

# Índice



## **LAS HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS Y SUS ENEMIGOS**

por *Luciana Elizalde*

**2**

## **RESEÑA DE LIBRO: TURISMO ESTUDIANTIL EN BARILOCHE**

por *Marcelo R. Esquivel*

**9**



## **NEUROGÉNESIS ADULTA: LA CAPACIDAD DE GENERAR NUEVAS NEURONAS**

por *Lucas A. Mongiat, María S. Ausas y Laura Mazzitelli Fuentes*

**10**

## **LA TAREA DEL INGRESANTE UNIVERSITARIO: SER, PERMANECER Y TRANSCURRIR**

por *Gladys Galende, Marcela Cifuentes, Ma. Elena Severino, Norma López Medero e Inés Alder*

**22**



## **DESDE LA PATAGONIA: DONDE HUBO FUEGO...Analizando los grandes incendios del Noroeste patagónico**

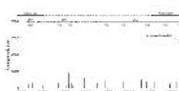
por *Gustavo Viozzi y Diego Añón Suárez* **28**



### **ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LOS ORGANISMOS DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES**

por *Javier Grosfeld y Maria del Mar D´Inca*

**29**



### **RELACIÓN ENTRE EL CLIMA Y LOS GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN EL NOROESTE DE LA PATAGONIA**

por *Thomas Kitzberger*

**31**



### **COMPRESIÓN DE SITUACIONES METEOROLÓGICAS QUE FACILITAN LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES**

*Enzo Campetella*

**34**



### **LA SEMANA DEL CEREBRO EN BARILOCHE**

por *Fabiana Ertola y Elena Durón Miranda*

**37**



### **EL CENTRO CÍVICO LA ESTATUA Y EL RELOJ: UNA HISTORIA DE 75 AÑOS**

por *Laura Marcela Méndez y Giulietta Piantoni*

**42**

## **RESEÑA DE LIBRO: CHARLAS DE CAFÉ. CAFÉS CIENTÍFICOS 2013**

por *A. Patricia Pérez*

**45**



## **BARILOCHE: PROBLEMÁTICAS Y RESTRICCIONES EN EL ACCESO AL SUELO URBANO**

por *Tomás A. Guevara*

**46**

## **ACERCANDO EL ARTE A LOS BARRIOS. REPORTAJE A NANCY GONZÁLEZ**

por *Marcelo Alonso y Gustavo Viozzi*

**54**



## **EN LAS LIBRERÍAS**

**60**

## **ARTE: MUSEO DE BELLAS ARTES, NEUQUÉN**

# LAS HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS Y SUS ENEMIGOS

*En la estepa patagónica, las hormigas cortadoras son presa de depredadores muy diferentes. Si aprendemos de estas interacciones podremos controlar a las hormigas de forma más natural cuando nos perjudiquen.*

**Luciana Elizalde**

ECOLOGÍA

Es un día soleado en la estepa patagónica, típico día primaveral. En el suelo se distingue un sendero de hormigas cortadoras de hojas que salen de su nido y vuelven con carga siguiéndose unas a otras. Es un frenético ir y venir, como una avenida sin carriles en hora pico vista a toda velocidad. Las cargas que llevan son mayormente hojas de plantas que ellas u otras compañeras de la colonia cortaron al final del sendero. De ese comportamiento surge el nombre vulgar de hormigas cortadoras de hojas. Como todas las hormigas, las colonias de cortadoras tienen una estricta división del trabajo, y a los individuos de la colonia que se dedican específicamente a la tarea de cortar pedazos de hojas y acarrearlas al nido se las conoce como forrajeras (ver recuadro Hormigas cortadoras de hojas).

Las hormigas forrajeras siguen el sendero utilizando los receptores olfativos localizados en sus antenas, las cuales mueven rápidamente. El olor del sendero se debe a una feromona (ver Glosario) que otras compañeras han depositado con el extremo del abdomen, producida por una glándula especial. Esos senderos de forrajeo pueden medir hasta cien metros de largo. Al entrar al nido, estas hormigas forrajeras traspasan su carga a otras hormigas de la colonia, que cortan la hoja en pedazos más pequeños y la colocan sobre una sustancia esponjosa blanca. Pero al mirar esta sustancia más de cerca, se puede apreciar que está compues-

ta de unos pequeños filamentos muy delgados, que en realidad son hifas de un hongo ¡Así es, un hongo!

Estas hormigas en realidad no se alimentan de las hojas que están acarreando, sino que las utilizan como sustrato para cultivar al hongo, que constituye el alimento principal de la colonia (ver recuadro Hormigas cortadoras de hojas). Recordemos que las hormigas cortadoras de hojas son insectos con metamorfosis completa, lo que significa que pasan su estado juvenil como larvas y pupas. Estos juveniles se encuentran inmersos en esta maraña de hifas de hongo, al igual que unas hormiguitas muy pequeñas que son las encargadas de monitorear el estado sanitario del hongo y de cuidar a las larvas y pupas. Si se muere el hongo sería una catástrofe ya que implicaría la muerte de la colonia.

## Hormigas cortadoras

Todo transcurre con normalidad en este día primaveral. Las hormigas van y vienen por ese "túnel" de olor que es su sendero de forrajeo. Pero repentinamente, en un sector del mismo, todo se alborota, las hormigas comienzan a olfatear el olor del peligro. Otra feromona comienza a sentirse en este momento, es la feromona de alarma, que sugiere que algo no anda bien. Algunas hormigas huyen hacia el nido, otras dejan sus cargas y adoptan una postura defensiva, orientando hacia arriba sus poderosas mandíbulas, intentando defender a su colonia del peligro potencial ¿Qué está ocurriendo? Se trata de una mosca pequeña, de unos dos milímetros, que llamamos "fórido" (ver recuadro Enemigos naturales).

Esta mosca es un parasitoide, y como tal, está intentando inyectar un huevo dentro del cuerpo de las hormigas forrajeras, que son sus hospedadores. Las hormigas, sin embargo, no se la hacen fácil: muchas se defienden e incluso una casi captura al fórido con sus potentes mandíbulas, que parecen tenazas. Eso sería fatal para esta mosca parasitoide, ya que moriría desmembrada si la hormiga que la captura, junto con otras compañeras, tiraran hacia diferentes direcciones sus patas y las alas, como si fuese una escena de tortura medieval.

**Palabras clave:** parasitoides, depredadores, control biológico, plaga.

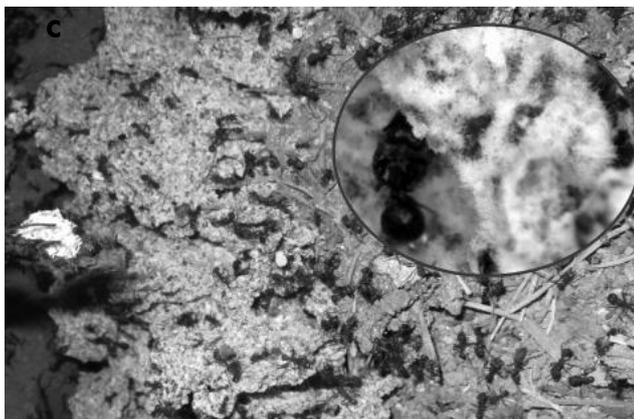
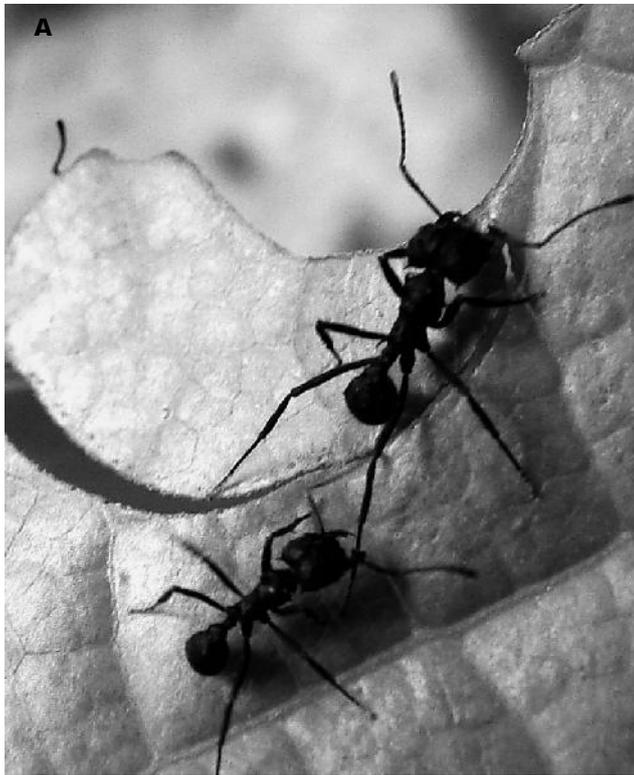
### Luciana Elizalde

Dra. en Ciencias Básicas y Aplicadas  
Laboratorio Ecotono, Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA) (CONICET-UNCo).  
luelizalde@gmail.com

Recibido: 31/08/2014. Aceptado: 19/03/2015

**Hormigas cortadoras de hojas**

Las hormigas inventaron la agricultura mucho tiempo antes de que existiera la especie *Homo sapiens*, ya que cultivan un hongo utilizando las hojas de plantas que cortan y que transportan hasta el hormiguero a través de largos senderos (A y B). La gran cantidad de material vegetal transportado y acumulado en sus nidos hace que provoquen cambios significativos en los nutrientes del suelo, que pueden ser beneficiosos para las comunidades de plantas y otros organismos. Pero, por otro lado, las puede convertir en importantes plagas de los cultivos. De hecho, se estima que anualmente se pierden mil millones de dólares por las hormigas cortadoras de hojas en América. El hongo que estas hormigas cultivan tiene la particularidad de no formar un cuerpo fructífero o sombrerito, que es la estructura que los hongos en general usan para reproducirse sexualmente, y sólo son sus hifas las que forman una masa esponjosa blancuzca (C). Las hormigas cortadoras regulan estrictamente las condiciones de humedad y temperatura dentro de sus nidos para lograr las condiciones óptimas de desarrollo para el hongo. Estas hormigas presentan mucha variación de tamaño (D): las obreras más pequeñas se encargan del cultivo del hongo y de cuidar a las larvas y pupas, las medianas y mayores se encargan del forrajeo y de defender a la colonia. Durante la época reproductiva, la colonia produce machos y hembras alados que saldrán del nido para aparearse (E). Los machos son de menor tamaño y una hembra puede aparearse con uno o varios machos dependiendo de la especie. Luego, los machos morirán y las hembras, ya sin alas, comenzarán a excavar un nuevo nido, a cultivar un pedacito de hongo que traen de su nido natal y a depositar huevos. De estos huevos nacerán todas las hormigas de la colonia. Las obreras son estériles y carecen de alas, mientras que los machos y hembras fértiles son alados y están presentes solamente en el periodo reproductivo de la colonia.



Imágenes A, B, C, E: L. Elizalde

Imagen D: ©Alex Wild — www.alexanderwild.com

Para la mosca parasitoide es fundamental depositar su huevo dentro de la hormiga muy rápidamente y asegurarse de no ser capturada. Es así que en menos de un segundo, utilizando un ovipositor que parece una aguja hipodérmica, el parasitoide logra inyectar el huevo dentro del cuerpo de la hormiga. Como el fórido también es un insecto con metamorfosis completa, del huevo que se encuentra dentro de la hormiga eclosiona una larva, muy pequeña, de menos de un milímetro. Esta larva carnívora se va alimentando de la hormiga por dentro. Primero se alimenta de la hemolinfa (así se llama la sangre de los insectos) y luego de los músculos y otros tejidos de la hormiga hospedera, mientras ésta sigue viva (ver recuadro Enemigos naturales). Existen muchísimas especies de insectos parasitoides, y sus formas de vida son tan asombrosas que el guionista de la película de ciencia ficción, *Alien*, confesó que se inspiró en ellos para crear a esos extraterrestres que "infectan" humanos. Y esa no es la única vez que los insectos, con sus inimaginables formas de vida y morfologías, inspiran películas de ciencia ficción.

Pero volvamos al día primaveral en la estepa patagónica, aunque en ese sector del sendero de forrajeo no sea un momento muy grato para las hormigas. La mosca parasitoide, a pesar de las fervientes defensas de las hormigas, inyecta sus huevos en varias hormigas, uno en cada una ya que la comida que le proveerán los tejidos de hormiga es suficiente para el desarrollo de una larva por hospedero únicamente. Luego de ser parasitada, la hormiga permanece quieta por unos segundos y después regresa a sus actividades normales pero con una sentencia de muerte próxima, en unos quince o veinte días será consumida por dentro por la larva de la mosca parasitoide (ver recuadro Enemigos naturales). Estas hormigas forrajeras normalmente pueden vivir varios meses, así que los fóridos acortan su tiempo de vida considerablemente.

Mientras tanto, la colonia continúa con su actividad normal, acumulando grandes cantidades de material vegetal que se transforma en biomasa fúngica, lo que incrementará a su vez la cantidad de hormigas en la colonia. Dentro del nido, las hormigas están protegidas de las moscas parasitoides, que solo buscan a sus hospedadores cuando están fuera. Así que probablemente ni se enteren de lo que ocurre y continúen con sus actividades normales. Cuando de repente, el caos llega al interior del nido. Unas garras gigantes están destruyendo al hormiguero, y nuevamente la feromona de alarma es el olor preponderante, mezclado con una mayor concentración de dióxido de carbono, típica de la respiración de otro enemigo natural mucho más grande y aterrador para la colonia que el fórido. Se trata del peludo (ver recuadro Enemigos naturales). Cientos y cientos de hormigas salen frenéticas para defender lo más valioso de la colonia: la reina, el hongo y las crías. Si la reina o

el hongo mueren, también morirá la colonia. Pero el peludo está bien preparado para alimentarse de hormigas, tiene unas placas dérmicas bien gruesas que forman un caparazón, y que evitan que las mordidas de las hormigas lo lastimen en su dorso. Esto le da un tiempo para alimentarse de cuanta hormiga se le cruce y tal vez, si tiene suerte de llegar a la zona donde se encuentra el hongo, se alimentará de las hifas del hongo, además de larvas y pupas que están allí.

Cuando ya muchas hormigas acceden a morder su vientre, que no está protegido por placas, el peludo debe alejarse del hormiguero. Pero deja un completo desastre: el hueco que excavó en el nido expone a la colonia al fuerte sol de la estepa, que puede ser mortal para el hongo, las larvas y las pupas. Inmediatamente, las hormigas comienzan a reparar el daño causado por el peludo. Esta tarea les puede llevar varios días y, si el daño en el nido ha sido muy grande, puede implicar la necesidad de mudar la colonia entera a otro sitio. Esto, a su vez, genera un gasto energético considerable para la colonia, que además se encuentra afectada por la pérdida de miembros que causó el peludo. Este momento es crítico para la colonia.

### **Pero además de la mera curiosidad, ¿por qué es importante investigar a los enemigos naturales de las hormigas cortadoras de hojas?**

Algunas especies de hormigas cortadoras de hojas se pueden convertir en plagas importantes de la agricultura y las forestaciones. En todo su rango de distribución, desde el sur de los Estados Unidos hasta la Patagonia argentina, algunas especies de hormigas cortadoras de hojas causan daños y pérdidas económicas importantes en los cultivos implantados en su hábitat nativo. Esto es una diferencia notoria con otras plagas comunes, que generalmente son introducidas, al igual que los cultivos. Dado que estas hormigas son nativas en los sitios donde son plagas, la idea de conocer y evaluar el impacto que los enemigos naturales tienen sobre ellas se convierte en una necesidad evidente. Así, al mejorar las condiciones para estos enemigos naturales en zonas cultivadas, se puede realizar un control biológico conservativo (ver Sobre enemigos naturales, control biológico e investigación básica).

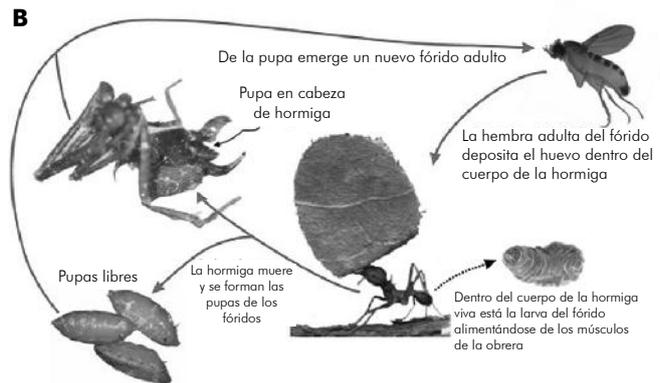
Existen muchos enemigos naturales de las hormigas cortadoras de hojas, como varias especies de aves, gusanos nematodos y otros invertebrados o patógenos que causan enfermedades a las hormigas y al hongo que ellas cultivan. El estudio que estamos realizando sobre los enemigos naturales de las hormigas cortadoras se enfoca en dos grupos de animales que difieren mucho en sus características: las moscas parasitoides y los mamíferos del grupo de los armadillos. Esta selección se basa en que tanto las moscas parasitoides como los peludos ejercen efectos nega-

**Enemigos naturales**

Existen diversos organismos que naturalmente utilizan a las hormigas como presas u hospedadores, y se los conoce como enemigos naturales. Entre todos los enemigos naturales que tienen las hormigas cortadoras de hojas hay dos grupos que comúnmente se los encuentra asociados a estas hormigas: las moscas parasitoides llamadas "fóridos" y los mamíferos armadillos.

Los fóridos son dípteros de la familia Phoridae, que no se parecen en nada a la mosca doméstica, principalmente porque son mucho más pequeños (miden hasta 6 mm) y tienen una especie de joroba en el tórax. Sus larvas pueden ser carroñeras, fitófagas, fungívoras, etc., los más llamativos son sin duda las especies con hábitos parasitoides. Estas moscas parasitoides usan diversas hormigas como hospederos para el desarrollo de la larva y, dependiendo de la especie que se trate, colocan sus huevos en diferentes lugares del cuerpo de las mismas. Por ejemplo, el parasitoide de la foto acaba de depositar el huevo en la cabeza de una hormiga cortadora de hojas, y se puede ver su largo ovi-positor (A). Estas moscas parasitoides tienen un ciclo de vida que dura poco menos de dos meses (B), pero el tiempo específico varía según la especie, al igual que la forma y el lugar en donde se desarrolla la pupa. Algunas especies se conocen como moscas decapitadoras, porque la larva, antes de transformarse en pupa, corta la cabeza de la hormiga mientras ésta aún está con vida.

Los armadillos son un grupo de mamíferos que incluyen al tatú, la mulita y el peludo (Familia Dasypodidae). Todos ellos tienen una cubierta de placas duras que cubre la parte dorsal del cuerpo. Un representante típico de la fauna de la estepa patagónica es el peludo, que mide alrededor de 30 centímetros y tiene hábitos alimenticios omnívoros generalistas (C). Sin embargo, los insectos, especialmente las hormigas, constituyen una parte importante de su dieta. En la estepa patagónica, son dos las especies de hormigas más abundantes en la dieta de los peludos, entre ellas las hormigas cortadoras de hojas. Para alimentarse de estas hormigas, los peludos hacen una excavación de unos 20 centímetros de diámetro y hasta 70 de profundidad en el montículo del hormiguero (D).



tivos directos e indirectos sobre sus presas, las hormigas cortadoras de hojas. De esta forma, al combinar estos efectos, su potencial como enemigos naturales capaces de reducir la actividad y poblaciones de las hormigas cuando se han convertido en plagas, y de mantenerlas a raya en ambientes naturales, es mayor.

El efecto negativo directo que ambos enemigos generan sobre las hormigas es la mortalidad. En general, se piensa que las moscas parasitoides no tienen un efecto directo muy importante, ya que la cantidad de hormigas forrajeras que mueren por estar parasitadas por fóridos ronda el tres por ciento en promedio. Sin embargo, en determinadas situaciones, este porcentaje de parasitismo puede alcanzar hasta un 35 por ciento de las hormigas. Pero más allá de estas cifras tan diferentes, en caso de plantearse el uso de enemigos naturales como controladores biológicos de estas hormigas, es posible criar estos parasitoides en laboratorio en forma masiva para liberarlos posteriormente en los cultivos donde su presencia sea baja (ver apartado Sobre enemigos naturales, control biológico e investigación básica). Hemos encontrado que el porcentaje de parasitismo que sufren las hormigas cortadoras de hojas en la estepa, donde predomina una especie de fórido, es como máximo un ocho por ciento de las forrajeras. Sin embargo, estamos aún evaluando el porcentaje de parasitismo en diferentes temporadas, ya que condiciones climáticas favorables pueden incrementar estos valores.

Por su parte, los efectos negativos directos de los peludos también implican mortalidad de hormigas. Si bien hace mucho tiempo se sabe que los peludos se alimentan de hormigas, sus efectos sobre las poblaciones de hormigas no se han cuantificado. Actualmente, nos encontramos en esa etapa de la investigación. Para evaluar este punto, enfocamos nuestro trabajo desde la escatología, pero no por su significado de vida de ultratumba, sino porque se relaciona con los excrementos. Así es, aunque suene un poco desagradable, muchas investigaciones sobre la dieta de animales se basan en analizar los excrementos para poder inferir de qué se alimentaron. Entonces, recolectamos heces de peludo en zonas donde hay hormigas cortadoras de hojas, y al procesarlas encontramos que estas hormigas conforman una parte importante de la dieta de los peludos en la estepa patagónica, aunque no son las únicas hormigas que utilizan como alimento. Al revisar los excrementos también podemos deducir si consumen el hongo que las hormigas cultivan, ya que buscamos las hifas secas. Esto también entra dentro de los efectos directos sobre la colonia de hormigas, ya que una reducción del cultivo de hongo afecta negativamente a las hormigas. Si a esto le sumamos el hecho que entre las hifas del hongo se encuentran las larvas y pupas de hormigas, el efecto sobre la mortalidad de la colonia es aún mayor. En

laboratorio, al ofrecerle a piches (otros parientes cercanos de los peludos) el hongo que cultivan las hormigas, lo comen como si fuese el mayor de los manjares.

Los efectos negativos indirectos de las moscas parasitoides son principalmente las modificaciones que causan en el comportamiento normal de forrajeo, que puede resultar en una disminución de la biomasa de hojas que las hormigas acarrearán al nido. La evidencia recaudada hasta el momento por otros investigadores sugiere que estos efectos indirectos son más importantes que la mortalidad directa que causan los parasitoides sobre las hormigas. Sin embargo, estos estudios deben ser realizados en interacciones entre más especies de hormigas y parasitoides para determinar su generalidad. En las interacciones que ocurren en la estepa patagónica, estamos realizando estas investigaciones y aún no tenemos datos contundentes para afirmar que esto sea cierto. Pero estos resultados serán importantes ya que constituirán los primeros que evalúen este impacto indirecto de las moscas parasitoides sobre hormigas del género *Acromyrmex*, en vez del efecto sobre hormigas del género *Atta*. Estos son los únicos dos géneros de especies de hormigas cortadoras de hojas. Las especies de *Atta* tienen colonias más grandes que las especies de *Acromyrmex*, lo que implica que causan un daño mayor por colonia cuando se han convertido en plaga. Sin embargo, *Acromyrmex* puede alcanzar densidades mucho mayores, además de que su distribución y cantidad de especies son mayores en nuestro país.

Los efectos indirectos que causan los peludos sobre las colonias de hormigas se relacionan con el daño que generan en la estructura del hormiguero. Este daño debe ser reparado de inmediato por las hormigas para evitar que varíen las condiciones de humedad y temperatura que requiere el hongo para su desarrollo. Nuestro trabajo muestra que el efecto indirecto que tienen es importante ya que las colonias de hormigas mueren o se mudan en un alto porcentaje luego de que sus nidos fueron atacados por peludos.

### **Sobre enemigos naturales, control biológico e investigación básica**

Ahora ya sabemos bastantes cosas sobre los enemigos naturales, pero no explicamos por qué "naturales". Este es un concepto que surge de comparar al hombre como enemigo "no natural", que utiliza mayoritariamente insecticidas y pesticidas para controlar plagas. Estos pesticidas suelen ser sustancias químicas sintéticas que se pulverizan en el ambiente cultivado, en donde se encuentra la plaga. Muchas veces, estos químicos son tóxicos en alguna medida para la fauna nativa. Además, se suelen utilizar de forma desmesurada, con consiguientes riesgos de contaminación de las aguas y suelos próximos, especialmente en grandes extensiones de cultivos.

En oposición a esta forma de control, surgió por la década del '20 el concepto de control biológico clásico, que se basa en el uso de enemigos naturales para disminuir las poblaciones de las plagas. En realidad, el control biológico es una herramienta de manejo que los agricultores en China utilizaban desde antes del 300 AC. El control biológico clásico implica la liberación de enemigos naturales de insectos que se han convertido en plaga. Los insectos plaga por lo general son exóticos, al igual que sus enemigos naturales, que provienen de la región de origen del insecto plaga. Debido a ello, una de las características deseables de los enemigos naturales es que sean especialistas, es decir, que sólo sean enemigos de la especie plaga y no se interesen por las especies que son nativas. Dado que los parásitos y parasitoides en general son especialistas por su relación íntima con el hospedador, se encuentran entre los primeros candidatos cuando se exploran enemigos naturales para un control biológico.

Por otro lado, el control biológico conservativo no implica la liberación de enemigos naturales por parte del hombre, sino que se basa en mejorar las condiciones de los cultivos y sus alrededores para que los enemigos naturales locales aumenten sus poblaciones y puedan controlar nuevamente a la plaga. Generalmente, las condiciones que se dan en las zonas de los cultivos no son adecuadas para que las poblaciones de depredadores y parasitoides se desarrollen al mismo ritmo que aquellas de los herbívoros que se transforman en plaga. Esto genera cambios en las poblaciones de las plagas, que hacen que aumenten aún más. Si bien este tipo de control biológico conservativo no es muy prometedor en las regiones donde hay grandes extensiones de monocultivo, sí es factible en sitios donde existen sectores con flora nativa que corta la continuidad del cultivo. Esos sectores servirían como refugio para los enemigos naturales de las plagas. Además, se puede ayudar a incrementar sus poblaciones agregando refugios o algún otro recurso específico para los enemigos naturales.

Sin embargo, el control biológico conservativo no siempre resulta en una reducción de la población de la plaga. Esto se debe a que los enemigos naturales interactúan también entre sí, por competencia entre ellos o simplemente porque un enemigo natural se come al otro enemigo natural, lo que en ecología se conoce como depredación intragremio. Como los peludos son mucho más grandes que las moscas parasitoides, es posible que se alimenten de ellas. Pero ¿cómo podría ser si las moscas parasitoides son tan pequeñas y casi con certeza el peludo no las ve? Pensamos que esto puede ocurrir sin que el peludo siquiera se dé cuenta, si el peludo se alimenta de hormigas con larvas de parasitoide dentro.

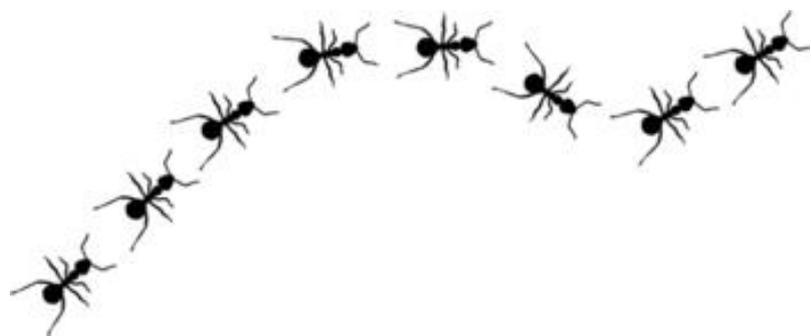
Por otro lado, es posible que el peludo ayude a las moscas parasitoides, también sin notarlo. Esta

última hipótesis considera que, al dañar el hormiguero con sus potentes garras, los peludos exponen muchas hormigas que quedan disponibles para ser atacadas por las moscas parasitoides. Y esto puede ocurrir durante varios días, que es el tiempo que les lleva a las hormigas reparar completamente su nido. Actualmente, estamos evaluando las posibles interacciones entre estos enemigos naturales, que usan como presa común a la hormiga cortadora de hojas en la estepa patagónica. Para ello, comparamos la cantidad de parasitoides en hormigueros con ataque y sin ataque de peludo. Lamentablemente para el lector curioso, aún no tenemos resultados robustos para contar, y necesitamos trabajar más en ello.

La investigación relacionada con el control biológico de plagas se enmarca dentro de la investigación aplicada, es decir, la investigación que tiene un beneficio directo y evidente para las sociedades humanas. Sin embargo, gran parte del conocimiento que se genera para luego poder realizar un control biológico de algún tipo se relaciona más con una investigación básica. Es importante considerar esto, ya que muchas veces no se valoriza a la investigación básica como herramienta para incrementar el conocimiento general, que a su vez puede tener importancia para la investigación aplicada. Así, ambas investigaciones se interrelacionan. Inclusive, la posible interacción entre enemigos naturales y su efecto conjunto sobre las plagas refuerza aún más la importancia de la investigación básica en el control biológico, es decir, de conocer con mucho detalle la historia natural y ecología de los enemigos naturales principales de la presa en cuestión.

### **Agradecimientos**

Diego Meier y Agustina Cottet colaboraron en el muestreo de campo y trabajo en el laboratorio; la Fundación Bunge y Born y CONICET brindaron apoyo económico.



## Glosario

**Depredación intragremio.** Alimentación de un depredador sobre otro que podría ser un competidor (por pertenecer al mismo gremio, y que agrupa organismos que cumplen roles similares), debido a que ambas especies utilizan los mismos recursos como presa. La depredación intragremio es común en la naturaleza y puede ser asimétrica, en la que una especie se alimenta de la otra, o simétrica, en la que las especies se pueden comer entre sí.

**Especies nativas (autóctonas o indígenas).**

Son las especies que pertenecen a una región o ecosistema determinados y su presencia en esa región no se relaciona con la intervención humana.

**Feromonas.** Son sustancias químicas secretadas por algunos organismos con el fin de provocar comportamientos específicos en otros individuos de la misma especie. Muchas especies de plantas y animales utilizan feromonas como medio de comunicación.

