

# LA LUPA



COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Año 7 - N° 10  
Ushuaia  
Tierra del Fuego  
Edición Semestral  
ISSN 1853-6743

[ CIENCIAS DE LA TIERRA ]

*Historia de los  
glaciares de  
Tierra del Fuego*

[ CIENCIAS AGRARIAS ]

*Especies  
invasoras en la  
Patagonia*

[ CIENCIAS SOCIALES ]

*Cooperar o no  
cooperar, esa es  
la cuestión*

[ CIENCIAS BIOLÓGICAS ]

*Contaminación  
urbana en Bahía  
Encerrada*



# SUMARIO

## CIENCIAS AGRARIAS

### ESPECIES INVASORAS EN LA PATAGONIA



## CIENCIAS BIOLÓGICAS

### CONTAMINACIÓN URBANA EN BAHÍA ENCERRADA



## CIENCIAS SOCIALES

### COOPERAR O NO COOPERAR, ESA ES LA CUESTIÓN



## CIENCIAS DE LA TIERRA

### HISTORIA DE LOS GLACIARES DE TIERRA DEL FUEGO



Quienes hacemos esta revista no tenemos relación comercial ni personal con las empresas que sponsorean su circulación. Su apoyo está condicionado en acciones de Responsabilidad Social en el marco de la divulgación de la Ciencia. De ninguna manera este esponsorio implica vínculo alguno y queda supeditada su interrupción en la medida que ambas partes, o alguna de ellas, así lo defina.

Esta revista se produce gracias al esfuerzo desinteresado de autores y editores, ninguno de los cuales recibe ni ha recibido en toda la historia de la revista remuneración económica.

Lo expresado por autores no necesariamente refleja el pensamiento del Comité Editorial ni significa el respaldo de **La Lupa** a opiniones.

## Además...

08 / *Ciencia en foco*

15 / *Basta de debate, para levantar el ánimo un buen chocolate*

CURIOSIDADES CIENTÍFICAS

21 / *Microscopio Leica DM-2700*

BESTIARIO CIENTÍFICO

22 / *Ingeniería industrial*

ORIENTACIÓN VOCACIONAL

23 / *Hormiga fueguina*

FICHA COLECCIONABLE

28 / *Club de observadores de Aves (COA) "Ushuaia"*

MISCELÁNEA

36 / *Hernán J. Vidal*

¿QUIÉN ES?

38 / *Un pequeño animal que deja una gran huella*

CIENCIARGENTINA

40 / *Campaña geológica a la Sierra Beauvoir*

DIARIO DE CAMPO

42 / *Primavera silenciosa*

LIBROS CIENTÍFICOS

43 / *Escenas de viaje de un naturalista alrededor del mundo*

HISTORIETA

46 / *¿Qué se esconde bajo el mar?*

MISCELÁNEA

FOTO DE TAPA

**Autora:** Juan Federico Ponce

**Descripción:** Glaciar Vinciguerra

## Conocer para valorar y divulgar para hacer conocer

Queridos lectores, tenemos el agrado y la felicidad de presentarles el N°10 de LA LUPA. Este ejemplar debería haber llegado a sus manos a fines de 2016 para mantener el compromiso que asumimos allá por el 2011 de publicar dos números por año. En la coyuntura electoral, nos tocó lidiar con una época de incertidumbre donde nuestros "socios" no sabían si se quedaban o se marchaban, nadie nos podía garantizar nada. La frase: "vuelvan el año que viene" fue la respuesta en cada entrevista desde octubre a diciembre de 2015. Así fue que volvimos a golpear las puertas conocidas (Instituciones) donde nos sentamos a charlar con nuevos actores (Funcionarios) y también golpeamos muchas puertas desconocidas, ese trabajo ocupó casi por completo el 2016.

Como somos optimistas nos gusta ver el vaso medio lleno, al golpear nuevas puertas y explicar a cada nuevo actor que era La Lupa y que aportaba a la sociedad, hubo quienes sin pensarlo nos ayudaron, encontramos nuevos socios con los que estamos empezando y aprendiendo a trabajar en pos de la divulgación científica. Divulgar no es una tarea menor, ni un hobby, ni un pasatiempo, es el compromiso que asumimos quienes trabajamos en CADIC, para que la sociedad fueguina conozca qué se hace en "ese edificio amarillo". El cual está lleno de gente, -sus vecinos- y que trabajamos todo el año, desde hace 35 años investigando en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

De esta manera los mantenemos informados y actualizados del que hacer científico, siendo esta revista un canal de comunicación colorido, ameno e interesante, para poder llegar a ustedes.

Nadie es ajeno a los cambios drásticos que estamos viviendo a nivel nacional en Ciencia y Tecnología, pero eso no nos hace retroceder, nos incentiva a seguir escribiendo para ustedes, a seguir contándoles que se hace en el CADIC, para qué sirve la ciencia, tan cuestionada hoy en día y transmitirles la pasión que sentimos los que trabajamos en CONICET, Investigadores, Becarios, Personal de Apoyo y Administrativos.

En esta ocasión les presentamos un interesante artículo acerca de la historia y el estado actual de la Bahía Encerrada y como afecta a la Bahía Ushuaia. Los invitamos a ver los resultados de un experimento peculiar a través del método de simulación social por computadora. Te contamos acerca de los avances y retrocesos de los glaciares y que le ocurrió a Tierra del Fuego en ese periodo. Y te hacemos llegar un estudio de la situación actual de las investigaciones acerca de las especies exóticas invasoras.

Inauguramos una nueva sección CienciaArgentina para mantenerlos informados acerca de los temas que se investigan en otras instituciones, en otras partes de Argentina. Para este número nuestros colegas del CENPAT, nos invitan a conocer a los escarabajos tenebriónidos que habitan en Puerto Madryn.

Es una publicación del



Publicación semestral Año 7  
Número 10 - Marzo de 2017  
ISSN 1853-6743

CADI C-CONICET  
Director: Dr. Jorge Rabassa  
Vicedirectora: Dra. Andrea Raya Rey

secretaria@cadic-conicet.gob.ar  
Bernardo Houssay 200  
(CPV9410CAB)  
Ushuaia, Tierra del Fuego, República Argentina.  
Tel. (54) (2901) 422310 int. 103  
www.cadic-conicet.gob.ar

Comité Editorial  
Mag. Érika Bedoya Agudelo  
Lic. Javier Rojo  
Lic. Sebastián Cao  
Lic. Vanesa Parmigiani  
Dra. María Eugenia Barrantes  
Lic. María Eugenia Lopez  
Mag. María Laura Borla  
Dr. Fernando Santiago  
Lic. Pablo Jusim  
Lic. Samanta Dodino

Diseño e Impresión  
M&A diseño y comunicación S.R.L.  
Área Cuatro S.R.L.  
Buenos Aires, Argentina.  
E-mail: info@myaweb.com.ar

Contacto:  
coleccionlalupa@gmail.com

Disponible en internet en:  
www.coleccionlalupa.com.ar

 Colección La Lupa  
 @coleccionlalupa

Estas personas, instituciones y empresas, hacen posible la realización de esta revista.



LEGISLADOR  
Dn. Claudio Daniel HARRINGTON



Soluciones Tecnológicas



*Madriguera y laguna de castor en Tierra del Fuego: ¿Destrucción del bosque, o una gran obra ingenieril?*

## ESPECIES INVASORAS EN LA PATAGONIA

*Una mirada aplicada para enfrentar un problema socio-ecológico*

Las ciencias aplicadas, como la agronomía y la ingeniería forestal, tienen una larga historia manejando especies del tipo “malezas” en sistemas productivos. Sin embargo, el estudio de las **invasiones biológicas** sólo se

consolidó como sub-disciplina de las ciencias ecológicas en la década de 1990. Esta aproximación científica se ocupa de las *especies exóticas*, que son aquellas introducidas intencional o accidentalmente por el ser humano en lugares

fuera de su distribución nativa. En particular, constituyen el foco de la disciplina las que se dispersan y reproducen ampliamente, llegando a ser dañinas al ambiente, la economía o algún otro aspecto de interés humano y se conocen

como *especies exóticas invasoras*.

Como campo científico el estudio de las invasiones biológicas ha sido muy productivo. El número de publicaciones académicas ha aumentado exponencialmente en poco tiempo y actualmente hay muchos grupos de trabajo dedicados a este tema en todo el mundo. En particular, la Argentina es el país más prolífico de Latinoamérica en investigaciones sobre esta temática. Dichos estudios demuestran que las invasiones biológicas pueden disminuir la biodiversidad regional; y hasta llegar a provocar la extinción de otras especies. Además de los impactos sobre la flora y fauna, las especies invasoras afectan procesos y funciones de todo el ecosistema, alterando los ciclos de nutrientes y las tramas tróficas. No obstante, para poder entender y enfrentar las especies invasoras como un verdadero problema socio-ecológico, se requieren no solo estudios de aspectos biológicos, sino también de conocimiento sobre su dimensión humana.

En este contexto, se estudió la situación actual de la investigación en especies exóticas invasoras para identificar si se están logrando las adecuadas sinergias entre las distintas dimensiones del problema. En base a encuestas realizadas en 2012 con profesionales (investigadores, gestores y alumnos en formación) que trabajan en

“ Las dos temáticas identificadas como más importantes estuvieron relacionadas con investigación aplicada al manejo y aspectos políticos.

invasiones biológicas en la Patagonia argentina y a una revisión bibliográfica de literatura científica entre los años 1989 y 2011, se evaluaron dos preguntas: 1) ¿qué opinan los científicos sobre las prioridades de investigación sobre invasiones biológicas? y 2) ¿qué tipos de investigación realmente se realizan? Se esperaba encontrar una mayor tendencia hacia las investigaciones básicas y con énfasis biológico. De ser así, una perspectiva aplicada podría ayudar a implementar investigaciones **interdisciplinarias**, tendientes a unificar los conceptos y teorías básicas hacia prácticas de manejo de estas especies dañinas para la conservación de los valores naturales y sociales de los sistemas ecológicos y socio-productivos afectados.

### ¿CÓMO LOS ESPECIALISTAS CONCIBEN A LAS INVASIONES BIOLÓGICAS?

Se encontró que las respuestas de los investigadores, gestores y alumnos en formación no difirieron. Además, el 63%

de los encuestados manifestaron que existe bastante interacción entre investigadores y gestores. Sin embargo, estas colaboraciones fueron principalmente unidireccionales: desde los investigadores hacia los gestores (consultorías y talleres de investigadores para gestores con 40-47% de los encuestados), mientras que actividades que incluyen la coproducción de resultados entre académicos y gestores fue menor (publicaciones y el desarrollo de políticas públicas en conjunto con entre 20-25% de los encuestados).

Estos profesionales declararon que las investigaciones prioritarias para especies exóticas invasoras abarcan tanto aspectos aplicados, como por ejemplo estudios de manejo y desarrollo de políticas públicas, como de ecología básica que incluyen cuantificación de impactos y **autoecología**. No obstante, las dos temáticas identificadas como más importantes están relacionadas con investigación aplicada al manejo y aspectos políticos

“ Es notable que sólo nueve especies presentaran cinco o más publicaciones, principalmente si se considera que solamente los vertebrados exóticos invasores en la región superan las 25 especies.

(Tabla 1). Los profesionales de este campo están señalando que su quehacer científico debería priorizar aplicaciones concretas dentro de su agenda de investigación.

### ¿QUÉ INVESTIGACIONES SE LLEVAN A CABO EN INVASIONES BIOLÓGICAS?

En total, la búsqueda bibliográfica arrojó 559 artículos pu-

blicados sobre especies exóticas invasoras en la Argentina, de los cuales 179 (32%) fueron estudios en la Patagonia. Un 51% de los trabajos patagónicos estuvo enfocado en especies animales, mientras que el 44% lo hizo en plantas y un 5% en ambos tipos de organismos. La mayoría de estas investigaciones se llevaron a cabo en ambientes terres-

tres (60%), seguidos por dulceacuícolas (19%), marinos (13%), dulceacuícola-terrestres (7%) y dulceacuícola-marinos (2%).

