generándose un quiebre en el negocio inmobiliario. Con el "corralito", la gente desistió del mercado bancario y optó por invertir sus ahorros en inmuebles, lo que consecuentemente generó una altísima demanda y una fuerte especulación inmobiliaria.

Según los agentes inmobiliarios, cuando el dólar y el peso argentino mantenía una paridad uno a uno, un departamento de dos dormitorios costaba 50 mil pesos/dólares en Bariloche. Hoy, ese mismo departamento cuesta 60 mil dólares (más de 180.000 pesos). Un departamento que en Córdoba cuesta 50 mil pesos, en Bariloche, una plaza atípica que vive en base al dólar, tiene un valor de 50 mil dólares. Actualmente, el alquiler de una vivienda supera los 900 pesos y la compra de un lote alejado del centro oscila los 5 mil dólares. La relación no es directamente proporcional a los salarios.

Hoy día, debido al gran crecimiento demográfico y los altísimos valores de la tierra, gran parte de la población de Bariloche padece problemas de hacinamiento en función de la imposibilidad de acceder a la tierra. En los barrios ubicados al sur de la ciudad, hay terre-



nos en los que viven hasta cuatro familias. Sucede que veinte años atrás, una familia compraba un terreno y construía su casa. Años después, los hijos se casaban y como no podían acceder a la propiedad de una vivienda, solían asentarse en el terreno de sus padres. Vakaloulis afirma que tres décadas de neoliberalismo han creado las condiciones, las necesidades y los sujetos sociales de un horizonte de conflictos sociales que no se agotan sólo en la protesta. Actores movilizados se enfrentan a un problema determinado, como es la falta de viviendas, que requiere de las respuestas apropiadas. Y la ausencia de soluciones por parte del estado a las necesidades urgentes de un sector de la población incrementa la acumulación desordenada de motivos de protesta.

Reapropiación del espacio comunitario

Desde la Dirección de Tierras de Bariloche, aseguran que la ciudad necesita, para superar la emergencia habitacional, por lo menos cien hectáreas.

Ante la emergencia habitacional, la situación de colapso generó un nuevo ciclo de protestas caracterizado por la ocupación de tierras. El levantamiento urbano apareció como una estrategia tendiente a la reapropiación colectiva del espacio comunitario y a la recuperación de una visibilidad social denegada por los mecanismos de poder.

La apropiación y disputa del territorio social tiene relación con la resolución colectiva de la necesidad de vivienda. A principios de 2006, alrededor de mil seiscientas familias -matrimonios jóvenes, madres solas, adultos y abuelos- tomaron la decisión de ocupar parcelas pertenecientes al municipio de Bariloche, la provincia de Río Negro e incluso, lotes privados. Tierras

desprovistas de la infraestructura básica de servicios.

El Barrio Nahuel Hue, al sur del cerro Otto sobre la Ruta 40 sur, es donde las ocupaciones tomaron más fuerza. Allí diversas familias ocuparon unas cincuenta manzanas de terrenos baldíos pertenecientes al municipio y a algunas inmobiliarias. Pero las ocupa-

ciones también se extendieron al terreno provincial que está junto a la Escuela 328 -a escasas cuadras del centro-, a una cancha de fútbol en el Barrio Tiro Federal, hacia el oeste, en tres asentamientos conocidos como "Zona Jamaica", cerca del Hipódromo y hacia el este, en el Barrio San Francisco III. Asimismo, hubo tomas aisladas de departamentos del Instituto Provincial de la Propiedad y la Vivienda que estaban vacíos. Sin duda, la ocupación se inscribió en una temporalidad más prolongada que la de la conflictividad inmediata. La protesta se concretó en la toma de terrenos y constituyó una manera de "hacerse ver", de romper el aislamiento al que los reduce su situación de exclusión social y territorial. Este proceso dio cuenta de un quiebre del disciplinamiento social así como también la recuperación del valor de lo público -en un sentido no necesariamente estatal.

"Este lugar no estaba alambrado sino abandonado; era un basural. Han violado a mujeres y los niños corren peligro. Creemos que lo mejor es ocuparlo y levantar nuestras viviendas. No somos usurpadores ya que estamos ejerciendo nuestro derecho civil", explica Entrevistado 1 (E1), una de las personas que decidió ocupar terrenos.

De esta forma, surgieron en Bariloche nuevos sujetos sociales con reivindicaciones, discursos y formas de organización y movilización nuevos.

En términos de Vakaloulis, las movilizaciones se producen principalmente porque, en general, el poder político se limita a tratar los problemas sociales de forma limitada, separada y parcial. En el caso de Bariloche, no hubo planificación en el momento adecuado, cuando emergió el problema habitacional tiempo atrás. La dejadez del poder político de turno conllevó a una pre-

visible emergencia habitacional y mucha gente decidió tomar medidas ya en un contexto de desesperación. Las ocupaciones masivas tuvieron como protagonistas a diversos sectores sociales. No hablamos de pobres estructurales, de indigentes, sino de una clase media pauperizada, empobrecida a causa de las políticas neoliberales: trabajadora, heterogénea, polisémica y diversa ya que contempla a empleados activos que perciben un salario (canillitas, vendedores ambulantes, empleadas domésticas, empleados municipales, de la construcción, comerciantes, gastronómicos e incluso, docentes y policías), trabajadores intermitentes (que sólo consiguen empleo durante las benévolas temporadas altas) y trabajadores precarios (los eternos beneficiarios de planes sociales). Algunos actores cuentan incluso, con un elevado nivel educativo. Se trata de un amplio sector de la población que no está en condiciones de pagar un alquiler y mucho menos, comprar una vivienda. Incluso, hay familias que están en lista de espera para acceder a los planes de vivienda del gobierno provincial desde hace varios años.

Sin duda, este proceso alcanza cierto carácter unificador en términos de actores sociales. Según se ha indicado, la ocupación es llevada a cabo por sectores sociales empobrecidos que no tienen otra forma de acceder a la tierra pero que pretenden diferenciarse de los pobladores de las villas de emergencia en tanto manifiestan su intención de legalizar su situación y construir un barrio en el mediano plazo. En este sentido, E2, otro de los ocupantes y delegado de los vecinos, aclara:

"Ganamos un sueldo pero no nos alcanza para comprar un lote. Nosotros no queremos que nos regalen nada: lo que buscamos es una financiación acorde a nuestros salarios. Los 700 pesos que ganamos por mes no nos alcanza para pagar un alquiler y darle de comer a nuestros hijos. Estamos dispuestos a pagar la tierra de alguna forma pero no tenemos otra opción que ocuparla para darle una solución a nuestras familias".