**Metamorfosis completa.** Es la serie de cambios que se producen durante el desarrollo de algunos insectos, que implica cuatro etapas o estados: huevo, larva, pupa y adulto. Así, del huevo eclosiona una larva, que ingiere grandes cantidades de alimento. Luego se transforma en una pupa, que no se alimenta, pero que sufrirá todos los cambios morfológicos y fisiológicos para transformarse en un adulto con una morfología totalmente distinta a la de la larva.

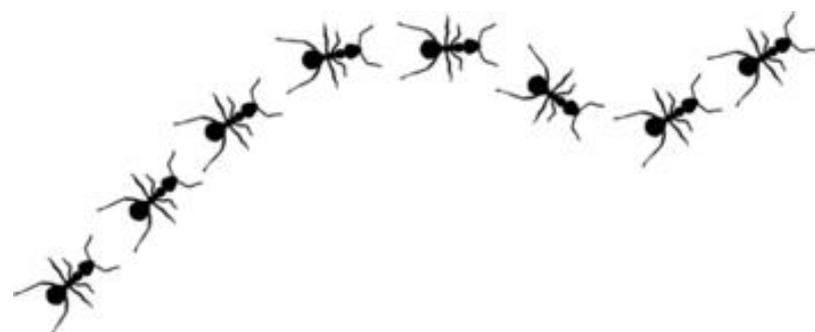
**Nematodos.** Son un grupo de gusanos, generalmente de tamaño pequeño (menos de 1 mm), con más de 25.000 especies registradas. Existen especies de vida libre, acuáticas y terrestres, y especies parásitas de plantas y animales, incluyendo al hombre.

**Ovipositor** (también llamado oviscapto). Es una modificación de los últimos segmentos del abdomen de las hembras de muchos insectos. Esta estructura permite colocar los huevos en el sitio y forma adecuados. En el caso de las hembras de los parasitoides, especialmente de aquellos que son endoparasitoides y que deben colocar el huevo dentro del cuerpo de su hospedador, el ovipositor tiene una forma especial y es lo suficientemente rígido como para atravesar la cutícula del hospedador.

**Parasitoide.** Es un insecto con un estado larval que se alimenta y desarrolla en el interior o en la superficie del cuerpo de otro artrópodo. Cada larva de parasitoide se desarrolla en un individuo que se llama hospedador, al que mata como consecuencia de esta actividad. Esta característica los diferencia de los parásitos, que no matan a su hospedador. Los parasitoides tienen una gran importancia como agentes de control biológico de insectos plaga, principalmente en la agricultura. El parasitoide adulto es un insecto de vida libre que puede ser herbívoro o depredador.

## Lecturas sugeridas

- Abba A. M., Nabte, M. J. y Udrizar-Sautier, D. (2010). New data on Armadillos (*Xenarthra*: Dasypodidae) for Central Patagonia, Argentina. *Edentata*, 11: p.p. 11-17.
- Elizalde L. (2014). Ecología de Hormigas. En URL: [sites.google.com/site/luelizalde/home](https://sites.google.com/site/luelizalde/home)
- Elizalde L. y Folgarait P.J. (2012). Behavioral strategies of phorid parasitoids and responses of their hosts, the leaf-cutting ants. *Journal of Insect Science*, 12: pp. 1-26. En URL: [www.insectscience.org/12.135/](http://www.insectscience.org/12.135/)
- Elizalde L. y Folgarait P.J. (2011). Biological attributes of Argentinean phorid parasitoids of leaf-cutting ants, *Acromyrmex* and *Atta*. *Journal of Natural History*, 45(43-44): pp. 2701-2723.
- Folgarait P. y Farji-Brener A. (2005). *Un mundo de hormigas*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes y Siglo XXI Editores. Colección Ciencia que ladra.



## RESEÑA DE LIBRO

### *Turismo Estudiantil en Bariloche*

**Norberto Rocha (Compilador). 2014.**

ISBN 978-987-1549-82-5

Publifadecs, Universidad Nacional del Comahue.  
General Roca, Argentina. 162 pp.

En castellano. Incluye 6 fotos en blanco y negro, 2 gráficos, 2 mapas y 14 cuadros (Tablas).

**Reseña realizada por Marcelo R. Esquivel**

UNCo Bariloche / CNEA – CONICET

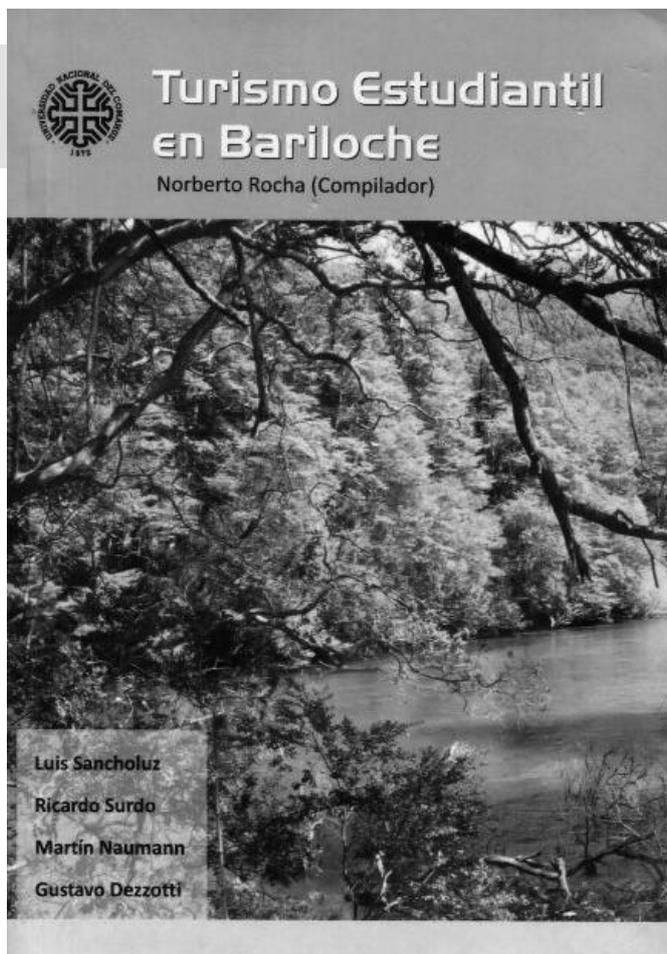
esquivel@cab.cnea.gov.ar / marcelo.esquivel@crub.uncoma.edu.ar

El turismo estudiantil masivo es un tema de interés para la Ciudad de Bariloche por el impacto que esta actividad tiene sobre otras, ligadas o no al turismo, que ocurren habitualmente en esta comunidad. La actividad es periódica, es observada directamente por la población barilocheña y ha adquirido una dimensión propia al constituirse en una experiencia que, para el común de los estudiantes que la desarrollan, representa un hito en su evolución personal. Los viajes estudiantiles adquirieron fama gracias al recordado ciclo de televisión "Feliz domingo", en el que estudiantes del último año de educación media competían por el anhelado premio: el viaje de egresados a Bariloche. La actividad cuenta con promotores y detractores y suscita múltiples opiniones acerca de la necesidad de sostenerla por una necesidad económica y/o por interés turístico.

El estudio y análisis sistematizado de la actividad debe realizarse considerando diversas dimensiones, que exceden el campo del análisis meramente turístico y no necesariamente deben enfocarse en el sujeto que la realiza o aquel que la observa.

En ese sentido, Turismo Estudiantil en Bariloche presenta una recopilación y reelaboración de trabajos realizados dentro de un Programa de Investigación de la Universidad Nacional del Comahue sobre las interacciones entre el medio ambiente y el turismo estudiantil en el Parque Nacional Nahuel Huapi y el Municipio de San Carlos de Bariloche desarrollado entre los años 1998 y 2008.

En este libro se presenta material inédito perteneciente a las versiones pertinentes de los trabajos originales de investigación vinculados por un Programa orientado a desarrollar un modelo explicativo de la relación de este modo de turismo y el medio ambiente en San Carlos de Bariloche. Intervienen autores pertenecientes a la Universidad Nacional del Comahue y especializados en diversos campos tales como Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales, Ciencias Agronómicas, Sociología, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Educación Física.



El capítulo 1 presenta los criterios teóricos más relevantes que permitieron a los autores elaborar, desarrollar y abordar el objeto de estudio. Considera diversos aspectos tales como el ocio, el turismo estudiantil y de recreación, la sustentabilidad ambiental de la actividad estudiada, requisitos de gestión y generación de información pertinente, criterios de riesgo y peligro. Los capítulos 2 a 5 concatenan actividades bien conocidas para el integrante de la comunidad de Bariloche. El capítulo 2 expone trabajos de campo realizados sobre el impacto ambiental del uso recreativo de las flotadas en el río Limay. El capítulo 3 analiza los impactos emocionales, cognitivos y vivenciales que impresionan a los estudiantes que desarrollan prácticas recreativas invernales en los cerros Catedral y Otto. El capítulo 4 presenta las estrategias de recreación en las discotecas y el capítulo 5 analiza un método de monitoreo del consumo de alcohol en estas experiencias.

En definitiva, el libro presenta lineamientos que introducen criterios ambientales y recreativos en la planificación del desarrollo turístico y que contribuyen a la elaboración de normas, planes de acción y seguimiento útiles para orientar el desarrollo futuro de la actividad en la región. Su lectura ayuda al lector neófito a comprender, analizando datos sistematizados, algunas de las motivaciones que impulsan a los estudiantes a realizar las actividades descritas en el libro y el impacto que éstas tienen sobre ellos y sobre la comunidad que los hospeda.

NEUROGÉNESIS ADULTA:

# LA CAPACIDAD DE GENERAR NUEVAS NEURONAS

*Nuestro sistema nervioso central no es estático, sino que goza de una enorme plasticidad. El mayor grado de plasticidad descrito en organismos adultos es la generación de nuevas neuronas, proceso conocido como neurogénesis adulta.*

**Lucas A Mongiat, María S Ausas y Laura Mazzitelli Fuentes**

Los seres vivos debemos adaptarnos continuamente a los constantes cambios con los que nuestro entorno nos desafía. Para esto usamos nuestro cerebro, un potente procesador de datos compuesto por más de 80 mil millones de neuronas. Estas células especializadas se conectan unas con otras para procesar y transmitir información. Se estima que el cerebro humano posee de 100 a 1.000 billones de contactos neuronales o sinapsis. De esta manera las neuronas de nuestro sistema nervioso central son responsables de recibir la información del medio-ambiente que nos rodea, procesarla, almacenarla y evocarla, con el fin de que logremos aprender de los éxitos o fracasos que vivimos, y desencadenar señales que nos llevan a actuar en función de la información recibida. La disciplina abocada a estudiar cómo funcionan los cerebros es la neurociencia.

Durante décadas, uno de los principales dogmas de la neurociencia establecía que las neuronas, los principales componentes celulares del sistema nervioso, perdían la capacidad de regenerarse luego del desarrollo temprano. Es decir, mientras que el resto de las células del cuerpo pueden dividirse y regenerarse ante un daño, se pensaba que el único destino posible de las neuronas era la muerte. Ya hace unas pocas décadas que este dogma comenzó a verse desafiado, y hoy en día sabemos que en el cerebro de los vertebrados adultos existen progenitores neuronales capaces de dar lugar a nuevas neuronas mediante un proceso conocido como neurogénesis adulta.

## Un poco de historia

Las primeras evidencias de la existencia de neurogénesis adulta fueron aportadas por los investigadores del Massachusetts Institute of Technology, Joseph Altman y Gopal Das, en el año 1962. Estos investigadores hipotizaron que generando una lesión mecánica en el cerebro de ratas adultas inducirían una proliferación de neuronas nuevas en el cerebro de estos roedores. Como estrategia para identificar células en división, Altman y Gopal suministraron timidina-<sup>3</sup>H. La timidina es uno de los componentes estructurales del ADN. Esta base nitrogenada ha sido sutilmente modificada en su estructura para poder identificarla (medirla) mediante el reemplazo de átomos de hidrógeno (<sup>1</sup>H) por tritio (<sup>3</sup>H), un isótopo radioactivo. El raciocinio de su experimento fue el siguiente:

Si realizamos una lesión experimental en el cerebro, esto inducirá proliferación celular. Al dividirse, las células progenitoras neuronales duplican su ADN para formar dos células hijas. Durante la duplicación del ADN las nuevas neuronas incorporarán la base marcada radioactiva (timidina-<sup>3</sup>H). Las neuronas nuevas conteniendo marca radioactiva en su ADN, podrán ser identificadas al exponer una rebanada de cerebro a una placa radiográfica.

De esta manera combinando las placas radiográficas con estudios histológicos, estos investigadores pudieron observar que luego de un mes de induci-

**Palabras clave:** Neurona, Cerebro, Plasticidad, Regeneración.

### Lucas A Mongiat <sup>(1)</sup>

Dr. en Ciencias Biológicas  
lmongiat@comahue-conicet.gob.ar

### María S Ausas <sup>(1)</sup>

Lic. en Ciencias Biológicas  
msausas@gmail.com

### Laura Mazzitelli Fuentes <sup>(2)</sup>

Estudiante de grado  
laumazzitellifuentes@gmail.com

<sup>(1)</sup> Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA) (CONICET-UNCo), Argentina

<sup>(2)</sup> Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Argentina

Recibido: 01/03/2015. Aceptado: 01/06/2015.

do el tratamiento (lesión y marcado), el cerebro de las ratas presentaba un importante número de células marcadas con  $^3\text{H}$  que tenían morfología neuronal, sugiriendo la posibilidad de regeneración neuronal en el cerebro adulto.

Si bien estos experimentos fueron repetidos en otros modelos experimentales y por otros autores, estos datos no resultaron lo suficientemente robustos, ya que no quedaba en claro si esas células marcadas eran realmente neuronas. Y si así era, menos en claro estaba si estas neuronas lograban insertarse en los circuitos cerebrales y procesar información, o sea si eran neuronas funcionales. Como estas preguntas aún no habían sido esclarecidas, continuó vigente el paradigma del Sistema Nervioso Central como un ente carente de la capacidad de generar nuevas neuronas.

Tuvieron que transcurrir casi dos décadas hasta que Fernando Nottebohm, un investigador nacido en Argentina que estaba desarrollando sus estudios en la Rockefeller University, aportó evidencias contundentes demostrando que el cerebro de vertebrados adultos es capaz de generar nuevas neuronas funcionales. Nottebohm estudiaba de qué manera el cerebro de canarios procesaba el canto. Los canarios, especialmente los machos, utilizan su repertorio de cantos como elemento de atracción sexual. Las combinaciones de sonidos que emiten varían año a año. Durante su estudio, No-

ttebohm descubrió que el aprendizaje del canto implicaba un aumento, de casi el doble, en el tamaño de un núcleo cerebral asociado con el procesamiento del canto: el hiperestriado ventral (HVC). La administración de andrógenos (hormona sexual masculina) a canarios hembra, induce el desarrollo del canto de manera similar a lo que ocurre normalmente en los machos. Esta inducción farmacológica del canto, también se ve acompañada del aumento de tamaño del HVC en las hembras.

Este resultado sorprendió a Nottebohm, quien decidió investigar la causa de dicho incremento, y valiéndose de los antecedentes sentados por Altman, administró timidina- $^3\text{H}$  a los canarios durante el aprendizaje del canto. Los resultados indicaron que el incremento de tamaño del HVC se debía a un aumento en la proliferación celular en esta región del cerebro. Pero... estas células marcadas eran realmente neuronas? Valiéndose de los recursos técnicos de la época, los investigadores debieron demostrar que las células que incorporaron timidina- $^3\text{H}$  durante la división celular (mitosis) daban lugar a neuronas y, que estas neuronas nuevas eran funcionales en el cerebro adulto. Con mucho trabajo, y de manera elegante, Nottebohm y sus colaboradores lograron determinar que el cerebro de los canarios adultos generaba nuevas neuronas. Para demostrar que las células marcadas con  $^3\text{H}$ -timidina

## CUADRO 1: El hipocampo

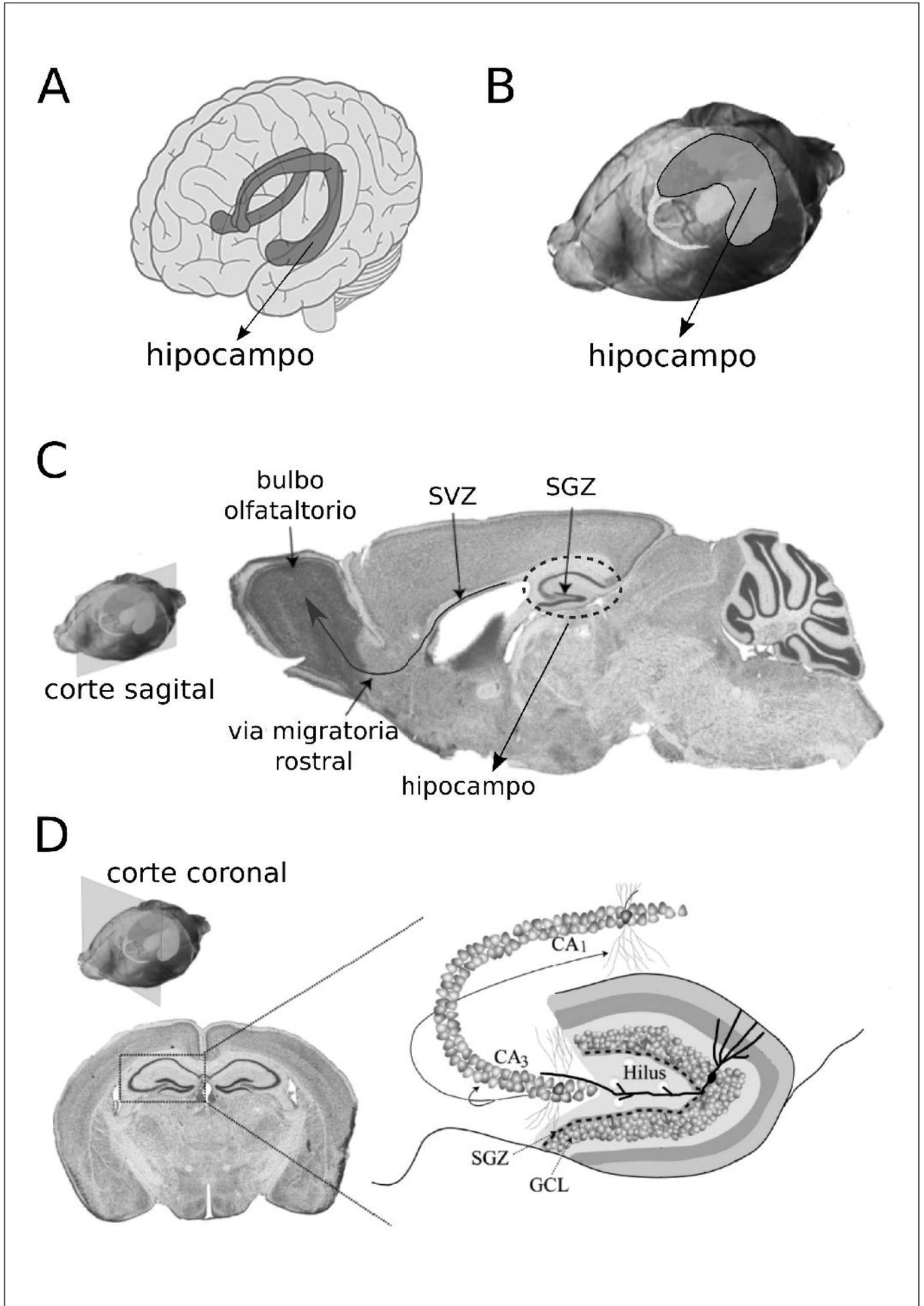
Evolutivamente el hipocampo es la región más primitiva de la corteza cerebral. En la Figura 1 se describe la anatomía de esta estructura.

Numerosos estudios se abocaron a comprender la función del hipocampo. Hoy en día se ha consensuado que la función del hipocampo resulta crucial para que el cerebro pueda realizar determinados procesamientos como ser: representar el espacio que nos rodea (hacer mapas espaciales) y para establecer memorias episódicas, o sea recordar una persona/objeto, en un lugar determinado, en un tiempo determinado (Ej. el cumpleaños número 15 de Juan).

Las primeras evidencias de que el hipocampo provee un mapa de referencia espacial provino de los experimentos del actual premio Nobel John O'Keefe en los años 70. Utilizando multi-electrodos implantados en el hipocampo de ratas, describieron neuronas que se activan cuando el animal ocupa una determinada posición del espacio (place cell).

La capacidad de representar en el cerebro un mapa espacial, podría facilitar la formación de memoria episódica, los eventos que ocurrieron en determinado tiempo y lugar. De hecho, se demostró que el hipocampo es crítico en éste procesamiento. El caso clínico más famoso, fue el del paciente H. M., quien después de la remoción bilateral de gran parte del hipocampo se olvidaba de todos los eventos de su vida diaria luego de pocos minutos. La consistencia con diversos pacientes con el mismo tipo de cirugía puso en evidencia el rol del hipocampo en el procesamiento de memorias recientes.

También se demostró que ratas con el hipocampo lesionado no pueden discriminar el orden temporal de una secuencia de 4 eventos (olores asociados a un lugar) mientras que las ratas control, sin lesión, no muestran inconvenientes. Por ello se postula que el hipocampo podría ser un organizador de representaciones temporales que luego serían almacenadas a largo plazo en otros centros corticales, probablemente aquellos con los que el hipocampo se interrelacionó durante la consolidación de dichas memorias.



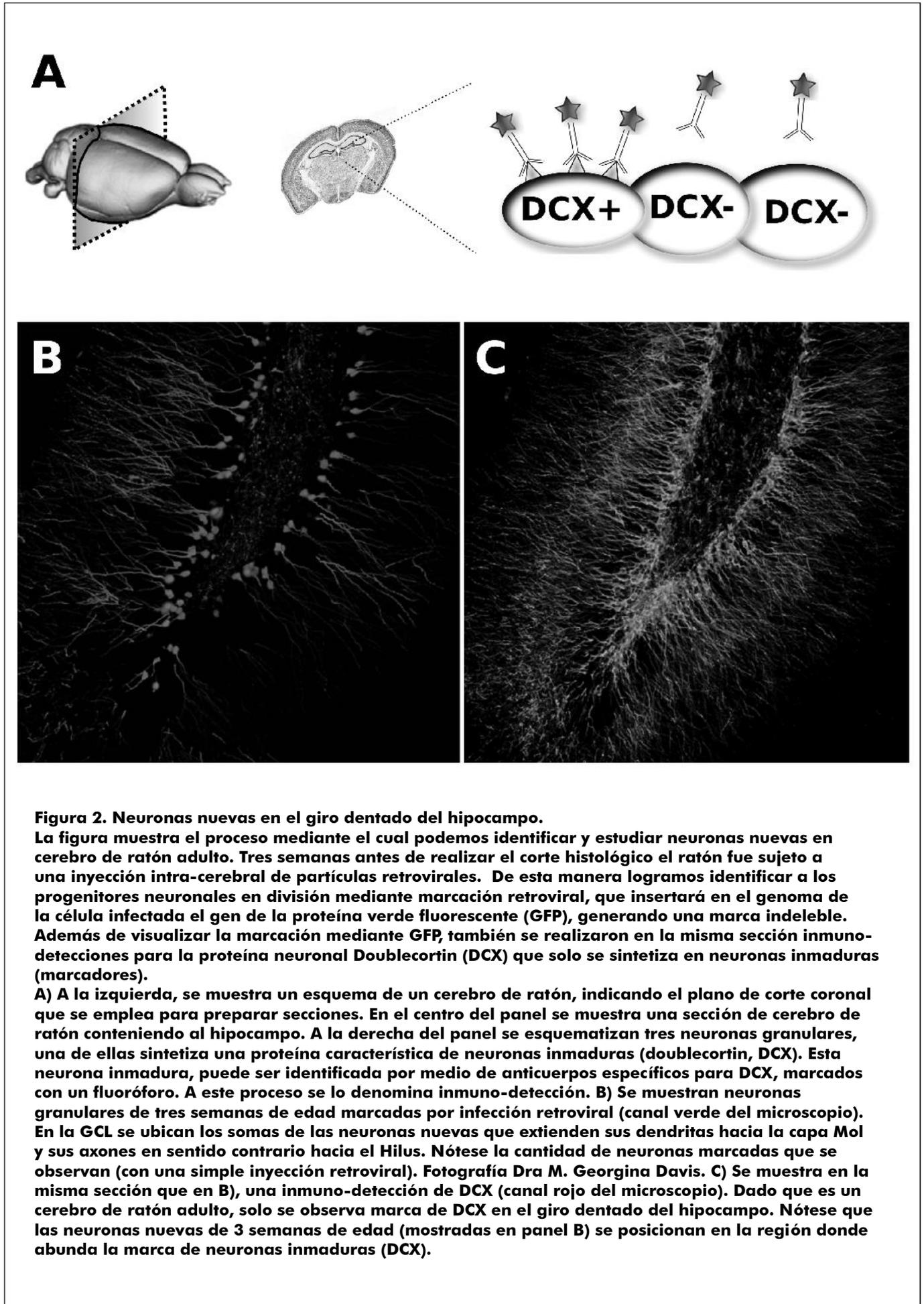
**Figura 1. A) Esquema de la anatomía del hipocampo en el cerebro humano. Se representa el hipocampo en gris oscuro dentro del cerebro de un individuo adulto. B) Esquema de la anatomía del hipocampo en el cerebro de ratón. Se representa el hipocampo en color gris claro dentro del cerebro de un ratón adulto. C) Regiones neurogénicas en el cerebro adulto. A la izquierda, se muestra el eje de corte sagital (corte vertical en plano antero-posterior) en el cerebro de ratón. A la derecha, una imagen de un corte histológico sagital, indicando las zonas neurogénicas: SGZ, la zona subgranular en el hipocampo; SVZ, la zona subventricular donde se produce la proliferación de las neuronas que se insertarán en el bulbo olfatorio. La flecha indica la migración de neuronas nuevas hacia el bulbo olfatorio (vía migratoria rostral). D) Organización anatómica del hipocampo. A la izquierda superior, se muestra el eje de corte coronal (corte vertical en el plano que va de derecha a izquierda) en el cerebro de ratón. A la izquierda inferior, se muestra la imagen de un corte coronal de un hipocampo de ratón. El mismo se esquematiza a la derecha. Las neuronas granulares se ubican en la capa granular (GCL) del giro dentado. Se representa una neurona granular en color negro. Estas neuronas integran la información que reciben de axones de la corteza entorrinal, de interneuronas locales y de otras regiones del cerebro y en consecuencia evocan o no una respuesta, o sea transmiten información. Esta información, transmitida por los axones de las células granulares, impacta en interneuronas locales (región del Hilus) y a las células piramidales de la región CA3 del hipocampo. En línea punteada se señala la zona neurogénica (SGZ) y con flechas la integración de las neuronas nuevas en la capa granular (GCL). Adaptado del trabajo de Tesis Doctoral de Verónica Piatti.**

eran realmente neuronas, realizaron secciones cerebrales de un micrómetro de espesor (la milésima parte de un milímetro, y una fracción del tamaño neuronal) y observaron (mediante técnicas de inmunodetección) que las células marcadas con  $^3\text{H}$  también eran positivas para la marcación contra proteínas neuronales. Una vez demostrado esto, había que verificar si estas células nuevas que expresan marcadores neuronales se comportaban como neuronas. Para esto decidieron realizar registros eléctricos *in vivo* de la actividad neuronal en canarios previamente (semanas antes) inyectados con  $^3\text{H}$ -timidina, empleando micro-electrodos conteniendo un colorante. La idea de este complejo y laborioso experimento era registrar *in vivo* y a ciegas la actividad eléctrica de neuronas, luego sacrificar al canario y verificar si la neurona registrada, teñida con colorante, también había incorporado la marca previa de  $^3\text{H}$ -timidina, o sea ver si la célula con actividad neuronal se había dividido al momento de la inyección de  $^3\text{H}$ -timidina. Con estos experimentos, lograron determinar que el cerebro de canarios adultos era capaz de generar nuevas neuronas y que éstas resultaban funcionales en los circuitos cerebrales. Estos investigadores continuaron su investigación y determinaron que estas nuevas neuronas recibían contactos sinápticos de neuronas localizadas en el núcleo X, una región cerebral que proyecta axones hacia el HVC. Esta suma de ensayos experimentales liderados por Nottebohm, constituyó la primera evidencia directa de que el cerebro de los vertebrados posee neurogénesis adulta, es decir que es capaz de generar neuronas que se integran (reciben y transmiten información) en los circuitos neuronales pre-existentes.

Años más tarde, un nuevo desarrollo tecnológico permitiría el redescubrimiento de la neurogénesis en mamíferos. El compuesto 5-Bromo-deoxyuridina (BrdU) es un análogo sintético de la timidina y fue desarrollado con el fin de evaluar la proliferación de

células tumorales en biopsias. La revolucionaria técnica permitió la identificación de células en división mediante la incorporación de BrdU, que se incorpora en la fase S del ciclo celular (momento en el cuál se duplica el ADN) y es heredado por las células hijas. La ventaja particular de este método es que la marcación con BrdU puede ser detectada mediante inmunohistoquímica permitiendo la identificación del tipo celular por la co-expresión de otros marcadores celulares. El investigador del Salk Institute (USA), Fred Gage y sus colaboradores fueron los primeros en confirmar mediante esta técnica la generación de neuronas nuevas en el cerebro de ratas y ratones adultos. Específicamente, encontraron neurogénesis adulta en el giro dentado del hipocampo (ver Cuadro 1 y Figura 1), una estructura asociada a la representación del espacio que nos rodea y a la formación de la memoria de episodios. Posteriormente, la existencia de neurogénesis en el giro dentado de primates adultos también fue reafirmada por otros grupos de investigación. El revolucionario hallazgo de neuronas nuevas en el giro dentado de muestras humanas sentó las bases para la aceptación general de la existencia e importancia de la neurogénesis adulta. Hoy en día sabemos que la neurogénesis adulta es un fenómeno conservado a lo largo de la evolución. Ha sido descrito y estudiado en numerosas especies, que abarcan desde invertebrados hasta mamíferos, incluyendo el ser humano.