En general, hubo pocos esfuerzos de investigación sostenidos a lo largo del tiempo o con varias publicaciones. Los salmónidos, las coníferas y los cérvidos constituyen los grupos más estudiados. Asimismo, la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), el alga *Undaria pinnatifida* y el castor norteamericano (*Castor canadensis*) son las especies más investigadas, incluyendo estudios en múltiples sitios y años. Es notable que sólo nueve especies presentaran cinco o más publicaciones (Figura 1), principalmente si se considera que solamente los vertebrados exóticos invasores en la región superan las 25 especies. Por otro lado es esperable que ciertas especies emblemáticas, grandes o con impactos muy notorios sean las más percibidas y, por ende, hayan captado mayor interés científico.

### HAZ LO QUE DIGO, NO LO QUE HAGO

Varias diferencias se presentan al comparar lo *declarado* por los profesionales en invasiones biológicas como temas prioritarios (esperado-encuestas) y la investigación que *realmente* llevan a cabo (observado-publicaciones). Específicamente, hay una mayor producción científica enfocada en investi-

PRIORIZACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN (categoría)
1°	Definir métodos de control (manejo)
2°	Políticas públicas (políticas)
3°	Impactos dañinos (impactos)
4°	Biología y ecología de la especie (autoecología)
5°	Vías de transporte y dispersión (procesos)
6°	Distribuciones (patrones)
7°	Dimensiones sociales y culturales (social)
8°	Ecosistemas invadidos (invasibilidad)
9°	Registrar presencia/ausencia (presencia)

Tabla 1. Priorización de 9 tipos de investigación de acuerdo a lo declarado por profesionales que trabajan en la biología de invasiones en la Patagonia argentina

gación ecológica básica (impactos ecológicos, inventarios de especies exóticas, procesos de invasión) respecto a lo esperado según las encuestas. Lamentablemente la investigación en aspectos de manejo y

socio-políticos es casi inexistente en la literatura, a pesar de ser los dos temas identificados como más importantes según los mismos profesionales que trabajan en invasiones biológicas (Figura 2).

Una posible explicación para esta discrepancia entre “lo dicho y lo hecho” podría ser la ausencia histórica de incentivos que prioricen este tipo de trabajo aplicado y en colaboración con otras entidades.



**Figura 1.** Las nueve especies exóticas invasoras de la Patagonia argentina con mayor número de publicaciones científicas hasta la fecha del estudio y su distribución en la región.

Sin embargo, actualmente hay algunos indicios en el sistema científico nacional, que incluye no solo a CONICET, sino

también al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y a las Universidades Nacionales, entre otros. De a

poco está mejorando la valoración y promoción de la relación entre los científicos y la sociedad, lo cual podría ayudar a subsanar esta situación en la medida que los científicos tomen conciencia de ello.

### CONSIDERACIONES FINALES

Esta reflexión sobre el quehacer científico invita a “mirarnos en el espejo” para evaluar si lo que se ve reflejado coincide con lo que concebimos sobre el mundo (Figura 3). La forma de conceptualizar un fenómeno no solo influye en cómo pensamos sino también en cómo actuamos. Por ejemplo, las ideas sobre una especie exótica invasora, pueden variar

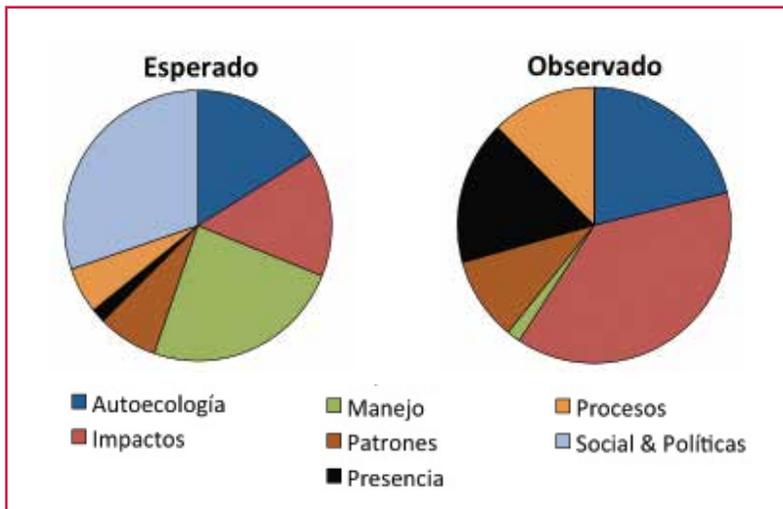


Figura 2. Tipos de investigación en invasiones biológicas en Patagonia (%) de acuerdo a lo esperado (según encuestas realizadas con profesionales del tema sobre sus prioridades), y lo observado (según las publicaciones científicas realizadas en la temática).



Figura 3. Las diferentes perspectivas sobre el castor (Castor canadensis) en Tierra del Fuego, desde una visión beneficiosa a una monstruosa, influyen sobre las actitudes hacia la especie y la forma de estudiarla. Foto: J. Ducnuigeen; Dibujo: S. Ballari.

desde algo beneficioso a algo sumamente dañino, y estas diferentes perspectivas podrían orientar a los científicos sobre cómo estudiarla. Cuando nuestras conceptualizaciones generan sesgos en la investigación, la reflexión crítica puede ayudar a mejorar la investigación para que sea más eficaz y relevante. De no ser así, deberíamos implementar cambios que mejoren el vínculo entre lo que queremos o debemos hacer en nuestra actividad profesional, para alinearla con las prioridades, necesidades y valores de la sociedad en la que estamos incluidos.

Se conoce que las invasiones biológicas son un grave problema ambiental y social, pero actualmente estamos abordándolas principalmente desde su dimensión biológica. Es importante notar que las ciencias ecológicas básicas son importantes, dado que permiten a los investigadores estar en la vanguardia de la creación de nuevos cono-

cimientos científicos a nivel mundial, pero debería ir a la par de una dosis saludable de investigaciones aplicadas. Una nueva orientación hacia soluciones concretas también facilitaría la integración de otras dimensiones del problema, ya que los aspectos humanos son un requisito para proponer recomendaciones y planes de manejo y conservación. En este sentido, un trabajo interdisciplinario con ciencias más aplicadas, como la agronomía, la ingeniería forestal, el manejo de la vida silvestre y la medicina veterinaria, podría ser un aporte para cambiar la mirada de las ciencias ecológicas. Tener como objetivo final del conocimiento su aplicación en la problemática, ayudará a re-concebir a las especies exóticas invasoras como un fenómeno no solamente biológico sino socio-ecológico, y a implementar estrategias interdisciplinarias de investigación para que la misma sea más eficaz y relevante. 

## GLOSARIO

**Autoecología:** Aproximación científica que estudia las adaptaciones de una especie individual al ambiente que ocupa y las relaciones que mantiene con él.

**Invasión biológica:** Proceso conformado por distintas etapas (introducción, establecimiento e invasión) mediante el cual una especie exótica ocupa un área pudiendo generar diversos impactos dañinos.

**Interdisciplinario:** Un estudio, u otra actividad, que se realiza en colaboración entre varios campos científicos.

## AUTORES



*Christopher B. Anderson*  
(CADIC-CONICET,  
ICPA-UNTDF)

[dr.c.b.anderson@gmail.com](mailto:dr.c.b.anderson@gmail.com)



*Alejandro E. J. Valenzuela*  
(Dirección Regional  
Patagonia Austral-APN,  
ICPA-UNTDF)



*José Luis Cabello*  
(Patagonia Wildlife  
Ltda., Chile)



*Sebastián A. Ballari*  
(CONICET)



*Martín A. Núñez*  
(INBIOMA-CONICET)

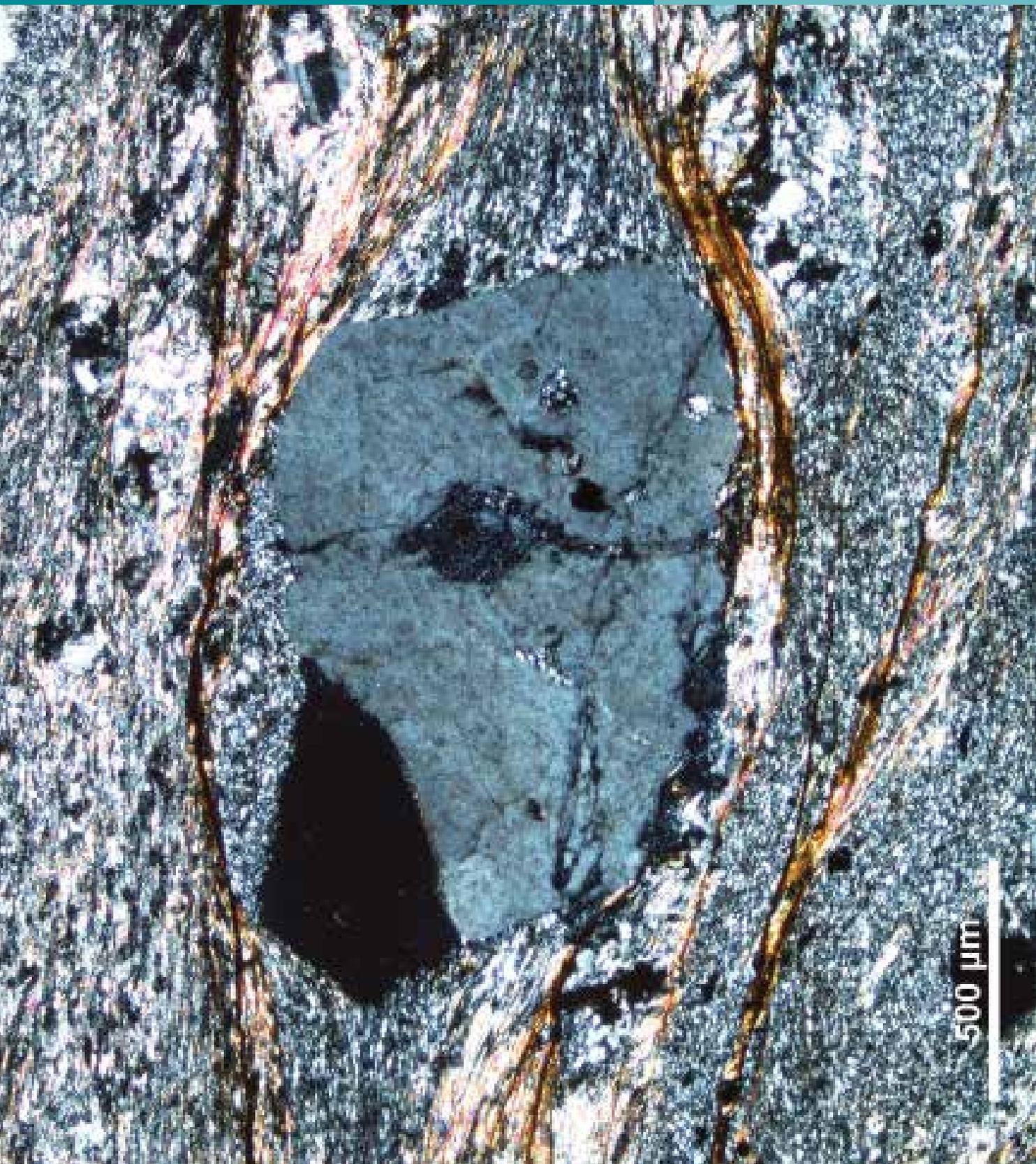


*Anibal Pauchard*  
(Universidad de  
Concepción e Instituto de  
Ecología y Biodiversidad,  
Chile)

## LECTURA SUGERIDA

Quiroz CL, A Pauchard, LA Cavieres y CB Anderson (2009) Investigación en invasiones biológicas en Chile: tendencias y desafíos. *Revista Chilena de Historia Natural* 82:497-505.