Estos actores legitiman la ocupación en la imposibilidad de pagar una vivienda y en la intención de pagar el terreno ocupado siempre y cuando sea un precio acorde a sus salarios.

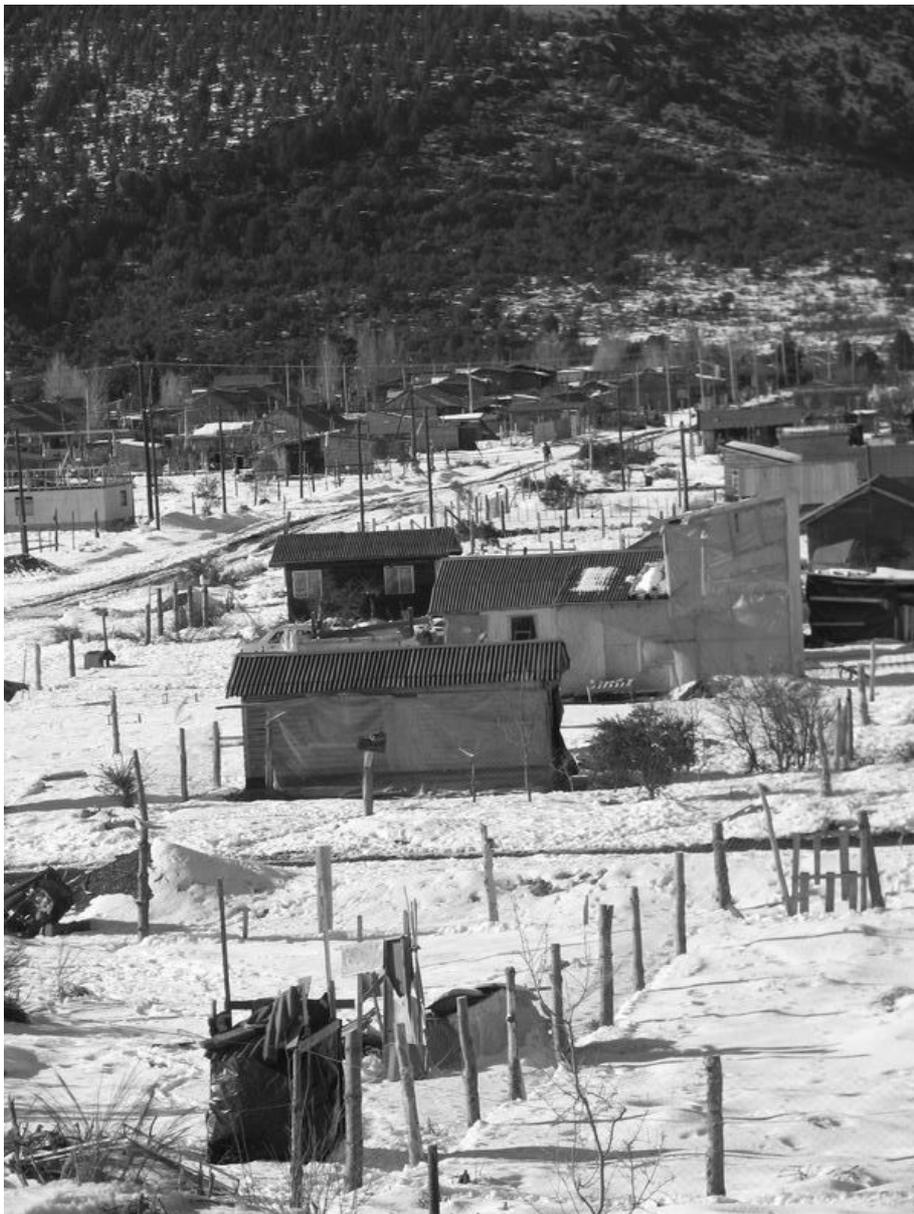
Desde el gobierno, aseguran que no hay tierras; no obstante, cuando se le pregunta a E2 se ríe con sorna: "Alcanza con levantar la vista y mirar el horizonte. Hay tierra vacía, mal utilizada, seguramente en manos de dos o tres terratenientes".

Volviendo a los actores que participan, hablamos de un sector heterogéneo desde lo educacional y lo económico aunque unido por una situación social común y un mismo objetivo: el deseo de querer salir de la órbita de la resignación y el cuestionamiento de las relaciones de opresión. Este grupo alcanza una doble existencia. Por un lado, conforma un conjunto de individuos y familias víctimas de la exclusión social aunque también, existen como sujetos sociales, dotados de capacidades variables de acción colectiva.

"Hay alquileres que la gente no puede pagar. Además, si pagás, el dueño ya está especulando con cobrarte más. Yo, hoy por hoy, estoy viviendo en un terreno que compró mi mamá y somos cuatro familias viviendo en un mismo lote de 10 por 20 metros. Ilmíname el nivel de concentración de humanos! Quizás, hubiera podido vivir ahí toda mi vida porque el ser humano se adapta pero en cierto momento, entendés que hay una cuestión de derecho y de inequidad que hay que te moviliza a decir: lo voy a hacer porque me lo han coartado y merezco vivir bien. Esto te lleva a romper un montón de prejuicios", explica E3.

Siguiendo el planteo de Quijano, puede hablarse de "clase" cuando un sector de la población se percibe como un grupo sometido a una situación común, toma





conciencia de ello y logra generar coordinación y organización en función de esos intereses generales. En el proceso que analizamos también se da el enfrentamiento del grupo con los demás, en la lucha por sus propios objetivos de grupo. Y también en este proceso, aprende a percibirse como grupo, a diferenciar sus intereses y a generar sistemas de organización y coordinación de sus intereses, a desarrollar sistemas de comunicación y de interacción.

El desafío colectivo

En Bariloche no hubo marchas, ni cortes de ruta, ni movilización alguna reclamando por el derecho a la vivienda. Podría decirse que las ocupaciones masivas fueron tan espontáneas como repentinas. No fueron programadas y tuvieron una organización ad hoc siendo coordinadas en su propio desarrollo. Si bien en principio, se trataba de una masa dispersa y aislada, existía una necesidad preexistente y compartida de vivienda que actuó como disparador del intento de rebelión.

Muchas personas se conocieron durante las ocupaciones; otros, tomaron terrenos incentivados por conocidos. Los actores sociales desconocían, en principio, las casualidades que determinan la dinámica y la significación de la acción colectiva e hicieron causa común para defender sus intereses, sus derechos, sus valores. Sin embargo, algún grado de información previa había por parte de los ocupantes de los terrenos del Barrio Nahuel Hue.

"El municipio de Bariloche se había quedado con esos lotes en una operación de compensación de deuda por incumplimientos impositivos de una empresa durante 2006. Una vez obtenidas esas tierras, el municipio debía hacer un organigrama, colocar servicios, trazar las calles", manifiesta un funcionario municipal.