Las herramientas biológicas siguieron desarrollándose, y entrado el nuevo milenio comenzó a establecerse el empleo de retrovirus modificados, como herramienta biológica para marcar de manera indeleble a las nuevas neuronas. Los retrovirus constituyen una familia dentro de los virus, cuya particularidad es que pueden infectar a todas las células del cuerpo pero sólo logran insertar su genoma en aquellas células que se encuentran en división mitótica, momento en el cuál la membrana nuclear se desarma y la cromatina se



descondensa haciendo posible la inserción de los genes virales. El marcado de células en división mediante infección retroviral emplea retrovirus modificados genéticamente, su genoma codifica para una proteína fluorescente. Para el marcado de células, el retrovirus se administra localmente en el área de estudio mediante una inyección intra-cerebral. El retrovirus infecta a todas las neuronas en la región, pero sólo logra insertar el gen de la proteína fluorescente en aquellas células que se encuentran en división (los progenitores neuronales). Esta resulta ser una poderosa herramienta, dado que la marcación de las nuevas neuronas es indeleble, se realiza *in vivo*, las neuronas maduran en su entorno natural y pueden visualizarse mediante microscopía de fluorescencia tanto en tejido vivo como en tejido fijado. Las grandes ventajas de este desarrollo son dos: a) la morfología y el marcado fluorescente permiten estudiar en detalle toda la anatomía neuronal, soma, dendritas y axones (a diferencia de los análogos de timidina que sólo marcan el núcleo), y b) permite el estudio de la fisiología neuronal, las neuronas marcadas expresan la proteína fluorescente, permitiendo su identificación sin más requerimiento que un microscopio. Esto permite visualizar a las neuronas marcadas en tejido vivo y realizar estudios anatómicos y fisiológicos: propiedades de la neurona, su conectividad y participación en el procesamiento de la información. En la Figura 2 puede observarse una sección de cerebro de ratón adulto conteniendo neuronas de sólo tres semanas de edad marcadas con la proteína verde fluorescente mediante el empleo de retrovirus (Figura 2B). También puede observarse, en color rojo, la detección de marcadores neuronales de estadios inmaduros (DCX, Figura 2A), como así también, en color azul, la detección de un marcador de neuronas maduras (NeuN, Figura 2C). En esta figura se muestra cómo la marcación retroviral y la detección de proteínas asociadas a la maduración pueden emplearse para estudiar el desarrollo de las neuronas nuevas. A continuación se resumen algunos de los conocimientos acerca de la neurogénesis adulta obtenidos mediante las técnicas descriptas en esta sección.

### Nichos neurogénicos

La generación de neuronas en organismos adultos no es un fenómeno general que ocurre en todas las regiones del cerebro. Por ejemplo, en humanos adultos sólo se generan nuevas neuronas en el giro dentado, una región dentro de una estructura cerebral denominada hipocampo (Figura 1B). Se ha estimado que un ser humano adulto produce unas 1.500 neuronas granulares nuevas que se añaden diariamente al giro dentado del hipocampo.

En roedores, que son los modelos experimentales más empleados en el estudio de la neurogénesis adulta, la generación de nuevas neuronas ocurre en dos

regiones del cerebro: a) La zona sub-ventricular (SVZ, Figura 1C) de los ventrículos laterales, donde los progenitores neuronales se dividen dando lugar a neuronas inmaduras que migran hacia el bulbo olfatorio; y b) La zona sub-granular del giro dentado hipocampal (SGZ, Figura 1A,C), donde los progenitores neuronales se dividen, migran una muy corta distancia y se desarrollan dando lugar a nuevas neuronas granulares que se insertan en el mismo giro dentado (Figura 1D).

Está demostrado que a lo largo del sistema nervioso central de los roedores pueden encontrarse, de manera dispersa, células progenitoras neuronales. Sin embargo, estas células progenitoras no logran generar neuronas sino más bien células gliales. Entonces, ¿por qué sólo ocurre neurogénesis adulta en estas dos regiones acotadas?

Tanto la zona sub-ventricular como la sub-granular poseen condiciones que resultan únicas en el sistema nervioso de los roedores: la combinación de una gran densidad de células progenitoras neuronales y un micro-ambiente propicio para que la progenie de estas células pueda diferenciarse a neuronas. Tal es así que, en el giro dentado, entre un 80 a 90% de la progenie de estas células madre logra adoptar identidad neuronal (vs. glial) en un lapso menor a una semana luego de la división. Sin embargo no todas las neuronas nuevas logran sobrevivir e integrarse en los circuitos cerebrales.

Debido a la neurogénesis adulta, el giro dentado resulta una estructura heterogénea donde conviven neuronas de diferentes edades y por ende, distintos estadios de maduración. Una fracción importante (25 al 50%) de las neuronas que se generan en el hipocampo adulto se integra en forma permanente a los circuitos preexistentes. Aquellas neuronas que logran establecer conexiones sinápticas funcionales, sobreviven y permanecen estables por largos períodos, mientras que las neuronas que no logran conectarse desencadenan un programa de muerte celular programada conocido como apoptosis. Interesantemente, el porcentaje de las neuronas nuevas que logra conectarse y sobrevivir no es un número fijo, sino que puede ser regulado de acuerdo con la actividad circuital que ocurre al momento que la nueva neurona está conectándose.

Diferentes situaciones fisiológicas o patológicas tienen influencia sobre la generación e integración y supervivencia de las nuevas neuronas. Se ha demostrado que tanto ciertos tipos de aprendizaje, la realización de ejercicio físico y mantener a los roedores en un ambiente enriquecido favorecen la adición de neuronas al circuito. Contrariamente, situaciones como el estrés y el envejecimiento llevan a una disminución en la producción de neuronas nuevas. Se piensa que en ambas situaciones los glucocorticoides actuarían como un regulador negativo ya que la administración de corticosterona, hormona liberada en situaciones de estrés,

inhibe la proliferación de los progenitores neuronales. Además, se ha demostrado experimentalmente que la disminución de corticosterona aumenta la proliferación en el hipocampo, tanto en ratas adultas como en ratas envejecidas. Por otro lado, situaciones patológicas como la epilepsia, donde la actividad global del circuito hipocampal se encuentra aumentada tiene como consecuencia un incremento en el número de neuronas granulares generadas y alteraciones en la forma en que estas migran y se integran. Por último el envejecimiento resulta un importante regulador negativo de la neurogénesis. Con el transcurso del tiempo, a medida que envejecemos, disminuye la proliferación y generación de nuevas neuronas, probablemente debido a un agotamiento del reservorio de progenitores neuronales y/o a cambios en los niveles de actividad en el hipocampo.

### Qué sabemos de las neuronas nuevas?

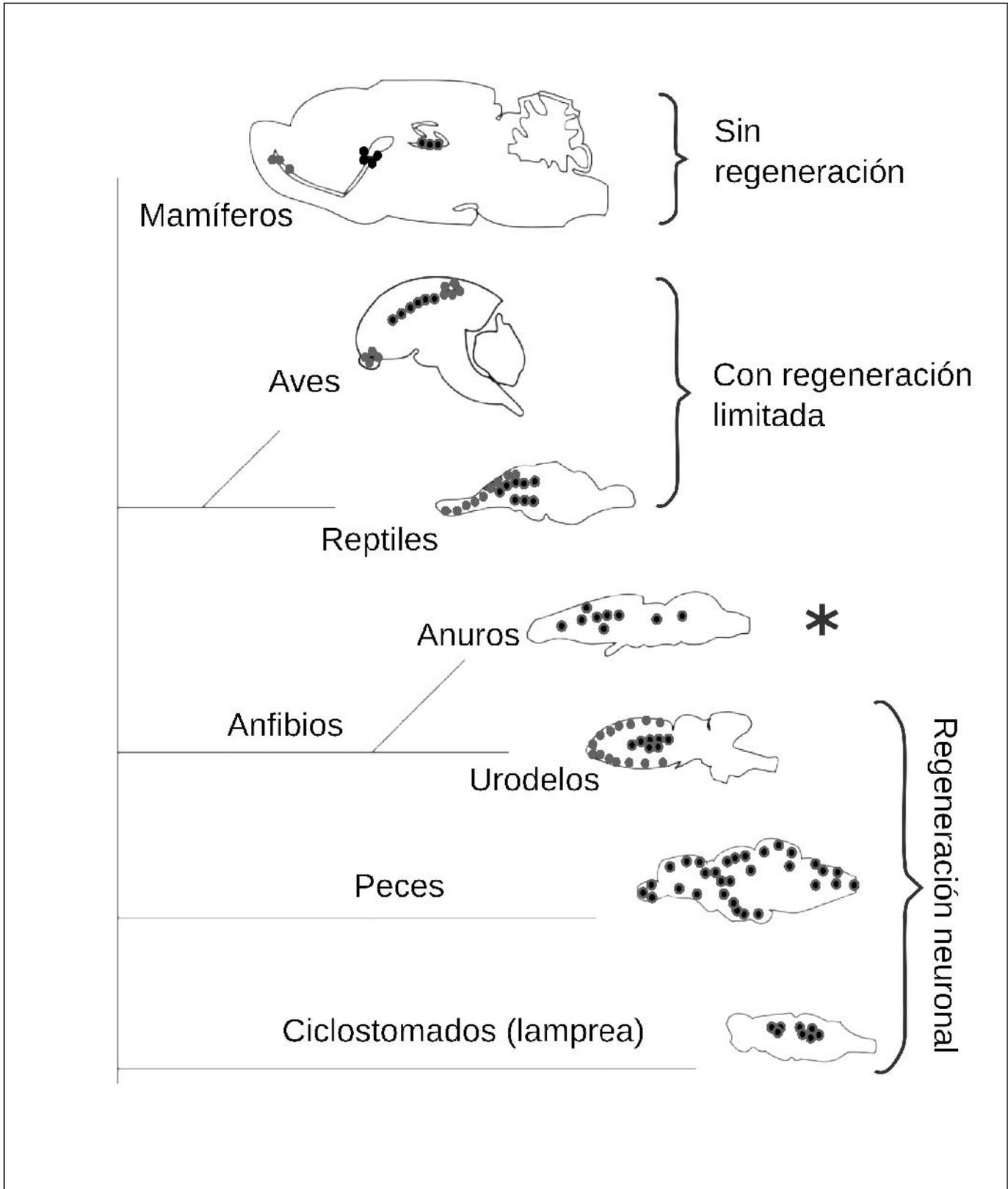
La función básica de una neurona es el procesamiento de información, o sea, recibir información tanto de otras neuronas como del medio interno, integrarla y generar una respuesta que será transmitida a otras neuronas o a otras células del cuerpo. Entonces, para ser funcionales, estas nuevas neuronas deben establecer de manera precisa y adecuada sus conexiones sinápticas, tanto con sus aferentes presinápticos (las células que les transmiten información) como con sus eferentes postsinápticos (las células que reciben la información). Esta tarea es realmente compleja si tenemos en cuenta que, las neuronas nuevas deben elegir correctamente con qué neuronas presinápticas deben conectarse para recibir información y a qué neuronas postsinápticas deben enviar información. Para tener una idea en números, en el giro dentado hay empaquetadas aproximadamente un millón de neuronas granulares que recibe información de unas 300.000 neuronas de una región de la corteza cerebral (corteza entorrinal). Las neuronas granulares procesan la información y la envían hacia neuronas piramidales (aproximadamente 200.000 neuronas) en la región CA3 del hipocampo (ver Figura 1D), y hacia miles de interneuronas localizadas en el propio giro dentado. Para complejizar más el panorama, cada neurona es capaz de establecer miles de sinapsis (tanto aferentes como eferentes). Entonces, ¿de qué manera logra una neurona generada en el cerebro adulto conectarse de manera precisa con sus neuronas pre- y post-sinápticas? Esto se logra mediante una polarización de los procesos neuronales, es decir la neurona inmadura comienza a extender sus dendritas hacia la región donde residen los terminales axonales que provienen de las neuronas de la corteza entorrinal. Al mismo tiempo las nuevas neuronas comienzan a extender sus axones hacia la región del hipocampo donde se encuentran las neuronas piramidales. Estos procesos de

guiado axonal y dendrítico no son aleatorios, sino que están finamente guiados por gradientes de señales moleculares responsables de posicionar adecuadamente los terminales neuronales en las regiones donde deben establecerse las sinapsis. Mediante estudios de microscopía electrónica se demostró que las neuronas nuevas de alguna manera compiten por sus pares sinápticos con las neuronas previamente generadas, es decir desplazan las sinapsis preexistentes.

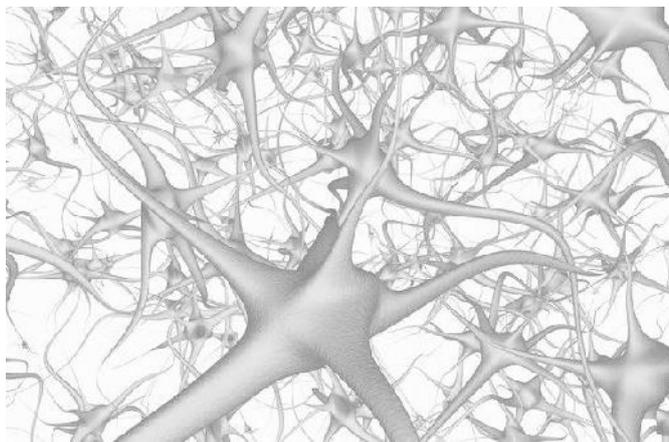
El programa de maduración que atraviesa una neurona nueva en el giro dentado de un ratón adulto ha sido estudiado con gran detalle. Inicialmente, una nueva neurona migra unos pocos micrómetros para posicionarse en la capa de neuronas granulares. Durante la primer semana de desarrollo las nuevas neuronas comienzan la polarización de sus procesos (dendritas y axón), incorporan canales iónicos en su membrana (responsables de mantener el potencial de reposo y de generar el disparo de potenciales de acción). Estas neuronas inmaduras, poseen una membrana altamente excitable, es decir que una pequeña corriente desencadena una elevada despolarización de membrana, y aunque carecen de conexiones sinápticas con otras neuronas, responden a niveles ambientales (extra-sinápticos) de neurotransmisores. Durante el transcurso de la segunda semana de edad, los procesos dendríticos ya se encuentran algo más desarrollados y aunque su arborización es muy precaria, comienzan a establecerse los contactos sinápticos con axones tanto excitatorios como inhibitorios en sus dendritas. La densidad de canales iónicos continúa madurando lentamente. Este momento del desarrollo de las nuevas neuronas resulta crítico, aquellas neuronas que no logren recibir información sináptica (es decir que no establezcan una sinapsis funcional) desencadenarán una secuencia de señales moleculares que conducirán a la eliminación de dicha neurona. Aquellas neuronas que sobreviven este período continúan su desarrollo, aumentando la aferencia de contactos sinápticos y disminuyendo la excitabilidad de su membrana. Las sinapsis eferentes comienzan a establecerse entre los axones de las neuronas nuevas y las dendritas de neuronas piramidales en la región CA3 del hipocampo (ver Figura 1D).

El programa de desarrollo de las neuronas nuevas se completa al cabo de unas seis a ocho semanas luego de su división. Llegado ese momento, las nuevas neuronas granulares han alcanzado su pico de maduración y se tornan funcionalmente equivalentes al resto de las neuronas del giro dentado generadas previamente.

Sin embargo, durante su desarrollo las nuevas neuronas transitan por estadios donde la excitabilidad de la membrana y las conexiones sinápticas que reciben cambian constantemente. Las neuronas nuevas atraviesan una etapa clave donde converge una combinación crítica de factores: alta excitabilidad de membra-



**Figura 3. Esquema representado a nivel comparado la neurogénesis adulta en los vertebrados. Los puntos negro representan los sitios de proliferación, los grises los sitios donde se insertan las neuronas nuevas que proliferaron en otras regiones y los puntos negro y gris representan regiones donde se produce tanto proliferación de progenitores como neurogénesis. En el esquema se indica en qué clases se describieron procesos de regeneración neuronal espontánea. El asterisco en los anuros indica que en esa clase no se observó regeneración neuronal. En general, se observa cómo el potencial neurogénico y regenerativo disminuye conforme avanza la escala evolutiva. Se requerirá un análisis detallado de la neurogénesis en diferentes especies para proporcionar una imagen completa y precisa. Tenga en cuenta que los dibujos no están realizados a escala. Adaptado de Ferreti P, 2011. European Journal of Neurosciences; Vol. 34, pp. 951-962., bajo consenso de la editorial John Wiley.**



na, y baja aferencia sináptica inhibitoria. Durante esta etapa, que transcurre en la cuarta semana de vida, estas neuronas inmaduras constituyen una población transitoria de neuronas nuevas capaces de procesar información aferente de manera diferencial al resto de las neuronas. Son activadas con menor número de axones y son mejores integradoras de información, mientras que el resto de las neuronas maduras del giro dentado es muy selectivo y en consecuencia escasamente activado.

De esta manera, la neurogénesis adulta resulta una propiedad emergente que provee a la función del hipocampo un grupo transitorio y renovable de neuronas capaces de procesar información de manera diferencial al resto de las neuronas. Diferentes trabajos científicos demuestran que las nuevas neuronas granulares participan en el procesamiento de información. Estas nuevas neuronas son necesarias para realizar determinados aprendizajes, como por ejemplo, reconocer situaciones similares como diferentes, generar y utilizar memoria espacial o de contexto. Es decir, son necesarias para aprender.

### **Neurogénesis adulta y regeneración neuronal**

Como mencionamos anteriormente, la generación de nuevas neuronas en organismos adultos es un proceso conservado evolutivamente en los vertebrados. La Figura 3, muestra cortes de cerebro de distintos vertebrados. En esta figura, puede observarse que a medida que avanzamos en la escala evolutiva, el número de nichos neurogénicos disminuye. Por ejemplo, los humanos solo poseemos neurogénesis adulta en el hipocampo mientras que los peces teleósteos poseen decenas de nichos neurogénicos a lo largo de su sistema nervioso central. Comparativamente, el telencéfalo, es la única región del sistema nervioso central que conserva neurogénesis adulta, tanto en peces, como reptiles, aves, anfibios y hasta mamíferos, incluyendo humanos (Figura 3).

La capacidad fisiológica de generar nuevas neuronas que se insertan de manera funcional en los cir-

cuitos neuronales preexistentes, abre la posibilidad de manipular tanto progenitores neurales (o células madre) como el medio ambiente (nicho neurogénico) con fines terapéuticos para tratar patologías neurodegenerativas. Sin embargo esta atractiva posibilidad terapéutica se enfrenta con varios factores limitantes, entre ellos: a) en humanos solo existe un único nicho neurogénico, el giro dentado del hipocampo; b) los progenitores neurales del giro dentado solo dan lugar a un único tipo neuronal: células granulares; c) la capacidad neurogénica en humanos decae sustancialmente con el envejecimiento; d) no se conoce la identidad de los factores tróficos brindados por el nicho neurogénico que son necesarios para la formación de neuronas; e) no se conoce cómo se afecta el nicho neurogénico ante injuria o patología.

Debido a la extremadamente baja capacidad de regeneración de tejido neural en humanos, el deterioro de tejido neuronal resultante por injuria o isquemia es una de las principales causas de muerte o incapacidad. El daño tisular no sólo es producto de la lesión inicial, sino que también resulta de un proceso secundario y endógeno de injuria (liberación masiva de glutamato, aumento de niveles intracelulares de  $Ca^{2+}$ , formación de radicales libres e inflamación tisular) que puede prolongarse durante días.

En contraste con los mamíferos, los peces teleósteos son capaces de regenerar tejido neuronal en respuesta a un daño o noxa (Figura 3). La capacidad regenerativa del cerebro adulto de peces es posible debido a una serie de procesos celulares que ocurren de manera coordinada: existencia de nichos neurogénicos y proliferación de progenitores neuronales, migración a los sitios dañados y diferenciación e integración de las nuevas neuronas en los circuitos existentes. La regeneración neuronal y el gran número de focos neurogénicos hace a los peces teleósteos un modelo de gran interés para estudiar la reparación de tejido neuronal en respuesta al daño.

Tanto el sistema nervioso central, la médula espinal y la retina de los peces teleósteos poseen una gran capacidad regenerativa. En diferentes especies de peces los procesos regenerativos han sido estudiados experimentalmente luego de realizar lesiones cerebrales. En una interesante serie de experimentos realizados en el pez lebistes (*Poecilia reticulata*) tanto en estadios juveniles como adultos se analizó la restauración morfológica del telencéfalo dorsal luego de infligir una lesión punzante. En peces juveniles se observó una proliferación reactiva en la zona ventricular dorsal en respuesta a la lesión y en consecuencia una elevada migración de células hacia el parénquima interno durante el curso de la regeneración. Luego de seis meses no quedaron rastros de la lesión y se recuperó la arquitectura tisular. Los autores reportan un proceso similar en peces adultos. Otro pez modelo utilizado para el estudio de

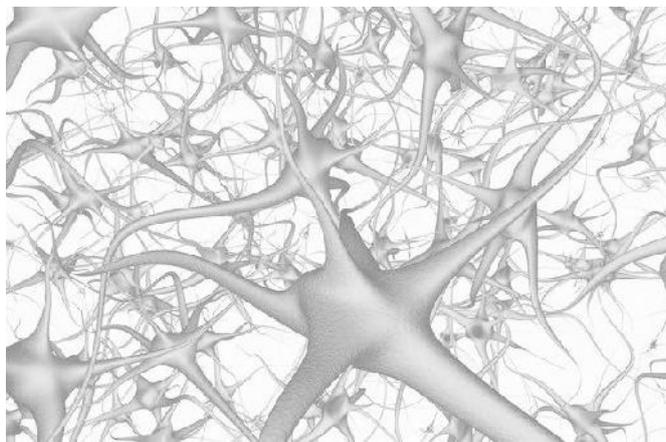
la regeneración neuronal en respuesta a injurias por lesión punzante es el pez cuchillo marrón (*Apteronotus leptorhynchus*). En este modelo se observó que luego de la injuria, se dispara una cascada de eventos fisiológicos que involucran respuesta apoptótica, remoción de las células muertas y formación de nuevas neuronas. De estos trabajos se puede concluir que: a) los procesos regenerativos del Sistema Nervioso Central (SNC) ocurren a lo largo de todo el eje rostro-caudal del cerebro, y b) que la regeneración neuronal es un mecanismo común en los peces teleósteos en general.

Uno de los peces más empleados en investigación es el pez cebra (*Danio rerio*). En este modelo, se estudiaron procesos de regeneración neuronal mediante un protocolo de injuria por objeto punzante en el telencéfalo de los peces. Luego del daño, se observó un incremento en la proliferación de precursores neuronales en la zona ventricular del telencéfalo dañado respecto del hemisferio contralateral (control). Los eventos proliferativos comienzan el día 3 y tienen un pico al día 7 luego de la injuria. A los 35 días luego del daño, la zona afectada se encuentra repoblada de neuronas nuevas que provienen de la zona ventricular mediante procesos de migración tangencial y radial.

A diferencia de lo que ocurre en los mamíferos, el proceso inflamatorio en el SNC de peces es un regulador positivo de la regeneración neuronal. El grupo de investigación liderado por el Dr. Michael Brand del Grupo de Terapias Regenerativas de Dresden, Alemania estudió cómo el proceso inflamatorio impacta en la regeneración de tejido nervioso en peces. Para esto, realizaron lesiones experimentales en el telencéfalo de peces y los trataron mediante inyección cerebro-ventricular de partículas inmunogénicas, y mediante ensayos de inmunosupresión. Demostraron que el proceso inflamatorio es requerido y es suficiente para estimular la proliferación de progenitores neuronales y la subsecuente neurogénesis. De esta manera establecieron que la inflamación, producto de una injuria cerebral, activa programas moleculares capaces de llevar a cabo la regeneración de tejido neural.

El daño en el tejido cerebral dispara una cascada de eventos y señales que conducen a la proliferación y reparación del tejido. Una serie de estudios realizados en teleósteos, han identificado un conjunto de moléculas relacionadas con la función regenerativa del SNC. Entre estas moléculas se encuentran el estradiol (sintetizado por progenitores neurales), ciertos quimiotractivos como Cxcr-4, Cxcr-5 y Cxcl-12 (también producidos por progenitores neurales), y el neuropéptido somatostatina cuya expresión se encontró incrementada de manera específica en las regiones cerebrales lesionadas y regeneradas.

El empleo de peces teleósteos como modelo para el estudio de regeneración neuronal y reparación del SNC ante daño se ha incrementado en los últimos



años, aumentando la cantidad y calidad técnica de los trabajos publicados. Sin embargo, aún estamos lejos de comprender los mecanismos involucrados en gatillar la proliferación de precursores, la determinación del fenotipo celular producido, la migración y desarrollo de las nuevas neuronas, y la integración funcional de las mismas en los circuitos neuronales del cerebro de organismos adultos. Actualmente, nuestro grupo de investigación en el Instituto de Investigación en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA) está desarrollando una línea de investigación en neurogénesis adulta y regeneración neuronal, empleando como modelo de estudio a la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). En particular, estamos interesados en estudiar si la neurogénesis adulta en el telencéfalo de la trucha es capaz de generar todos los tipos neuronales necesarios para la correcta función de esta región cerebral, y si este proceso resulta ser la base mecánica de la regeneración neuronal disparada en respuesta al daño. El objetivo final de nuestro trabajo apuntará al entendimiento de los mecanismos endógenos capaces de estimular o gatillar un sistema autónomo de reparación de tejido neural ante condiciones patológicas con el fin de generar nuevas neuronas para reemplazar las dañadas.

---

## GLOSARIO

---

- Neurona:** célula del sistema nervioso especializada en recibir, procesar y transmitir información. La neurona está compuesta por un cuerpo celular o soma y por proyecciones de membrana denominadas dendritas y axón. La principal característica de la neurona es la excitabilidad eléctrica de su membrana plasmática, la cual, mediante la recepción de estímulos sinápticos excitatorios puede activarse y generar el disparo de potenciales de acción.
- Sinapsis:** Conexión que establecen las neuronas entre sí. Canónicamente, una sinapsis está compuesta por el axón de la neurona pre-sináptica y por la dendrita de la neurona post-sináptica. La sinapsis puede ser excitatoria o inhibitoria, dependiendo del neurotransmisor liberado por el axón pre-sináptico y del tipo de receptor presente en la membrana post-sináptica.
- Neurona aferente:** neurona de la cuál proviene la información.
- Neurona eferente:** neurona de la cuál surge la información a ser transmitida.
- Neurotransmisor:** compuesto químico de pequeño tamaño que se produce en los axones y almacena en pequeñas vesículas sinápticas en los terminales del axón. Cuando la neurona se activa, es decir dispara un potencial de acción, las vesículas del terminal axonal liberan el neurotransmisor al espacio intersináptico. El neurotransmisor se une a una proteína de membrana (receptor) y desencadena una respuesta post-sináptica.
- Glutamato:** principal neurotransmisor excitatorio. Su liberación ocasiona la despolarización de la neurona post-sináptica permitiendo la activación neuronal (disparo de potencial de acción).
- GABA:** Ácido gama-amino-butírico, es el principal neurotransmisor inhibitorio. Su liberación ocasiona la hiperpolarización de la neurona post-sináptica impidiendo la activación neuronal.
- Glía:** Células del sistema nervioso que cumple una función de soporte y guía para el crecimiento y migración neuronal. Intervienen en la recuperación de metabolitos descartados por las neuronas, regulan el medio químico que las rodea, proporcionan una protección física y aceleran velocidad de conducción.
- ADN:** Ácido desoxirribonucleico, molécula encargada de codificar la información genética de los organismos. En los organismos eucariontes se almacena en el núcleo de todas las células. La molécula de ADN está conformada por 4 nucleótidos (bases nitrogenadas): adenina (A), timidina (T), guanina (G) y citosina (C). El orden secuencial de estas cuatro bases determina la información almacenada en los genes.
- Cromatina:** Complejo de ADN y proteínas que conforma los cromosomas.
- Ciclo celular:** Conjunto de etapas que atraviesa una célula al completar una división celular o mitosis.
- Mitosis:** proceso por el cuál una célula se divide dando lugar a dos células hijas con la misma información genética.
- Fase S del ciclo celular:** Etapa del ciclo celular en la cuál el material genético (ADN) de una célula progenitora se duplica. Se denomina fase S por ser la etapa en la cual se sintetiza en ADN.
- Célula madre:** Célula pluripotencial con capacidad de dar origen a cualquier tipo celular del organismo.
- Progenitor neural:** Célula con potencial para originar una célula del sistema nervioso (neurona o glía).
- Hipocampo:** ver cuadro 1.
- Giro dentado:** Región del hipocampo que constituye la principal vía de entrada de la información a este área. Está compuesto por una densa capa de neuronas granulares y es la única región de nuestro cerebro donde la generación de nuevas neuronas persiste durante la vida adulta.
- Corteza entorrinal:** Área de la corteza cerebral que interviene en la generación de memorias autobiográficas, declarativas, episódicas y espaciales. Esta región conforma la principal aferencia de información al hipocampo.
- Telencéfalo:** En el cerebro de los vertebrados, región cerebral que principalmente interviene en el control de movimientos voluntarios, la recepción e integración de estímulos (tacto, presión, dolor, temperatura, gusto).
- Corticosterona:** principal glucocorticoide, involucrándose en la regulación del metabolismo, las reacciones inmunológicas y las respuestas de estrés. Es producida por la corteza suprarrenal y liberada al torrente sanguíneo en situaciones de estrés.
- Marcador neuronal:** Moléculas proteicas sintetizadas exclusivamente por neuronas. La identificación de dichas moléculas en una determinada célula permite distinguir distintos tipos neuronales, estadios de maduración, y función neuronal.
- Análogo sintético:** Compuesto químico sintetizado artificialmente que es similar en cuanto a forma y función a un determinado compuesto biológico.
- Inmunohistoquímica:** Técnica histológica que permite identificar moléculas de interés, utilizando reacciones antígeno-anticuerpo. Un anticuerpo específico de origen comercial se emplea para detectar de manera específica la presencia de una molécula de interés.