Anderson CB y AEJ Valenzuela (2014) Haz lo que digo, no lo que hago. ¿Estamos vinculando la investigación con la toma de decisiones sobre especies invasoras en Patagonia? *Ecología Austral* 24: 193-202 (resumen en castellano: [http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia\\_Austral/article/view/22](http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/22)).



Corte delgado de una roca del monte Olivia. En el centro de la foto se observa un cristal de cuarzo con un manto de cristales más pequeños del mismo mineral, formados por recrystalización. Estas rocas se llaman milonitas (del griego mulón: molino). Su nombre hace referencia al proceso de “tritución” de minerales, los cuales disminuyen su tamaño a causa de los esfuerzos tectónicos y elevadas condiciones de presión y temperatura que afectaron a estas rocas durante la formación de la cordillera de los Andes.

Foto: Sebastián Cao.



Esta pieza arqueológica proviene del sitio Kami 1, ubicado en la costa sur del lago Fagnano y tiene una antigüedad de  $3210 \pm 80$  años  $^{14}\text{C}$  AP. La misma corresponde a un instrumento de filo largo retocado (lado izquierdo del lector), comúnmente llamado raedera, la cual generalmente se asocia al trabajo de corte. El instrumento está tallado en una roca local denominada lutita.

Foto: Hernán De Angelis.



Vista de la Bahía Encerrada desde la Pasarela. A la izquierda se puede observar la descarga del arroyo Buena Esperanza.  
Foto: Américo Torres.

# CONTAMINACIÓN URBANA EN BAHÍA ENCERRADA

## *Impacto de las descargas de aguas residuales de Ushuaia en un ambiente costero*

### UN POCO DE HISTORIA... ORIGEN DE BAHÍA ENCERRADA

En 1944, siendo gobernador de Tierra del Fuego el entonces Capitán de Navío Fidel Anadón, se dio inicio a la construcción de un camino de aproximadamente 600 m de largo por 20 m de ancho sobre un sector de la Bahía Ushuaia (BU). La obra fue iniciada por reclusos del presidio de Ushuaia, pero debido a que este fue cerrado tres años más tarde, la obra fue finalizada en

1950 por personal de la Base Naval. Este camino, que luego pasó a llamarse pasarela Luis Pedro Fique, se construyó con la finalidad de disminuir la distancia entre el aeropuerto (actual aeroclub) y el centro de la ciudad. Como resultado de esa construcción, una pequeña porción de la BU quedó aislada del resto del cuerpo de agua permaneciendo sin comunicación con ella. A este nuevo cuerpo de agua se lo denominó Bahía Encerrada (BE). Esta posee forma triangular,

una superficie aproximada de 0,27 km<sup>2</sup>, un perímetro de 2,34 km, una profundidad media de 0,8 m y máxima de 1,6 m (Figura 1).

En sus comienzos, BE recibía a través del arroyo Buena Esperanza (ABE), la descarga de agua natural de deshielo proveniente del glaciar Martial. Como consecuencia de este ingreso de agua dulce, durante los meses fríos, la superficie de BE se congelaba y era usada por los pobladores para realizar actividades recreativas (Figura 2).

### ¿CUÁL ES EL PRINCIPAL PROBLEMA DE BAHÍA ENCERRADA?

La ciudad de Ushuaia ha tenido un rápido crecimiento poblacional asociado a una falta de planificación en el desarrollo urbano. Esta situación estuvo acompañada de una carencia de servicios públicos, específicamente en lo que concierne al tratamiento de líquidos cloacales, industriales y pluviales. Por este motivo, las viviendas vertían sus líquidos cloacales crudos en arroyos y ríos cercanos y finalizaban en la costa produciendo importantes alteraciones. Actualmente, parte del caudal del ABE es captado por la planta potabilizadora para proveer de agua potable a la ciudad. El caudal restante, a lo largo de su recorrido por la zona urbana, se nutre del aporte de descargas pluvio-cloacales de las viviendas lindantes, hasta su desembocadura en BE (Figura 3). Además, otros tres desagües **pluvio-cloacales** identificados como Onas, Beban y Guaraní, colectan los drenajes de un amplio sector de la ciudad y descargan en BE. La red cloacal colecta los líquidos sólo de un sector de la ciudad, que son derivados a un difusor submarino ubicado en Bahía Golondrina. Sin embargo, los líquidos restantes llegan a BE y BU a través de ríos, arroyos y descargas de pluviales.

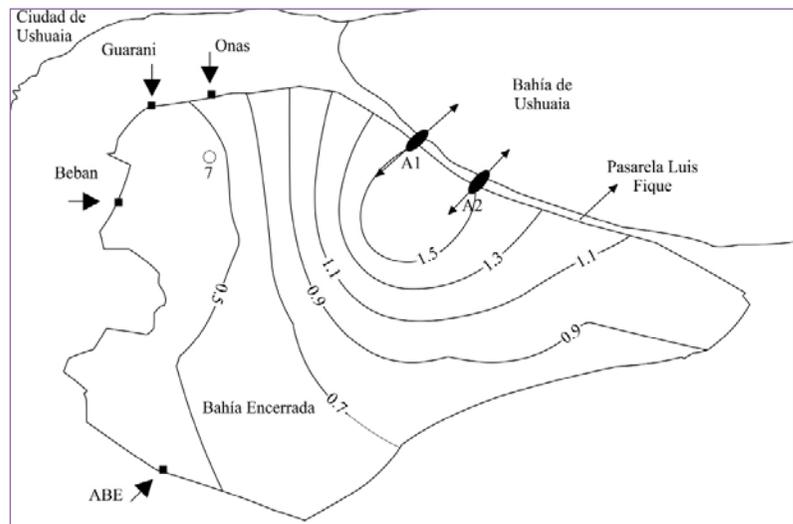


Figura 1: Bahía Encerrada indicando la profundidad en metros y las descargas del arroyo Buena Esperanza (ABE) y pluvio-cloacales (Onas, Guaraní, Beban). A1 y A2 representan las aberturas que la comunican con Bahía Ushuaia. Autor: Américo Torres.

“ El Concejo Deliberante de Ushuaia declaró a Bahía Encerrada “Reserva Natural Urbana” debido a que representa un hábitat natural para el avistaje de una gran cantidad de aves que se dan cita allí a lo largo del año.

### INTERCAMBIO ENTRE BAHÍA ENCERRADA Y BAHÍA USHUAIA

El intercambio de agua entre BE y BU consistía inicialmente en dos aberturas realizadas tiempo después de la finalización de la construcción de la pasarela Luis P. Figue. Estas aberturas permitían que drenara hacia BU el agua aportada

por los tributarios a BE, manteniendo así una buena calidad ambiental del sistema. Años más tarde la renovación de agua ya no era suficiente. Debido a esto se ampliaron las dos aberturas, lo que permitió que se intercambie un mayor volumen de agua. Este intercambio es controlado por el ciclo de mareas, es decir, en marea cre-

ciente ingresa agua desde BU a BE y en marea bajante sale desde BE a BU.

### BAHÍA ENCERRADA DECLARADA RESERVA

En el año 2009, el Concejo Deliberante de Ushuaia declaró a Bahía Encerrada “Reserva Natural Urbana” debido a que representa un hábitat natural para el avistaje de una gran cantidad de aves que se dan cita allí a lo largo del año. Entre ellas, se pueden avistar: garza bruja, caranca, ostrero negro, ostrero magallánico, pato vapor volador, gaviota cocinera, pato crestón y sobrepuesto común.

### ¿QUÉ SE PROPUSO HACER?

El aspecto más preocupante en BE es la contaminación que re-

cibe a través de las descargas continentales. Debido a esto, se realizó una evaluación de la situación ambiental del agua y del sedimento de BE. Además, se analizaron las características físicas, químicas y biológicas de los líquidos que llegan a BE y del agua que se intercambia con BU.

### ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS TIENE EL AGUA QUE SE DESCARGA EN BAHÍA ENCERRADA?

Los análisis realizados en el agua de los efluentes sugieren que en BE se descargan líquidos cloacales crudos, es decir, líquidos que no han recibido ningún tipo de tratamiento previo. Esto indica que la gestión de los residuos líquidos de la ciudad de Ushuaia no es

adecuada. En todos los efluentes fueron hallados **coliformes fecales**, confirmando la presencia de líquidos de origen cloacal. Además, se determinó que todas las descargas aportan elevadas concentraciones de nutrientes y materia orgánica a BE siendo el ABE la principal fuente.

### ¿CUÁL ES LA CALIDAD DEL AGUA DE BAHÍA ENCERRADA?

Se encontró que el agua contiene elevadas concentraciones de nutrientes inorgánicos (principalmente nitrógeno y fósforo), que favorecen el desarrollo de algas (Figura 4). Estas, a su vez, favorecen el proceso indeseado de **eutrofización**, llevando a un deterioro de la calidad del agua.

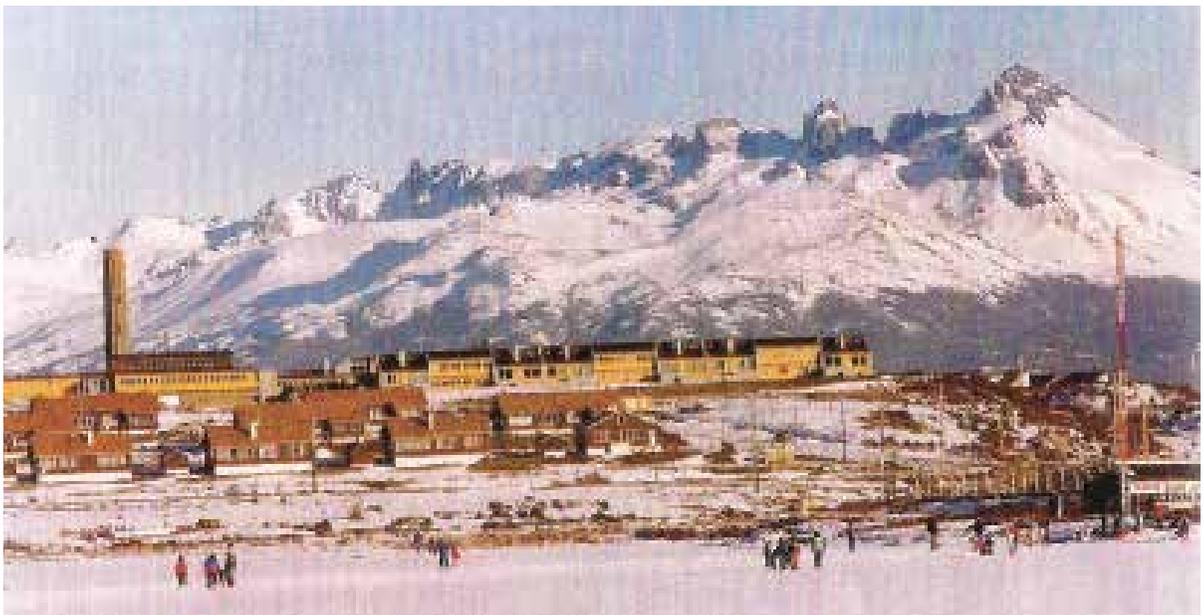


Figura 2. Pobladores de Ushuaia realizando actividades recreativas sobre la superficie congelada de Bahía Encerrada.  
Foto: Marcelo Hernando.

### ¿CÓMO ES EL SEDIMENTO?

El sedimento es fino, de color negro y posee un fuerte olor desagradable, el cual se percibe muchas veces desde la ciudad (Figura 4). Además, posee un elevado contenido de materia orgánica que varía entre 7% y 18%. Los organismos que pueden vivir en este sedimento son pocos y solamente se hallaron dos especies de **ne-matodos** marinos. Todas estas características indican el severo impacto que ha generado y continúa realizando la ciudad de Ushuaia sobre este ecosistema costero.