La organización de los actores movilizados no sólo tuvo como objetivo resistir los posibles desalojos -ya sea del estado municipal o la policía- y la equitativa distribución de los terrenos ocupados sino también la unión para alcanzar el objetivo final: la resolución del problema de la tierra y la vivienda digna. Al comienzo de la toma, las familias ocupantes se instalaron en carpas, delimitaron terrenos de idénticas proporciones, colocando carteles con los nombres de cada familia y se anotaron en planillas que llevaban los delegados. Con el tiempo, fueron construyendo casillas precarias aunque temporarias.

Una vez ocupados los terrenos, los actores conformaron la "Asociación de Familias Organizadas por una Vivienda Digna" (AFODEVIDA) que, meses más tarde, se alió con la "Federación de Tierras, Viviendas y Hábitat", dependiente de la Central de Trabajadores Argentinos (C.T.A.) que se constituyó justamente a partir de las demandas y necesidades habitacionales en 1998.

Al organizarse, se totalizaron cien manzanas ocupa-

das y 1600 lotes tomados y, las familias eligieron dos delegados por manzana. En un principio, los delegados estuvieron a cargo del censo de los vecinos; es decir, recababan datos de cada uno de los ocupantes pidiendo fotocopias de los documentos puesto que también había gente que había aprovechado de la situación ya que contaba con una propiedad o que había tomado dos o tres lotes. Actualmente, la tarea del delegado es informar y transmitir tranquilidad a los vecinos, trasladar los planteos de la gente a la asamblea y peticionar los servicios públicos ante las empresas correspondientes; es decir el tendido eléctrico y la provisión de agua.

En las asambleas, participan hasta 500 vecinos y prevalecen mecanismos democráticos de participación y decisión. La participación abierta y horizontal evita el peligro de "desconexión" entre los diferentes niveles organizativos así como de manipulación.

Por otra parte, desde la Federación de Tierra y Vivienda se recurrió a una arquitecta que asesora respecto a cómo hacer una casa verdaderamente segura, habitable y confortable.

Actualmente, las familias ocupantes trabajan en conjunto para lograr la instalación de servicios públicos; la expropiación del terreno ocupado y por ende, la posterior regularización dominial.

En este contexto, nos encontramos con un millar de familias con el mismo objetivo que, a través de la construcción de redes sociales, lograron entender el proceso de la ocupación no de manera aislada o como un conflicto particular, sino como una necesidad y una lucha colectiva.

"Nosotros" versus "ellos"

El trabajo de puesta en común consolidó los lazos de solidaridad entre semejantes. Pero la protesta no sólo permite la conformación de un "nosotros" (protagonistas de la misma acción) sino también la identificación de un "ellos", los "enemigos". En este caso, el "enemigo" es aquel que concentra gran cantidad de tierras y los gobernantes a nivel municipal, provincial y nacional que no brindan las respuestas adecuadas a las necesidades urgentes de la población.

A su vez, los excluidos tienden a ser estigmatizados y, por lo general, son objeto de construcciones ideológicas e intelectuales generadas desde el poder. El "ocupa" suele ser representando como un "delincuente" dando lugar a la criminalización de la acción. La consecuencia es la desvalorización y la caída de la autoestima.

"Al tomar las tierras, nos sentimos unos vivos, delincuentes hasta que descubrimos que era una cuestión de derecho y que era legítimo lo que estábamos haciendo. Pero tuvimos que hacer ese recorrido: primero, andar con la cara tapada pensando que lo que hacíamos estaba mal. Cuando ya teníamos el lote, lle-

gamos a pensar que se trataba de la gran avivada argentina. En las asambleas, descubrimos que tenemos derechos y tenemos herramientas para transformar la realidad. El proceso parte del ocultamiento, de que no sepan quién sos hasta la reafirmación de la acción", reafirma E4.

Vakaloulis plantea que la participación en la acción colectiva se revela como una prueba de descubrimiento de sí mismo y de autoafirmación.

Por lo general, aquellas personas que ocuparon terrenos en Bariloche destacan que, al principio, "la gente y los políticos" los representaban como "delincuentes", "oportunistas", "intrusos", "cabecitas negras", e incluso como "punteros políticos". Pero a partir de la organización colectiva, comenzaron a construirse a sí mismos como "gente que lucha por lo que le corresponde, por sus derechos y por una vida digna" legitimando de esta manera, su acción en sus necesidades irresueltas y en sus derechos y construyéndose como actores en busca de la transformación de sus condiciones de vida. Hoy, trabajan en la construcción y el fortalecimiento de la identidad colectiva.

"Primero recibimos el hostigamiento por parte del gobierno municipal ya que el intendente decía que éramos una manga de delincuentes y, además, se empezaron a movilizar los dueños de las inmobiliarias para parar a los 'cabecitas negras'. Ahí nos dimos cuenta de que teníamos que organizarnos para defender nuestro lote. Cuando la gente se informa, ahí toma conciencia de su situación. Queremos generar conciencia para que la gente se de cuenta de que no debe ser un espectador pasivo", sostiene E3.

La movilización recibió principalmente dos denominaciones: ocupación/toma y usurpación. Cada conceptualización enfatiza las diferentes parcialidades que cada actor quería destacar del proceso. Para los actores movilizados, las ocupaciones o tomas enfatizan el carácter de las formas de luchas instrumentalizadas; en cambio, para algunos vecinos de los barrios en cuestión, en contra del proceso, la usurpación expresaba el "delito" en que dichas formas de lucha incurrieran.

Al comienzo de la ocupación, los medios de comunicación contribuyeron a la construcción social del discurso de los "excluidos". En principio, prevaleció la noticiabilidad del hecho generando la reacción negativa de la opinión pública ante las tomas. En un comienzo, las cartas de lectores y los llamados de oyentes y televidentes manifestaban en gran medida malestar ante la situación llegando a identificar a los ocupas como delincuentes, aprovechadores, usurpadores. "Los ocupantes son intrusos que están violando la ley", era el discurso recurrente en estos casos.

Aunque la opinión pública no desconoce la crítica situación socioeconómica por la que atraviesan los sectores populares, observa con hostilidad y desprecio las acciones que emprenden los más desfavorecidos, aque-

llos que intentan resolver los problemas que los aquejan y por lo general, acaba por estigmatizarlos.

En este proceso, el único enfrentamiento social que se generó aconteció en el Barrio Mutisias, al sur de la ciudad, cuando los vecinos impidieron la ocupación de un terreno que estaba destinado a la creación de un gimnasio.

Con el paso de las semanas y los meses, las ocupaciones perdieron lugar en la prensa.