**Expresión génica:** Todas nuestras células contienen la misma información genética. Sin embargo, diferentes células tienen diferente morfología y función. Esto se debe a que las células solo emplean una fracción de los genes que poseen. Las señales del entorno en el cual está esa célula, dictan que genes expresar (prender) y cuáles no (apagar). En realidad, cuando decimos que un gen se expresa, significa que la célula está sintetizando la proteína codificada por ese gen.

**Ambiente enriquecido:** Se refiere a un ambiente de cría y/o mantención de animales experimentales, donde a diferencia de una jaula estándar, los sujetos son mantenidos en ambientes de gran tamaño conteniendo túneles, diversos objetos y ruedas para realizar actividad locomotora. Este ambiente constituye *per se* un estímulo para los animales.

**Isquemia:** Término médico que se refiere a una condición en la cual la vasculatura no logra mantener el suministro de sangre (oxígeno y nutrientes) a los tejidos y órganos. Este proceso patológico conlleva la muerte celular.

**Apoptosis:** Mecanismo celular que desencadena una respuesta de muerte celular programada o suicidio celular. Es un proceso de muerte fisiológica y no patológica. La apoptosis tiene una función muy importante en los organismos, pues hace posible la remoción de células dañadas o que no son funcionales, es un proceso que ocurre naturalmente en los organismos.

**Ensayo de inmunosupresión:** Ensayo experimental donde se inhibe o debilita el sistema inmunológico con el fin de evitar respuesta del sistema inmune.

**Teleósteos:** Peces caracterizados por tener esqueleto óseo (de hueso, en contraste de los peces cartilagosos como los tiburones).

**Quimiotractante:** Molécula capaz de direccionar el movimiento o migración de una célula o parte de ella hacia un determinado lugar. En general estas moléculas actúan mediante gradientes de concentración, dirigiendo o repeliendo la estructura en función de la concentración del quimiotractante. En el sistema nervioso, los quimiotractantes establecen gradientes para la polarización neuronal, es decir, establecen la dirección hacia la cual los procesos neuronales (axón o dendrita) se extienden. También resultan críticos para determinar la migración neuronal hacia su posición final durante el desarrollo.

**Neuropéptido:** Molécula proteica pequeña, formada por unos pocos aminoácidos. Cumplen funciones de señalización y de modulación sináptica en el sistema nervioso central.

**Fenotipo celular:** Constituye el conjunto de características estructurales y funcionales que son específicas de cada tipo celular. Por ejemplo una célula progenitora puede adoptar un fenotipo neuronal o un fenotipo glial. A su vez una neurona puede adoptar un fenotipo de neurona excitatoria vs. Inhibitoria. El fenotipo de una célula está determinado por el medioambiente (medio extracelular) donde está inmersa y por las señales que la misma recibe del torrente sanguíneo.

## Lecturas sugeridas

Piatti, VC. (2009). *Maduración neuronal en el giro dentado del hipocampo adulto*. Trabajo de Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. En URL: [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_4568\\_Piatti.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_4568_Piatti.pdf)

Motgenstern, NA. (2011). *Efectos del envejecimiento y la neurodegeneración sobre la plasticidad neuronal en el hipocampo*. Trabajo de Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. En URL: [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_4899\\_Morgenstern.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_4899_Morgenstern.pdf)

Kempermann, G. (2006). *Adult Neurogenesis: Stem Cells and Neuronal Development in the Adult Brain*. Oxford University Press, Reino Unido. En URL: [http://books.google.com.ar/books/about/Adult\\_Neurogenesis.html?id=jBObhe4bASMC&redir\\_esc=y](http://books.google.com.ar/books/about/Adult_Neurogenesis.html?id=jBObhe4bASMC&redir_esc=y)

Ming, GL y Song H. (2011). Adult Neurogenesis in the Mammalian Brain: Significant Answers and Significant Questions. *Neuron*, 70, pp. 687-702. En URL: [http://ac.els-cdn.com/S0896627311003485/1-s2.0-S0896627311003485-main.pdf?tid=b9c-2c6ce-c056-11e4-8a01-00000aab0f27&acd-nat=1425244124\\_640b5eef9c37c1d983b-b264061e6677f](http://ac.els-cdn.com/S0896627311003485/1-s2.0-S0896627311003485-main.pdf?tid=b9c-2c6ce-c056-11e4-8a01-00000aab0f27&acd-nat=1425244124_640b5eef9c37c1d983b-b264061e6677f)

LA TAREA DEL INGRESANTE UNIVERSITARIO

# SER, PERMANECER Y TRANSCURRIR

*Los nuevos estudiantes universitarios tienen ante sí la oportunidad para el cambio; conocer sus fortalezas y debilidades nos permitirá acompañarlos en la nueva cultura académica universitaria que deben transitar.*

**Gladys Galende, Marcela Cifuentes, Ma. Elena Severino, Norma López Medero e Inés Alder**

EDUCACIÓN

Un tema actual de debate a nivel mundial son los altos niveles de deserción estudiantil que se registran en el ingreso a las universidades. La problemática del abandono es una realidad compleja, y requiere de múltiples estrategias y dispositivos para resolverla. Dentro de este marco, la Universidad Nacional del Comahue se ha propuesto generar y sostener políticas que acompañen a los alumnos en el ingreso y durante el primer año de estudios, a fin de superar los obstáculos académicos y fortalecer sus capacidades personales, intentando de esta manera reducir la deserción. En este sentido, desde 2004 hasta la actualidad, el Área de Ingreso y Permanencia del Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB) de la Universidad Nacional del Comahue desarrolla diferentes proyectos y

se encuentra inscripto dentro del "Programa de Mejoramiento de la Calidad Educativa y Retención Estudiantil". El propósito de esta nota es compartir las experiencias realizadas en el Taller de Vida Universitaria y dar a conocer los diferentes dispositivos desarrollados mediante nuevos espacios generados por el área como: talleres de acompañamiento pedagógico, talleres de ingreso y tutorías.

## La matrícula universitaria: Una problemática global

Desde hace unas décadas se ha registrado a nivel mundial un importante crecimiento de la matrícula en el nivel universitario producto, entre otras cosas, de la aceptación de la importancia del conocimiento en la economía internacional. Numerosos estudios mencionan que el nivel educativo de la población y el acceso al ciclo post secundario son considerados como elementos cruciales en la fortaleza de los países. Como reflejo de esto se ha observado un fuerte incremento de empleos que requieren individuos con formación en el nivel superior (Estados Unidos en los últimos 35 años aumentó la proporción de trabajos que solicitan estudios post secundario del 28 al 59 por ciento).

Ana María Ezcurra, licenciada en Psicología y doctora en Estudios Latinoamericanos, especializada en relaciones internacionales y en estudios sobre la universidad, analiza en su libro "Igualdad en la educación superior" el incremento de la demanda en la educación superior como la fuerza principal que explica su gran masificación mundial a niveles sin precedentes. En este sentido, entre 1994 y 2006 se ha registrado en América Latina un incremento del 125,6 por ciento en la matrícula universitaria, aunque existen marcadas diferencias intrarregionales. Pese a lo significativo de estos valores, éstos resultan bajos al compararse con países de Europa y América del Norte. Las altas tasas de inscripción, registradas como un fenómeno a nivel mundial, condujeron a un análisis profundo sobre los resultados obtenidos en el sistema universitario. Ezcurra propone como hipótesis que, si bien la amplia

**Palabras clave:** Deserción universitaria, talleres, ingresantes universitarios, tutorías.

### Gladys Galende <sup>(1)</sup>

Dra. en Cs. Naturales  
gladysgalende1@gmail.com

### Marcela Cifuentes <sup>(1)</sup>

Prof. de Matemática  
cifuentesmarcel@gmail.com

### María Elena Severino <sup>(1)</sup>

Bioquímica  
mariaelenaseverino@gmail.com

### Norma López Medero <sup>(1)</sup>

Prof. en Ciencias de la Educación  
norlopezmedero@gmail.com

### Inés Alder <sup>(1)</sup>

Prof. en Educación Física  
inebche@gmail.com

<sup>(1)</sup> Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB),  
Universidad Nacional del Comahue

Recibido: 14/08/2014. Aceptado: 08/04/2015

masificación abre la entrada al sistema a sectores más amplios, esto entraña un fenómeno global de gran alcance: las altas tasas de deserción.

Analizando la información surgida de estudios realizados en veintitrés países de diferentes continentes, se observa que de los alumnos que ingresan, un promedio del 30 por ciento abandona y no se gradúa (ver Tabla 1), indicando que se abrió una importante brecha entre el ingreso-egreso universitario que inclusive abarca países con alto grado de desarrollo. Según Mónica Marquina, especialista de la Universidad Nacional de General Sarmiento, la tasa de deserción en la educación universitaria en Argentina alcanza cerca del 60 por ciento lo que indica la importancia de abordar la problemática de la deserción y las causas que la provocan.

Profundizando en este sentido, otra hipótesis básica planteada por Ezcurra es que la deserción se concentra en el primer año y afecta en especial a alumnos de franjas socioeconómicas desfavorecidas. Esta hipótesis está validada por un sólido cuerpo de investigaciones realizadas principalmente en Estados Unidos que ha generado una importante información al respecto, mostrando que entre el primer y segundo año (durante 2009) la deserción en este país fue del 34,1 por ciento, representando el 60 por ciento de la deserción total de ese grupo de ingresantes durante los cinco años de la carrera.

En América Latina la problemática ha cobrado notable interés pero aún la información disponible es escasa y fragmentada. Los estudios realizados en Argentina con respecto a los factores asociados tanto al acceso como a la permanencia en la universidad son limitados. Sin embargo, los datos estadísticos disponibles indican que los índices más altos de abandono se registran durante el primer año de la carrera y disminuyen progresivamente en los años siguientes de manera importante. Al respecto, Carmen Parrino, investigadora de la Universidad Nacional de Tres de Febrero, menciona en su trabajo "Factores intervinientes en el fenómeno de deserción universitaria" que en Argentina más del 30 por ciento de los jóvenes que se inscriben en una carrera la abandonan antes de completar el primer año.

En referencia a la deserción en las poblaciones en desventaja o desfavorecidas, definidas por bajos ingresos y también por el estatus educativo de los padres, además trabajan un conjunto de factores convergentes propios del estatus en desventaja (por ejemplo trabajo de tiempo completo) que resultan en una menor probabilidad de continuar hasta la graduación. En América Latina, según estudios de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL 2007), sólo logra graduarse el 3,1 por ciento de los estudiantes que son primera generación de universitarios y cuyos padres poseen educación primaria incompleta, a di-

País	% deserción
Suecia	51
Estados Unidos	43
Nueva Zelanda	43
México	42
Polonia	39
Noruega	37
República Eslovaca	37
Francia	36
Austria	36
Alemania	33
República Checa	30
Bélgica	28
Finlandia	28
Islandia	28
Países Bajos	28
Suiza	28
España	21
Australia	20
Reino Unido	19
Dinamarca	18
Luxemburgo	16
Portugal	14
Japón	7
Promedio (DE)	30 (± 10,9)

**Tabla1. Porcentaje de deserción de estudiantes universitarios en 23 países (2008). Fuente: OCDE (2010). Education at a Glance. DE (Desviación estándar).**

ferencia de los estudiantes de padres con estudios superiores completos que alcanzan el 71,6 por ciento. Según Ezcurra, el papel del estatus de primera generación de estudiantes universitarios recrudescer como otro factor causal de la deserción. Otro punto crucial surgido de un estudio realizado en treinta instituciones universitarias, mostró que el primer año también es vital en los aprendizajes y en el progreso del desarrollo del pensamiento crítico. Estas investigaciones nos hacen fijar la mirada y pensar en estrategias y dispositivos que resulten constructivos en esta etapa y favorezcan la retención de los nuevos estudiantes.

## Un recorrido por la historia

Una característica de importancia en la educación superior argentina es la gratuidad de la enseñanza y la fuerte oferta estatal que alcanza al 80 por ciento de la matrícula de la población estudiantil. En general, en este nivel, predominan los mecanismos de acceso universitario directo y esto conlleva al mantenimiento y/o la expansión de la demanda universitaria en el tiempo. Repasando un poco la historia, Marquina analiza el ingreso a la universidad a partir de la reforma de los 90. En su trabajo, menciona que la matrícula universitaria, entre 1955 y 1966, creció un 75 por ciento y en 1973 se expandió un 66 por ciento más por el efecto de la creación de nuevas universidades. Sin embargo, se ha observado que durante los períodos de las dictaduras militares existió una fuerte retracción en la matrícula debida, entre numerosos factores, a la restricción en el ingreso universitario y a una fuerte selección social.

Más tarde, entre 1984 y 1990, la apertura democrática marcó una duplicación de la matrícula universitaria y se reestableció el ingreso libre. A partir de los 90, bajo el impulso del Banco Mundial, se promovió en la región la perspectiva de eficiencia y de mercado bajo el paradigma neoliberal. Esto llevó a una diversificación en la oferta tendiente a captar la demanda académica y se crearon nuevas universidades públicas y privadas con una organización diferente de las tradicionales. En 1995, con la sanción de la Ley de Educación Superior, se otorgó a cada institución la libertad para establecer aranceles y los criterios para el ingreso universitario. Así, tanto las universidades públicas como las privadas establecieron una variedad de mecanismos de admisión que abarcaron desde talleres y cursos de nivelación hasta la admisión selectiva y estricta mediante la aprobación de exámenes (ingreso selectivo con o sin cupo).

## Universidad y diversidad

El Sistema universitario argentino cuenta con 47 Universidades Nacionales distribuidas en todo el país. Desde 2003 se crearon 9, de las cuales 5 se encuentran en el Gran Buenos Aires (Universidad Nacional Jauretche; Universidad Nacional de Avellaneda; Universidad Nacional de Moreno; Universidad Nacional del Oeste y Universidad Nacional de José C. Paz) y 4 en el resto del País (Universidad Nacional del Chaco Austral; Universidad Nacional de Villa Mercedes; Universidad Nacional de Río Negro y Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur). La Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación considera que esta expansión del sistema universitario nacional en distintos puntos del país permite a más jóvenes acceder a la educación superior sin tener que trasladarse a otras provincias o ciudades y contribuye a la democratización de la educación.

Este aspecto ha contribuido al incremento de la población estudiantil universitaria argentina, que en el año 2001 era de 1.412.999 estudiantes universitarios y en 2013 creció a 1.912.406 estudiantes, posicionando a la Argentina como uno de los países de América con mayor acceso a la educación universitaria en universidades públicas.

Actualmente la mayoría de las universidades públicas implementan el ingreso sin restricciones, lo que favorece el acceso al nivel superior de jóvenes provenientes de diferentes sectores sociales y, por consiguiente, con diferentes capitales culturales. Según Marquina, el capital cultural incluye diferentes aspectos en sus formaciones académicas, habilidades, expectativas, conductas e intereses, que se expresan en un alumnado heterogéneo con una multiplicidad de características.

Este nuevo escenario requiere ser considerado y analizado por las instituciones y docentes desde una perspectiva que incluya la diversidad en todos sus aspectos (social, cultural y económico) ya que estas diferencias pueden favorecer o dificultar las trayectorias de los estudiantes y la posibilidad de concluir sus estudios. Las altas tasas de deserción registradas en la población universitaria son un problema complejo, reflejo de un conjunto de factores que interactúan. Además de la diversidad mencionada, el pasaje de un nivel educativo a otro exige al alumno la apropiación de una cultura institucional diferente, caracterizada por el elevado requerimiento de autonomía. El vocabulario específico, los textos extensos y complejos, la reducción del tiempo libre y el aumento de la carga de lectura/escritura son nuevas exigencias vividas por los ingresantes como un obstáculo de difícil superación. Sumado a esto, en algunos casos el desarraigo vivido por el traslado desde otras localidades y el alejamiento de su entorno familiar generan en los estudiantes sentimientos de soledad y angustia que afectan su vida académica.

## Nuevos estudiantes universitarios

Los nuevos estudiantes, jóvenes con diferentes capitales culturales que ingresan a la universidad y, que en gran parte, son la primera generación de estudiantes universitarios dentro del núcleo familiar, desconocen lo que se define como alfabetización universitaria. Ésta comprende numerosos aspectos que pueden ser considerados saberes y que abarcan desde cuestiones administrativas propias de cada universidad, hasta conocimientos básicos sobre el manejo en la vida universitaria, como pueden ser: el plan de estudios, el significado de materias correlativas, la distinción entre materias cursadas y materias aprobadas, distintos regímenes de aprobación, inscripción en las cursadas, por mencionar algunos ejemplos que suman dificultades que van más allá de los contenidos conceptuales.

**Alumnos de enfermería en actividad práctica.**

Imagen: G. Galende

Estas características propias y distintas del nivel medio requieren por parte de los estudiantes ingresantes a la universidad la adaptación y el aprendizaje de una nueva cultura, en la que por ejemplo influye la organización de los tiempos de estudio y las estrategias desarrolladas para estudiar. En este nuevo escenario, según encuestas realizadas a los estudiantes del Centro Regional Universitario Bariloche luego de realizar el Taller de vida universitaria (TVU) que luego describiremos, se destacan como principales dificultades: la desorganización en el uso del tiempo, el desconocimiento de pautas de funcionamiento en la institución, la escasez de estrategias de estudio, el nivel novato de lectura y escritura con una comprensión superficial, la ausencia de estrategias de búsqueda de información y la resolución de consignas.

Ante lo mencionado debe tenerse en cuenta que, si bien las dificultades académicas que se identifican durante el primer año de ingreso a la universidad son condicionantes significativos en la deserción, no son exclusivos. El señalar que estos aspectos son saberes a ser aprendidos por los estudiantes conlleva a otras miradas en la enseñanza por parte de los docentes de los primeros años. Esto genera un nuevo desafío para los docentes, que implica realizar ejercicios de desnaturalización de los saberes que los alumnos deben tener de acuerdo a este nivel académico.

Teniendo en cuenta este amplio panorama, es importante desde las universidades desarrollar estrategias y dispositivos que acompañen y enseñen a los alumnos ingresantes la nueva cultura académica universitaria

que deben transitar a fin de propiciar no solo el ingreso sino también la permanencia estudiantil.

**Talleres del Módulo Ingreso**

En este sentido, a partir de la aprobación del Proyecto de Ingreso y Permanencia en el año 2009, el CRUB implementa diferentes dispositivos desde el Área de Ingreso y Permanencia, como talleres de vida universitaria, de ingreso, de acompañamiento pedagógico, que tienen como propósitos brindar a los estudiantes herramientas que les permitan abordar el cambio que significa el paso de la escuela media a la universidad y acompañarlos a lo largo del primer año de estudios donde se produce la mayor deserción estudiantil.

En sus comienzos, el TVU se dictaba una vez por semana durante los meses de febrero y marzo. A partir del año 2013, los ingresantes asisten a este taller de manera intensiva durante la primera semana de febrero, en cinco encuentros de tres horas diarias de lunes a viernes. En cada encuentro, los estudiantes realizan actividades orientadas a fortalecer el proceso de adaptación a la vida en la universidad y otras relacionadas al aprendizaje. Entre ellas podemos mencionar actividades vinculadas con el conocimiento del espacio físico de la institución (biblioteca, oficina de alumnos, decanato), trabajos grupales de pensamiento lógico, análisis de texto e interpretación de los planes de estudios de las diferentes carreras.

El análisis de las encuestas realizadas sobre 71 estudiantes al finalizar el TVU 2013 indica que la semana dedicada al taller de vida universitaria resulta prove-

chosa para la integración de los estudiantes al ámbito y al lenguaje académico. Los aspectos más destacados como aportes del TVU son: el conocimiento sobre cómo manejarse en la universidad, sacarse dudas sobre cómo se aprueban las materias, conocer los distintos espacios de la universidad (biblioteca, oficinas) y compartir actividades con sus compañeros. Algunos expresan también que los encuentros les ayudaron a sacarse algunos miedos y reducir la ansiedad que les produce esta nueva etapa. Algunas frases frecuentes registradas en las encuestas sobre el taller son:

- “Aprendí sobre el uso de la biblioteca”
- “Conocí las materias que iba a estudiar en el plan de estudio” (materias, correlatividades)
- “Conocí y me relacioné con compañeros de otras carreras”
- “Me informé y armé un horario/cronograma para organizar este primer año”
- “Me brindó más seguridad para empezar a cursar”
- “Me ayudó en lo administrativo (por ejemplo recordar fechas importantes: inscripción en materias, parciales, semana de finales)”

Si bien la evaluación del TVU por parte de los estudiantes es favorable, consideramos que el tiempo destinado en la primera semana resulta insuficiente y limita las posibilidades de profundizar en tareas que implican la comprensión, interpretación, elaboración de textos y la resolución de problemas que requieren de pensamiento lógico. Esta limitación en la duración del TVU se expresa en las respuestas de los estudiantes a las encuestas como “la necesidad de tener otros encuentros para conocer qué van a hacer en cada asignatura a cursar”, manifiestan además la inquietud “de saber más sobre la vida universitaria”.

En el Centro Regional Universitario Bariloche se ofrecen las siguientes carreras: Profesorados de Biología, Matemática, Historia y Educación Física; Licenciaturas en Biología, Matemática, Historia y Enfermería; Tecnicatura en Acuicultura e Ingenierías Química, Civil, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y en Petróleo. Ante esta diversidad de oferta académica, además del TVU, los ingresantes (según las carreras elegidas) cursan otros talleres específicos del módulo ingreso como: Matemática, Química, Biología, Acuicultura, Formación Docente, Cuidados de la Salud y Representación Gráfica. Estos talleres que se dictan durante cinco semanas, tienen como objetivo trabajar los contenidos mínimos necesarios para poder comenzar las materias de primer año con un manejo más familiar de la terminología y conceptos básicos de cada área. Algunos de estos talleres concluyen con una evaluación cuya acreditación está articulada con ciertos contenidos desarrollados en materias de primer año.

A pesar de no contar con estadísticas sobre los resultados de las evaluaciones parciales para las diferentes carreras, en general se observa que es muy

importante trabajar, no solo temáticas específicas, sino también incorporar prácticas de estrategias de estudio. En este sentido, es necesario contemplar la idea de un curso integral de mayor duración que permita reducir las principales dificultades con las que se encuentran los estudiantes en el pasaje de la escuela media a la universidad.

De manera complementaria a estos talleres también se realizan actividades de integración (salidas de campo, proyección de películas) que organizan de manera conjunta el centro de estudiantes y docentes que participan en proyectos de extensión. Estas actividades tienen como finalidad acompañar a los ingresantes en su adaptación a la nueva vida universitaria en una ciudad como Bariloche, teniendo en cuenta que muchos de ellos provienen de pequeños pueblos o parajes de la zona central y sur de Río Negro.

En el CRUB, esta problemática compleja de la permanencia también es abordada desde el Área de Bienestar Estudiantil, que tiene a cargo programas que atienden cuestiones económicas y sociales como, por ejemplo, el otorgamiento de becas de ayuda económica, calóricas y de residencia universitaria.

### Talleres de Acompañamiento Pedagógico

El Taller de Acompañamiento Pedagógico (TAP) es otro dispositivo, implementado a lo largo del primer año, mediante el cual se propicia la igualdad real de oportunidades a través de nuevos espacios dentro de la universidad para acompañar a los estudiantes en sus cursadas.

El taller es un espacio común al que asisten de manera no obligatoria estudiantes de todas las carreras una vez por semana en un horario extendido de siete horas. En estos talleres participa un equipo de docentes de diferentes áreas del conocimiento (Biología, Matemática, Educación Física, Pedagogía) que actúan como tutores docentes y establecen un diálogo con los docentes de primer año sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, además de abordar temas y/o procedimientos que representan mayor obstáculo en su trayectoria académica. Adicionalmente, se articulan estrategias pedagógicas que favorezcan la comprensión de diferentes temáticas mediante actividades relacionadas con: estrategias de lectura, elaboración e interpretación de consignas y elaboración de informes, entre otras. De acuerdo con los autores Villazón Sola y De Pauw, que proponen espacios complementarios de enseñanza, además participan alumnos universitarios avanzados de distintas carreras que actúan como tutores pares.

En este espacio de taller, los tutores docentes y tutores pares acompañan y trabajan con los estudiantes desde lo cotidiano-urgente en el análisis de diferentes problemáticas cotidianas de las asignaturas. Este trabajo aborda por ejemplo: lecturas que presentan

dificultades, elaboración de redes conceptuales, trabajos de síntesis, preparación de exámenes y la organización de los tiempos de estudio. Los tutores se proponen construir mediaciones que promuevan procesos de adaptación de los estudiantes y esbozar líneas de acción pedagógica que inicien un camino de transformación.

Asumiendo que educar es el trabajo jurídico y político de crear condiciones y que educar hoy es un acto de resistencia a la reproducción de desigualdades, como expresa la pedagoga y consultora educativa, Graciela Frigerio, es que consideramos posible generar condiciones de igualdad desde la enseñanza a fin de disminuir el fracaso en los estudiantes. En este sentido se diseñó el T.A.P. Adoptamos el formato de taller porque es una manera de enseñar y de aprender que se lleva a cabo conjuntamente e implica al objeto, al sujeto y al contexto. La metodología consiste en aprender haciendo en grupo y les permite a los participantes construir sentido, mediante la realización de una tarea, con el fin de aprehender y conocer desde el proceso mismo.

El taller es de "acompañamiento" porque requiere estar con el otro, en compañía, siendo parte de su reflexión, contemplando sus tiempos y retomando sus ritmos, desde la promoción y no desde la imposición. Es un espacio pedagógico porque implica la necesidad de una reflexión teórica que recupere la experiencia docente y escolar simultáneamente.

Los ejes transversales que orientan nuestro accionar en este taller están representados con las palabras clave: cooperación y compañerismo, planificación, organización, anticipación, autonomía, diseño y administración de estrategias. La cooperación y el compañerismo se incentivan a través de la conformación y el seguimiento de grupos de estudio, la resolución colectiva de consignas a partir del intercambio y la interpretación y de actividades de lectura compartida para el aprendizaje colaborativo. La planificación, la organización y la anticipación se concretan a nivel general, al pautar una agenda de momentos académicos (parciales, recuperatorios). De esta forma los alumnos toman conciencia de la proximidad y tipo de urgencia académica y pueden orientar la organización y la toma de decisiones.

También se trabaja a un nivel individual al desarrollar estrategias de estudio que favorezcan la comprensión de la consignas, de los contenidos y de los procedimientos que se requieren. La autonomía, el diseño y la administración de estrategias se promueven a través de actividades de acercamiento y abordaje de instancias de evaluación (concebidas como instancias de aprendizaje) como ensayos y simulacros de examen (con participación de docentes de las cátedras involucradas). Estas instancias permiten explicitar las reglas, estilos de evaluación, puntos de resolución pro-

blemáticos y los alumnos manifiestan sus dificultades y dudas en general. Además, mediante la modalidad de lectura compartida, los alumnos trabajan sobre temáticas específicas de alguna asignatura cuyos materiales presentan alguna dificultad de comprensión.

Como mencionamos a lo largo de este artículo, la deserción es un problema complejo que abarca aspectos sociales, económicos y académicos, en consecuencia, debe ser abordado de manera integral atendiendo a la diversidad de los alumnos. La intervención y el compromiso de las instituciones y docentes son pilares fundamentales para hacer frente a esta problemática.

La propuesta de trabajo desde el área Ingreso y Permanencia del CRUB consiste en acompañar y contribuir a que los alumnos amplíen sus posibilidades en este pasaje hacia el mundo universitario, construyendo caminos para el aprendizaje y propiciando su integración activa a la vida universitaria. Esto implica un proceso dinámico de acompañamiento en la formación del estudiante y una búsqueda continua de soluciones que requiere creatividad, multiplicidad de acciones y ajustes que permitan atender y promover cambios significativos para cada uno de los estudiantes y para los docentes involucrados.

## Lecturas sugeridas

- Ezcurra, A. (2011). *Igualdad en la educación superior: Un desafío mundial*. Los polvorines: Editorial Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Frigerio, G. (2005). *Educación ese acto político*. Buenos Aires: Editorial Del estante
- Marquina, M. (2011). El ingreso a la universidad a partir de la reforma de los '90: las nuevas universidades del conurbano bonaerense. En N. Gluz (Ed.), *Admisión a la universidad y selectividad social. De cuando la democratización es más que un problema de ingresos*. Los polvorines: Editorial Universidad Nacional de General Sarmiento, pp. 63-86.
- Villazón Sola, A. y De Pauw, C. (2011). La tutoría de pares: una experiencia de lectura dialógica. *Lectura y Escritura en la Educación Superior*. I Congreso Internacional Educación, Lenguaje y Sociedad, pp. 1-9. En URL: [www.fchst.unlpam.edu.ar/iciels/135](http://www.fchst.unlpam.edu.ar/iciels/135).
- Parrino, M. (2014). Factores intervinientes en el Fenómeno de la Deserción Universitaria. *Revista Argentina de educación superior*, 6(8), pp. 39-61.

## DESDE LA PATAGONIA

### DONDE HUBO FUEGO...

## Analizando los grandes incendios del Noroeste patagónico

En casi toda la superficie terrestre el paisaje ha sido modificado por las interacciones entre los procesos naturales y las actividades humanas. El fuego, junto con las urbanizaciones y las actividades agropecuarias, constituye uno de los mayores disturbios que afectan a casi todas las regiones del planeta. Según la FAO, en el mundo se queman más de 350 millones de hectáreas de áreas naturales al año y más del 95% de los fuegos son causados por actividades humanas.

El fuego es un fenómeno de un gran impacto ecológico, que promueve profundos cambios tanto en los paisajes como en la estructura de las comunidades, y ha sido siempre parte natural de la mayoría de los ecosistemas terrestres. Algunos de sus efectos más importantes son la eliminación de la cobertura vegetal, la erosión del suelo por efectos de la lluvia y el viento, la muerte simultánea de un gran número de plantas y animales, y la incorporación de dióxido de carbono a la atmósfera. Por otro lado muchas especies de plantas están adaptadas al fuego o incluso requieren del mismo para su desarrollo.