### ¿ENTRE BAHÍA ENCERRADA Y LA BAHÍA DE USHUAIA SE INTERCAMBIA NADA MÁS QUE AGUA?

El agua que sale de BE hacia BU es salobre, es decir, una mezcla de agua dulce y agua de mar. Además, contiene mayor cantidad de nitrógeno y fósforo, respecto del agua que ingresa en marea alta desde BU. Por otro lado, este aporte de nutrientes a BU está produciendo el deterioro del sector noroeste de esta bahía (Gil et al., 2011), a la cual se le suma la contaminación por metales registrada en otros estudios (Duarte et al., 2014). Debido a ello, esta zona también debe recibir atención.

### ¿QUÉ PODEMOS HACER PARA MEJORAR EL ESTADO DE BAHÍA ENCERRADA?

Como hemos visto, el deterioro

“ Teniendo en cuenta que, en sus comienzos, BE era utilizada como una zona de recreación por los pobladores, es conveniente implementar medidas en el corto plazo para comenzar a revertir su situación ambiental actual.

ro del agua y del sedimento de BE se debe al elevado suministro de nutrientes y materia orgánica que realizan los aportes continentales. Para sanear BE se deben tomar medidas a corto y largo plazo. Teniendo en cuenta que, en sus comienzos, BE era utilizada como una zona de recreación por los poblado-

res, es conveniente implementar medidas en el corto plazo para comenzar a revertir su situación ambiental actual. En ese sentido, es necesario eliminar definitivamente el aporte de nutrientes y materia orgánica. Para lograr esto, se debe implementar un control y un manejo de las aguas residuales



Figura 3: Descarga del arroyo Buena Esperanza en Bahía Encerrada.  
Foto: Américo Torres.

que genera la ciudad, y evitar que estas lleguen finalmente a BE. A largo plazo, se debe realizar el saneamiento de los sedimentos lo cual requiere mayor tiempo y un análisis previo de las diferentes alternativas para su remediación. ○

## AUTORES

*Américo Iadran Torres*  
(CESIMAR- CONICET,  
CENPAT-CONICET)



americo@cenpat-conicet.gob.ar

*Mónica Noemí Gil*  
(CESIMAR- CONICET,  
CENPAT-CONICET)



*José Luis Esteves*  
(Fundación Patagonia  
Natural)



## REFERENCIAS

Duarte C, Giarratano E y MN Gil (2014) *Costas de Ushuaia y contaminación. Sedimento y organismos costeros como indicadores de contaminación por metales traza. La Lupa* 5: 16-25.

Gil MN, Torres AI, Amín O y JL Esteves (2011) *Assessment of recent sediment influence in an urban polluted subantarctic coastal ecosystem. Beagle Channel (Southern Argentina). Marine Pollution Bulletin* 62: 201-207.



Figura 4: Arriba: aspecto del sedimento anóxico de Bahía Encerrada extraído con una draga. Abajo: explosivo crecimiento de macroalgas. Foto: Américo Torres.

## GLOSARIO

**Pluvio-cloacal:** descarga de agua que proviene de la lluvia y de filtraciones de pozos negros y/o de agua residual sin tratamiento.

**Coliformes fecales:** microorganismos que se encuentran en el intestino del hombre y de otros animales y que se transmiten por medio de sus excrementos. Son utilizados como indicadores de contaminación bacteriológica.

**Eutrofización:** aporte natural y/o antropogénico de nutrientes en las aguas, los cuales favorecen el crecimiento desmedido de algas disminuyendo la calidad del agua.

**Nematodos:** gusanos marinos microscópicos de tamaño variable entre 0,062 mm y 0,5 mm que se encuentran en el sedimento.



*Unas barras de chocolate no solo son ricas, también levantan el ánimo.*

## BASTA DE DEBATE, PARA LEVANTAR EL ÁNIMO UN BUEN CHOCOLATE

Todos escuchamos que si se está deprimido un buen chocolate levanta el ánimo. Para poder saber si es cierto, qué mejor que mirar cómo está compuesto ese chocolate que alegra la tarde. Una de las sustancias presentes en el grano de cacao (y la razón de que el chocolate no sea bueno para gatos y perros), es la *teobromina*. Este alcaloide, con efectos similares a los de la cafeína pero más suave, estimula el sistema nervioso central y otorga una sensación de bienestar.

Otro de los componentes del cacao es la *anandamida* que, de forma similar a los *cannabinoides*,

actúa también sobre el sistema nervioso causando, entre otros efectos, alivio del dolor.

Pero el componente estrella del chocolate es un aminoácido, es decir una de las unidades que forman las proteínas. Este aminoácido, el *triptófano*, una vez en el cuerpo es convertido en serotonina y ahí empieza la fiesta. Esta sustancia actúa como una hormona en el sistema digestivo donde regula el apetito. Por otro lado, en el cerebro trabaja como neurotransmisor, es decir que pasa información de una neurona a otra. Allí regula el estado de ánimo (un bajo nivel de serotonina se asocia a la depresión),

estabiliza el estado emocional, por lo que disminuye los niveles de agresividad y participa en la regulación del sueño, siendo mínima la serotonina durante el sueño profundo. Así que cuando una persona se pone gruñona a las 3 de la mañana no es su culpa, sólo le bajó la serotonina, pero con un poco de chocolate se le puede pasar. 

### AUTOR

*Pablo Jusim*  
(CADIC-CONICET)  
[pablo.jusim@gmail.com](mailto:pablo.jusim@gmail.com)



Figura 1. Yámanas navegando. S. XIX. Colección de la South American Missionary Society (Cortesía de la South American Missionary Society).

## COOPERAR O NO COOPERAR, ESA ES LA CUESTIÓN

### *Simulación social sobre pueblos originarios de Tierra del Fuego*

#### COOPERACIÓN: UN ANTIGUO PROBLEMA VIGENTE

Desde hace tiempo y desde diferentes ciencias, nos preguntamos qué ventajas tiene la cooperación. También en Arqueología: saber si una sociedad cooperativa garantiza una mejor vida que una competitiva es importantísimo para comprender cuáles son los mecanismos que influyen en la evolución y el cambio.

Partiendo de esa pregunta, se inició una investigación cuyo objetivo es analizar las prácticas cooperativas de los pueblos originarios de Tierra del Fuego. La primera etapa se focalizó en las sociedades cazadoras-pescadoras-recolectoras que habitaron en el canal Beagle y que para los momentos de contacto con poblaciones europeas se llamaban a sí mismos Yámana-Yaghan. La sociedad Yámana se des-

plazaba mediante canoas y desarrolló estrategias de aprovechamiento de los recursos marinos (Figura 1).

#### SIMULACIÓN Y TEORÍA DE JUEGOS

La pregunta principal de esta investigación fue: ¿era la sociedad Yámana una sociedad competitiva o cooperativa? La existencia de múltiples datos etnográficos permitió generar líneas de investigación poco

tradicionales en la arqueología. El estudio comenzó con la lectura crítica de las fuentes que generaron viajeros, misioneros y marinos. El foco principal del análisis fue puesto en prácticas comunales que integraban a personas fuera de cada núcleo familiar. La más llamativa ocurría cuando varaban cetáceos en las costas. En esas ocasiones, quienes descubrían el varamiento hacían señales de humo para avisar a otras personas y poder compartir con ellas la abundancia. A partir de estos datos se construyó un modelo de simulación por computadoras.

Un modelo es una representación simplificada de la realidad, elimina aquellos detalles que consideramos poco importantes y se concentra en lo que considera esencial para explicar el fenómeno estudiado. Existen múltiples tipos de modelos. Los más adecuados a las preguntas de esta investigación son los llamados Modelos Basados en Agentes. Los ABM (por su nombre en inglés *Agent-Based Models*) identifican y determinan los elementos relevantes del sistema de estudio (aquí, la cooperación Yámana ante el varamiento de una ballena) y cómo interactúan entre sí. Luego los implementan como agentes software en un programa de computación.

Se construye un mundo virtual y en él se ubican a los agentes, quienes desarrollan comportamientos para interac-

“ El foco principal del análisis fue puesto en prácticas comunales que integraban a personas fuera de cada núcleo familiar. La más llamativa ocurría cuando varaban cetáceos en las costas.

tuar con el ambiente y entre sí. Se deja que el programa repita múltiples simulaciones para poder observar las diferentes interacciones y obtener conclusiones generales (Figura 2).

En ciencias sociales se utilizan los modelos ABM junto con

otro marco metodológico muy influyente: la (Teoría de Juegos). Esta teoría analiza cómo se toman decisiones en función de una estructura de incentivos en la que el resultado final depende no sólo de la decisión individual, sino también de la

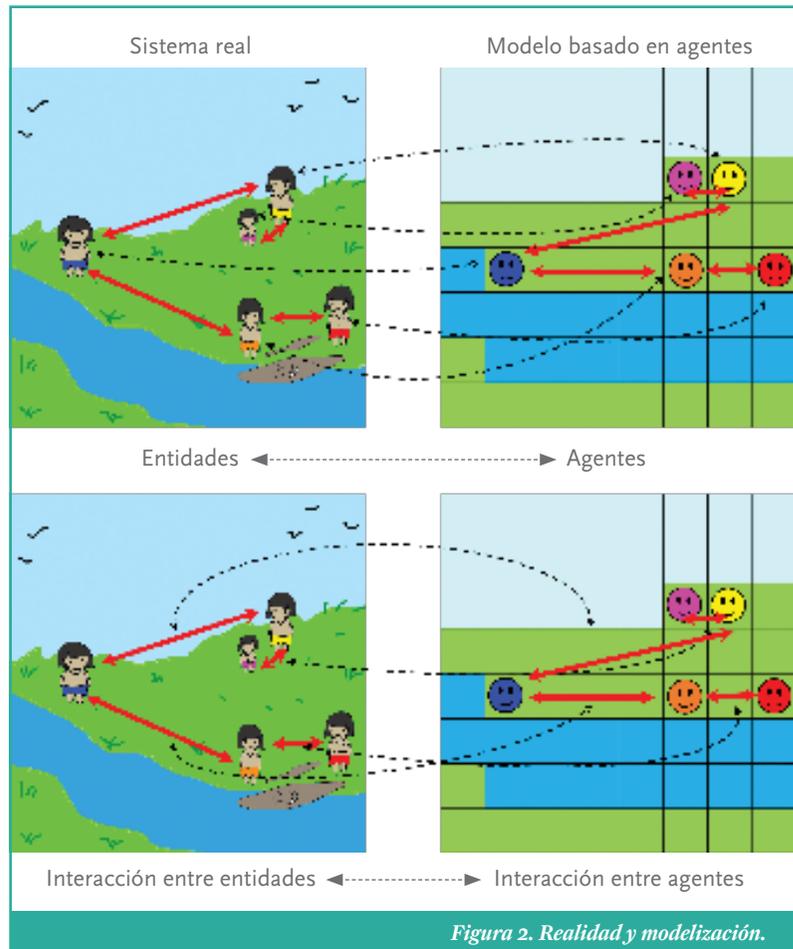


Figura 2. Realidad y modelización.

decisión que tomen el resto de participantes (Figura 3).

Uno de los ejemplos más conocidos es el (Dilema del Prisionero). Imaginemos que la policía detuvo a dos sospechosos que han cometido un delito importante, pero carecemos de pruebas como para incriminarlos. Tenemos evidencias para acusarlos de delitos menores, pero no del crimen más grave. Las estrategias de cada uno de ellos son confesar o no el crimen más grave. Si ambos confiesan el delito grave entonces se inculpa a ambos y se solicita una pena de 10 años para cada uno (Figura 4d). Si ninguno de los dos jugadores confiesa, no habrá pruebas y por tanto cada uno cumplirá pena únicamente por los delitos menores, digamos que dos años de cárcel para cada uno

(Figura 4a). Pero, tras haberlos separado, la policía les ofrece un trato: si uno confiesa y su cómplice no, el cómplice será condenado a la pena total, 20 años, y el primero será liberado (Figura 4 b y c). Los resultados dependen no sólo de la decisión individual sino de la estrategia que siga el compañero (Figura 4).