Comunicación y organización

Según Quijano, a través de la movilización, los ocupas identificaron sus propios intereses y si bien se temía a la represalia estatal y al repudio por parte de la sociedad, se construyeron estructuras organizativas para su defensa. Un grupo de vecinos buscó el asesoramiento legal del Equipo Patagónico de Derechos Humanos a fin

de que le explicaran a la gente que no se estaba cometiendo delito alguno de acuerdo al Código Civil. En este sentido, E2 sostiene:

"Hay que usar herramientas que legitimen para que la gente se convenza de que lo que hizo es digno. La gente tenía miedo de perder su trabajo, sobretodo policías, docentes, empleadas domésticas. Nosotros teníamos una necesidad. Correspondía al estado ocuparse de eso y nunca lo hizo".

Estas organizaciones se construyeron sobre la base de la autonomía respecto de las cuestiones políticas-partidarias. Uno de los primeros pasos fue autodefinirse como "apolíticos", "apartidarios" para distanciarse de los dirigentes políticos y poder fortalecer la unidad colectiva sin contaminarse con el juego político y sus prácticas clientelares. Al respecto, E1 agrega:

"Los gobernantes municipales no tenían dimensionada cuál era la necesidad y decían que las ocupaciones



eran `una movida política´. Lo cierto es que como muchas de las personas que ocuparon tiene una relación clientelar con algún político, los delegados insistimos en separarse de esto. Hicimos hincapié en que hace 20 años que conocemos a estos tipos y resulta que nos traen una chapa antes de las elecciones pero siempre estamos en la misma situación".

La "política" y los "políticos" son denostados, señalados como "corruptos" y el Estado es caracterizado de "ineficiente". Esto queda claro en el argumento de E5: "Nosotros repetimos hasta el cansancio: ´no tenemos casa, gas, luz o agua por culpa nuestra porque nosotros fuimos a la urna y le dimos el voto a alguien que hizo y deshizo. Así que no votemos de manera tan ciega´. Incluso, en las elecciones para convencionales, nos ofrecieron poner un candidato y no quisimos porque queremos que madure nuestra propia organización".

Si nos remitimos al rol del estado al comienzo de las ocupaciones, el municipio cuestionó las ocupaciones ilegales y se manifestó la intención de erradicarlos. Algunas semanas después, cambió su postura: los ocupantes pasaron de ser "oportunistas" a convertirse en "sectores que requieren soluciones en tiempo y forma". El gobierno local entabló una relación más fluida con los asentamientos, iniciando un relevamiento para conocer el estado dominial de las tierras afectadas y luego, poner en marcha un proceso de regularización dominial.

Por otra parte, la Subsecretaría de Tierras y Viviendas del gobierno de la Nación envió un equipo de tasación a los terrenos ocupados en Bariloche. Lotes que eran ofrecidos por las inmobiliarias en 20 mil pesos, fueron tasados en 6 mil pesos. Asimismo, en este proceso de regularización, el municipio conformó una Dirección de Tierra y Vivienda. El funcionario a cargo explica:

"Esta gente gana 1500 pesos por mes y no puede comprar un lote de 15 mil dólares que es lo que valen en Bariloche. Ese es el problema. Además, ganamos en pesos y hablamos de dólares y euros. La ocupación es un drama porque la gente vive mal. En Nahuel Hue, durante las nevadas, había 20 centímetros de nieve y hay que estar ahí. Son casillas precarias sin servicios. Los terrenos de Mascardi son como una villa por las cuestiones de hacinamiento. Son lotes muy pequeños".

En el mes de septiembre de 2006, el gobierno municipal emitió una resolución que agregaba nuevos elementos en el Código de Edificación, determinando que para ser propietario, no era necesario acreditar documentación fehaciente respecto a la posesión de la propiedad sino que bastaba con demostrar la ocupación de hecho. Sin embargo, se dio marcha atrás con esta resolución a partir de planteos desde el Concejo Deliberante que señalaban que la nueva normativa sólo facilitaría futuras ocupaciones de tierra. Además, este mecanismo se contraponía a los derechos constitucionales de propiedad privada.

El gobierno de turno sólo se limita a ofrecer respuestas coyunturales, como leyes de expropiación, y a proponer soluciones en el corto plazo, poco contundentes, sin atender a la necesidad de formular una política de tierra y vivienda seria para los sectores empobrecidos a largo plazo que, seguramente, no le servirá de mucho en la próxima campaña electoral.

Sentidos del territorio

Ceceña define el territorio como el espacio de síntesis de la disputa por la cultura y los derechos humanos, sociales y políticos de los miembros de la sociedad. Asentada en el territorio, la sociedad construye su realidad y sus imaginarios. El territorio, expresa la complejidad social, las relaciones humanas, los modos de vida y la relación con la naturaleza. La organización social del territorio es un espacio de confrontación en-

tre las diversas modalidades de acumulación de capital.

El objetivo final de los actores que han ocupado terrenos en Bariloche va más allá del techo propio. No se reduce a la obtención de la tierra sino que se pretende trabajar sobre el hábitat, el entorno y la convivencia como así también reforzar la autoestima para que la gente se sienta digna.

La acción colectiva se origina a partir de la desconexión entre los tiempos de la política institucional y la urgencia de las demandas de los ciudadanos. En Bariloche, los actores movilizados hacen hincapié en la necesidad de la tierra, de una vida digna pero sobre todo remarcan el rechazo del orden existente y la necesidad de implementar otra política que redefina el "bien común" y el "progreso social". Más allá de la obtención de la vivienda, el proceso apunta a la construcción de la identidad, de un "nosotros" colectivo protagonista de un proyecto de transformación social.

Lecturas sugeridas

- Castells, M. 1975. Problemas de investigación en sociología urbana. Ed. Siglo Veintiuno.
- Ceceña, A.E. 2000. Revuelta y territorialidad. *Actuel Marx*, N° 3, Buenos Aires.
- García Linera, A. 2001. La estructura de los movimientos sociales en Bolivia, OSAL N° 5, CLACSO, B.Aires.
- Giarraca, N. y Wahren, J. 1996. Territorios en disputa: Iniciativas productivas y acción política en Moscón. OSAL N° 16, CLACSO, Buenos Aires.
- Mamani Ramirez, P. 2003. El rugir de la multitud: levantamiento de la ciudad aymara de El Alto y caída del gobierno de Sánchez de Lozada. OSAL N° 12, CLACSO, Buenos Aires.
- Murillo, S. 2004. El Nuevo Pacto Social, la criminalización de los movimientos sociales y la "ideología de la seguridad", OSAL N° 14, CLACSO, Buenos Aires.
- Quijano, A. 2000. Los movimientos campesinos contemporáneos en América Latina. OSAL N° 2, CLACSO, Buenos Aires.
- Seoane, J. Taddei, E. y Algranati, C. 2004. Las nuevas configuraciones de los movimientos populares en América Latina. Mimeo.
- Vakaloulis, M. 1999. Antagonismo social y acción colectiva, *Actuel Marx Confrontation* - PUF, París.
- Vakaloulis, M. 2002. Problemas de la acción colectiva hoy, en Andreani, T. y Vakaloulis, M. (eds.) *Refaire la politique*, Editions Syllepse, París.