Directa o indirectamente, la intervención humana ha variado la frecuencia y magnitud de los incendios. Sin embargo no siempre que se produce un foco prospera un gran incendio. Para que ocurran incendios de grandes dimensiones, deben converger varios aspectos, relacionados tanto con las condiciones meteorológicas, climáticas y de la vegetación, como con las políticas de gestión de recursos naturales y la capacidad de los organismos de prevención y lucha contra incendios de hacer frente a estas situaciones.



Imagen: D. Wegrzyn

Este verano fuimos testigos de uno de los incendios más grandes de los últimos años en la Región Andina de la Patagonia norte. Impotentes contemplamos, gracias a las redes sociales y a la televisión, imágenes de enormes extensiones de bosque devastadas por el fuego en la Provincia de Chubut. Algunas de estas imágenes son de una aterradora belleza,

como las que nos muestra Daniel Wegrzyn, aviador y habitante de esos rincones patagónicos. Socorristas y brigadistas de toda la Patagonia acudieron al llamado y combatieron las llamas durante días sin descanso. Sin embargo, a pesar de que fueron puestos todos los esfuerzos y recursos en el combate, el fuego parecía imparable. Sólo la lluvia pudo controlarlo definitivamente. El resultado fueron unas 30.000 hectáreas de bosque arrasado por el fuego y mucho dinero invertido en el combate. Escuchamos voces desde todos los sectores reclamando y buscando culpables.

Pero, más allá de las reacciones normales ante este tipo de catástrofes, que en algunos casos se acercan a complejas teorías conspirativas instigadas quizás por las dimensiones mediáticas que este evento alcanzó, cabe preguntarnos ¿Podemos predecir en alguna medida estos incendios de gran envergadura? ¿Son parte de un ciclo natural? ¿Se relaciona la frecuencia y la magnitud de estas catástrofes con el cambio climático? ¿Qué análisis deben hacer las instituciones encargadas de controlarlos para mejorar la prevención y el combate de estos grandes incendios?

Desde la Patagonia propone en este dossier abordar la temática a través de la voz de cuatro especialistas de amplia trayectoria en Patagonia: **Javier Grosfeld**, investigador del Departamento de Botánica del Centro

# DESDE LA PATAGONIA

Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue y del CONICET y ex subsecretario de Recursos Forestales en Río Negro, con amplia experiencia de trabajo en políticas de manejo de recursos naturales acompañado de **María del Mar D'Inca**, Ingeniera Forestal de Parques Nacionales, **Thomas Kitzberger**, investigador del Departamento de Ecología del Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue y del INIBIOMA-CONICET, dedicado al estudio del papel de los

cambios ambientales naturales y antropogénicos sobre los principales procesos ecológicos que afectan a la dinámica de los bosques templados, y **Enzo Campetella**, pronosticador meteorológico, conocido por su participación en los medios de comunicación locales y nacionales a través de su página Tiempo Patagónico. Invitamos a nuestros lectores a compartir las visiones de estos expertos en las siguientes notas.

**Gustavo Viozzi y Diego Añón Suárez**

## ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LOS ORGANISMOS DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES

*Javier Grosfeld y María del Mar D'Inca*



Los grandes incendios forestales acontecidos en el pasado verano en el noroeste de Patagonia, que afectaron decenas de miles de hectáreas de diferentes tipos de

bosque nativo, fueron de una magnitud e intensidad tan significativa como no había sido observada al menos en los últimos 50 años, abarcando varias cuencas enteras, desde el fondo de los valles hasta las lengas achaparradas del límite superior del bosque.

La gran extensión territorial, la intensidad y temperatura de las llamas, la alta velocidad de propagación

del fuego, los largos y numerosos días de trabajo frente a las llamas y la simultaneidad de los frentes y focos, constituyeron serios desafíos para los organismos encargados del combate de incendios forestales.

Sin dudas, la magnitud y comportamiento de estos incendios, que superaron la capacidad de acción operativa de todo el Sistema de Prevención y Combate de Incendios Forestales, plantea la necesidad de analizar las estructuras, funciones y responsabilidades, sobre las cuales se basan las diferentes estructuras del Manejo del Fuego.



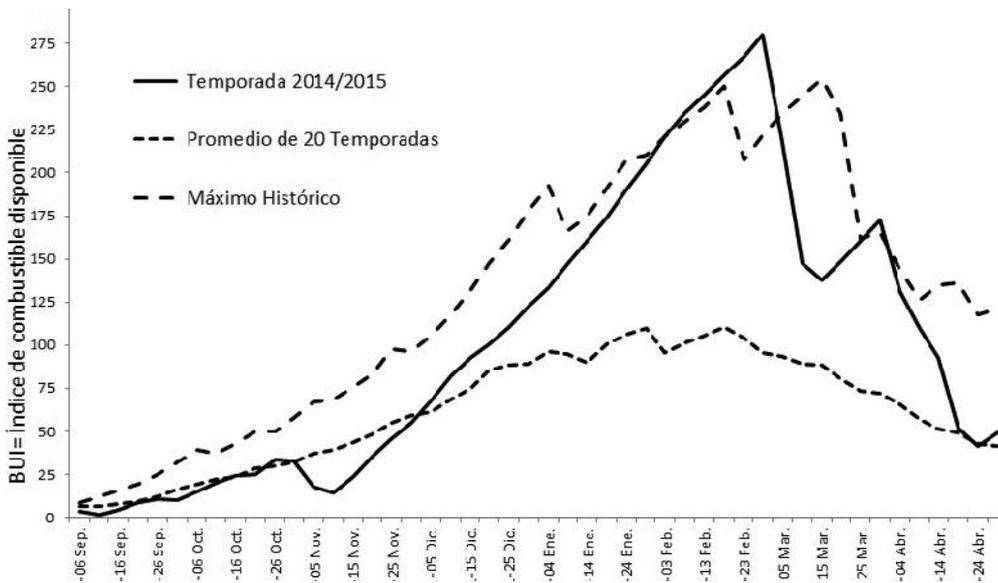
### Javier Grosfeld

Dr. en Biología  
Departamento de Botánica, INIBIOMA (CONICET-UNCo)  
javigros@yahoo.com.ar

### María del Mar D'Inca

Ingeniera Forestal  
Administración de Parques Nacionales,  
Bariloche  
mariadelmardinca@gmail.com

# DESDE LA PATAGONIA



**Figura 1: Índice de Combustible Disponible para la zona del norte de Chubut, temporada 2014-2015 (Fuente SNMF, Sede Esquel). Nótese que para la segunda quincena de febrero el Índice superó la máxima histórica de los últimos 20 años.**

## Organizándose alrededor de las llamas

La región Patagónica es pionera en la creación de organismos específicos con relación al combate de incendios forestales, que en principio surgieron como cuerpos organizados desde la propia sociedad civil y que, en la actualidad, constituyen organismos estatales pertenecientes tanto a las jurisdicciones provinciales como a la Administración de Parques Nacionales (APN) y las brigadas del Servicio (ex Plan) Nacional del Manejo del Fuego (SNMF). A nivel regional existe una tradición de coordinación y trabajo conjunto que no respeta límites políticos, tanto en el combate del fuego como en la capacitación del personal y diferentes trabajos técnicos. Todos los organismos provinciales y APN conforman conjuntamente el Sistema Federal de Manejo del Fuego (SFMF), dependiente de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, quien debe establecer claramente las prioridades de organización, desarrollo y atención de emergencias a un nivel federal.

Las Autoridades Jurisdiccionales (Provincias y APN) y el SNMF tienen como objetivos principales la prevención y combate de Incendios Forestales, y cuentan con técnicos altamente capacitados y de reconocida trayectoria, además de combatientes y personal de apoyo de probada experiencia. Según la importancia dada en cada jurisdicción, estos organismos cuentan con mayor o menor grado de equipamiento y desarrollo institucional, pero se puede considerar que se

han desempeñado exitosamente ante los más de 1200 focos por temporada, que en promedio se declararon en los últimos años en la región.

Entre sus principales funciones se destacan las acciones operativas, específicamente las tareas de detección temprana (que puede ser por el tradicional sistema del torrero que desde un punto elevado observa con binoculares para detectar una columna de incendio o bien a través de cámaras teledirigidas desde la central de incendios) y supresión (combate directo de focos de incendios), y los trabajos de pre-supresión (reducción de material combustible, líneas corta-fuegos de prevención, etc) que se hacen principalmente en otoño-invierno. También son fundamentales las acciones técnicas, entre ellas la valoración de las condiciones meteorológicas y de campo al producirse un incidente, la formulación de índices de riesgos (ver Fig. 1), la evaluación de superficie y daños ocasionados por incendios, la estadística de cada temporada, la previsión del equipamiento necesario, la capacitación del personal, la educación ambiental en escuelas y las campañas de prevención, entre otras. Además, cada Institución cuenta en general con áreas específicas de comunicación, logística, mecánica (pañol), recursos humanos y administración.

Más allá del presupuesto anual de cada jurisdicción, una característica general de todas las instituciones del sistema, y que señala las prioridades en la asignación de los recursos, es que probablemente más

## DESDE LA PATAGONIA

de un 80% se afecta a las acciones de combate operativo, invirtiéndose una parte mínima del presupuesto en prevención, y siendo prácticamente nula la asignación para mitigar los daños post-incendio a través planes de restauración, que en general son muy costosos y de los cuales prácticamente no hay experiencias a escala de paisaje. Este aspecto central de la política forestal del manejo del fuego debería ser revisado, ya que, sin dudas siempre es mejor “prevenir que curar”.

### Todo comienza con un fueguito...

Al detectarse un foco de incendio forestal, se acciona el sistema de combate, en el que existen distintos niveles de intervención, que implican diversas acciones y responsabilidades. La Autoridad Competente, ya sea que el foco se ubique en el territorio de una Provincia o de un Parque Nacional, es la encargada del ataque inicial y la responsable primaria de la supresión del foco de incendio. En caso que el incendio no pueda ser controlado en el ataque inicial o se evalúe la conveniencia o necesidad de solicitar asistencia extra, la Autoridad Competente puede solicitar la intervención al Servicio Nacional del Manejo Fuego (SNMF) para coordinar y ejecutar un ataque ampliado, consistente en el uso de medios terrestres y/o aéreos, disponiendo de más personal, material y equipos de las jurisdicciones de la región. Cuando, por la magnitud del siniestro, su duración o complejidad, se viera superada la capacidad de respuesta regional, como sucedió con los grandes incendios del pasado verano, la Coordinación Regional del SNMF, con la conformidad de las Autoridad Competente, puede solicitar la actuación nacional y la afectación de recursos extra-regionales, accionándose procedimientos especiales de movilización, operaciones, apo-

yatura logística y técnica. Paralelamente al combate forestal, se accionan los mecanismos de la Defensa Civil para resguardar bienes y la salud de las personas afectadas en el área cercana al siniestro.

Más allá de los motivos que dieron origen al foco inicial, luego de 48 horas de detectado el incendio forestal de la cuenca del Rio Tigre en Cholila, las llamas se extendieron rápidamente a las sub-cuencas cercanas y luego de más de un mes de combate, el incendio fue detenido finalmente por las esperadas lluvias. Se utilizaron para combatirlo más de 500 combatientes forestales, 7 aviones, 4 helicópteros, invirtiéndose millonarios recursos en el dispositivo operativo de combate. Sin dudas, de este evento excepcional cuyo combate ampliado involucró la intervención de personal y equipos de 7 jurisdicciones y del Ejército Argentino. Existen numerosas lecciones de las cuales los organismos correspondientes, sacarán conclusiones que implican nuevos aprendizajes, relacionados a la detección temprana, efectividad del ataque inicial, coordinación interinstitucional, comunicación a la sociedad, herramientas de toma de decisión y priorización de áreas críticas.



Imagen: D. Wegrzyn

## DESDE LA PATAGONIA

### RELACIÓN ENTRE EL CLIMA Y LOS GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN EL NOROESTE DE LA PATAGONIA

*Thomas Kitzberger*



Los registros históricos de ocurrencia de incendios forestales, el análisis de cicatrices de fuego en anillos de árboles y la presencia ininterrumpida de carbón en sedimentos de lagos y mallines nos sugieren que el fuego es y ha sido durante milenios un disturbio recurrente en el Noroeste (NO) de la Patagonia Argentina. Una marcada estacionalidad en la precipitación, que induce un ciclo anual de desecación de los combustibles, hace que prácticamente no haya verano que escape de la acción de de estos eventos. A pesar de ello, el número de incendios y el tamaño de los mismos es altamente variable año a año, habiendo normalmente períodos con baja ocurrencia de fuego (pocos focos pequeños y rápidamente extinguidos) interrumpidos por años de gran actividad (gran número de focos e incendios de gran magnitud difíciles de combatir). El factor preponderante en determinar estas fluctuaciones es la variabilidad climática interanual, que se manifiesta como años o secuencias de años más secos o húmedos en combinación con temporadas estivales más cálidas o frescas. Así, un invierno seco determina que la recarga de agua en napas profundas (el agua utilizada por los árboles en la estación de crecimiento posterior) sea insuficiente, lo que provoca que el árbol arribe al verano con un importante déficit hídrico en sus reservas de agua interna. Si esto se combina con un verano cálido, la demanda de agua por evapotranspiración es alta y los tejidos vivos (hojas y ramitas que son la principal biomasa consumidas durante un incendio) invariablemente tienden a desecarse. Sabe-

mos, a partir de nuestra experiencia de encender fogones, que el contenido de humedad de hojas y ramas es crítico para que se encienda y se propague el fuego. Durante determinados años secos y cálidos el contenido de agua en estos combustibles vivos cae debajo del umbral crítico, a partir del cual el fuego propaga en forma espontánea. Estos son los años con temporadas de gran

actividad de incendios ya que las igniciones, si no son extinguidas en sus inicios, se tornan incontrolables con gran velocidad de avance y altura de llamas.

Otro condimento que hace que las condiciones meteorológicas reinantes generen grandes incendios difíciles de controlar es el periodo libre de lluvias. Quien ha combatido un incendio forestal sabe bien la ayuda que representa un evento de lluvia en el control del incendio. Este evento se asocia a una baja en la temperatura, los combustibles (árboles, arbustos) muertos se hidratan y retardan la propagación, lo que disminuye la velocidad de avance e intensidad de las llamas. Veranos con prolongados períodos libres de lluvia dificultan y retrasan el control de incendios produciendo los típicos eventos de gran magnitud que "arden hasta que venga la lluvia".

El clima y la meteorología pueden influir de una manera adicional sobre la ocurrencia de incendios a través de la ignición por rayos. Quizás porque en el pasado la frecuencia de tormentas eléctricas ha sido menor es que la importancia de la ignición de incendios por rayo ha sido tradicionalmente subestimada para la región del NO de la Patagonia. Sin embargo, los registros de incendios de Parques Nacionales (Lanín, Nahuel Huapi, Puelo, Los Alerces en 1938 y 2009) indican que entre los incendios reportados con causas conocidas, un 22% fue iniciado por rayos, representando un 39,5% del área quemada. Esta tendencia de mayor importancia en términos de área

#### **Thomas Kitzberger**

Phd Geografía  
Departamento de ecología, INIBIOMA (CONICET-UNCo)  
kitzberger@comahue-conicet.gob.ar

## DESDE LA PATAGONIA

afectada por incendios naturales se viene incrementando en las últimas décadas. Sólo para los grandes incendios producidos en las temporadas 2013-2014 y 2014-2015, el área quemada por incendios iniciados por rayos representó un 72,8% del área total quemada. Claramente los incendios por rayos tienden a producirse con mayor probabilidad en áreas remotas y de difícil acceso que los incendios generados por causas humanas, los que se concentran, justamente cerca de sitios poblados, rutas y aéreas de mejor acceso. Eso posiblemente determine que los incendios por rayo, al ser más dificultoso su combate inicial, tengan mayores probabilidades de convertirse en eventos extensos.

Algunos de los efectos del cambio climático son el incremento de la actividad convectiva de la atmósfera, es decir la formación de nubes de tormenta tipo cúmulus con movimiento ascendente de aire por calentamiento en la superficie, y los cambios en los patrones generales de circulación de la atmósfera. En el NO de la Patagonia las tendencias y proyecciones climáticas del Congreso Nacional de Medioambiente (CONAMA 2006) sugieren que está habiendo y habrá, junto con una tendencia de aumento de la temperatura estival, una disminución en la circulación de vientos desde el oeste que en general se asocian a masas de origen Pacífico estables que producen precipitación invernal. Además se proyecta un aumento en la influencia de masas inestables de origen Atlántico provenientes del NE (puelches) y que traen actividad convectiva y eléctrica a la región, todos ingredientes que tienden a producir más incendios por rayo.

En las últimas tres décadas se ha producido un marcado incremento en la frecuencia de incursiones de masas cálidas e inestables al NO de la Patagonia generando tormentas que producen gran cantidad de descargas eléctricas con posibilidad de iniciar incendios si se combinan con condiciones de poca precipitación (tormentas secas). Las estadísticas de registros de incendios de Parques Nacionales muestra que el número de incendios iniciado por rayos se ha triplicado en el período 1979-2004 si se lo compara con el período anterior (1938-1978). Aun con abundante lluvia en el caso de sistemas frontales, la descarga eléctrica puede producir focos "latentes" que no muestran actividad inmediata pero que pueden iniciar incendios

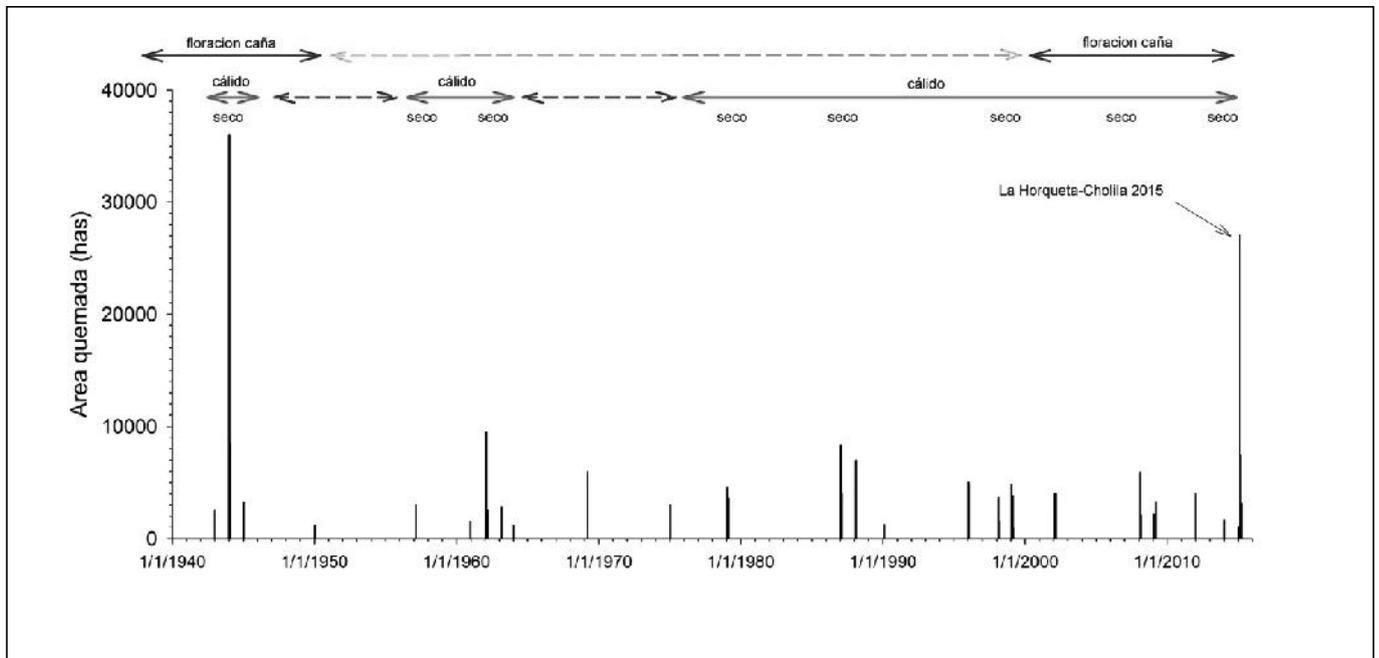
una vez que las condiciones meteorológicas se hacen propicias para la propagación (viento, disminución de la humedad).

La temporada estival 2014-2015 nos ha sorprendido por incendios forestales de inusual magnitud y severidad. Cabe preguntarse si estos eventos realmente se desvían del rango de variabilidad histórica y si constituyen una manifestación regional de algún cambio en las condiciones del entorno como puede ser el cambio climático global. El evento de La Horqueta-Cholila llamó particularmente la atención por su gran extensión (27.101 hectáreas).

Un análisis de los tamaños individuales de los grandes incendios de bosque (>1.000 hectáreas) reportados para el NO de la Patagonia sugiere que este evento ha sido el más grande reportado desde 1944 cuando se reporta un evento de 36.000 hectáreas. Ambos eventos se producen con relación a una intensa sequía en posible combinación con el evento de floración de caña colihue (ver Figura 1). Lucas Tortorelli, un pionero de las ciencias forestales en Argentina, en 1947 estimó que en 1943-1944 se quemaron unas 275.000 hectáreas de bosque en Chubut. Bastante más atrás en el tiempo, en épocas previas a los registros de Parques Nacionales, relevamientos realizados por el geólogo norteamericano Bailey Willis muestran unas 52.000 hectáreas quemadas a principios del siglo XX, en los que hoy es el sur del Parque Nacional Nahuel Huapi. Para la totalidad de las provincias de Neuquén, Rio Negro y Chubut, el forestal austríaco Max Rothkugel en 1916 mapeó 692.000 hectáreas quemadas. Es probable que estos incendios también se hayan producido en el contexto de importantes sequías (1906-1913) en combinación con un posible evento de floración de caña colihue y una fuerte presión de igniciones antrópicas por parte de pobladores para la apertura de aéreas boscosas con relación a sus actividades agrícolas y ganaderas.

Más atrás en el tiempo, es muy difícil tener ideas de la magnitud de eventos de fuegos dada la ausencia de registros formales, aunque contamos con algunas evidencias históricas que dan idea del tamaño de los incendios. Por ejemplo el padre Francisco Menéndez al cruzar el Paso de los Vuriloches en 1787 cuenta que observó una quemazón tan grande que se extendía

# DESDE LA PATAGONIA



**Figura 1. Tamaños de incendios grandes (> 1000 hectáreas) ocurridos en el NO de la Patagonia entre 1940 y 2015.**

“tanto como la vista le permitía ver”. Nuevamente, desconociendo los límites reales de los incendios el ecólogo forestal norteamericano Tom Veblen y colaboradores en 1999, utilizando cicatrices de fuego, muestran por ejemplo que en 1827, los árboles registraron en sus anillos signos de incendio en áreas que se extienden desde el centro de Neuquén hasta el norte de Chubut sugiriendo grandes extensiones quemadas. Ese año ha sido caracterizado como un año de profunda sequía tanto por reconstrucciones climáticas como por relatos de naturalistas como Charles Darwin (1839) quien lo menciona como “El Gran Seco”.

En síntesis se puede afirmar que el evento de La Horqueta-Cholilla 2014-2015 fue inusualmente extenso en el contexto de los últimos 50 años, sin embargo parecería que con cierta periodicidad se conjugan factores climáticos (sequías prolongadas y severas, ondas de calor, rayos) y biológicos (floración y senescencia de cañas) que generan las condiciones para que se produzcan mega-eventos de fuego. Cabe preguntarse sin embargo, en qué medida la frecuencia de estos mega-eventos puede aumentar con los importantes cambios globales que se están produciendo y se manifiestan como aumentos de temperatura, reorganización atmosférica y aumento de igniciones naturales, introducción de especies arbóreas muchas veces in-

flamables, matorralización, aumentos de áreas de interfase urbano-boscosas y áreas de turismo con sus igniciones asociadas.

## Lecturas sugeridas

- Kitzberger, T. (2003). Regímenes de fuego en el gradiente bosque-estepa del noroeste de Patagonia: variación espacial y tendencias temporales. Pp 79-92 en C.R. Kunst, S. Bravo & J.L. Panigatti (eds.) *Fuego en los ecosistemas argentinos*. INTA Santiago del Estero. 330p. ISBN: 987-521-084-6.
- Kitzberger, T., M. Blackhall, L. Cavallero, L. Ghermandi, J. Gowda, K. Heinemann, E. Raffaele, J. Sanguinetti, M.L. Suarez & N. Tercero Bucardo. (2014). Comunidades dinámicas. Pp. 37-78 en: E. Raffaele, M. de Torres Curth, C. L. Morales & T. Kitzberger. (Eds.) *Ecología e Historia Natural de la Patagonia Andina. Un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación*. Editorial. Félix de Azara. Buenos Aires.
- Premoli, A.C., M.A. Aizen, T. Kitzberger & E. Raffaele. (2006). Situación ambiental de los Bosques Andino-Patagónicos. Pp 281-291, en: *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires. ISBN: 950-9427-14-4.

# DESDE LA PATAGONIA

## COMPRENSIÓN DE SITUACIONES METEOROLÓGICAS QUE FACILITAN LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES

*Enzo Campetella*



Los datos estadísticos accesibles para el aeropuerto de San Carlos de Bariloche alcanzan los 60 años. De esa serie de datos surge que el verano 2014–2015 resultó ser el tercero más seco para la zona. Con apenas 28,9 milímetros acumulados, el total estuvo casi 70 milímetros por debajo del promedio histórico. El verano más seco ha sido el de 1956–1957 con 21,2 milímetros. Todo esto puede representarse diciendo que este verano sólo tuvo el 29% de la lluvia esperable. El período de sequía que recién comenzó a declinar en abril había comenzado al inicio de noviembre luego de un temporal de nieve que además de tardío fue el más importante de la temporada “invernal”.

¿Qué condición meteorológica predominó para lograr esta falta tan pronunciada en la ocurrencia de lluvias? La primera explicación la encontramos en el comportamiento del anticiclón del Pacífico que se mantuvo durante toda la temporada cercano a la costa chilena dominando la circulación sobre el norte de la Patagonia. El anticiclón del Pacífico es un sistema de alta presión semi permanente que forma parte de la circulación atmosférica a nivel planetario. Como todo sistema de alta presión inhibe la ocurrencia de lluvias, y su ubicación es fundamental en el patrón de lluvias del sur de Sudamérica. Este patrón de circulación se

complementó con la ubicación de la corriente en chorro que ayudó a que la humedad disponible quedara recluida en el centro y norte del país. De hecho toda esa porción de la república Argentina, y en especial Buenos Aires, Córdoba y el

litoral reportó superávit de lluvia con temporales intensos, algunos con graves costos de vidas humanas. La corriente en chorro es una corriente muy intensa que se registra en los niveles altos de la tropósfera (la capa más baja de la atmósfera en contacto con la superficie) y es la responsable del transporte de grandes cantidades de energía y está asociada a la ocurrencia e intensidad de los fenómenos en superficie. El efecto de este patrón de circulación se observó en la fuerte crecida de ríos como el Paraná y alcanzó hasta el río Negro, donde se reportaron más de 15 tormentas con granizo en el verano en la zona del Alto Valle y el Valle Medio.

En la zona cordillerana las escasas lluvias que se registraron en el verano se asociaron a tormentas eléctricas, formadas por ingresos de pulsos de aire frío en altura que posibilitaron convección profunda. Un hecho destacado fue la alta actividad eléctrica reportada, responsable de varias decenas de focos de incendio.

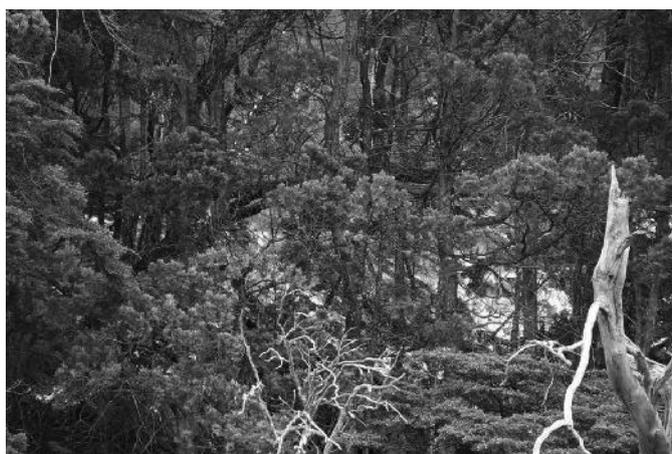
Anomalías negativas (valores por debajo del promedio) en las temperaturas superficiales del océano Pacífico en la zona central de Chile ayudaron a que en la zona cordillerana se desarrollen condiciones para que la temperatura se eleve y la humedad relativa del aire logre descender en la mayoría de los días a valores inferiores al 20%.

### **Enzo Campetella**

Pronosticador meteorológico (UBA)  
[www.tiempopatagonico.com](http://www.tiempopatagonico.com)  
 Tiempo Patagonico  
[enzo.campetella@gmail.com](mailto:enzo.campetella@gmail.com)

# DESDE LA PATAGONIA

Imagen: D. Węgrzyn



Esta interrelación entre la temperatura del mar y la atmósfera permitió que el dominio de altas presiones inhiba la formación de nubosidad y de lugar a la prevalencia de movimientos de descenso atmosférico. Todo este patrón impidió que frentes activos (sistemas que dan lugar a la ocurrencia de lluvias) puedan desplazarse desde el Pacífico sur hacia el norte de la Patagonia generando menor cantidad de situaciones de lluvias.

A nivel global, más allá de lo previsto por los modelos de estimación climáticos, el efecto de El Niño se mantuvo neutral durante todo el período, por lo que no se puede asociar con la situación referida en Argentina (el patrón de superávit de lluvias en la zona central y la fuerte sequía al sur del río Negro). El Niño recién comenzó a fortalecerse y confirmarse durante el otoño de 2015.

Analizando la serie estadística de lluvias disponibles, se puede concluir que en la zona cordillerana no hay una tendencia específica. Años con anomalías positivas en cuanto a las precipitaciones se intercalan con otros años deficitarios durante los últimos 60 años.

Teniendo en cuenta que en meteorología, y en latitudes medias, tomamos en cuenta series mayores a una década (lo recomendable es superior a 30 años), pocas son las conclusiones definitivas que podemos aportar en este tema sobre cambio climático.