Este juego es interesante por muchas razones:

a. Permite definir el concepto de estrategia dominante: en un juego es aquella que es preferible, independientemente de la estrategia del/la otro/a jugador/a. En este caso es clara: ¡confesar! Si soy una de las personas detenidas y nuestro compañero no es muy “confiable” y decide confesar, nuestra mejor estrategia es confesar también ya que al menos no

recibiré la condena completa. Pero, aunque mi cómplice sea muy confiable y decida cooperar y permanecer en silencio, para mí también es mejor confesar, ya que sería liberado mientras que mi cómplice recibiría toda la condena.

b. Según la estrategia dominante, a ambos jugadores su racionalidad individual les lleva a confesar. Se trata de un equilibrio de Nash: ninguno de los individuos tiene incentivos para cambiar su estrategia óptima. Pero esta situación no es un Óptimo de Pareto (el Óptimo de Pareto es aquel punto en el que ninguno de los agentes implicados puede mejorar su situación sin reducir el bienestar de cualquier otro agente). Es decir: sí existe otra situación en la que los dos prisioneros estarían mejor: ¡si ambos no confiesan!

La clave está en cómo consideramos la distribución de los beneficios o de las condenas: individualmente o bien colectivamente. Esto nos muestra el choque entre la racionalidad individual y la colectiva.

c. La ciencia descubrió diversos mecanismos que muestran que el conjunto de estrategias cooperativas (“no confesar-no confesar”) puede prevalecer, sobre todo, si el juego se repite muchas veces (Teoría de Juegos Evolutiva): la experiencia previa y el aprendizaje, tienen influencia al tomar una decisión.

Cuando los juegos implican a poblaciones grandes de in-

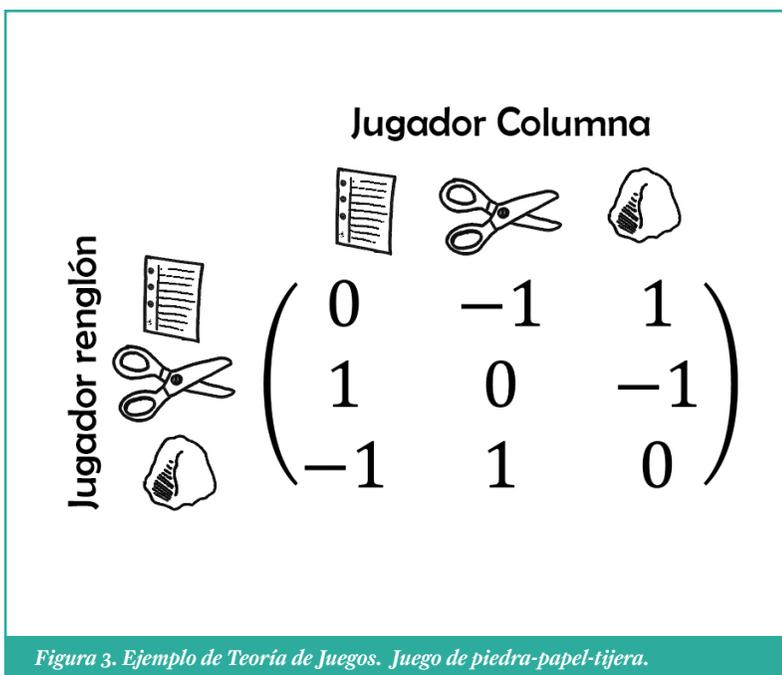


Figura 3. Ejemplo de Teoría de Juegos. Juego de piedra-papel-tijera.

dividuos heterogéneos y con decisiones que pueden modificarse en función de la propia experiencia y aprendizaje, se suele recurrir al uso combinado de ambas técnicas: la Teoría de Juegos y el ABM.

### UN VARAMIENTO EN EL CANAL BEAGLE

Volvamos a las playas del canal Beagle. Las preguntas concretas para la sociedad Yámana pueden ser respondidas mediante los instrumentos que acabamos de ver.

El modelo poseerá un ambiente virtual (el canal Beagle) y dos tipos de agentes: ballenas y gente Yámana. Las ballenas aparecen varadas esporádicamente y las personas se desplazan. Si una ballena varada es descubierta por alguien, aparecen dos opciones (estrategias):

avisar mediante señales, o quedársela sin informar a nadie. Sabemos, por las fuentes etnográficas, que había castigos para las personas descubiertas sin avisar, en algunos casos se impedía que participaran en un próximo varamiento.

### ¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS DE CADA UNA DE LAS ACCIONES?

En nuestro modelo, quien avisa gana prestigio social. En cambio, aquellas personas que

son descubiertas sin avisar, pierden prestigio (¡pero, tienen que ser descubiertas, y es producto del azar!). ¿Qué ventaja tiene no avisar? ¡Toda una ballena! Similar al Dilema del Prisionero.

Se realizaron múltiples repeticiones del experimento (¡10.000!), en las que la gente Yámana encontró (o no) una ballena varada, y avisó o intentó comerse toda una ballena. Los resultados son fascinantes:

a. Los mecanismos para decidir cooperar o no están relacionados a la necesidad: si es imprescindible para sobrevivir, la tendencia predominante será no compartir. En el caso Yámana, las ballenas no eran imprescindibles como alimento (¡explotaban múltiples recursos!). Consecuentemente, esa norma no se cumple.

b. Si el prestigio era un elemento relevante en la vida social Yámana, la incidencia de este mecanismo es positiva: la tendencia a cooperar es predominante. El prestigio y la necesidad de mantenerlo u obtener más generan una estrategia cooperativa que termina beneficiando a todo el mundo.

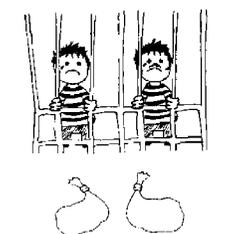
DP	COOPERAR 	TRAICIONAR
COOPERAR 	 a	 b
TRAICIONAR 	 c	 d

Figura 4. Dilema del Prisionero.

## AUTORES

Myrian Álvarez  
(CADIC-CONICET)



myrianalvarez@gmail.com

Ivan Briz Godino  
(CADIC-CONICET,  
UNTDF, University  
of York)



Jorge Caro  
(IMF-CSIC, Barcelona)



José Manuel Galán  
(Universidad de Burgos)



María Pereda.  
(Universidad Carlos  
III, Madrid)



José Ignacio Santos.  
(Universidad de Burgos)



Débora Zurro.  
(IMF-CSIC, Barcelona)



c. Hay un elemento que incide fuertemente en el dilema: la gente Yámana poseía canoas que conferían gran movilidad. Esa movilidad hace más probable descubrir ballenas varadas y descubrir gente que no avisó. Es decir: a mayor posibilidad de descubrir a la persona que no coopera, mayor tendencia hacia la cooperación (Figura 5).

Una muy buena explicación de la cooperación Yámana es, precisamente, que una ballena varada es mucho más que alimento: es una magnífica oportunidad para reunirse y reforzar las relaciones del grupo. Desde realizar ceremonias ri-

tuales hasta distribuir información. Sus huesos servían además como materia prima para confeccionar instrumentos.

Pero, sobre todo, se observó que permite ganar prestigio social. Si bien las fuentes escritas no proveen referencias directas, el prestigio social es importante en todos los grupos humanos. Y ese prestigio que consigue la gente al ser generosa, refuerza las normas sociales, renovándolas. En definitiva, la mejor forma de hacer que la norma social funcione es cooperando. Y cooperar siempre beneficia a todas las personas que participan de esa dinámica. ○

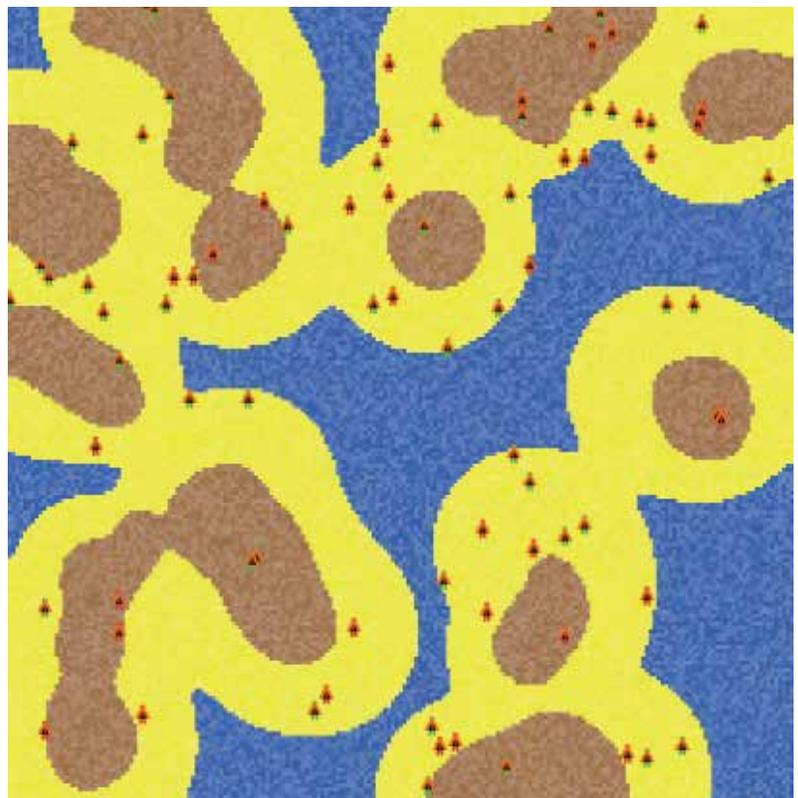


Figura 5. Imagen de la simulación realizada en NetLogo.



*Análisis de un alisador de piedra arqueológico.*

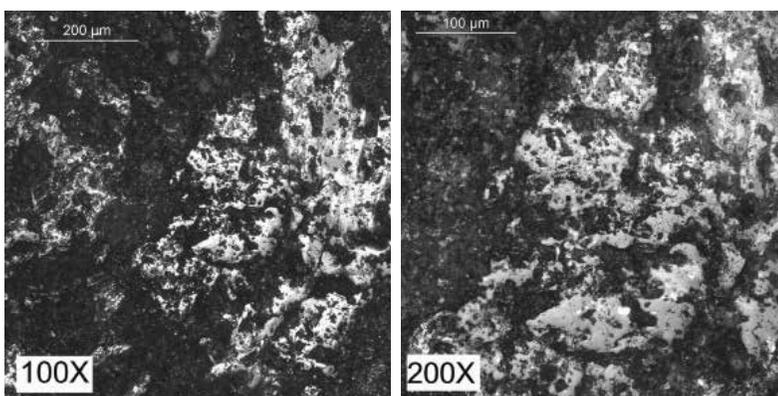
## MICROSCOPIO LEICA DM-2700

Los arqueólogos podemos estudiar los instrumentos confeccionados en el pasado y conocer de qué modo se usaron y qué materiales trabajaron. Para eso necesitamos un microscopio particular, el metalográfico. Se diferencia de otros microscopios biológicos porque en éste la luz se refleja sobre la superficie y nos devuelve una imagen que al pasar por las lentes amplifica su tamaño.

En el CADIC tenemos un microscopio metalográfico particular, el Leica DM-2700. Su característica fundamental es el espacio de trabajo entre la platina y los objetivos. En general, los microscopios no permiten poner materiales ni muy grandes ni muy espesos, pero éste tiene una columna de 42 cm de altura y una platina sobre la que se apoya la pieza de 24 x 37 cm. Esto quiere decir

que podemos observar piezas de gran tamaño y de hasta 5 kg.