Reportaje

AL DIRECTOR DE CINE FERNANDO «PINO» SOLANAS

por Marcelo Alonso

Durante junio de 2007, el director de cine Fernando Pino Solanas visitó la ciudad de Bariloche para presentar su película "Argentina latente". El Aula Mayor "Juan Marcos Herman" del Centro Regional Universitario Bariloche fue uno de los lugares en los que se proyectó el filme con una importante concurrencia y posterior debate. En ese ámbito, Desde la Patagonia se entrevistó con Solanas para conocer las motivaciones y pormenores de su realización y conocer el pensamiento de este reconocido trabajador y militante del arte y la cultura de nuestro país.

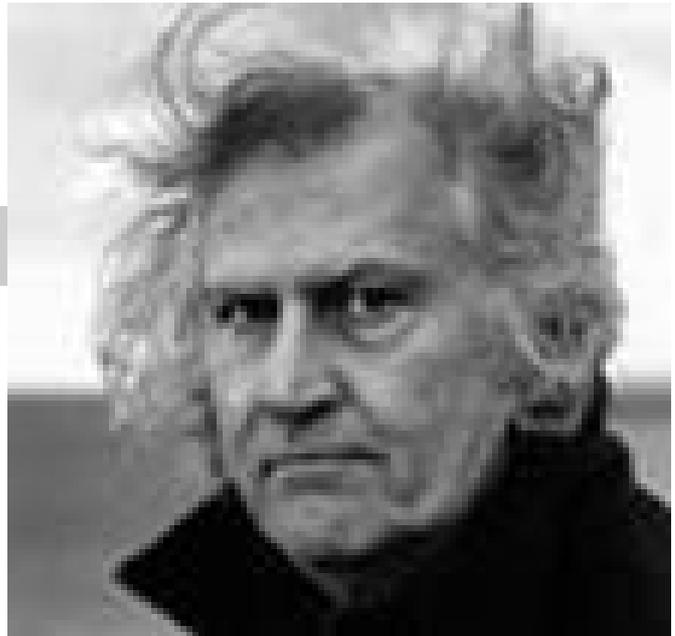
Desde la Patagonia: ¿Qué te llevó a hacer esta película, "Argentina Latente», cómo trabajaste para hacerlo, cómo fue la experiencia de filmarla?

Pino Solanas: Bueno, esta película forma parte de un fresco global de la Argentina, que yo concebí a partir del derrumbe del modelo neoliberal en Argentina, en diciembre de 2001. En los meses posteriores, durante 2002, fui concibiendo la necesidad de hacer una película larga, de testimonio y de análisis que revelara las causas de la catástrofe, del engaño, de la traición, de la "mafiaocracia» institucionalizada. Pero al mismo tiempo, lo que te acabo de decir constituye la primera parte de este fresco. Ahí surgió la primera película, "Memorias del saqueo". Luego decidí mostrar cómo las víctimas del modelo, los que se quedaron sin trabajo, sin comida, sin asistencia médica, se defendieron, cómo nacieron nuevas formas solidarias de dar respuesta desde la necesidad a estos temas... ésta de las formas de la resistencia social, la cooperación, la solidaridad, es "La dignidad de los nadie». Ahí surge la necesidad de preguntarse, "bueno, pero... qué tenemos en la Argentina?... con qué contamos para reconstruirnos?» A partir de esto nace la necesidad de hacer esta última película. Salir a rescatar, a hacer un nuevo viaje de descubrimiento de esas potencialidades científicas y técnicas que la Argentina fue desarrollando en 150 años de vida institucional. Acá hay una masa de saberes que se fueron transmitiendo de generación en generación, estimulados y enriquecidos por el aporte de sucesivos procesos migratorios, el arribo de artesanos, científicos, aportes de la escuela alemana, la francesa, los italianos... Ya en la década del Centenario, a comienzos del siglo XX, se generaron o nacieron varios núcleos científicos muy importantes.

Por ejemplo está el núcleo físico-matemático de la Universidad de La Plata. Enrique Gaviola, uno de sus mentores, hace su doctorado en Alemania con científicos que constituyeron la generación de la física cuántica. Así, Albert Einstein visita La Plata. Este ejemplo es importante porque ahí nace la generación de científicos que 30 años después asistiría activamente al nacimiento de la Comisión Nacional de Energía Atómica... En el año 1955 José Balseiro, que fue discípulo de Gaviola, crearía el Instituto Balseiro, de donde han salido cientos de físicos e ingenieros nucleares, que le permitirían a la Argentina ser el primer país del Hemisferio Sur en dominar el ciclo completo de la energía nuclear con independencia de las potencias nucleares del Hemisferio Norte. Argentina domina todas las tecnologías. Puede producir uranio enriquecido y tiene la mayor fábrica de agua pesada del mundo, la que produce el agua pesada de mayor pureza y en mayor cantidad.

DLP: ¿Y qué sucedió en otros ámbitos?

PS: Argentina ha sido ha sido fuerte en muchas otras cosas, ha sido sin duda la primera industria metal-mecánica de América Latina. En el año 1927 nace la Fabrica Nacional de Aviones en Córdoba, y ya en 1930 el brigadier De La Colina construye el primer avión diseñado enteramente en el país. Durante 1947 se construiría y volaría el primer avión a reacción del Cono Sur y en 1950 Argentina tenía un Caza bombardero, el "Pulqui", con capacidades similares a las del SABRE 86 norteamericano o el MIG 15 soviético, cuando por ejemplo Francia no había construido todavía su Mirage. En los años 80 el desarrollo de la cohetaría era tan importante que fuimos el cuarto país en el mundo en colocar un ser vivo en la atmósfera y recuperarlo. La industria aeronáutica en los años 40



daría origen e impulso en los 50 a la industria automotriz...

DLP: Contanos cómo fue eso...