No se observan cambios perdurables y notorios en

el comportamiento de lluvias. Solo podemos decir que de los 5 veranos más secos, 3 se reportaron entre 2000 y 2015 y que los años de más lluvia se registraron antes de 1980, con excepción del año 2002.

El principal cambio en la región vino de la mano de la actividad humana y la modificación del entorno. Esta modificación antropogénica tendrá mayor impacto de riesgo, respecto de incendios forestales, en años similares a 2014 – 2015 con fuerte inhibición en la generación de lluvia.

Estadísticamente los meses de diciembre, enero y febrero reportan entre 1 y 2 tormentas eléctricas (cada uno) cada 10 años. En ese punto, este verano, aun con poca precipitación, reportó más de 5 tormentas, todas con fuerte actividad eléctrica.

En períodos de sequía las tormentas eléctricas, aunque pocas, tienden a ser individualmente más intensas. Eventos de este tipo se registraron hasta la zona sur de la Patagonia.

En los días previos al inicio del incendio de Cholila, estaciones de la red chilena de información meteorológica reportaron desarrollo de actividad convectiva (formación de nubes de tormenta en la zona). Ello muestra que la ocurrencia de caída de rayos ha sido un fenómeno de alta ocurrencia en esta temporada, independientemente de su actuación sobre cada foco de incendio.

Como conclusión final, el verano 2014–2015 reportó condiciones promedio en la circulación atmosférica asociadas a altas presiones. Una intensificación del anticiclón del Pacífico y su ubicación más próxima a la costa influyeron para aumentar la probabilidad de ocurrencia de incendios tanto del lado argentino como chileno.

## Lecturas sugeridas

Campetella, E. (2005). Sequía en Bariloche: Fue el tercer verano con menos lluvia de la historia. En URL: [www.tiempopatagonico.com/meteoblog/2015/4/6/sequia-bariloche-tercer-verano-menos-lluvia-historia-4017.html](http://www.tiempopatagonico.com/meteoblog/2015/4/6/sequia-bariloche-tercer-verano-menos-lluvia-historia-4017.html)

## LA SEMANA DEL CEREBRO EN BARILOCHE

por Fabiana Ertola y Elena Durón Miranda

Con el apoyo del Instituto Balseiro (UNCuyo-CNEA), CONICET Patagonia Norte, la Sociedad Argentina de Investigación en Neurociencia, el Centro Atómico Bariloche, la Fundación Principito, TEA Bariloche y la Municipalidad de San Carlos de Bariloche se desarrolló en nuestra localidad la Semana del Cerebro del 16 al 20 de marzo. Este evento forma parte de una campaña internacional que tiene como objetivo fomentar los avances y la divulgación de las investigaciones sobre este órgano rector de nuestro cuerpo. Año a año se renueva la invitación en distintos lugares del mundo y cuenta con la participación permanente de más de cien países. Charlas, talleres y exhibiciones se ponen a disposición del público. Las integrantes del equipo organizador local fueron Inés Samengo y Soledad Gonzalo Cogno, del Instituto Balseiro.

La propuesta se desarrolló mediante dos formatos y en dos espacios diferentes: una exposición interactiva en el Salón de Usos Múltiples (SCUM) y cinco charlas en una de las salas del Hotel Edelweiss. En la exposición se brindó información visual y explicativa sobre diversos temas tales como las ilusiones ópticas y los efectos que distintas drogas tienen en el cerebro, entre otros. Por otro lado, se dispusieron charlas de divulgación científica a cargo de diversos referentes del campo de las neurociencias. La revista Desde la Patagonia difundiendo saberes, del Centro Regional Universitario Bariloche, estuvo allí y es por ello que pretendemos compartir un breve recorrido sobre las exposiciones de un tema mucho más que atrapante.

### Neuromagia: ¿Qué nos enseñan los magos (y la ciencia) sobre el funcionamiento de la mente?

¿Por qué a determinadas habilidades las llamamos "magia"? ¿Es un rasgo de la mente humana la capacidad de exagerar? ¿Es la tendencia al pensamiento mágico una característica general de nuestro cerebro? ¿Por qué y de dónde emerge la conciencia? ¿En qué circuitos neuronales está organizada?

Convencido de que no se pueden esbozar respuestas a estas preguntas sin la colaboración de los ilusionistas, Andrés Reiznik desarrolló una charla-show donde demostró lo fácil que es engañar al cerebro mediante ilusiones ópticas con figuras geométricas, con juegos de cartas y hasta con simples movimientos de las manos.

Durante la charla explicó que fue aproximadamente en 2008 cuando se hicieron una serie de estudios que derivaron en un campo que puede llamarse neuro-magia. Mediante algunas investigaciones en este nuevo espacio de indagación se comprobó que las ilusiones visuales se procesan en el cerebro y que el sistema óculo-motor funciona en forma independiente de la conciencia. Es la mente la que es engañada por los magos y no los ojos.

Aportando ejemplos y provocando risas por doquier, con mucho humor, también reveló que nuestro cerebro tiende a justificar las contradicciones que muchas veces poseemos en nuestros juicios y que, en realidad, los dilemas en las tomas de decisiones morales, que se encuentran en lo que llamamos libre albedrío, tienen bastantes limitaciones. Varias experimentaciones comprobaron que es posible anticiparse a las elecciones que hacen las personas y que los magos son expertos en maximizar las sensaciones de libertad de su auditorio mediante lo que se denomina "forzaje psicológico".

Por último, desarrolló el tema de la introspección cuantitativa y narró experiencias que sirvieron para observar la capacidad del cerebro de reconocer tanto

**Andrés Reiznik**



# DESDE LA PATAGONIA



## LA SEMANA DEL CEREBRO

aciertos como errores. Cerró la alocución impresionando a los asistentes con extensos ejercicios de matemática que realizó con la interacción del público.

### El cerebro cambiante

Lucas Mongiat se ocupó de exponer con enorme cantidad de imágenes y mucho rigor cómo se conectan las neuronas y cómo se realizan las funciones sinápticas entre ellas dentro del funcionamiento del cerebro. ¿De qué manera cambia nuestro cerebro cuando aprendemos? ¿Qué relación hay entre plasticidad sináptica, aprendizaje y memoria? ¿Fabricamos neuronas nuevas? ¿Son iguales las neuronas que nacieron tempranamente con nosotros y las que se formaron y crecieron después a lo largo de nuestra vida? Son algunos de los interrogantes que atravesaron la charla.

Así, explicó que el aprendizaje implica un cambio duradero en los circuitos neuronales que participan en el procesamiento de la información y eso es lo que los neurocientíficos llaman plasticidad. La capacidad de modificar la eficacia de la función sináptica entre neuronas con la repetición de episodios es uno de los mecanismos que están involucrados en el aprendizaje y la memoria. Dentro del cerebro, esto se produce centralmente en el hipocampo y la corteza.

Lucas sostuvo que nuestro cerebro es capaz de formar y desarrollar sinapsis duraderas -produciendo aprendizajes- como así también está preparado para eliminarlas -produciendo olvidos.

Luego señaló cómo se produce el proceso de neurogénesis en los adultos e indicó que generamos mil neuronas nuevas por día. Uno de los lugares importantes donde este proceso ocurre en el humano es en el giro dentado dentro del hipocampo. Subrayó que dichos lugares poseen nichos y ambientes muy controlados por el cerebro.

La actividad física y los ambientes enriquecidos (con objetos interesantes y motivadores) ayudan a aumentar los procesos neurogenéticos. Durante la vejez, éstos disminuyen, al igual que durante las situaciones de stress o depresión que puede sufrir una persona.

### Los Autismos

Marcela Menassé expuso de manera precisa y amena en qué consiste y cuáles son las características de lo que comúnmente conocemos como autismo. Explicó cómo a través del tiempo se ha definido y caracterizado esta condición. Si bien fue en 1934 cuando la destacada psicoanalista Melanie Klein vislumbró los síntomas de esta enfermedad -como se la concebía en ese momento- no es hasta 1943 que se instaura el término autismo. La detección y caracterización tanto de la etiología como de los síntomas y posterior tratamiento han pasado por diversas fases, ya que llegó a confundirse con otras condiciones como, por ejemplo, el síndrome de Asperger. Fue a través de diversos estudios epidemiológicos que ha podido diferenciarse y establecerse como un grupo de condiciones que co-existen con problemas de neurodesarrollo. Ahora se habla del Trastorno del Espectro Autista (TEA).

Retomando a Laurent Mottron<sup>1</sup>, Marcela Menassé explicó que el TEA no es una enfermedad sino una diferencia, y la diferencia no es un déficit. Es una manera propia y particular de estar en el mundo. De ahí la importancia del contexto. Si bien la condición de TEA nunca desaparece, las circunstancias que rodeen a la persona que lo presenta pueden favorecer o entorpecer su tratamiento y evolución. Marcela, en su charla, mostró casos muy interesantes de personas que con esta condición han llegado a destacarse en diversas disciplinas, como el arte, la pintura, las matemáticas y el diseño, entre otras.

De hecho, existen activistas que presentan la condición TEA y han establecido una defensa de lo que denominan: Derechos de la Neurodiversidad. ¿Su lucha principal? Piden por un mundo donde no se reduzcan las diferencias, sino donde les sea permitido encontrar su lugar tal y como ellos son.

<sup>1</sup> Laurent Mottron, investigador canadiense cuyos estudios sobre percepción, memoria e inteligencia en el autismo lo condujeron a un nuevo enfoque. Sostiene que los niños autistas poseen habilidades especiales, que la familia y el entorno deben fomentar.

# DESDE LA PATAGONIA



## LA SEMANA DEL CEREBRO

### Los enigmas del cerebro

Facundo Manes realizó una interesante disquisición acerca del funcionamiento del cerebro. Partiendo del enfoque de las neurociencias -un cuerpo multidisciplinar que estudia el sistema nervioso- expuso los mecanismos de funcionamiento de los procesos psicológicos superiores como la memoria, el lenguaje, la emoción y la toma de decisiones.

Las neurociencias estudian las preguntas que la sociedad siempre se ha hecho: qué es el libre albedrío, la conciencia, la inteligencia y la memoria. La diferencia es que ahora se aborda desde un enfoque más complejo y con el apoyo de varias disciplinas. Para Manes, una implicación fundamental de estos descubrimientos es que el conocimiento hoy se genera en equipo. El equipo expande la inteligencia individual. Así se crea una inteligencia grupal que es exponencial, es más que la suma de las partes. ¿Cuáles son los factores que pueden predecir el éxito de un grupo? En primer lugar, la empatía -la capacidad de ponerse en lugar del otro- y sentir lo que siente; en segundo lugar, la presencia de varias voces dominantes y la cooperación; y por último, la presencia de mujeres, quienes procesan de manera distinta las emociones.

Explicó que las neurociencias estudian al cerebro de distintas formas -a nivel molecular; a nivel de circuitos neuronales; a nivel conductual y a partir del nicho social. En este sentido, explicó, es fundamental el papel

de la experiencia y el contexto para el desarrollo de nuestro sistema nervioso central. Diversos estudios han demostrado que pueden establecerse nuevas conexiones neuronales a través de la experiencia por medio del mecanismo conocido como plasticidad cerebral. Esto es: el contexto modula nuestra conducta y también puede favorecer procesos como la creatividad. El proceso creativo tiene tres condiciones: incubación, obsesivamente pensar un tema; relajación, el cerebro trabaja mucho mientras descansamos; y por último, tener la capacidad de estar preparado para equivocarse. La escuela y la sociedad estigmatizan el error pero hay que equivocarse para poder crear.

Facundo concluyó diciendo que hay que tener cuidado en evitar la miopía de futuro de lo social; no podemos vivir en sociedades con tendencia a ocuparse en lo inmediato. Hay que pensar un país más allá de nuestra vida biológica.

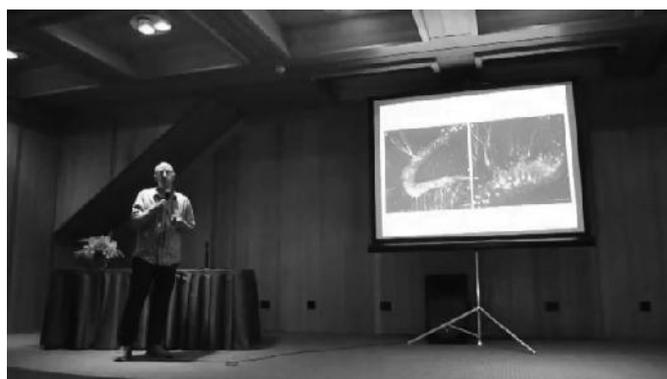
### El GPS del Cerebro

¿Cómo nos ubicamos en el tiempo y el espacio? Ésta fue básicamente la pregunta sobre la que giró la charla de Emilio Kropff. A partir de la metáfora de cómo procesa la información una computadora y un cerebro humano, nos fue guiando a través de diferentes ejemplos que nos permitieron entender mejor los mecanismos que suceden a nivel cerebral y que interpretan la información sobre la ubicación, posición y dirección del cuerpo. Distintos tipos de neuronas -en

Imagen: Gentileza organización Semana del Cerebro



**Facundo Manes**



**Lucas Mongiat**

Imagen: Gentileza organización Semana del Cerebro

# DESDE LA PATAGONIA



## LA SEMANA DEL CEREBRO

### ¿Quiénes fueron los disertantes de la Semana del Cerebro 2015?

**Andrés Rieznik** es Doctor en Física, investigador de CONICET y trabaja en la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales (ARSAT). Estudia los correlatos fisiológicos y neuronales en la toma de decisiones durante actos de magia en los que el ilusionista manipula psicológicamente las elecciones.

**Lucas Mongiat** es Doctor en ciencias Biológicas, investigador de CONICET en el Instituto de Investigación en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA). Especializado en Fisiología del Sistema Nervioso, trabaja estudiando el procesamiento de información en los circuitos cerebrales. En particular ha estudiado de qué manera impacta la neurogénesis adulta (formación de neuronas nuevas) en el flujo de información dentro de un cerebro ya desarrollado (Ver el artículo Neurogénesis Adulta: La capacidad de generar nuevas Neuronas en este número).

**Marcela Menassé** es Licenciada en psicología, especialista en psicoterapia de niños con trastorno del espectro autista. Es fundadora y coordinadora del grupo TEA (Trastornos del Espectro Autista) Bariloche, que tiene como objetivo estudiar, discutir y difundir nuevas estrategias terapéuticas asociadas al autismo. Coordina grupos interdisciplinarios de profesionales involucrados en el diagnóstico, la integración y la estimulación de niños que presentan autismo o algún otro trastorno del neurodesarrollo.

**Facundo Manes** es médico y Doctor en Ciencias, investigador de CONICET, rector de la Universidad Favaloro, presidente de la Fundación INECO para la investigación en neurociencias y director del Instituto de Neurociencias de la Fundación Favaloro. Ha trabajado en mejorar los estándares clínicos y de investigación en neurociencias cognitivas, neurología cognitiva y neuropsiquiatría.

**Emilio Kropff** es Licenciado en Física (UBA) y Doctor en Neurociencia Cognitiva, investigador de CONICET en el Instituto Leloir de Buenos Aires. Trabaja en el registro de actividad neuronal del GPS interno durante el aprendizaje de tareas espaciales desarrolla modelos computacionales que permitan entender estas funciones y emularlas en sistemas artificiales.

Imagen: Gentileza organización Semana del Cerebro



distintas estructuras- conforman una suerte de GPS y brújula interna. Kropff trabajó junto a los investigadores que descubrieron las neuronas relacionadas con la identificación de límites geométricos dentro de un ambiente explorado -como por ejemplo una pared o un precipicio-. Explicó que: "en el cerebro hay un mecanismo para guiarse en el espacio abierto, que se modifica y del cual cambian las reglas cuando se

**Marcela Menassé**

# DESDE LA PATAGONIA



## LA SEMANA DEL CEREBRO

llega al límite del espacio, y estas neuronas estarían interviniendo en este proceso”.

La información sobre la ubicación del cuerpo y el espacio se integra a nivel del hipocampo y la corteza entorhinal -dos estructuras ubicadas en los lóbulos temporales y donde se encuentran estas neuronas-. El hipocampo es una zona funcionalmente asociada con la generación de la memoria y los recuerdos, mientras

que la corteza entorhinal funciona como puente de información entre el hipocampo y la corteza cerebral. Estas estructuras procesan la información provista por diferentes neuronas y centros encefálicos y, a partir del procesamiento de los datos, el cerebro puede determinar la posición del cuerpo y del espacio que lo rodea.



*Ciencia, Tecnología e Innovación al servicio de todos,  
desde la Patagonia Argentina*



### INIBIOMA



## Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente

Convenios de Asistencia Técnica Institucional - Convenios de I+D+i - Estudios de Impacto Ambiental  
Parques y Polos Tecnológicos - Servicios Tecnológicos de Alto Nivel - Investigadores y Becarios en Empresas

Quintral 1250 - San Carlos de Bariloche - Río Negro - Argentina - Tel 0294 4433040/4423511/4528629



## DESDE LA PATAGONIA

### EL CENTRO CÍVICO, LA ESTATUA Y EL RELOJ: UNA HISTORIA DE 75 AÑOS

*Laura Marcela Méndez y Giulietta Piantoni <sup>1</sup>*

¡Vamos, se hace tarde! ¡Apúrense que ya empieza el acto! Seguramente frases de este tipo se repitieron entre vecinos y vecinas de Bariloche el templado 17 de marzo de 1940, cuando fue inaugurado el Centro Cívico de la ciudad, obra del arquitecto Ernesto de Estrada, declarado monumento histórico nacional en el año 1987.

Gran parte de los 4 mil habitantes de Bariloche asistieron al acto formal que daba vida al conjunto edilicio del Centro Cívico y la plaza seca "Expedicionarios del Desierto". Fue construido entre 1936 y 1939 con forma de "U", y albergaba al Este la Cultura (la Biblioteca, el Museo), al Oeste la Fuerza Pública (la Policía, la Aduana), al Sur el Poder Humano (la Municipalidad, Correos y Telégrafos, el Juzgado) y al Norte luego de un barranco verde la Naturaleza (el lago Nahuel Huapi y la Cordillera de los Andes). Dos arcadas al Este lo dividen del resto de la ciudad y, a sus espaldas, en el Sur, tras el recorrido del bulevar Independencia y una plaza arbolada, la Intendencia de Parques Nacionales, que intenta estar integrada al espacio cívico.

La idea y autoría de la obra corresponde a la Dirección de Parques Nacionales, creada por ley en octubre de 1934 con el fin central de consolidar la soberanía territorial e impulsar el desarrollo regional. Se buscaba promocionar las bellezas naturales y atraer turistas de elite que generaran ingresos para motorizar la economía y "argentinar" los Territorios Nacionales. Uno de los primeros slogans publicitarios que utilizó Parques Nacionales fue "Conocer la Patria es un deber", lo que evidencia una intención de promoción del conocimiento del país asociada a un deber patriótico, en la idea de integrar las regiones para desarrollar un mercado interno y poner en marcha una política de obras públicas que generara empleo y promoviera la modernización y la expansión de la infraestructura del país.

Para poder cumplir con ese "deber patriótico", y teniendo en cuenta el incremento gradual que la actividad turística estaba experimentando, la Dirección de Parques Nacionales se abocó al desarrollo de un ambicioso plan de infraestructura. A partir de su ley fundacional, Parques definiría como competencia exclusiva de la Dirección la conservación de los Parques, su embellecimiento, la estimulación de las investigaciones científicas o históricas, la organización y fomento del turismo.

A partir de su inauguración, el Centro Cívico será una postal de referencia mundial, cuya arquitectura reflejará la



**Construcción Centro Cívico - Correo Municipalidad - 1938 (Colección Lunde) Archivo Documental Museo de la Patagonia Dr. Francisco P. Moreno**

<sup>1</sup> Unidad ejecutora en Red CEHIR-ISHIR-CONICET. NODO COMAHUE. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional Universitario Bariloche.

## DESDE LA PATAGONIA



**Centro Cívico en construcción, ca. 1939 (Colección Beveraggi) Archivo Documental Museo de la Patagonia Dr. Francisco P. Moreno**

imperturbabilidad del poder público, convertido en un espacio físico de afirmación de la soberanía del Estado. La piedra en lugar de la madera habla de algo perdurable y con contundente fuerza visual. Este espacio arquitectónico, además de irrumpir en la dinámica urbana de la ciudad, resultará un nicho de resguardo de la civilización y el poder estatal que intenta constituirse en este espacio socio-territorial.

### **Reloj no marques las horas...**

La campana de bronce marca "Cronos" del reloj del Centro Cívico sonó por primera vez entre los años 1940 y 1941. De origen alemán-danés, el reloj poseía por entonces al menos quince años de fabricado.

Cuando sus agujas llegan a las 12 y a las 18, cuatro esculturas talladas en madera por el escultor español Casals circulan por la ventana de la torre acompañando las campanadas, dando cuenta de la historia de la dominación del espacio regional. La primera, un indígena frente al viento representa a los pueblos originarios de la región, seguido por la figura de un sacerdote, que simboliza la iglesia en su misión evangelizadora. La tercera silueta es la de un militar que da cuenta de la violencia del avance del Estado Nacional sobre territorio indígena y culmina el cuarteto un agricultor, que representa a los primeros inmigrantes que llegaron a la zona para radicarse y trabajar en ella.

Como toda maquinaria que no tiene mantenimiento, luego de unos años, el reloj dejó de funcionar y guardó silencio por mucho tiempo. En 1985, el inmigrante francés Jorge Stanoievich, radicado en la ciudad, se hizo cargo de la

reparación y, desde entonces y por casi veinte años en forma ininterrumpida, se dedicó a su cuidado y a mostrarlo a alumnos, visitantes y vecinos. En su recuerdo, hoy el reloj lleva su nombre.

Tras el reloj, en 1941 se instaló en el centro de la plaza la estatua del General Julio A. Roca, realizada por el escultor Emilio J. Sanguinet. El por entonces director del Museo, institución que surgió para el resguardo de la memoria de los militares que llevaron a cabo el proceso de ocupación del territorio indígena, da cuenta del sentir de la dirigencia:

"(...) me siento conmovido, al tocarme el honor de abrir las puertas de este Museo, para recibir y ser depositario de la gloriosa espada del Teniente General Julio A. Roca, la prenda más significativa, el mejor emblema, que acredita la personalidad en la gerarquía [sic] militar.-

El 16 de abril de 1879 emprendía la marcha desde Buenos Aires el General Roca, para iniciar esa memorable gesta de civilización en el territorio patagónico, con el único objeto de someter a las indias que lo poblaban a una vida regular y de trabajo, equiparándolas al hombre civilizado, destruyendo la forma primitiva de apoderarse de los bienes de los que iniciaban el progreso, por medio de la devastación que empleaban con los malones, llenando

# DESDE LA PATAGONIA

## Inauguración Estatua del General Roca 1941



Imagen: Gentileza Familia Chiossone

de zozobra las poblaciones que se aventuraban buscando el provecho de esas soledades desiertas, donde sus campos prometían risueño porvenir.”

La colocación de la estatua del General Roca y los homenajes conferidos al personaje ponen de manifiesto qué lugar se le asigna a esa fracción de la historia del país, así como resalta la función que se le delega a las instituciones estatales y a los organismos culturales. El Desierto era rico, pero todavía era Desierto: el mandato estaba abierto y la obra por cumplirse.

La prensa, específicamente el periódico regional La Voz Andina del 30 de noviembre de 1940, aclama la instalación el monumento:

“Figura prominente de un pasado histórico (...) dos veces presidente, conquistador del Desierto y actor sobresaliente. Esta estatua, que recordará al pueblo de San Carlos de Bariloche y a sus visitantes la gratitud que esta zona le debe al General Roca (...)”

Está claro el lugar que se le asigna a estos “ilustres”, en concordancia con el imaginario nacionalista de época. Así lo evidencia el director de Parques, Exequiel Bustillo, en sus memorias:

“La inauguración se llevó a cabo el 14 de enero de 1941, con formación de tropas y frente a numerosa y calificada concurrencia. Fue la apoteosis que merecía uno de los mejores servidores de la Patagonia y una de las grandes figuras históricas de la Nación.”

Con el emplazamiento de la estatua y los discursos enunciados ese día, se pone de relieve el trazado de una suerte de continuidad histórica, de una “genealogía de poder”, donde se enlazaba las acciones del general Roca, el perito Francisco Moreno y Exequiel Bustillo.

Pero, a diferencia de lo que comúnmente se cree, las estatuas cobran vida con el transcurso de los años y otras voces surgen en la comunidad que claman por su remoción, en cuanto simboliza la crueldad del genocidio indígena. Las estatuas hablan, y diferentes grupos sociales se expresan a través de ellas. Tras 75 años de murmullos que gritan, mientras el reloj de la torre da la hora y el General mira al lago, quizás sea el momento de escuchar todas las voces y asumir una acción que resulte de la participación, no sobre el pasado, sino también sobre el presente y el futuro.

## RESEÑA DE LIBRO

**Charlas de Café. Cafés científicos 2013.** *Un espacio para debates de temas científicos, tecnológicos y culturales con la comunidad.*

**Juana Gervasoni y Hugo Corso.**  
**Coordinadores. 2014.** ISBN 9789877080988  
 Tinta Libre. Córdoba, Argentina. 250 pp.  
 Castellano. 12 figuras, 15 fotografías y 9 tablas

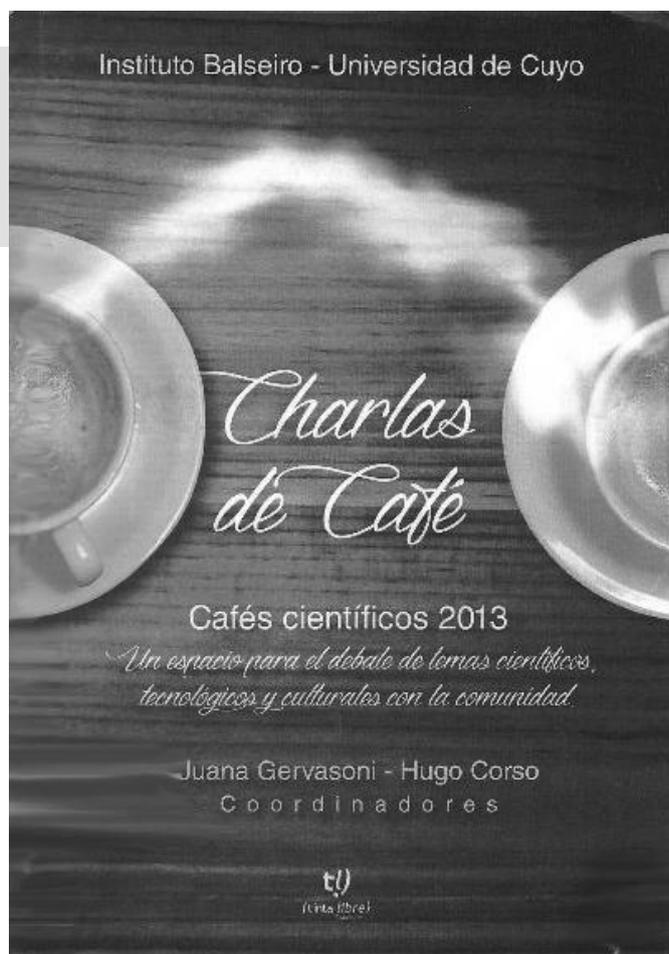
**Reseña realizada por A. Patricia Pérez.**  
 INIBIOMA (CONICET/UNCo)  
 perezfotolab@gmail.com

Las "Charlas de Cafés Científicos" organizadas por el Centro Atómico Bariloche y el Instituto Balseiro surgieron en 2005 siguiendo la propuesta de la organización internacional *Café Scientifique* con el objetivo de la divulgación del conocimiento científico alentando la interacción con el público en general. En este libro, los coordinadores Juana Gervasoni y Hugo Corso recopilan los encuentros realizados durante el año 2013. Cada una de las charlas fue presentada por especialistas que, desde disciplinas como la física, la medicina, la filosofía y la teología, nos presentan su visión del mundo y de la ciencia.

El libro está estructurado en ocho capítulos que se corresponden a las reuniones de café mensuales, dos de ellos diagramados en forma de interesantes diálogos y los seis restantes presentados como ensayos unipersonales.

El subtítulo del libro, "Un espacio para el debate de temas científicos, tecnológicos y culturales de la región", da cuenta de su principal propósito. La diversidad de temas abordados le ofrece al lector la posibilidad de indagar sobre cuáles son las semejanzas y diferencias que existen entre la investigación de un crimen y la investigación científica o abrir las puertas a asuntos de racionalidad y fe y cuestionarse si la ciencia puede esperar reemplazar o validar el discurso de la filosofía y de la teología.

En un aspecto más cercano, y a partir de la historia de los pioneros fundadores de Bariloche, queda planteada la necesidad que tiene nuestra sociedad de reinstalar en el pensamiento actual las visiones del futuro para hacer posible la construcción de nuevas realidades. De la misma forma, en base a un análisis enfocado en el paralelismo entre las mujeres y los territorios naturales, se cuenta cómo se fue construyendo la relación entre Naturaleza y Sociedad utilizando como ejemplo la historia de la colonización de la Patagonia. Saltando a cuestiones diarias como el uso de móvi-



les, tablets, impresoras, airbags, comunicadores por fibra óptica, etc. nos adentramos en el micromundo y las micromáquinas, tecnologías que definitivamente revolucionan la vida cotidiana. Siguiendo con los desarrollos tecnológicos de nuestro país el lector puede descubrir las múltiples aplicaciones que poseen las radiaciones y los radioisótopos en la medicina diagnóstica y de tratamiento.

El libro también brinda un enfoque de la medicina desde una mirada evolucionista. Diferentes teorías sirven para ejemplificar por qué el cambio en la alimentación y estilo de vida ocurrido en los últimos dos siglos ha incidido en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la hipertensión y la obesidad.

Estas "Charlas de cafés" están especialmente recomendadas para el lector curioso y sin prejuicios que permita dejarse asombrar por cuestiones tales como el desarrollo de las matemáticas en antiguas civilizaciones, sumergirse en cuestiones filosóficas sobre el estilo actual de vida o indagar en los horizontes de la ciencia.