Tiene cinco objetivos (lentes) de larga distancia con aumentos de 50X, 100X, 200X, 500X y 1000X. Los objetivos amplifican el tamaño de la imagen tantas veces como el número de aumento lo indica. También tiene incorporada una cámara digital con un software con el que podemos editar las imágenes capturadas. Con ayuda de otros programas asociados podemos generar imágenes multifoco, para este proceso es necesario tomar varias fotografías de un mismo punto a distintas distancias focales que luego se fusionan generando una imagen en la que todo el punto observado queda en foco. 🔍



*Imágenes capturadas con el microscopio, ambas muestran rastros de uso sobre hueso, en un mismo punto de la pieza. Izquierda: imagen aumentada 100 veces su tamaño. Derecha: imagen aumentada 200 veces su tamaño.*

### AUTORA

*María Celina Álvarez Soncini*  
(CADIC-CONICET)  
[mcalvarzson@gmail.com](mailto:mcalvarzson@gmail.com)



## INGENIERÍA INDUSTRIAL

La Ingeniería Industrial se ocupa del diseño y la gestión de las áreas operativas, no sólo de industrias productoras de bienes (p. ej., fábricas de alimentos, computadoras, vehículos), sino también de prestadoras de servicios (hospitales, bancos, hoteles, etc.).

Es la rama de la ingeniería de mayor demanda laboral en la actualidad, porque un ingeniero industrial puede desempeñarse en sectores tan variados como el comercial (compra de materias primas, venta de

productos y servicios), el de producción u operaciones, el de logística (almacenamiento, transporte y distribución), el de recursos humanos o el de finanzas.

La formación interdisciplinaria del ingeniero industrial y su visión integradora, combinadas con las herramientas de análisis que maneja, le permiten planificar, organizar, gestionar y optimizar procesos productivos, respetando no solo criterios económico-financieros, sino también sociales y ambientales. Su preparación

incluye áreas como ciencias de la administración, desarrollo de proyectos, gestión de proveedores, ingeniería de sistemas, ergonomía, ingeniería de la calidad e ingeniería de procesos, entre otras.

### ¿DÓNDE ESTUDIAR?

En Argentina existe una gran cantidad de universidades públicas y privadas que brindan una formación de grado en Ingeniería Industrial como por ejemplo: varias sedes de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Universi-

# Hormiga fueguina

*Lasiophanes picinus*



Figura 1. Hormiga fueguina (*Lasiophanes picinus*).  
Fotografía: Will Ericson de [www.AntWeb.com](http://www.AntWeb.com)

Las hormigas son insectos abundantes que cumplen diversas funciones ecológicas, tales como: reciclado de nutrientes, dispersión de semillas y regulación de las poblaciones de otros insectos; por esta razón son consideradas un elemento importante en el funcionamiento de los ecosistemas.

Por otra parte, numerosos estudios han demostrado que las hormigas son sensibles a

los cambios en las condiciones ambientales y, en consecuencia, podrían utilizarse como bioindicadores para evaluar el impacto del cambio climático en nuestros días.

¿Por qué las hormigas son tan abundantes en el planeta? Podríamos pensar en su antigüedad. Las hormigas tienen más de 100 millones de años de evolución en la Tierra, lo cual favoreció la amplia distribución y el dominio ecológico

---

**Subfamilia:** Formicinae

---

**Familia:** Formicidae

---

**Orden:** Hymenoptera

---

**Subclase:** Endopterygota

---

**Clase:** Hexapoda

---

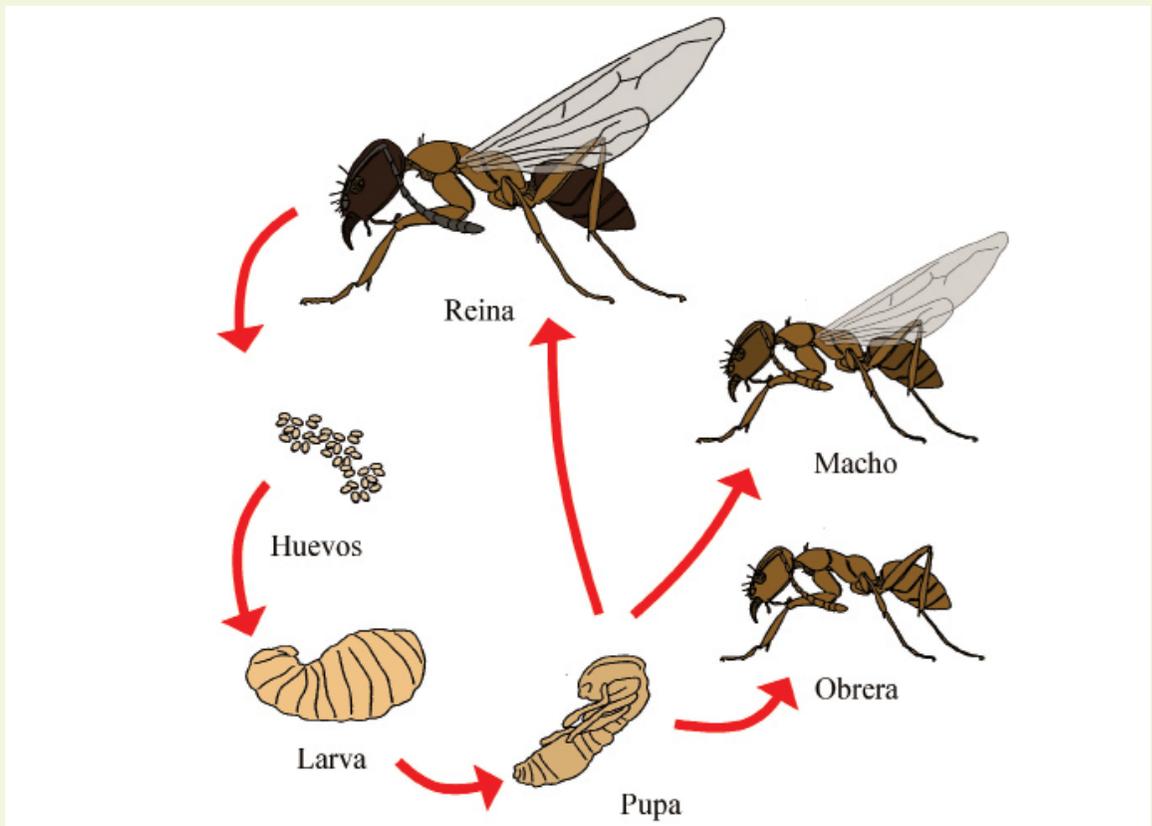


Figura 2. Esquema representando el ciclo de vida y desarrollo de castas en hormigas.

que observamos hoy. El carácter social de estos animales (eusociales) probablemente sea un factor determinante en su “éxito evolutivo”. Aunque los orígenes y el establecimiento del comportamiento social sean problemas difíciles de esclarecer, es cierto que son el sello característico de las hormigas, así como de algunas abejas y avispas, y, más distantemente, las termitas.

La eusocialidad es el nivel más alto de organización social que se da en ciertos animales y podría resumirse en los siguientes tres puntos: cuidado cooperativo de las crías, presencia de castas estériles y altruismo reproductivo (las obreras estériles

cuidan la cría de la reina favoreciendo a la colonia) y superposición de generaciones de adultos.

Una “familia” de hormigas se llama colonia, y es lo que encontramos en un hormiguero. La colonia tiene diferentes tipos de hormigas, o castas (Figura 2), y cada una tiene diferentes trabajos. La mayor parte de la colonia está compuesta por hembras estériles sin alas que forman castas de “obreras”, “soldados” y otros grupos especializados. Completan la colonia los machos fértiles y una o varias hembras fértiles llamadas “reinas”, ambos grupos presentan dos pares de alas bien desarrolladas.

Las hormigas habitan en todos los continentes excepto Antártida, y existen lugares como Groenlandia y algunas islas más pequeñas donde no existen especies nativas. Durante mucho tiempo fue creencia popular que en Tierra del Fuego no había hormigas. En parte, esto se debió a que a pesar del amplio desarrollo de la mirmecología (área de la biología que se ocupa del estudio de las hormigas) en Argentina, los estudios realizados sobre las hormigas de la región más austral de Sudamérica datan de los años 50's. Lo cierto es que sí existen hormigas nativas en Tierra del Fuego y son más comunes de lo que se piensa.



Figura 3. Hormiga fueguina. Detalle de la cabeza, donde se observan sus mandíbulas con numerosos dientes en el margen incisivo. Fotografía: Will Ericson de [www.AntWeb.com](http://www.AntWeb.com).

*Lasiophanes* es un género con cinco especies descritas endémicas de Patagonia (se dice que una especie es endémica de un sitio si solamente se encuentra allí y no se encuentra naturalmente en otro sitio). De estas cinco especies, tres fueron reportadas para Argentina: *L. picinus*, *L. valdiviensis*, y *L. atriventris*.

*Lasiophanes picinus* (Figura 1) es la especie registrada en la provincia de Tierra del Fuego. Las descripciones de las castas de *L. picinus* realizadas hasta el momento son breves y con escasos caracteres diagnósticos (características morfológicas, genéticas o comportamentales que permiten reconocer a la especie), sin embargo, a simple

vista pueden observarse las diferencias que se detallan a continuación:

La obrera es de tamaño pequeño, de tres a cinco milímetros de largo (Figuras 1 y 4). Tiene ojos grandes que ocupan aproximadamente un tercio de la cabeza. En la frente tiene tres pequeños ocelos (estructuras similares a ojos que permiten detectar la presencia e intensidad de luz). Las mandíbulas son robustas y presentan fuertes y agudos dientes (Figura 3). No tiene alas.

La hembra o reina es de mayor tamaño que la obrera pero de aspecto similar. Los ocelos están bien desarrollados, como en la mayoría de los insectos

## LECTURA SUGERIDA

Cuezco F (1998) Formicidae. *Biodiversidad de artrópodos Argentinos: una perspectiva biotaxonomica*. Ediciones Sur, La Plata, 452-462.

Ferngani P, Sackmann P y F Cuezco (2008) Environmental determinants of the distribution and abundance of the ants, *Lasiophanes picinus* and *L. valdiviensis*, in Argentina. *Journal of Insect Science* 8: 36.

Kusnezov N (1952) *Lasiophanes Emery en la Patagonia*. *Acta Zoológica Lilloana* 12: 89-100.

Kusnezov N (1959) *La fauna de hormigas en el oeste de la Patagonia y Tierra del Fuego*. *Acta Zoológica Lilloana* 17: 321-401.



Figura 4. Vista dorsal de bormiga fueguina (*Lasiophanes picinus*). Fotografía: Will Ericson de [www.AntWeb.com](http://www.AntWeb.com).

voladores. Tiene dos pares de alas bien desarrolladas.

El macho es de tamaño similar a la obrera o un poco menor. La cabeza es de forma trapezoidal y ancha en la parte posterior. Los ojos son grandes y muy convexos. Las antenas son muy largas, casi tan largas como todo el cuerpo. Las mandíbulas están menos desarrolladas que la obrera. También presenta dos pares de alas y las patas son notablemente más largas que las de las obreras.

Poco se han estudiado los aspectos biológicos y ecológicos de estas hormigas, sin embargo se conoce que son habitantes del suelo y pueden también hacer sus nidos en la madera podrida, debajo de la corteza de árboles vivos (lenga, ñire y guindo) y eventualmente en el detrito vegetal, pudiendo soportar la humedad excesiva del ambiente. Al estar el suelo empapado de agua, los nidos se encuentran dentro o debajo de la madera sobre la superficie del suelo.

En cuanto a la alimentación, parecen ser altamente dependientes del “rocío de miel” o “mielada” secretado por los pulgones (áfidos). Esta es una sustancia viscosa rica en azúcares que sirve de alimento para las hormigas. De este modo, viven en una especie de simbiosis con estos insectos a los cuales proveen de protección a cambio de alimento.

La densidad de población es muy reducida y de ninguna manera puede ser comparada con el grado de “saturación” del ambiente por las hormigas en el nordeste de la Argentina, no solamente en la selva de Misiones, sino también en la zona semiárida del Chaco, donde a pesar de las condiciones climáticas (sequía prolongada durante los meses de invierno) las hormigas son muy comunes y la fauna bien diferenciada.