PS: Se comienzan a construir los primeros automóviles y el primer utilitario argentino, el "Rastrojero", del que se hicieron 200.000 unidades, y también se diseñaron y construyeron tractores. El pueblo argentino vivió intensamente toda esa expansión. Pero todo ese desarrollo tecnológico fue golpeado y destruido, en buena parte, a partir del golpe militar de 1955 que derrocó al gobierno del presidente Perón... Cómo serán los odios gorilas y cipayos que en 1956 y 1957 Argentina le compró aviones al Reino Unido... "Había que tener" aviones Caza y en lugar de fabricar el "Pulqui", que ya mencioné antes, Argentina compró un avión muy inferior, el Gloster Inglés... piensen que esa enorme inversión que se hizo en la veintena larga de Gloster que se compraron hubiera sido extraordinaria para la fabrica. No obstante, a pesar de todos los intentos de destruirla, la Fábrica Militar de Aviones siguió funcionando y en la década de 1980 diseñó un avión de entrenamiento que podía competir con los mejores del mundo, el "Pampa". Este diseño argentino participó de dos concursos internacionales, ubicándose entre los 5 o 10 aviones mas importantes del mundo en una selección muy rigurosa. En su apogeo, la Fábrica Militar de Aviones ocupaba más de diez mil técnicos e ingenieros de todas las especialidades. Esto fue así porque estos desarrollos, estos complejos tecnológicos motorizan investigaciones en ciencias en los materiales, metalurgia, aleaciones, electrónica, bueno, las cosas más modernas...

DLP: ¿Qué pasó con respecto a otras ciencias o saberes?

PS: Bueno, en medicina Argentina ha tenido un desarrollo significativo, evidenciado por los premios Nobel recibidos por científicos argentinos en áreas relacionadas, hay un gran avance en las investigaciones biogenéticas, y en ingeniería, las principales obras de la infraestructura del país la hicieron ingenieros argentinos. En el año 1928 se inaugura el oleoducto mas largo del mundo, que unió Comodoro Rivadavia con Buenos Aires. Fue diseñado y construido por el

ingeniero Julio B. Camesani... Yo tuve la fortuna y el orgullo de ser su secretario durante 10 meses, durante 1958 y 1959.

En los años 20, Enrique Mosconi es designado como encargado de una oscura repartición del Ministerio de Agricultura, la Dirección de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, YPF, la convierte en Sociedad, y en pocos meses ya produce naftas argentinas. Luego comienzan los trabajos de construcción y puesta en funcionamiento de la destilería más grande del país, en cercanías de la ciudad de La Plata... Cuando ocurre el primer golpe militar de nuestra historia, en 1930, Mosconi ya había multiplicado por 400 veces el capital de la compañía... Es importante resaltar este hecho, para contestar a los ignorantes que han venido engañando a las audiencias y a los lectores diciendo que las empresas nacionales no son rentables...

Un ejemplo cercano de lo que digo lo tenemos acá en Bariloche, en donde se encuentra una gran concentración científica con respecto al número de habitantes . La concentración de ingenieros, físicos, de las especialidades de punta más avanzadas están acá... Y después esta INVAP, que es una empresa con participación importante del estado provincial, tiene 30 años de vida y ya se ha convertido en la líder mundial en fabricación de elementos de alta complejidad como son los reactores nucleares para investigación científica, aparatos mucho mas complejos que un reactor para producir electricidad, con tecnología, diseño y tecnología enteramente profesional... Además se producen satélites y radares. En fin, este es un polo hiper avanzado en toda América Latina sin duda.

Yo he decidido hacer la primera presentación de "Argentina Latente" en Córdoba y la segunda en Bariloche. Esto es porque Córdoba fue el núcleo de la industria metal-mecánica y existen las importantes instalaciones de la Comisión Nacional de actividades

Espaciales, la CONAE, en Falda del Carmen, desde donde se monitorea el paso del satélite argentino construido en INVAP cada 90 minutos.

DLP: Entonces, el mensaje de esta última película es...

PS: El porqué de la película... Por supuesto, todo lo que te estoy contando, la película toma una ruta que muestra que se pudo. Y hoy se puede, por supuesto, si hay cosas que no se hacen es porque no se quiere, no hay decisión política. Pero el talento, las capacidades, acá sobran.

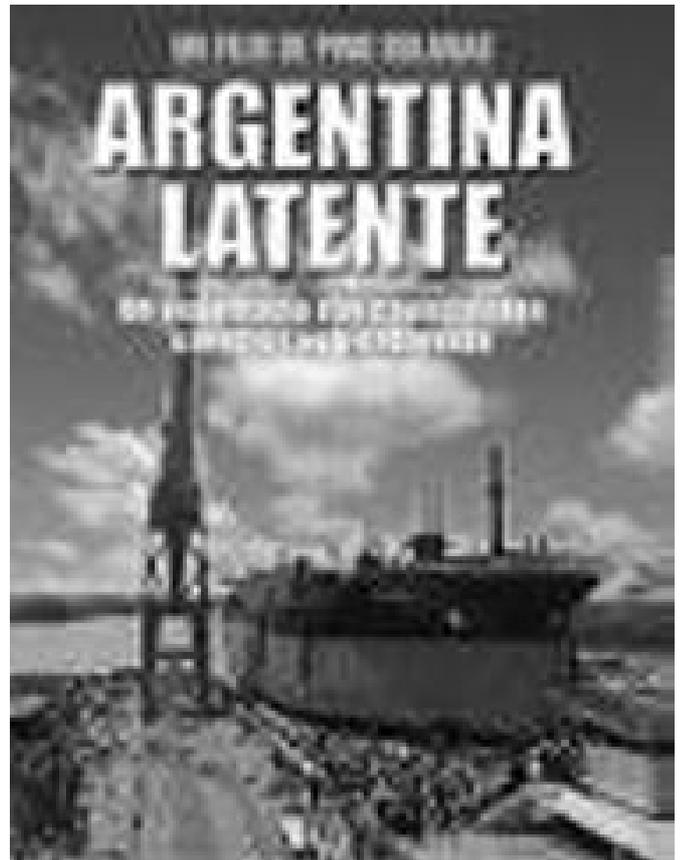
La otra cosa que me sorprendió mucho es la desinformación popular, la ausencia absoluta de los medios de comunicación para mostrar y dar a conocer todos estos valores que tiene la Argentina. La ciencia y la técnica son un patrimonio, un tesoro invaluable para el desarrollo. El mundo del conocimiento, es decir el recurso científico-técnico es el más disputado por todas las naciones. Pero todo eso es un plan malintencionado, no es casual. Le preguntás a cualquiera, en la Capital Federal, por ejemplo, quién hizo este puente?, y esta estación?... y este puerto?... Y los aviones argentinos? Y la casi invariable respuesta es: "No sé...". Este hecho es atroz, es desinformación que limita nuestro propio desarrollo.