# BARILOCHE: PROBLEMÁTICAS Y RESTRICCIONES EN EL ACCESO AL SUELO URBANO

*Bariloche presenta condiciones restrictivas de acceso al suelo. Esta situación está basada en factores históricos vinculados a las características de su urbanización y a su constitución como una ciudad turística.*

**Tomás Alejandro Guevara**

## Bariloche: una postal y muchas caras

En las ciudades turísticas -aquellas donde el turismo pesa fuertemente en la estructura productiva local- las problemáticas urbanas y habitacionales adquieren algunos sesgos particulares. Estas ciudades requieren un abordaje específico en materia de investigación y políticas públicas. San Carlos de Bariloche, no es una excepción a esta afirmación general. Existe una severa restricción que aqueja a la ciudad en materia de acceso al suelo urbano para los sectores populares y medios que la habitan.

Esta restricción no se debe sólo al propio crecimiento urbano, como sucede por ejemplo, en grandes aglomerados, donde los lugares más accesibles y mejor localizados se valorizan con el sólo crecimiento de la ciudad, y la escasez de tierra emerge tarde o temprano como restricción ante ese crecimiento. Tampoco se debe a la competencia por usos agrícolas altamente rentables, como puede ser el caso de ciudades ubicadas en la región pampeana, en la zona de influencia de cultivos en auge como la soja. En Bariloche, las restricciones para acceder al suelo urbano se deben a la exclusividad que plantea el entorno natural privilegiado, caracterizado por la combinación paisajística del lago, el bosque y las montañas. Esta fuerte impron-

ta del entorno natural hace que los usos del suelo más rentables estén destinados a una población que no reside de forma permanente en la ciudad (población que se aloja en hoteles, hosterías, cabañas, viviendas para alquiler estacional y frecuente restaurantes, bares, casas de té, etc.) y que excluyan completamente a los usos menos rentables -especialmente a los usos residenciales de los sectores medios y populares- de una gran parte del ejido urbano que es potencialmente valorizable por esa demanda externa.



Imagen: T. A. Guevara

**Panorámica de la zona oeste de la Ciudad de San Carlos de Bariloche.**

**Palabras clave:** Suelo urbano, segregación, mercado inmobiliario, informalidad urbana, mercado turístico.

### Tomás Alejandro Guevara

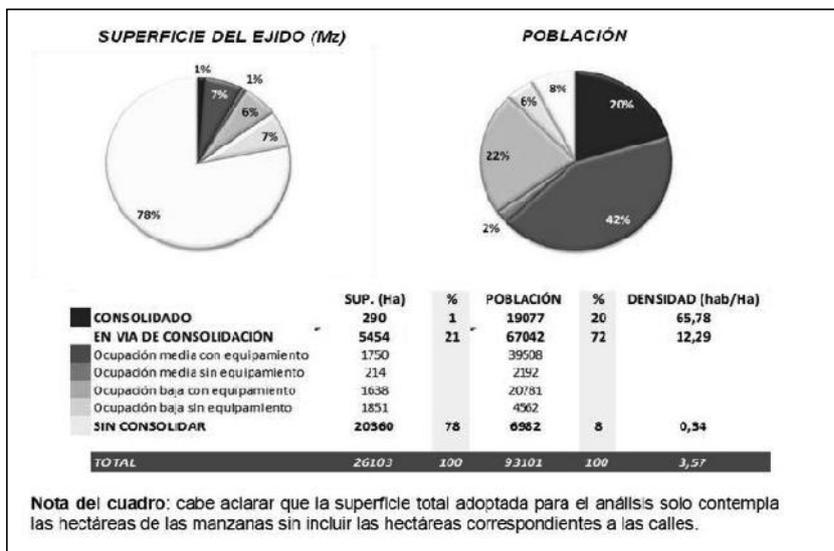
Dr. en Ciencias Sociales  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) / Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Territorio, Economía y Sociedad Universidad Nacional de Río Negro -Sede Andina (CIETES-UNRN).  
tguevara@unrn.edu.ar

Recibido: 26/11/2014. Aceptado: 05/06/2015.

En tal sentido, la actividad turística suele requerir mostrar una imagen de "ciudad idílica" como parte de la estrategia de comercialización del "destino", lo cual se traduce en relegar a la periferia más desfavorecida a los sectores sociales que son percibidos como incompatibles con esa imagen de ciudad y tratar de desplazar de la esfera pública todo tipo de conflictividad social. En el caso de Bariloche, esto implica desplazarlos hacia la zona sur y sudeste de la ciudad, alejándolos del lago Nahuel Huapi y llevándolos a zonas altas con condiciones climáticas más extremas, como ocurre en la zona de la Pampa de Huenuleo o en el entorno del arroyo Ñireco.

**Figura 1. Superficie del ejido, población, superficie urbanizada y factible de ser urbanizada según código.**

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de San Carlos de Bariloche (2011).



Existe un patrón casi “natural” de segregación en las ciudades turísticas como Bariloche, que es aún más profundo que la segregación “normal” que presenta cualquier ciudad capitalista contemporánea. En numerosas oportunidades, esta característica fue sancionada y profundizada por un accionar estatal que le fue funcional: la relocalización durante la década de 1990 de diversos barrios populares ubicados cerca del lago y en el entorno del arroyo Ñireco, hacia el actual barrio 2 de abril en el extremo sur; las presiones históricas por el desalojo de barrios que cuestionan este patrón de segregación, como el barrio 10 de diciembre ubicado en plena delegación Centro, Virgen Misionera ubicado en el km 7 de la Avenida Pioneros, Don Bosco y Llanquihue ubicados en los km 19 y 23 de la Avenida Bustillo, entre muchos otros ejemplos.

La profundidad de los procesos de segregación socio-territorial en las ciudades turísticas hace que se agraven los conflictos por la apropiación y el uso del espacio urbano, conflictos que son propios de cualquier ciudad y que expresan las contradicciones inherentes a la urbanización capitalista, basadas en el carácter de valor de uso colectivo de la ciudad versus el carácter individual de los procesos de acumulación de capital que tienen una base territorial.

Los únicos usos que pueden competir con esa demanda externa, vinculada al turismo, son los usos residenciales de sectores medios-altos y altos, y los comerciales vinculados a los consumos de bienes y servicios de estos sectores. La concentración de estos usos en la zona oeste de la ciudad, en las delegaciones Cerro Otto y Lago Moreno, que abarcan desde el km uno, de las avenidas Pioneros y Bustillo, hasta el Parque Municipal Llao Llao, pueden haber generado en algunos momentos una escasez artificial de suelo urbano. Por ello, aún es común escuchar de la boca de operadores del mercado inmobiliario, que esta escasez permitiría explicar los elevados precios que registra la plaza local. No obstante, una mirada menos interesada nos muestra que esa explicación es, al menos, insuficiente.

Superficie Total del Municipio	27.470 ha
Superficie Urbanizada actual	10.160 ha = 37% (ej.: Rosario 66%)
Superficie factible de urbanizar s/código	21.616 ha = 79%

Es cierto que muchos barrios que fueron importantes para explicar el crecimiento de la ciudad para los sectores medios (como Melipal, Rancho Grande, Pinar del Lago, Pinar de Festa) y populares (El Frutillar, los San Franciscos, Lera, Mutisias, Perito Moreno, etc.) están mostrando signos de completamiento en su trama urbana, lo que puede generar una demanda insatisfecha que tienda a aumentar los precios de los terrenos por sobre lo que sería su precio “natural”. Sin embargo, al observar los datos agregados de la ciudad, el Plan de Ordenamiento Territorial de 2011 marcaba que menos del cincuenta por ciento de la tierra urbanizable estaba efectivamente urbanizada –alrededor de 10.000 hectáreas, sobre un total de 21.000, mientras que una parte importante estaba urbanizada en condiciones deficitarias (en vías de consolidación y sin consolidar) (ver Figura 1). Estos niveles ubican a Bariloche como una ciudad que todavía cuenta con un gran potencial de crecimiento urbano en términos relativos al sistema urbano de nuestro país.

Una primera consecuencia de esto es que la mayor proporción de suelo pendiente de urbanización se encuentra hacia el este, en la delegación El Cóndor, que hasta hace pocos años no era un área “deseada” por el mercado inmobiliario, identificada un poco despectivamente con la “estepa”. Es por ello que el crecimiento urbano de los últimos años se orientó fuertemente hacia el sur y hacia el este, buscando incorporar a la estructura urbana miles de hectáreas que estaban en desuso. De hecho, ya se puede observar la gran valorización de los terrenos ubicados en algunos barrios ubicados en ese eje de expansión, como La Colina, Aldea del Este, Villaverde e incluso algunas zonas del vecino Municipio de Dina Huapi, localidad satélite de Bariloche y con perfil netamente residencial hasta el

**Figura 2. Inversión en infraestructura según zona, Provincia de Río Negro, 1960**

Fuente: Núñez, P.



momento, casi de "ciudad dormitorio". Esta orientación del crecimiento hacia el este fue deliberadamente promovida por instrumentos de planificación, como el Plan Director de 1979, el Código de Planeamiento de 1980, así como por el parcialmente aprobado Código Urbano de 1995. No obstante, la orientación hacia el sur se produjo "de hecho", cuando esta área está prevista para el desarrollo de actividades agrícolas y forestales. El sesgo excesivamente ecologista del mencionado código y la falta de una política de suelo para los sectores populares determinó un crecimiento informal hacia la zona sur que, posteriormente, fue reforzado y sancionado por el Estado, localizando allí gran parte de planes y conjuntos habitacionales sociales.

Un segundo corolario que rompe con cierto sentido común establecido nos dice que no es la escasez de tierras lo que permite explicar el nivel desfasado de precios y las restricciones en el acceso al suelo urbano, sino la falta de avance en el proceso de consolidación urbana -redes de servicios, infraestructura, equipamiento comunitario, etc.- en todo el espacio circunscripto como "urbanizable" y su total inadecuación en función de la demanda habitacional de la población local.

En todo caso, más que la escasez de tierras lo que habría que discutir es cómo el bajo nivel de consolidación urbana, especialmente en lo referente a la dotación de servicios e infraestructura, regularización dominial, etc., impacta elevando "artificialmente" el precio del suelo efectivamente urbanizado. Esta paradoja de las ciudades con elevado nivel de informalidad urbana es señalada recurrentemente por la literatura especializada en renta del suelo urbano, porque implica una restricción artificial que aumenta lo que se denomina renta absoluta: aquella porción mínima de renta que soporta cualquier terreno urbanizado.

Por otro lado, también existen condicionantes de tipo histórico, que hacen a la conformación de Río Negro como provincia y a cómo se fueron orientando los recursos para la inversión desde las instancias públicas. Así, en el proceso de consolidación del modelo productivo, se puede rastrear cierta postergación en la asignación de recursos para la zona andina por parte del gobierno provincial. En documentos de planifica-

ción de la década de 1960 se puede observar que sólo el uno por ciento de la inversión estaba prevista para dicha zona, y que gran parte de ésta estaba explicada por obras de riego para la zona circundante con El Bolsón.

Esto se debe a que la Zona Andina apareció hasta los primeros años de la década de 1980 como una zona que estaba suficientemente provista por la actividad turística, que motorizaba su economía y garantizaba un desarrollo armonioso, relegándola en las definiciones de planeamiento territorial y dotación de recursos.

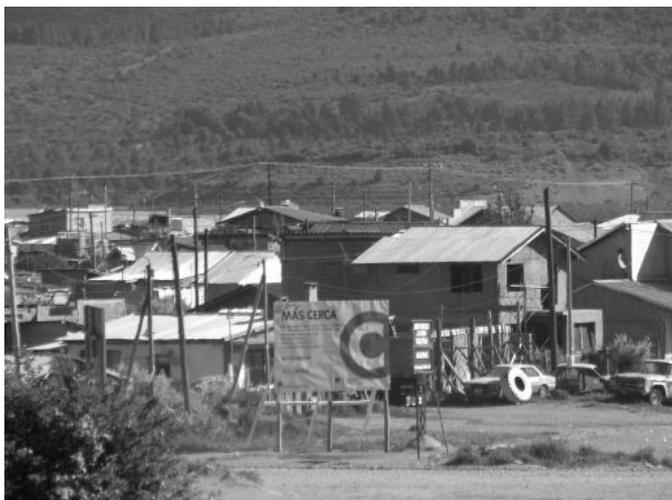
En directo antagonismo, estudios locales de la época (como los de Jorge Hardoy y Odilia Suárez) llamaban la atención sobre el modo en que los intereses inmobiliarios orientaban el crecimiento urbano de la ciudad de una forma exacerbadamente especulativa y muy deficitaria en materia de dotación de infraestructura.

De esta manera, lo que habría que discutir es la implementación de una política sostenida de producción de suelo urbano para sectores populares y medios, con un fuerte compromiso e impulso de parte del Estado en su concreción. Esto implica generar las condiciones para el establecimiento de una suerte de "pacto social urbano", en términos de cómo financiar esa política pública de producción de suelo urbano, especialmente en un contexto donde los precios del suelo y de las propiedades inmobiliarias, en general, no cesan de aumentar.

En años recientes, se han generado operatorias interesantes en este sentido, como las 35 y las 26,5 hectáreas (Altos del Este y Frutillar Norte), pero plantean demoras prolongadas en su concreción de hasta cuatro, cinco o más años, con lo cual, su impacto, en términos de la demanda habitacional, se diluye. Dichas operatorias muestran cabalmente que se puede producir suelo urbano a precios accesibles en Bariloche, pero también muestra que para ello hace falta una férrea decisión política.

Aunque las consecuencias no son mecánicas y se deben a muchos factores diferentes, la falta de esta política de producción de suelo urbano ha promovido la proliferación de tomas de tierra, que dan lugar a barrios precarios con grandes déficits de infraestructu-

Imagen: T. A. Guevara



**Delegación Sur - Pampa de Huenuleo**

ra y equipamiento. El último hito de esta forma de crecimiento informal fueron “las tomas” de más de 2.000 lotes que dieron origen al barrio Nahuel Hue a partir de 2006. Este es sólo un ejemplo, en gran escala, de una dinámica perversa que opera de forma permanente a cuentagotas.

El Municipio parece haber abandonado hace años la voluntad de proveer una urbanización digna a estos sectores y se limita a paliar las situaciones más precarias una vez que se presentan. En este marco, es digna de ser mencionada la puesta en marcha del Programa de Mejoramiento de Barrios (PROMEBA) en la zona de Pampa de Huenuleo, donde se localizan Nahuel Hue y otros barrios populares (Figura 3).

Es importante no caer en simplificaciones, ni esencialismos a la hora de pensar la estructura social y urbana de la ciudad. Es innegable que Bariloche presenta un patrón de segregación socioterritorial muy pronunciado, especialmente en términos de intentar excluir cualquier uso, sector social y actividad considerada incompatible con el turismo, hotelería y gastronomía del circuito Centro Cívico – Llao Llao – Cerro Catedral. No obstante, también es innegable que la estructura urbana es heterogénea incluso en este triángulo, donde coexisten barrios populares y de sectores medios como Don Bosco, Villa Llanquihue, Virgen Misionera, Villa Jamaica, Villa Los Coihues, etc.

Más aún, la heterogeneidad social y urbana en todo el sector que se suele simplificar como “el Alto” es tal que es aconsejable evitar caer en pseudo explicaciones que nublan, más que explican, los clivajes económicos, sociales y culturales, y pueden orientar las políticas públicas y los recursos fiscales con criterios equivocados o insuficientes.

La ciudad todavía tiene mucho potencial para crecer y para densificarse, en especial hacia el este, pero lo que está en juego es qué modelo de desarrollo urbano va a orientar ese crecimiento, quién se va a beneficiar de él y cómo va a financiarse.

El modelo de desarrollo urbano-territorial de San Carlos de Bariloche se caracteriza por la suburbaniza-

ción en extensión y bajas densidades, es decir, un modelo de vivienda unifamiliar con jardín y un automóvil, a veces dos, por grupo familiar. Si bien este modelo puede ser sustentable en términos fiscales, económicos, políticos, ambientales y sociales para ciudades pequeñas, las ciudades intermedias o grandes, especialmente aquellas con un crecimiento tan dinámico como Bariloche, empiezan a mostrar tensiones en todas esas dimensiones. Es difícil pensar que la ciudad pueda seguir creciendo con este modelo, que empieza a mostrar grandes contradicciones: congestión del tránsito, problemas de circulación, encarecimiento de los servicios, densidades muy bajas que atentan contra la sustentabilidad económica de los servicios, aumento de los precios de los terrenos, etc. Este ideario de cómo vivir en Bariloche tiene un componente fuertemente cultural y es transversal a todos los sectores sociales, dentro de las capacidades económicas de cada uno, por lo que no puede ser acotado al sector con mayor poder adquisitivo.

En vista de las expectativas de crecimiento, un documento fundamental para reflexionar sobre la materia es el “Plan de desarrollo urbano área Ruta Nacional N° 40. Tramo circunvalación de Bariloche”, aprobado recientemente por el Concejo Deliberante. Este plan incorpora más de 800 hectáreas, algunas de las cuales van a tener destinos y usos específicos -una parte forma parte del polo tecnológico, otra parte es para actividades de logística, etc.- pero sin dudas debería tener un impacto importante en materia de oferta de suelo urbano para usos habitacionales de todo tipo.

En este marco, también es necesario empezar a discutir políticas de densificación y refuncionalización de áreas de la ciudad. Quizá, el ejemplo más cabal de esto sea el área de la desembocadura del arroyo Ñireco. Si el proyecto de incorporación del área de circunvalación prospera y tiene éxito, es probable que esta área atravesase un proceso de transformación importante. Podría ser una oportunidad para impulsar un modelo de crecimiento diferente, más compacto y denso, con mejores infraestructuras y espacio público. Pero este proyecto no puede ser liderado por el capital privado inmobiliario o, en todo caso, lo haría de una manera completamente sesgada - sino que requiere de una acción decidida por parte del Estado Muni-



Imagen: T. A. Guevara

**Figura 3: Delegación Sur – Pampa de Huenuleo.**

pal, regulando y tutelando este proceso, garantizando además la provisión de las infraestructuras y el equipamiento necesario. Nuevamente, esto implica discutir con qué recursos y qué sectores van a financiar estas operatorias que permitan refuncionalizar y densificar áreas de la ciudad.

### **El irracional mercado inmobiliario**

No sólo puede achacarse a un déficit en las políticas urbanas la restricción en el acceso al suelo. Sin dudas, la especulación inmobiliaria es uno de los factores que inciden fuertemente en esta restricción. No obstante, es necesario afirmar con claridad que la especulación no es un patrimonio de la ciudad de Bariloche, ni de la región patagónica ni del país en su conjunto. Es decir que intentar explicar dichas restricciones por los comportamientos especulativos no explica nada, o al menos explica tan poco como decir que la pobreza existe porque existe el sistema capitalista. Existe en todos lados y en todos los mercados. De hecho, la especulación es inherente a la lógica mercantil de circulación de los bienes y servicios y, por eso mismo, es propia del funcionamiento del mercado de suelo urbano, especialmente en contextos de fuerte desregulación como el que rige en Argentina. En nuestro país no existen regulaciones concretas sobre el mercado que penalicen esta especulación, como existen en otros sectores de la economía. Incluso en ámbitos tan profundamente especulativos y desregulados como el mercado financiero existen normativas e intentos de controlar esa especulación. Nada de esto

ocurre en el mercado de suelo, porque éste se basa en el derecho de propiedad y nuestra tradición jurídica de contenido fuertemente civilista tiene una concepción casi absoluta de este derecho, a contrapelo de las mejores tradiciones del constitucionalismo social, de la vigencia plena de los derechos económicos, sociales y culturales y de la reivindicación de los ámbitos académicos y los movimientos sociales urbanos del derecho a la ciudad, etc.

La situación se agrava en el marco de un crecimiento demográfico vertiginoso. La población creció casi cuatro veces en las últimas cuatro décadas -de algo más de 26.000 personas en 1970 a casi 115.000 en 2010-, generando una enorme presión demográfica sobre el mercado inmobiliario. Este crecimiento se explica fundamentalmente por corrientes migratorias y por la crisis estructural que atraviesa desde hace años el área rural circundante (la Línea Sur), cuya crisis se profundizó aún más con la caída de cenizas por la erupción del Cordón Caulle-Puyehue en 2011, pero que es una de las principales regiones emisoras de migraciones hacia Bariloche desde al menos la gran nevada de 1984.

En consecuencia, cada vez hay menos suelo urbano disponible para los sectores populares y medios y el existente se oferta a precios desfasados de todo ingreso medio de la ciudad y del país: un terreno con servicios en El Frutillar puede costar alrededor de 10.000 dólares, un terreno en Dina Huapi o Las Victorias 30.000, 40.000 o 50.000 dólares. Los nuevos loteos que realiza el mercado a veces tienen condiciones de

pago más favorables (en pesos y con financiamiento), pero están orientados a sectores con ingresos medios-altos. Por ejemplo, en Reina Mora o Entre Valles, al comienzo del loteo, un lote de alrededor de 1.000 m<sup>2</sup> podía costar \$150.000, pero ¿quién puede esperar meses e incluso años hasta que la urbanización termine de ser dotada con los servicios? Ni hablar que una vez que los servicios llegan, los precios de venta rápidamente se dolarizan y aumentan sostenidamente. Estos ejemplos son sólo ilustrativos, ya que faltan datos sistemáticos para poder diagnosticar acabadamente el funcionamiento del mercado inmobiliario local, que se caracteriza por una gran opacidad en la circulación de información.

Paralelamente, otros inmuebles constituyen una reserva de valor para los sectores minoritarios con capacidad de ahorro que no confían en el sistema financiero para canalizar sus capitales, por lo que recurren a la inversión especulativa en terrenos, casas o departamentos. El resultado es una subutilización del parque habitacional construido: el Censo de 2010 ubicó en 18,7 por ciento las viviendas desocupadas de la ciudad, una proporción realmente elevada. Muchas de estas viviendas desocupadas son segundas viviendas de hogares acomodados o viviendas destinadas al alquiler estacional turístico, aunque no se declaran como tales.

### Planes y créditos insuficientes

Si bien tampoco hay datos confiables sobre el déficit habitacional que existe en la ciudad, los fundamentos de la Ordenanza 1825-CM de 2008 indicaban que, para la Comisión Nacional de Tierras, el déficit de Bariloche estaba entre los más altos del país. Dicha norma expresaba que el registro de demanda de lotes sociales del Instituto Municipal de Tierras y Vivienda para el Hábitat Social –que podría asemejarse a la demanda habitacional insatisfecha– tenía en ese momento más de 8.000 hogares (cerca de 20 por ciento del total, una proporción indignantemente similar a la de las viviendas desocupadas que ya mencionamos). En respuesta a esta situación, desde 2008 se sancionaron sucesivas ordenanzas que declararon o prorrogaron la emergencia habitacional en la ciudad: Ordenanzas 1825, 1917, 2165. La última de ellas, la Ordenanza 2273-CM-2011, declaró la emergencia habitacional hasta marzo de 2012. Desde entonces, esta declaración quedó sin efecto, aunque puede advertirse que no se ha modificado sustancialmente la situación que la generó, pese a que el mencionado registro de demanda haya reducido a alrededor de la mitad sus inscriptos formales.

A la precariedad de las viviendas se suman las condiciones climáticas extremas y la falta de servicios básicos, como la conexión a la red de gas natural, para una parte importante de la población. De esta

manera, miles de hogares dependen cada invierno de la capacidad del Estado municipal y provincial para garantizar el abastecimiento de leña o de la “garrafa social”, a través del Plan Calor. Cabe aclarar que la garrafa subsidiada en el invierno de 2014 tuvo un costo de alrededor de \$16 (10 kg) o \$ 25 (15 kg), pero que las limitaciones de provisión hacen que muchas familias tengan que adquirir la garrafa sin subsidio, cuyo precio ascendía a alrededor de \$35 (10 kg).

Existe cierto sentido común que identifica problemas habitacionales con vulnerabilidad social y pobreza. Si bien existe cierta superposición entre estos fenómenos, uno no es reductible al otro. Es cierto que gran parte de los sectores económicamente más vulnerables tienen problemas en materia habitacional, no es menos cierto que una proporción elevada de la población que no puede ser considerada pobre también tiene problemas habitacionales, lo cual elimina cualquier diagnóstico facilista que subordine la resolución de estos problemas a la mejora de las condiciones económicas, en una suerte de versión espacial del “derrame” desarrollista.

Existen características específicas de la problemática urbana que hacen que su abordaje sea mucho más complejo que la mera mejora en materia de ingresos por parte de la población. El ciclo de crecimiento económico iniciado desde 2002 en nuestro país es prueba cabal de esto, donde pese a las políticas de vivienda sostenidas, el déficit habitacional, lejos de resolverse, puede incluso agravarse por la profundización de las tensiones que atraviesan la dinámica urbana y el mercado de suelo urbano.

En este sentido, las políticas de construcción pública de viviendas sociales, a través de licitaciones ganadas por empresas constructoras, históricamente mostraron grandes limitaciones para dar cuenta del déficit y de la demanda habitacional. En términos generales, estas políticas “llave en mano” respondieron muchas veces más a la necesidad de apuntalar la actividad económica y la creación del empleo en el sector de la construcción, como dinamizador de la economía en su conjunto, que a la necesidad de responder a las demandas habitacionales. El Gobierno Nacional puso en marcha desde 2002 los Planes Federales de Vivienda y creó, en 2012, el programa de créditos hipotecarios PRO-CREAR. Son iniciativas interesantes y loables, pero no alcanzan en número a cubrir la demanda insatisfecha y tampoco a regular el mercado hacia la baja de los precios.

En realidad, los estudios sobre el tema tienen sobradas evidencias de que el financiamiento para la construcción de viviendas, desarticulado de una política de producción de suelo urbano como la que mencionamos, termina siendo un negocio para los propietarios de suelo y los desarrolladores, porque genera una transferencia de recursos, materializada en renta

urbana, a los propietarios del suelo y los desarrolladores urbanos que controlan los procesos de fraccionamiento y urbanización privados. Por eso, parece más adecuado priorizar la política de producción de suelo urbano -lotes con servicios- y sólo posteriormente trabajar en alternativas de financiamiento a la construcción, en las que las viviendas "llave en mano" son sólo una de las alternativas, que deben complementarse con el financiamiento de formas de autogestión o co-gestión de la vivienda con organizaciones sociales, como sindicatos, mutuales, cooperativas de vivienda, etc. En este sentido, la Ordenanza 2280-CM-2010 de participación municipal en la renta diferencial es digna de mención como un intento de avanzar en ese sentido aunque, lamentablemente, al día de hoy no ha sido implementada.

### **La informalidad urbana como emergente**

Uno de los principales emergentes de las restricciones en el acceso al suelo urbano es el crecimiento de la ciudad por vías informales, como las ocupaciones de tierra. En Argentina, el nivel de informalidad urbana es relativamente bajo en comparación con países de la región y de otras regiones -en África hay ciudades que alcanzan el 90 por ciento de informalidad-, pero es una problemática que está en crecimiento desde mediados de la década de 1980. En el caso particular de Bariloche, el nivel de informalidad urbana es bastante elevado y por ello requiere un abordaje integral. Datos de la Encuesta Anual de Hogares Urbanos muestran que en 2013 el 20,4 por ciento de las viviendas estaba bajo alguna forma irregular de tenencia (propiedad de la vivienda pero no del terreno y diferentes formas de ocupación).

Las características de la urbanización de Bariloche hacen que la informalidad urbana, las restricciones en la dotación de servicios, la falta de equipamiento, etc. no sea privativo, ni mucho menos, de los barrios populares. Incluso, en numerosos casos, lo inverso puede ser cierto también: barrios de sectores medios que carecen de equipamiento adecuado (por ejemplo el área de la Reserva Natural Lago Morenito y Laguna Ezquerra), presentan restricciones en servicios básicos (Villa Lago Gutiérrez) o tienen problemas de regularización del dominio (Villa Los Coihues).

Recientemente se ha puesto en marcha en Bariloche la operatoria de regularización de asentamientos informales conocida como "Ley Pierri", pero ésta avanza muy lentamente; después de más de 20 años de demora, desde la sanción de la Ley Nacional 24374 de 1994 que la creó, catorce años después de que la provincia de Río Negro adhiriera a través de la Ley 3396 de 2000 y once años después de que lo hiciera el Municipio de San Carlos de Bariloche, a través de la Ordenanza 1283 de 2003.

Las políticas de regularización vienen a remediar,

en términos dominiales, urbanísticos y ambientales, las problemáticas asociadas a la conformación de barrios populares de origen informal: apertura de calles, tendido de redes de servicios, construcción de equipamiento comunitario, saneamiento del dominio de los terrenos, etc. Es innegable la importancia de implementar este tipo de políticas. No obstante, existe bastante evidencia en relación a que las restricciones en materia de acceso al suelo urbano y la persistencia de políticas de regularización generan, en el tiempo, una suerte de "círculo vicioso de la informalidad", que plantean contraindicaciones a las políticas de regularización de manera compulsiva, como ocurrió en los casos de Perú, México y otros países de la región.

Asimismo, las políticas de regularización suelen simplificar -por un sesgo determinista sobre la dimensión física de lo urbano- la problemática de la integración social y urbana que supuestamente las inspira. Construir viviendas o mejorarlas, ampliar los espacios públicos, tender redes de servicios, etc. sin dudas son aportes para mejorar la calidad de vida de los habitantes de estos barrios, pero de ninguna manera resuelven por sí mismas los problemas de segregación social y estigmatización al que suelen verse sometidos.

El desafío es avanzar también en políticas que consideren la particularidad del espacio y que se articulen con el resto de las iniciativas desde las cuales se pueda modificar la construcción material y simbólica que se ha desplegado sobre sus habitantes.

Por otro lado, un cierto sentido común identifica la seguridad de la tenencia del suelo y la vivienda con la propiedad privada. No obstante, esta simplificación elimina un conjunto heterogéneo de posibilidades que podrían resolver la situación de la inseguridad en la tenencia, sin necesidad de apelar a la propiedad privada como único formato. La propiedad privada es, sin dudas, el fundamento que hace posible las prácticas especulativas en materia de suelo y vivienda, por lo que sin una regulación adecuada es difícil pensar que la extensión de esta institución permita solucionar sin más las problemáticas de acceso al suelo.