*Lasiophanes* puede ser considerado como uno de los géneros “menos derivados” o más antiguos en la historia evolutiva de su grupo. Es decir, si se considera el ancestro común entre este género y otros (*Melophorus* de Australia, y *Lasius* y *Formica* del hemisferio norte) se observa que *Lasiophanes* es más similar a este ancestro.

Recientemente fueron recuperados de las profundidades de una turbera fueguina restos de una hormiga perteneciente al género *Lasiophanes*, probablemente *L. picinus*. Los restos tienen una antigüedad aproximada de unos 3000 años y podrían ayudar a inferir las condiciones ambientales del pasado.

*Lasiophanes picinus* tiene una larga historia en la Isla de Tierra del Fuego y es la hormiga más austral del mundo. Futuros trabajos permitirán conocer más sobre la ecología y distribución de las hormigas fueguinas. ○

## AUTOR

Leonardo C. Ramírez  
(CADIC-CONICET, UNTDF)  
[leoramirez@cadic-conicet.gob.ar](mailto:leoramirez@cadic-conicet.gob.ar)

dad Nacional de Rosario, la Universidad de Buenos Aires (UBA), la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF). Sin embargo, a pesar de esta gran oferta de instituciones, la cantidad de egresados no alcanza a satisfacer la demanda actual.

En Tierra del Fuego, la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego forma desde el año 2013 profesionales con una intensa especialización en gestión de la producción, con una sólida base en ciencias básicas (matemática, física y química) y en tecnologías de producción. Cuenta con un equipo de docentes-investigadores con amplia experiencia, no sólo en el área académica, sino también en el ámbito profesional. Sus estudiantes realizan pasantías y prácticas profesionales en empresas, como una parte central de su plan de estudios.

### CAMPO DE APLICACIÓN

Existe una amplia gama de opciones de trabajo: muchos ingenieros industriales eligen crear y gestionar, solos o en equipo, su propio emprendimiento; otros brindan servicios de consultoría a empresas fabriles, bancos, hospitales, entre otros. Finalmente, otros trabajan en relación de dependencia para empresas pequeñas, medianas o grandes.



### EJEMPLOS DE ACTIVIDADES EN LAS QUE INTERVIENEN INGENIEROS INDUSTRIALES:

- Proyectar, implementar, operar y evaluar los procesos de producción de bienes industrializados.
- Planificar y organizar plantas industriales.
- Programar y organizar el movimiento y almacenamiento de materiales para el proceso productivo
- Participar en el diseño de productos.
- Determinar la calidad y cantidad de los recursos humanos necesarios. Evaluar su desempeño y establecer requerimientos de capacitación.

### REFERENCIAS

[http://www.untdf.edu.ar/institutos/idei/ingenieria\\_industrial](http://www.untdf.edu.ar/institutos/idei/ingenieria_industrial)



Nicolás Easdale  
(IDEI-UNTDF)

[nicoeasdale@yahoo.com.ar](mailto:nicoeasdale@yahoo.com.ar)



Luis Cánepa  
(IDEI-UNTDF)

## AUTORES



*La actividad central del COA “Ushuaia” es impulsar la observación de aves en la región a través de salidas de campo gratuitas abiertas a la comunidad.*

## CLUB DE OBSERVADORES DE AVES (COA) “USHUAIA”

### *El gusto por las aves y la naturaleza*

**E**l COA “Ushuaia” pertenece a una red de clubes que forman parte de Aves Argentinas, institución que el año pasado cumplió 100 años y cuyo objetivo es la protección de las aves y sus ambientes. Su actividad central es impulsar la observación de aves en la región, a través de salidas de campo gratuitas y abiertas a la comunidad.

Las motivaciones de sus

participantes son variadas: científica, recreativa, vinculada con su actividad laboral, compromiso con la naturaleza y su preservación, etc. Sin duda, el común denominador es el placer de compartir y disfrutar del contacto con la naturaleza —especialmente de las aves—.

Para participar no se necesitan conocimientos previos. En el campo son de gran ayuda los prismáticos o binoculares, que

en cada salida se comparten entre todos. A medida que el interés por la actividad aumenta, se suman cámaras de fotos, guías de aves, filmadoras, grabadores, etc. Las actividades se coordinan en reuniones que se realizan el primer viernes de cada mes y se hacen públicas a través de las redes sociales.

A partir del objetivo central se persiguen, paralelamente, otros propósitos vinculados, por ejemplo:

- **Organizar y ofrecer charlas y talleres** educativos orientados a difundir la observación



*Carancho (Caracara plancus).  
Foto: Luis Giménez.*



*Chorlo pecho colorado, plumaje  
adulto en reposo (Charadrius  
modestus). Foto: Luis Giménez.*

y conservación de las aves silvestres y sus ambientes. Los miembros del COA siempre están dispuestos a concurrir a escuelas, colegios o agrupaciones que soliciten orientación en cómo iniciarse en la observación de aves y cómo vincular esta actividad al interés por nuestro medio ambiente. Los facilitadores pueden ser miembros del COA o profesionales relacionados con el tema que colaboran con el club compartiendo sus conocimientos con toda la comunidad.

- **Generar en las autoridades**

**locales interés por la preservación de los ambientes donde viven las aves.** Algunos de los miembros del COA también participan de la Asociación Bahía Encerrada. Han colaborado en la creación de la Reserva Urbana Bahía Encerrada y en su plan de manejo. Muchas de las acciones que lleva adelante el COA tienden a que la comunidad conozca y recorra la reserva, ya que así se impulsa su valoración asegurando el cuidado de la misma que es, sin duda, tarea de todos.

- **Realizar registros de aves en el programa en línea *ebird*.**

Muchas de las personas que disfrutan de la observación de las aves llevan registros personales de las mismas. Con el objetivo de compartir esta rica información se diseñó esta novedosa plataforma que permite acceder a una base de datos que incluye a los usuarios de todo el mundo. Esta plataforma es sumamente valiosa y preciada para cualquier estudioso o interesado en el tema. El proyecto *ebird* surgió en el año 2002 y desde entonces, la información no deja de incrementarse a medida que el sitio se difunde a nivel mundial. Cualquier interesado puede bajar la aplicación, registrarse como observador (creando una cuenta personal), y encontrar una serie de herramientas para registrar detalles de sus propias observaciones. Un grupo de expertos de cada región revisan los reportes antes que sean ingresados en la

base de datos a fin de garantizar su calidad.

El conocimiento sobre la distribución de las aves no está agotado. Los cambios ambientales producto de extensión de cultivos, deforestación, plantaciones de especies exóticas, obras de infraestructura, entre otros, provocan cambios constantes en el comportamiento de las aves. Esta plataforma que se vincula con la construcción democrática del conocimiento científico ayuda, a su vez, al observador proporcionándole información con mapas detallados para encontrar e identificar aves presentes en cada región en determinada época del año.

Otros de los objetivos que Aves Argentinas promueven a través de las actividades de los COA's incluyen: desalentar el comercio ilegal de aves silvestres, promocionar el valor ambiental, social, cultural y educativo que tienen las aves silvestres, sumar adeptos al movimiento de conservación de aves y colaborar con los científicos en actividades de censo de aves a nivel local o como acción internacional. 



AUTORA

Violeta De Tomás

Para contactarnos:  
E-mail: [usbuaicoa@gmail.com](mailto:usbuaicoa@gmail.com)  
Facebook: [Coa Usbuaia](#)



Figura 1. El glaciar Vinciguerra presenta una superficie de aproximadamente 0,6 km<sup>2</sup>. En la imagen se puede observar la abrupta pared posterior del anfiteatro (circo) que contiene al glaciar. Por delante del glaciar se observa una colina alargada de rocas y sedimentos (morena frontal) depositados por el frente del glaciar durante una fase de avance, posiblemente unos 150 a 200 años atrás.

## HISTORIA DE LOS GLACIARES DE TIERRA DEL FUEGO

### *Un paisaje modelado por el hielo*

Muchas de las cumbres de los Andes Fueguinos presentan glaciares de reducida extensión. Estos cuerpos de hielo no exceden el km<sup>2</sup> de superficie y ocupan anfiteatros rocosos en cercanías a las cumbres (Figura 1). Sus frentes se sitúan entre 750 y 1000 m s.n.m. Actualmente

la superficie total ocupada por glaciares en la provincia de Tierra del Fuego es cercana a 16 km<sup>2</sup> (equivalente a la superficie del lago Roca o Acigami). A pesar de su reducida extensión actual, podemos asegurar que fueron más extensos y potentes durante las glaciaciones y que fueron los responsables

de muchas de las formas del relieve que hoy embellecen el paisaje fueguino.

#### **¿QUE SON LAS GLACIACIONES?**

Las glaciaciones son periodos de la historia de la tierra en los que el clima fue más frío que el actual y en consecuencia,



“ *En Tierra del Fuego, los glaciares comenzaron a retroceder hace aproximadamente unos 19.000 años como consecuencia de un calentamiento climático global de carácter natural que estaba marcando el fin de la última glaciación.* ”

de ocurrencia son de 100.000, 41.000 y 25.000 años, respectivamente. Durante las glaciaciones se produjo la interrupción del ciclo hidrológico, provocando una retención de agua en estado sólido en los continentes y un escaso retorno de agua en estado líquido hacia el mar, con lo cual el nivel global de los océanos descendió y se expuso buena parte del actual litoral marino.

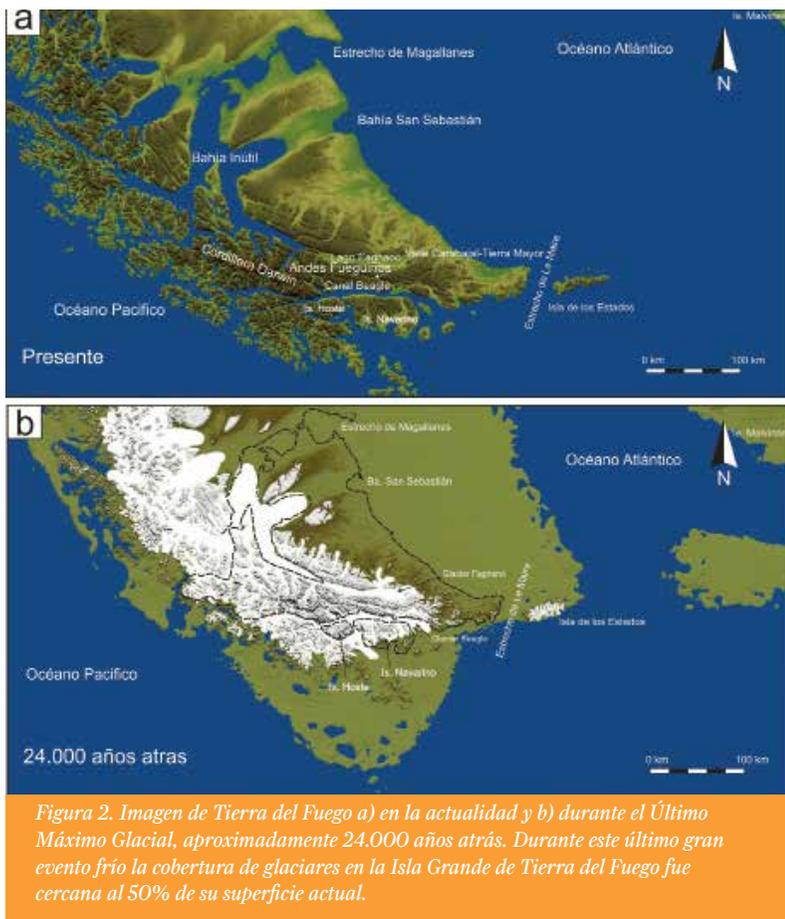
los glaciares experimentaron un gran desarrollo, cubriendo grandes porciones continentales, principalmente en zonas de altas latitudes. En nuestro planeta ocurrieron numerosas glaciaciones, particularmente durante los últimos 2 millones de años.