Argentina ha retrocedido mucho por el «proyecto» que se le impuso, siguiendo las directivas e intereses de los Estados Unidos que dispuso que en Argentina había que parar ese enorme desarrollo científico, técnico y militar. Y esto fue funcional para ubicar a nuestro país en una posición de debilidad y dependencia de los conocimientos, tecnologías e industrias extranjeras. Y además la consigna fue "Silencio, de esto no hable nadie...".

Esta película es contra el olvido. Rinde homenaje a miles de ingenieros de todas las especialidades, a miles de investigadores del CONICET, a profesores universitarios, honorables y talentosos ciudadanos que a pesar del maltrato de los bajos presupuestos, de los bajos salarios, las represiones y la falta de acompañamiento en los proyectos siguen trabajando. Su amor al país, a la ciencia, hizo que muchos de ellos continuaran resistiendo y que no emigraran. Cincuenta mil científicos se nos han ido afuera, producto de las crisis y de los maltratos, pero quedan muchos más...

DLP: En función de tu experiencia para hacer esta película, ¿cómo ves la relación entre los científicos y la comunidad?

PS: Ha habido científicos, José Balseiro por ejemplo, que sostenían la idea de que el científico que recibe tanto de la sociedad, que ha financiado su formación, tiene una deuda de gratitud para con su comunidad y así lo transmitían a sus discípulos. Es estimulante que cuando muchos egresados del Instituto Balseiro deben



ir al extranjero a hacer sus doctorados o especializaciones y les hacen ofrecimientos para que se queden, la inmensa mayoría regresa al país para trabajar aquí. Bueno, todo esto muestra la película, los que se van, los que vuelven, el CONICET, la Universidad maltratada, el ataque que sufren la Universidad y la Escuela.

Argentina es un país poderosamente rico, uno de los más ricos del mundo, tenemos por ejemplo la sexta reserva en metales más extensa del mundo. Y toda esta riqueza se va para afuera. No lo estoy diciendo como literatura, se llevan todo, no pagan nada y además reciben subsidios a las exportaciones, y no tienen la obligación de regresar al país las ventas de los metales. Un absoluto saqueo que no difiere de en nada de lo que se hizo en la época colonial (hace más de quinientos años!!) con los yacimientos de plata de Potosí, en Bolivia...

DLP: Esta trilogía de producciones es una versión optimista del futuro porque rescata el hecho que se puede, que hay que intentarlo, que no hay que inmovilizarse...

PS: Por supuesto, la idea fue mostrar que es difícil, que uno puede perder la lucha, pero que vale la pena intentarlo: las fábricas recuperadas, la organización popular para obtener una mejor calidad de vida, los movimientos sociales que luchan por justicia, todo eso vale la pena.

DLP: ¿Qué proyectos cinematográficos tenés en vista?

PS: Estoy filmando una cuarta película que a fin de año estará terminada que trata sobre servicio público: qué es lo público y qué es lo privado. Luego comenzaré otra película sobre nuestros recursos naturales. Se llamará "La tierra sublevada», los recursos de la tierra desde el campo, la minería, el petróleo, la contaminación. Luego de esta película volveré a trabajar en ficción.

DLP: ¿Qué proyectos hay en películas de ficción?

PS: Tengo varios proyectos pero por ahora no voy a adelantarlos. Quiero comentar que actualmente le dedico una gran parte de mi tiempo al trabajo en el ámbito del Grupo MORENO, que es la sigla de Movimiento por la Recuperación de la Energía Nacional Orientadora. El Grupo propone actualmente y entre otras cosas la recuperación del petróleo para el pueblo argentino y una profunda discusión y planificación de la producción y uso de energías en el país.

Fernando «Pino» Solanas, una breve biografía

Nació en Argentina en 1936. Cursó estudios de teatro, música y derecho.

A lo largo de 50 años, su militancia y compromiso político están íntimamente ligados a su actividad artística. En 1962 realiza su primer cortometraje de ficción que se llamó "Seguir andando". En 1968 realiza en forma clandestina su primer largometraje, "La Hora de los Hornos" que aborda el tema en forma de documental sobre el neocolonialismo y la violencia en el país y América Latina. En 1975 termina de filmar "Los hijos de Fierro", su primer largometraje de ficción. Meses antes había sido amenazado de muerte por la Triple A y en 1976 un comando de la Marina intenta secuestrarlo. Parte al exilio hacia España y se establece finalmente en Francia, donde realiza, en 1980, el documental "La mirada de los otros".

Luego de caída de la dictadura militar en Argentina en 1983, regresa a Buenos Aires y, en 1985, filma "Tangos... El Exilio de Gardel", que obtiene máximos premios en el Festival de Venecia y de La Habana. En 1988 termina "Sur", que también es premiada en Cannes y en numerosos festivales.

Es diputado nacional por Buenos Aires entre 1993 y 1997, integra las comisiones de Cultura, Energía, Comunicaciones, y Medio Ambiente desde las que elabora más de 160 proyectos, entre resoluciones y leyes. Desde la Comisión de Energía encabeza el movimiento por la defensa de Yacypetá y Salto Grande, para evitar su privatización

Desde el Parlamento, trabaja en la reforma de la Ley de Cine, la Ley de Teatro y la Ley de Música. Introduce los jurados renovables e interdisciplinarios para la adjudicación de créditos o premios. Impulsa y trabaja en la creación de la Cinemateca Nacional (CINAIN) que fue aprobada por el Congreso, aunque transcurridos diez años y varios gobiernos, aún no está reglamentada.

Es invitado por Federico Mayor –Secretario General de la UNESCO- a integrar el Comité Mundial por la Defensa del Patrimonio Cinematográfico en representación de América Latina. Ha presidido la asociación Directores Argentinos Cinematográficos (DAC). Ha promovido en el país y en América Latina la democratización del espacio audiovisual y las leyes marco que garantizan en radios y televisoras el derecho a la pluralidad y a la información objetiva.

Vuelve a ubicarse detrás de las cámaras y en 1998 termina "La Nube" premiada en el Festival de Venecia. En el Festival de La Habana recibe el Gran Coral a su trayectoria.

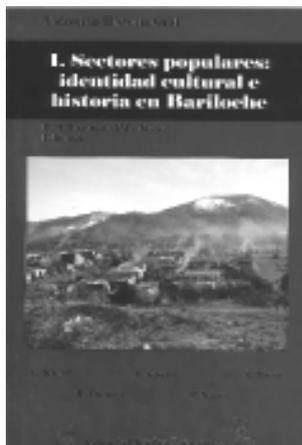
En abril de 2002 propone fundar el *Movimiento por la Recuperación de la Energía Nacional Orientadora* (MORENO) con diversos sectores de la energía, que a lo largo de cinco años de trabajo y a través de la publicación semanal InfoMORENO, ha logrado poner en el tapete del debate político el tema de los recursos naturales estratégicos y la importancia de la recuperación del patrimonio energético nacional.