Existen ricas experiencias en nuestro país y en la región latinoamericana de formas alternativas que garantizan el derecho humano básico a la seguridad de tenencia, sin por ello promover las prácticas especulativas asociadas al mercado inmobiliario desregulado: las experiencias de propiedad colectiva impulsada por la Federación Uruguaya de Cooperativas de Vivienda de Ayuda Mutua o la Federación de Cooperativas Autogestionarias del Movimiento de Ocupantes e Inquilinos; las formas alternativas de tenencia impulsadas en Brasil, a partir de la creación de la Zonas Especiales de Interés Social, etc. En este sentido, el reconocimiento de los derechos de las comunidades de pueblos originarios en nuestro país plantea todo un desafío para su aplicación efectiva no sólo en ámbitos rura-

les, sino especialmente en entornos urbanos, como ya está sucediendo en Bariloche, en barrios como Virgen Misionera.

Estas nuevas herramientas y enfoques sobre la cuestión de la tenencia de la tierra tienen una importancia fundamental para reflexionar en torno a las políticas de remediación y de regularización, que siempre “corren por detrás” de las transformaciones aceleradas de los barrios populares. Es habitual encontrar que barrios en proceso de regularización rápidamente vuelven a generar conflictos porque las segundas y terceras generaciones demandan acceso al suelo urbano y el mismo barrio está sobresaturado y no puede absorber ese crecimiento o, si lo hace, es en detrimento del espacio público, de la capacidad instalada en materia de infraestructura o de la calidad de vida de sus habitantes, etc. Lo mismo ocurre con las políticas de urbanización de barrios populares de origen informal, que muchas veces chocan con el dinamismo con el que se transforman estos barrios, al calor de las estrategias habitacionales que llevan adelante las familias que los habita: cesión parcial del terreno, cesión del espacio aéreo para construir, edificación de piezas para alquiler, etc.

### El desafío de hacer ciudades, justas y democráticas

El notable crecimiento de la población urbana en todo el mundo -desde 2008 más de la mitad de la población vive en entornos urbanos- hace que la reflexión sobre cómo hacer de las ciudades lugares cada vez más justos y democráticos esté en el centro de la reflexión de académicos, intelectuales, funcionarios, instituciones y organismos de todo tipo y nivel y de los principales movimientos sociales urbanos.

En estos espacios se ha ido desarrollando la perspectiva del Derecho a la Ciudad, recuperando una fórmula de la década de 1960 del filósofo francés Henri Lefebvre. Esta noción alude a un derecho complejo, que incluye múltiples dimensiones y que implica el acceso irrestricto por parte de todos los habitantes de las ciudades a los bienes y servicios que se encuentran en el entorno urbano. Esto incluye los clásicos servicios urbanos (agua potable, electricidad, transporte, etc.) pero también un conjunto más intangible como la cultura, el patrimonio, la participación política y tantos otros. Parafraseando al geógrafo marxista David Harvey, el derecho a la ciudad es el derecho a participar de las decisiones que intervienen en la producción y reproducción de la ciudad como un artefacto complejo y en los beneficios que ésta genera.

Desde esta perspectiva, el acceso al suelo urbano aparece como un piso mínimo e irrenunciable de derechos que permiten acceder al soporte físico de las actividades que se realizan en el entorno urbano en condiciones mínimas de dignidad. Ahí radica uno de

los primeros desafíos para hacer de las ciudades lugares cada vez más justos y democráticos.

Este artículo se basa fundamentalmente en el análisis de fuentes secundarias, como documentos y planes elaborados por la Municipalidad de San Carlos de Bariloche (ordenanzas, Plan Director 1979, Código de Planeamiento 1980, Código Urbano 1995, Plan de Ordenamiento Territorial 2010, entre otros), así como en testimonios recabados por parte de funcionarios, ex funcionarios, referentes políticos y de organizaciones sociales de la ciudad, y también en función de la participación del autor en diferentes espacios de participación institucional vinculado a la temática del hábitat. La inexistencia de datos sistemáticos sobre los precios del mercado inmobiliario hacen muy difícil el abordaje de esta temática en el marco de procesos de investigación, por lo que en la actualidad se está trabajando en la realización de un relevamiento propio en el marco de un Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

## Lecturas sugeridas

- Hardoy, J. (1964). *Plan Físico para San Carlos de Bariloche* (Manuscrito). San Carlos de Bariloche: Municipalidad de San Carlos de Bariloche.
- Harvey, D. (2012). *Ciudades rebeldes*. Madrid: Editorial Akal.
- Jaramillo, S. (2009). *Hacia una teoría de la renta del suelo urbano*. Bogotá: Universidad de Los Andes.
- Lefebvre, H. (1978). *El derecho a la ciudad*. Barcelona: Editorial Península.
- Suárez, O. (1977). *Plan de Ordenamiento Territorial. Análisis y diagnóstico*. San Carlos de Bariloche: Municipalidad de San Carlos de Bariloche.

## ACERCANDO EL ARTE A LOS BARRIOS

# Reportaje

a Nancy González, coordinadora del Programa Usinas Culturales de la Provincia de Río Negro.

por Marcelo Alonso y Gustavo Viozzi

**Como dice la canción, “La cultura es la sonrisa”. Por eso, y para mostrar lo que se puede hacer con pasión y trabajo en equipo, nos entrevistamos con Nancy González, quien coordina el programa de talleres artísticos denominado Usinas Culturales Río Negro, que depende del Ministerio de Turismo, Cultura y Deporte de la Provincia. Esta iniciativa cultural ofrece talleres gratuitos y abiertos a toda la comunidad y beneficia a más de 600 chicos de los barrios de Bariloche.**

**Desde la Patagonia (DLP):** Contanos de qué se trata el programa Usinas Culturales

**Nancy Gonzalez (NG):** Es un programa que pertenece al Ministerio de Turismo Cultura y Deporte de la Provincia de Río Negro, está funcionando desde enero de 2013 y desarrollamos talleres de arte, abiertos a la comunidad y totalmente gratuitos, de música, danza, teatro y plástica. Dentro de lo que es música tenemos talleres de guitarra, coro, percusión y un taller de guitarra para ciegos. Entre las artes plásticas ofrecemos un taller de fotografía, de producciones plásticas y un taller de arte y video digital en el cual la idea es trabajar con las computadoras tipo netbook del Plan Conectar Igualdad que les dan a los chicos. en relación con el teatro tenemos un taller de obras teatrales, un taller de circo y malabares, de juegos circenses, tela y trapecio y un taller de acrobacia en tela. En danzas hay un taller de hip hop y break dance, de danzas urbanas y un taller de video-danza

**DLP:** Entonces, ¿el programa arma y lleva estos talleres a los barrios?

**NG:** Sí, la idea es ir a los barrios, para lo cual coordinamos con escuelas, bibliotecas y centros culturales. Inicialmente las escuelas eran los espacios en los que más estábamos, después mi idea fue conectar redes, porque hay mucha gente que trabaja en los barrios con los chicos. Este año trabajamos en Kumén Ruca, un espacio que tienen los chicos del CAINA (Centro de Atención Integral de Niños y Adolescentes), que están judicializados. En el verano participamos en un campamento interbarrial organizado por los salesianos

de la capilla San Cayetano del barrio El Frutillar. Ellos convocan a la gente en los barrios para hacer un campamento cuya idea es zanjar las divisiones que tienen entre ellos. Se van cinco días a algún lugar; este año fue el lago Steffen. Fueron chicos y familias de los Barrios Unión, Omega, Frutillar, Nahuel Hue, Malvinas y Dos de Abril. En el campamento están todos juntos haciendo diferentes actividades y nosotros aportamos talleres. Una idea que surgió de ese campamento fue hacer encuentros interbarriales postcampamento y seguir con los talleres para que continúen con esa relación entre ellos. No hubo mucho éxito, pero este año queremos darle una vuelta más para lograrlo.

**DLP:** ¿Estos talleres son sólo para niños o también para gente mayor?

**NG:** Tenemos talleres para participantes desde cuatro años hasta adultos, abarcamos todas las edades y estamos en distintos espacios. Buscamos estar en la mayor cantidad de lugares posibles. Estamos en el Gimnasio Nehuenche, en el Frutillar, en el Malvinas, en el Nahuel Hue, en el 169 viviendas, en Las Quintas, en el Centro, en Radio Nacional, entre otros.

**DLP:** ¿Cuánta gente trabaja en el programa?

**NG:** Está Sebastián Carapezza en la parte de comunicación; Raúl Carrasco en la asistencia técnica con lo que es sonido; yo, que coordino y catorce talleristas. En total somos diecisiete personas.

**DLP:** ¿Cómo es la aproximación a la gente de los barrios?

**NG:** Nos presentamos en espacios barriales como escuelas, centros culturales y bibliotecas, contamos lo que tenemos para ofrecer y luego, si hay interés, nos llaman. Cuando vas a un espacio hay que ver qué se necesita, qué actividades culturales no tienen los chicos, qué es lo que piden y, en base a eso, armar la propuesta de talleres. En un principio cuando arrancó Pablo Suárez, se presentaba en los espacios y se contaba de qué se trataba. Pablo es quien inicio con Usinas, yo empecé un año después, en junio del año



Imagen: Gentileza N. González

pasado. Pablo renunció y quedé yo sola como coordinadora. Siempre lo nombro, porque aparte de ser el mentor del proyecto, hizo el laburo más duro, que es arrancar cuando nadie sabe nada del proyecto y abrirte camino. Yo pude enfocarme en crecer porque tenía una base.

**DLP:** ¿Qué necesitan o le requieren ustedes a las instituciones de contacto para desarrollar los talleres?

**NG:** Lo único que necesitamos es un espacio y que este espacio cuente con un seguro para los chicos, jóvenes y adultos participantes. Con una escuela, una biblioteca o un centro cultural esta situación está resuelta.

**DLP:** ¿Este programa se desarrolla sólo en Bariloche?

**NG:** Sí, la idea es replicarlo en el futuro en otras localidades, pero la realidad es que desde el año 2013 no nos han mandado materiales. Según lo que me dicen desde el área de Cultura del Estado provincial es que quieren replicarlo en otros lugares de la provincia porque este programa es muy bueno, pero lo cierto es que no hay presupuesto.

**DLP:** ¿Qué respuesta tienen de los chicos, los adultos y las comunidades en los barrios?

**NG:** La respuesta es muy buena, porque nos van conociendo. Cuesta al principio, yo siempre digo que fuimos haciendo un trabajo de hormiga. En general en los barrios están acostumbrados a que la gente se presente, estén un tiempo y luego dejen de ir, de alguna manera sienten que los abandonan, entonces como ven que nosotros seguimos estando y se van generando cosas nuevas, la respuesta es muy buena. Tenemos el caso de un chico que se llama Lucas Meli, que co-

menzó en el 2013 en el taller de mural, aunque a él le gustaba la fotografía. Entonces empezó con Alejo, el profe de Mural, a trabajar en fotografía. Después de terminar la secundaria no sabía por dónde seguir, entonces Alejo lo ayudó, buscó material y comenzó a trabajar con él. Un año y medio después, dio un par de veces el examen del Ministerio de Turismo para ser fotógrafo profesional en el Parque Nacional Nahuel Huapi, hasta que lo aprobó y ahora es fotógrafo profesional.

**DLP:** ¿Les bajan líneas de trabajo desde Provincia o ustedes deciden lo que hacen?

**NG:** Decidimos nosotros, lo que nos va resultando mejor constituye las ofertas de talleres.

**DLP:** Si bien el programa lo financia la Provincia, surgió por la inquietud de un grupo de personas de Bariloche, ¿esto es así?

**NG:** Si, la idea original surgió de Pablo Suarez que estaba con un taller de bandas musicales. La idea era darle una vuelta de rosca más a ese taller, que dependía del Ministerio de Educación de la Provincia. Se trabajaba con instrumentos en las escuelas y se for-



Imagen: M. de Torres Curth

Imagen: N. González



maban bandas musicales. Pablo quería ampliar a las otras ramas del arte y armó el proyecto Usinas.

**DLP:** ¿El programa está restringido a actividades artísticas o pueden incorporarse otros campos del conocimiento y de la expresión?

**NG:** En realidad, este proyecto está armado para la parte artística. La idea es formar artistas, aportar desde el arte de una manera amplia, con un concepto de cultura que tiene que ver con la identidad, para que los chicos puedan desarrollarse como personas, desde un lugar sanador, de afecto, de contención y para crear una producción artística de calidad. De todas maneras también coordinamos con otras instituciones, por ejemplo con el Hospital Zonal vamos a trabajar en el sector de paliativos, con enfermos oncológicos, con crónicos y con autistas. Vamos a hacer un trabajo en conjunto con la gente del hospital, nosotros vamos a llevar el taller pero va a estar el terapeuta dentro del taller, entonces se va a trabajar fotografía y plástica y al final se habla en conjunto de qué sucedió en el taller.

**DLP:** ¿Los talleres son continuos durante el año?

**NG:** Sí, son anuales, pero pueden ir cambiando de modalidad y frecuencia dependiendo del grupo. Por ejemplo en plástica uno va con una idea y el grupo plantea que quiere hacer otra cosa, entonces nos vamos amoldando a las necesidades.

**DLP:** ¿Cómo se llevan con estas

organizaciones y con los grupos con los que están trabajando?

**NG:** Bien, estamos trabajando con Desarrollo Social, con el hospital, vamos a hacer un trabajo en conjunto con el Sedronar, porque ahora le dieron sede propia al lado de la Casa del Deporte. Vamos a llevar Usinas al SEDRONAR, todo lo que se pueda en el espacio para hacer un trabajo en conjunto. La idea es tejer redes, aunar fuerzas para llegar a la mayor cantidad de lugares posibles.

**DLP:** ¿Ustedes tienen un sueldo que les paga la Provincia de Río Negro?

**NG:** Sí, es el único aporte que recibimos. El sueldo no es malo, pero todos tienen otros trabajos.

De todas maneras, los que estamos en el Programa lo hacemos porque nos encanta. Otra cosa que me acordé es que empezamos este año un trabajo en conjunto con el municipio en la Escuela de Arte La Llave. El planteo es usar el espacio del teatro como tal, llevando espectáculos, en lugar de usarlo como espacio para dar talleres. De esa manera se aprovecha ese espacio para acercar el arte a los barrios. Nosotros vamos a llevar un espectáculo por mes, en el cual un grupo de chicos que están empezando a dar sus primeros pasos artísticos van a compartir el escenario con artistas ya reconocidos de Bariloche que vengán en forma gratuita. El segundo viernes de cada mes vamos a hacer un espectáculo en La Llave, en marzo pasado ya empezamos con un espectáculo de hip hop y break dance y el grupo de percusión "Cajoneros".



Imagen: M. de Torres Curth

**DLP:** ¿Cuántos chicos están asistiendo a los talleres?

**NG:** El año pasado venían unos 600 chicos. Este año todavía estamos completando los listados, hay chicos que están desde que comenzamos.

**DLP:** ¿Qué perspectivas tienen de que esto continúe a futuro?

**NG:** Yo espero que continúe, la administración provincial dice que la idea es continuar. Creo que discontinuar los talleres tendría un costo político y social alto porque trabajamos con muchas instituciones que hacen trabajos muy importantes en la sociedad barilochense.

**DLP:** ¿Tienen un lugar físico para reunirse y guardar materiales?

**NG:** No, por eso la posibilidad de estar en la sede del Sedronar mejora nuestra situación.

**DLP:** Además de los artistas que dan los talleres, ¿hay profesionales de otras áreas como psicólogos, trabajadores sociales, etc.?

**NG:** Me encantaría, en un momento lo planteé. Yo quería trabajar con un grupo de terapeutas para trabajar lo psicológico, pero un referente de Desarrollo Social me dijo: "vas a abrir una olla y después no tenemos la estructura para contenerlos". Y me parece que tiene razón. Hay casos complicados pero lo vamos



Imagen: N. González

manejando. Hacemos lo que podemos. En general los chicos entienden desde qué lugar estamos y va todo bien.

**DLP:** Decís que trabajan con niños y adultos de todas las edades, cuántos años tienen los más pequeños y los más ancianos? ¿En qué talleres participan?

**NG:** Hay chicos de cuatro y cinco años, en un taller de tela en Virgen Misionera en la Biblioteca Aimé Painé. En el Taller Angelelli hay dos mujeres que son abuelas en el taller de percusión.

**DLP:** ¿Tienen convocatoria con los adolescentes? Suele ser un grupo difícil de convocar...

**NG:** Sí, los chicos se enganchan, tenemos muchos grupos de adolescentes

**DLP:** ¿Qué necesitarían para trabajar mejor?

**NG:** Materiales, instrumentos de percusión, guitarras, colchonetas, elementos de malabares, todo lo que es materiales para plástica, etc. Pero esto debería aportarlo la administración provincial, en el acuerdo con ellos quedamos en eso, y yo no puedo salir a gestionarlos o a pedir dinero en otros lados para conseguir los materiales. Este proyecto no ha fallado porque nosotros seguimos resolviendo este tipo de problemas, pase lo que pase.

**DLP:** Tienen una inserción ganada y una buena respuesta de la gente. ¿Necesitarían sumar más gente como talleristas?



Imagen: gentileza N. González

**NG:** Sí, me encantaría, estoy pidiendo todo el tiempo más talleristas, ya no tengo más carga horaria para sumar talleres y no llego a cubrir todos los espacios en los que nos llaman; quiero cuidar al plantel de artistas para preservar la calidad. En realidad siempre hacemos más cosas de las que nos correspondería por la carga horaria.

**DLP:** ¿Podrías definir la cultura?

**NG:** Es muy difícil definirla, tiene que ver con los saberes sociales y con lo que se va heredando, viviendo y que va aportando a la comunidad, la cultura es una construcción colectiva.

**DLP:** ¿Cómo ven a la gente, ustedes que están en los barrios? ¿son solidarios o indiferentes con lo que le pasa a los vecinos?

**NG:** Hay que aprender a escuchar a la gente, a veces vienen chicos con rebeldías o atravesados, y hay que ver desde dónde dicen las cosas, por qué situaciones están pasando. A veces de las escuelas nos dicen Fulanito es muy complicado, seguramente no van a poder integrarlo y nos ha pasado que Fulanito se comporta bárbaro y se engancha muy bien en los talleres.

**DLP:** ¿Qué les gustaría que pasara con estos jóvenes que asisten a los talleres?

**NG:** Que sigan construyendo, queremos abrirles más puertas a los chicos para que puedan trabajar del arte. Por ejemplo, con el Ministerio de Trabajo de la Provincia hicimos un proyecto, a través de una OPACI (Oficina Provincial de Articulación y Coordinación Interinstitucional), que es un programa para empleados provinciales. En este programa queremos producir formadores socio culturales. En el área de circo estamos capacitando a los chicos para que sean talleristas de circo, para que luego vayan a trabajar en las escuelas y para que creen una producción artística que puedan vender en los hoteles o en distintos espacios. El Ministerio de Trabajo les paga una beca a los chicos durante ocho meses, el Ministerio de Cultura paga la capacitadora y para cuando termine el taller se comprometió a ingresar a dos jóvenes a Usinas como talleristas. Y bueno, al resto les estamos dando la mayor cantidad de herramientas para que se inserten laboralmente, no solo brindarles un espacio de contención, sino que crezcan y adquieran saberes para ser mejores personas y tengan expectativas.

**DLP:** Siempre se dice que culturalmente Bariloche es chato, que nos falta mucho para desarrollarnos en ese sentido. ¿Cómo ven a los chicos y a la gente como para realizar producciones artísticas?

**NG:** Yo no creo, los jóvenes tienen una energía muy grande. Hay muchos ejemplos, como el que te con-

taba del chico que se convirtió en profesional de la fotografía. Los chicos de hip hop y break dance arrancaron de cero y ahora, casi dos años después, los invitan a torneos latinoamericanos por el nivel que tienen bailando.

**DLP:** Ustedes han trabajado en escuelas. ¿Cómo se llevan con los equipos directivos y con los docentes?

**NG:** Nos llevamos muy bien. Yo planteo, cuando voy a una escuela, que el taller es abierto a la comunidad, no pertenece a la escuela, el tema del seguro nos pone límites y hay que hacer mucho trabajo de gestión para superar estos obstáculos, por lo general los solucionamos.

**DLP:** Te cedemos el último párrafo de la entrevista para que la cierres como vos quieras.

**NG:** Lo que quiero hacer es agradecer a mi equipo de trabajo, ya que sin el esfuerzo en conjunto esto no funcionarían, vamos a seguir poniendo ganas y fuerzas y convocamos a todos los que se quieran sumar. Les dejo mis datos de contacto  
e-mail: usinas culturales bariloche@gmail.com  
Facebook: Usinas Culturales Bariloche  
Celular: 0294-154681978

**DLP:** ¡Muchas gracias Nancy!

#### **INTEGRANTES DE USINAS CULTURALES:**

Alarcon, Graciela A.: Acrobacia en telas  
Carrasco, Raúl O.: Asistencia técnica  
Casalla, Carlos J.: Percusión  
Feldman, Verónica Alicia: Teatro  
García, Alejo J.: Fotografía  
Gimenez, Claudio A.: Hip hop y break dance  
Massa, Horacio A.: Plástica  
Mastroianni, Omar A.: Circo  
Miraglia, Juan J.: Guitarra  
Painefil, Graciela Noemi: Coro  
Piñeiro, Gustavo A.: Arte y video digital  
Gonzalez, Nancy Mariela: Coordinadora  
Vega, Mónica: Danzas urbanas  
Ziffer, Bárbara Lea: Video danzas  
Casal, Gabriela Alfonsina: Juegos circenses, tela y trapecio  
Chavez Chavez, Luis Alberto: Guitarra para ciegos  
Carapezza, Sebastián Darío: Comunicación

# INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

*Desde la Patagonia* es una revista de divulgación de edición semestral que abarca diferentes temáticas de las ciencias humanas, sociales, naturales y exactas, así de como las tecnologías. Se dirige al público en general y, en especial, a estudiantes y docentes de los niveles secundario, terciario y universitario.

Las contribuciones, que deben ser originales y escritas en idioma español con una extensión máxima de hasta 5.000 palabras, son **artículos de divulgación** sobre temas de especialidad de los autores. Presentan los resultados de proyectos de investigación y extensión que se desarrollan en Universidades Nacionales e Institutos de Investigación de la Patagonia, o trabajos sobre la Patagonia realizados en otras zonas del país. Estudios de interés general que trascienden problemáticas regionales también son bienvenidos.

El Comité Editorial analizará en primera instancia si los trabajos recibidos se enmarcan en las áreas de interés de la revista. Aquellas contribuciones que reúnan estos requisitos serán enviadas para su evaluación a dos investigadores externos anónimos. Una vez aceptada, la contribución es sometida a una revisión de estilo sobre cuyos resultados se solicita la conformidad del autor.

Las contribuciones no tienen cargo para los autores.

## Estructura y formato del documento

### Título y palabras clave

Toda contribución lleva en la primera página un título informativo y sugerente que no debe exceder los 60 caracteres. A continuación, una bajada de hasta **30** palabras explica el eje o el sentido del trabajo. Se incluyen hasta **4** palabras clave.

### Autores

En página aparte se coloca la nómina de autores, indicando en cada caso: título académico, lugar de trabajo y dirección electrónica. Si más de un autor trabaja en la misma institución, presentarla sólo una vez e indicarla con número entre paréntesis en todos los casos necesarios. Si las titulaciones de un mismo autor corresponden a las mismas áreas disciplinarias (por ejemplo, Lic. en Ciencias Biológicas y Dr. en Biología), especificar sólo el máximo título obtenido. Los datos a consignar deben ser los siguientes:

Nombre Apellido

Máximo título obtenido, Institución otorgante, País.

Institución donde trabaja actualmente.

dirección de correo electrónico

### Cuerpo del texto

La configuración es: tamaño papel A4, letra Times New Roman 12, espaciado 1,5, márgenes de 2 cm de lado, justificado, títulos e intertítulos en negrita.

El artículo debe expresarse en lenguaje sencillo y evitar el uso de fórmulas. Debe contar con intertítulos destinados a favorecer una lectura comprensiva por personas no necesariamente familiarizadas con los textos científicos, por lo que deben ser breves y expresarse en lenguaje corriente (por ejemplo, se evitan intertítulos como: Introducción, Metodología, Conclusiones, etc.).

Cuando sea imprescindible incluir nombres científicos, se los indica en itálica la primera vez y se los acompaña de una denominación corriente. Para las unidades se utiliza el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA): m, kg, l, km, etc. Si fuera necesario utilizar siglas, se las explica al mencionarlas por primera vez.

El texto no deberá contener notas al pie.

### Referencias bibliográficas

En el caso de usar referencias bibliográficas, sólo mencionar en el cuerpo del texto los autores referidos, sin incluir otros datos como el año de publicación. Se recomienda incorporar alguna información relativa al autor, como la ocupación y/o la nacionalidad (por ejemplo: «En palabras del historiador argentino Félix Luna...»). La cita completa debe ir al final del texto como «Lecturas sugeridas», pudiendo citarse hasta cinco publicaciones impresas o sitios de Internet, accesibles a lectores no especializados. Las «Lecturas sugeridas» se presentan siguiendo las normas APA.

### Tablas, cuadros y figuras

Tablas, cuadros y figuras (todos van numerados) deben acompañarse de la **especificación de autoría** y de una **leyenda autoexplicativa** que puede complementar o ampliar el texto central. Estos objetos se envían en archivos separados en el programa original de preparación o, en el caso de imágenes, con formato de imagen (JPG, TIF). Se recomienda incluir 3 o 4 imágenes digitales de 300 dpi de resolución para ilustrar el trabajo.

El autor debe indicar en el texto la ubicación deseada para cada tabla, cuadro o figura. El reenvío dentro del cuerpo del texto a cualquiera de estos objetos se hace colocando entre paréntesis la leyenda «ver Figura 1», «ver Tabla 2», etc.

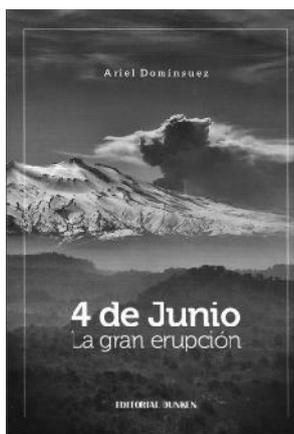
### Envío de las contribuciones

El archivo (en Word versión 1997 o superior) que incluye el documento de texto se designa con el apellido del primer autor seguido por la palabra texto (ej.: **Gutiérrez texto.doc**). En el caso de tablas, cuadros y figuras, al apellido del primer autor sigue la indicación correspondiente (ej.: **Gutiérrez Tabla 1.xls**).

**Enviar por correo electrónico a:** [desdelapatagonia@crub.uncoma.edu.ar](mailto:desdelapatagonia@crub.uncoma.edu.ar), [desdelapatagoniads@gmail.com](mailto:desdelapatagoniads@gmail.com)

Para más detalles de presentación y consulta de ejemplos, ver nuestra página web: [www.desdelapatagoniads.com.ar](http://www.desdelapatagoniads.com.ar)

## En las librerías



### **4 de Junio. La gran erupción** Ariel Domínguez. Dunken, 2015.

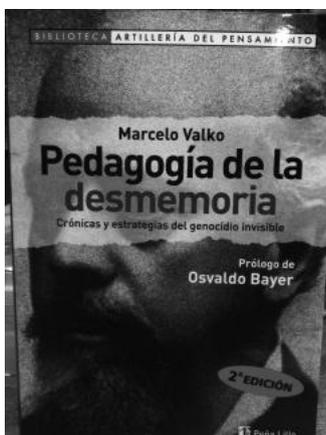
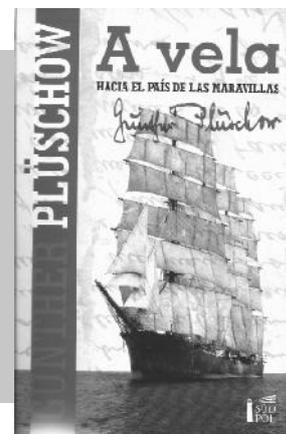
ISBN 978-987-02-8123-8

Siendo el secretario de Gobierno de Villa La Angostura, el periodista Ariel Domínguez presenta una detallada crónica de lo ocurrido a partir del día de la erupción del Cordón Caulle - volcán Puyehue. Este relato no sólo presenta una cronología de los hechos sino que nos describe el proceso social ocurrido en la Villa, que resultaría fundamental para superar este fenómeno natural.

### **A vela hacia el país de las maravillas** Gunther Plüchow. Südpol, 2013.

ISBN 978-987-27397-5-1

Finalizada la Primera Guerra Mundial, Gunther Plüchow se embarca como fotógrafo, camarógrafo, guía de expedición, mecanógrafo y administrador en el velero El Parma con rumbo al Cabo de Hornos. A lo largo del relato abundan las aventuras y encuentros con curiosos personajes de la Patagonia chilena.



### **Pedagogía de la desmemoria: crónicas y estrategias del genocidio invisible**

Marcelo Valko. Continente, 2<sup>da</sup> ed., 2014.

ISBN 978-950-754-404-0

En esta profunda investigación el autor se propone remover el pasado para aprender y ganar las armas de la información con el objeto de buscar la respuesta a la pregunta: ¿qué nos pasó a los argentinos? En estas páginas se encuentran las pruebas históricas para llegar a conclusiones definitivas. Según Osvaldo Bayer, este libro es un escalón importante para el debate que nos debemos los argentinos, un trabajo revelador y profundo.

### **Retrato2** Pablo Bernasconi. Edhasa, 2015.

ISBN 978-987-628-356-4

Todas las imágenes con las que se encontrará el lector en este libro están diseñadas para compartir ideas y construir significados; tienen la capacidad de llamarnos la atención y despertar nuestra imaginación. La ecléctica selección de las celebridades ilustradas tiene una lógica: ninguno de los personajes seleccionados le resultan indiferentes a Pablo Bernasconi, quien no sólo logra ver en el mundo más de lo que existe, sino que también lo comparte.



Agradecemos a Librería Cultura por facilitarnos el acceso a estos libros.