En 2004 presenta el documental "Memoria del Saqueo" en el 54º Festival Internacional de Cine de Berlín, donde le entregan el Oso de Oro a su trayectoria. La película obtiene importantes premios internacionales.

En septiembre de 2005 estrena "La Dignidad de los Nadies", premiada en Venecia, Montreal, Valladolid y La Habana. En diciembre de 2005 es distinguido por el Fondo Nacional de las Artes con el Gran Premio a la Trayectoria.

En mayo de 2007 estrena "Argentina Latente", su documental sobre las potencialidades científicas del país.

En las librerías



I. Sectores populares: Identidad cultural e historia en Bariloche

R. D. Fuentes y P. G. Núñez, editores. 2007.

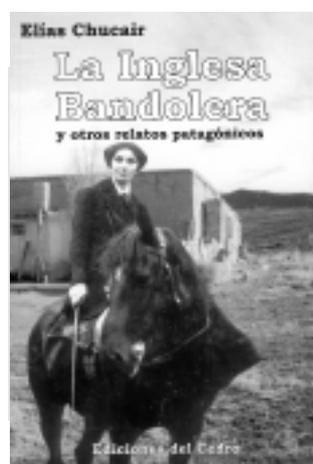
Colección Historia Oral, Ed. Núcleo Patagónico.

Este primer tomo de la Colección Historia Oral de la Asociación Civil Núcleo Patagónico presenta distintos artículos originados en estudios sociales realizados en barrios de San Carlos de Bariloche

Un Suizo en la Patagonia. El diario de Leonhard Ardüser

Jorge Ardüser. 2004. Edición del autor.

Reproducción del diario de Leonhard Arduser en el período 1911-1912. Este inmigrante participó de la Comisión de Estudios Hidrológicos dirigida por el Ing. Bailey Willis, quién realizó un relevamiento topográfico y geológico de la Línea Sur rionegrina y de la cordillera de los Andes desde Huechulafquen hasta Corcovado.



La inglesa bandolera y otros relatos patagónicos

Elías Chucair. 2003

Ediciones Del Cedro

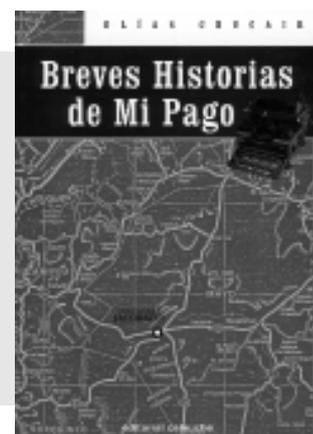
El autor recrea la vida de Elena Greenhill, inglesa que encabezó una banda delictiva en la meseta patagónica. La policía la mató en una emboscada en 1915. Otros relatos patagónicos completan este libro.

Breves historias de mi pago

Elías Chucair. 2007

Editorial Caleuche

El autor reúne en este libro anécdotas de su ciudad natal, Ingeniero Jacobacci en la Provincia de Río Negro, escritas con un estilo directo, divertido y emotivo.



Agradecemos a Librería Cultura por la información brindada.

PABLO BERNASCONI

Pablo Bernasconi (Buenos Aires, 1973). Diseñador gráfico (UBA), docente, ilustrador de diarios (Clarín, The New York Times, The Wall Street Journal, Telegraph y The Times), y libros. Publicó 5 libros infantiles como autor del texto y de las ilustraciones, que han sido traducidos a ocho idiomas. Premiado en varios países, su último libro infantil, "El diario del Capitán Arsenio" fue galardonado como mejor libro infantil de 2006 por la Universidad de Chicago. Actualmente trabaja desde Bariloche para Argentina, Alemania, EEUU, Inglaterra, Australia, España, Costa Rica y Japón.

Pablo Bernasconi ilustra instalando un nuevo lenguaje, sin someterse al texto, lo enriquece. Ilustra renunciando a la redundante ecuación cotidiana: La vaca. "La vaca".

Inventa un mundo nuevo, donde objetos y personas no se exponen por completo, un mundo donde, lo obvio es destronado por lo obtuso.

En sus ilustraciones no hay espacio para el discurso obscuro, aquél que debe mostrarlo todo como única forma de persuadir. El lector es seducido por un erotismo compositivo donde el mensaje directo queda oculto tras el velo de metáforas visuales.

El ilustrador evita la representación literal en favor de un provocativo esquema de eufemismos que incitan a reconstruir lo que falta, lo que no está en la imagen. Hace que el lector se convierta en el Colmes de Doyle o en el Dupin de Poe ocultando el arma homicida, pero dejando un rosario de rastros e indicios, sabiendo que aquel los encontrará. El lector acepta el convite a participar en la reconstrucción del mensaje, convirtiéndose en coautor de la ilustración.

El ilustrador no necesita mostrar las huellas dactilares de un personaje para identificarlo. No requiere del registro testimonial para sumergir al lector en el acontecimiento.

Pablo Bernasconi, el ilustrador, crea un universo no lineal, con su imagen-partitura, compone un mensaje incompleto, retazos de un discurso cargado de guiños e implicaturas que el lector, su cómplice, completa y reorganiza.

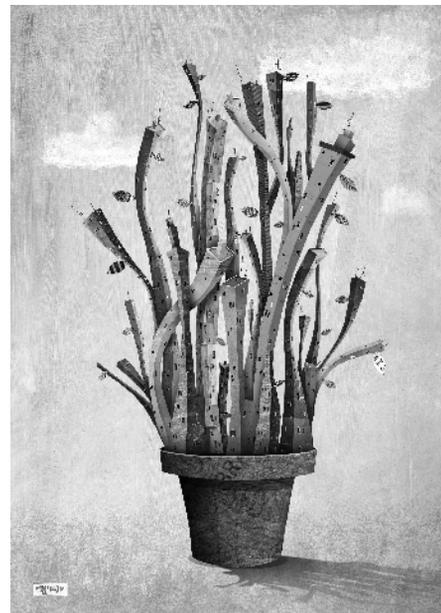
Un mundo cuyos quiméricos habitantes se hacen verbo en un despertar oníricoplástico de las situaciones más disímiles.

Un mundo con un dios: lo tácito, lo oculto, lo implícito, lo que no se nombra, lo que no se muestra.

Un mundo con una religión y un culto: la participación, la indagación, la exégesis.

Un mundo con un rito: configurar el rompecabezas, organizar, dar sentido.

Un mundo con un mito: la complicidad del lector, que sella la alianza al completar la obra, introduciendo en la imagen lo que no está, lo que prolijamente el ilustrador ha ocultado.



Juan Carlos Federico