Las glaciaciones se producen por causas naturales, asociadas a fenómenos astronómicos tales como cambios en la órbita terrestre y en el ángulo y dirección de inclinación del eje terrestre. Estos procesos son cíclicos, y sus intervalos

La última glaciación alcanzó su máximo desarrollo hace aproximadamente 24.000 años atrás y finalizó hace 11.500 años. Más de la mitad de la superficie de América del Norte estuvo cubierta por glaciares. Europa y Asia también se vieron afectadas por el desarrollo de extensos mantos de hielo. En Patagonia, la cobertura de hielo fue equivalente a un tercio de su superficie actual. Allí un enorme manto de hielo se desarrolló sobre la cordillera de los Andes, desde el norte de la provincia de Neuquén hasta el extremo sur de Tierra del Fuego.

#### TIERRA DEL FUEGO DURANTE LA ÚLTIMA GLACIACIÓN

Durante este último gran evento climático frío, gran parte del archipiélago fueguino estuvo cubierto por glaciares (Figura 2). En la Isla Grande de Tierra del Fuego, la superficie cubierta por hielo durante la Última Glaciación fue cercana al 50% (unos 22.500 km<sup>2</sup> aproximadamente). En Isla de los Estados, la cobertura de hielo habría sido casi total. A lo largo del canal Beagle, lago Fagnano, valle del río Lasifashaj, bahía Inútil - San Sebastián y estrecho de Magallanes existieron los glaciares más extensos de todo el archipiélago. Estos enormes glaciares nacían en la cordillera Darwin, en donde las alturas máximas alcanzan los 2000 m s.n.m, y fluían a lo largo de amplios valles hacia el este y norreste de Tierra del Fuego. Durante esta última glaciación el nivel del mar descendió hasta los -120 m aproximadamente. Como consecuencia de este



descenso global del nivel del mar la línea de costa atlántica de Tierra del Fuego se encontraba unos 200 km al este de su posición actual desarrollándose una extensa planicie costera al emerger parte de la Plataforma Continental Argentina. La Isla Grande de Tierra del Fuego se encontraba unida al resto del continente al igual que la Isla de los Estados.

En particular, el glaciar que ocupó el canal Beagle (glaciar Beagle) alcanzó un gran espesor cubriendo casi la totalidad del paisaje, dejando libres de hielo las cumbres de

las sierras del Carbajal, Martial y Sorondo por el Norte, y las de las islas Navarino y Hoste (Chile) por el sur. Este glaciar fluía desde el oeste como un glaciar de descarga del manto de hielo de montaña de la cordillera Darwin, encajonado en un profundo valle excavado durante las glaciaciones anteriores, y se extendía hasta punta Moat, a 120 km al este de la ciudad de Ushuaia. Sólo emergían de la masa de hielo del glaciar de descarga los picos más elevados, de formas aguzadas y laderas abruptas. El monte Olivia y el cerro Cinco

Hermanos son un buen ejemplo de ello. Por el contrario, el monte Susana, con su forma redondeada es un ejemplo de un cerro que fue totalmente cubierto y erosionado por el antiguo glaciar (Figura 3). El glaciar Beagle tenía una longitud de más de 250 km desde sus nacientes hasta su frente, unos 15 km de ancho promedio frente a la ciudad de Ushuaia, y un espesor aproximado de 1300 m en el eje central de flujo. A lo largo de su recorrido recibía el aporte de glaciares de distinto tamaño, desarrollados en los valles tributarios del canal Beagle, como por ejemplo el glaciar Martial, el glaciar del valle de Andorra y los glaciares de los cañadones del Toro y de la Oveja, entre otros (Figura 3).

El glaciar que existió a lo largo del lago Fagnano (glaciar Fagnano) alcanzó una longitud similar a la del Beagle. Al igual que el resto de los grandes glaciares de Tierra del Fuego tenía sus nacientes en la cordillera Darwin y finalizaba a unos 30 km al este de la localidad de Tolhuin. Cubría la totalidad de la depresión que hoy ocupa el lago Fagnano y se extendía aún más al este, su máximo espesor fue cercano a los 400 m y al igual que el glaciar Beagle recibía aporte de otros glaciares desarrollados en los valles de las sierras de Alvear, por el sur y de las sierras de Beauvoir y Aklekoyen por el norte. A su vez, desde él se desprendían lóbulos de hielo en dirección

norte y noreste ocupando parte de los actuales valles de los ríos Fuego y Ewan, respectivamente.

En Tierra del Fuego, los glaciares comenzaron a retroceder hace aproximadamente unos 19.000 años como consecuencia de un calentamiento climático global de carácter natural que estaba marcando el fin de la última glaciación. El hielo desapareció por completo del canal Beagle hace aproximadamente 15.000 años, quedando los glaciares tributarios confinados a las zonas ele-

vadas de los valles de la cordillera fueguina. El retroceso fue muy rápido, se estima que el glaciar Beagle desapareció en menos de 4.000 años. Una vez confinados a sus valles, los glaciares tributarios sufrieron dos momentos de estabilización y avance, durante su retroceso. Estos intervalos fueron consecuencia de dos nuevos enfriamientos climáticos de carácter global que se dieron hace aproximadamente 14.500 y 13.000 años atrás y se extendieron durante unos 1.000 años aproximadamente.

### EL ÚLTIMO AVANCE DE LOS GLACIARES FUEGUINOS

Durante los últimos 10.000 años, los glaciares fueguinos experimentaron solo pequeños avances dentro de una tendencia general de retroceso. Sin embargo, en Patagonia se han identificado tres a cuatro enfriamientos que provocaron el avance de glaciares hace aproximadamente unos 4.000, 2.300 y 1.500 a 1.350 años atrás. Estos momentos fríos son reconocidos también en el Hemisferio Norte y se los denomina “Neoglaciaciones”.



*Figura 3. Colinas alargadas de rocas y sedimentos acumulados por el glaciar Martial durante la Pequeña Edad de Hielo.*

“ Durante la Pequeña Edad de Hielo el número de glaciares en los Andes Fueguinos era mayor al actual. Los glaciares que perduraron hasta la actualidad se extendían unos 750 m en promedio por delante de sus frentes actuales y eran aproximadamente entre 40 y 50% más grandes.

En los Andes Fueguinos las fluctuaciones climáticas neoglaciales o Neoglaciaciones no han sido claramente identificadas y actualmente son objeto

de estudio por nuestro grupo de investigación.

El último y más importante de los avances glaciarios ocurrió durante el último milenio,

fue de carácter global y se lo conoce como Pequeña Edad de Hielo. A nivel mundial, se reconoce que La Pequeña Edad de Hielo tuvo tres momentos durante los cuales los glaciares experimentaron sus máximos avances, estos ocurrieron en torno a los años 1650, 1770 y 1850. Se estima un descenso entre 0,2-1°C de la temperatura media anual global durante este lapso de la historia de la humanidad. Las bajas temperaturas fueron causadas por una combinación de grandes erupciones volcánicas y mínima actividad solar. Durante la Pequeña



Figura 4. El monte Susana debe su aspecto redondeado a la erosión del paso del hielo sobre su superficie. A diferencia del monte Olivia, el monte Susana fue cubierto totalmente por el glaciar Beagle durante el Último Máximo Glacial. En la imagen también se pueden apreciar los valles del río Pipo, cañadón de la Oveja y cañadón del Toro, todos ellos contenían glaciares tributarios al glaciar Beagle.

Edad de Hielo el número de glaciares en los Andes Fueguinos era mayor al actual. Los glaciares que perduraron hasta la actualidad se extendían unos 750 m en promedio por delante de sus frentes actuales y eran aproximadamente entre 40 y 50% más grandes. La máxima extensión alcanzada por los glaciares durante la Pequeña Edad de Hielo puede estimarse por los sedimentos y rocas que acumularon los glaciares en sus frentes como consecuencia de estos avances. Ejemplo de esto son las pequeñas colinas de rocas y sedimentos denominadas

morenas frontales que pueden observarse a unos pocos metros por delante de los glaciares Martial y Vinciguerra (Figuras 1 y 4). Este tipo de colinas también están presentes en varios glaciares en los Andes Fueguinos, como así también en los del resto de los Andes Patagónicos marcando la posición que tenían los frentes glaciares hace aproximadamente 150 años atrás.

Luego de la Pequeña Edad de Hielo, los glaciares de los Andes Fueguinos, al igual que la mayoría de los glaciares de todo el planeta, entraron nuevamente en una fase de retroceso, la cual se aceleró durante las últimas 5 décadas. A modo de ejemplo podemos asegurar que el glaciar Vinciguerra (Figura 1 y tapa) retrocedió unos 260 m desde el fin de la Pequeña Edad de Hielo (año 1850 aproximadamente) hasta el año 1970 y unos 470 m entre los años 1970 y 2015. Esta nueva fase cálida marcó el fin de la Pequeña Edad de Hielo y se asocia a una mayor actividad solar, sin embargo, el incremento acelerado de la temperatura media global ocurrido durante las últimas décadas es tema de debate dentro de la comunidad científica internacional, ya que la mayoría lo atribuye a la emisión indiscriminada de gases de efecto invernadero que generan diversas actividades humanas. ○



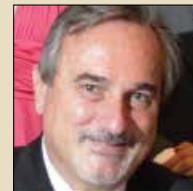
## AUTORES

Juan Federico Ponce  
(CADIC-CONICET,  
ICPA-UNTDF)

[jfedeponce@gmail.com](mailto:jfedeponce@gmail.com)



Andrea Coronato  
(CADIC-CONICET,  
ICPA-UNTDF)



Jorge Rabassa  
(CADIC-CONICET,  
ICPA-UNTDF)

## LECTURA SUGERIDA

### REVISTAS:

Ponce JF y J Rabassa (2012) *Historia de la Plataforma Submarina y la Costa Atlántica Argentina durante los últimos 22.000 años*. *Revista Ciencia Hoy*, 22, 127: 50-56.

### LIBROS:

Iturraspe Rf (2011) *Glaciares de Tierra del Fuego*. Ed. Duken, Buenos Aires, 174 pp.

Rabassa J y Coronato A (2007) *Glaciaciones del Cenozoico tardío en los Andes Patagónicos-Fueguinos*. En: C. Godoy Martínez (Director de la obra) *Patagonia Total, Antártida e Islas Malvinas-Enciclopedia Educativa*, pp 644-653. Barcel Baires Ediciones, 1088 pp.



## ¿QUIÉN ES? HERNÁN J. VIDAL (1957-1998)

*Un antropólogo que atravesó fronteras*

El archipiélago fueguino despertó los intereses de Hernán Vidal; un joven oriundo de Olivos (Vicente López) que se radicó en Ushuaia en 1983, cuando finalizaba su licenciatura en la UBA, transitada en medio de la oscuridad de la última dictadura militar. Allí conoció a Silvia, su compañera, y unos años más tarde nacieron sus hijos Magdalena y Valentín.

Desde el Museo Territorial, realizó las primeras expediciones arqueológicas a Península Mitre –especialmente a bahía

Valentín– y pese a su corta aunque prolífica carrera llegó a convertirse en un pionero en los estudios sobre identidades y fronteras en la región.

Hernán hizo estallar las barreras internas de la antropología trazando un itinerario que, incluso hoy, continúa siendo peculiar en el contexto nacional, dado que todavía no existen puentes lo suficientemente sólidos entre la arqueología dominante –a la que consideraba demasiado próxima a los métodos y técnicas de las ciencias naturales-exactas– y la antro-

pología social, que suele mantenerse ajena a los procesos de larga duración. Sus estudios de posgrado en Ecuador y Estados Unidos le permitieron profundizar estas relaciones y producir interpretaciones novedosas para la Patagonia.

En la tesis de maestría, que defendió con honores en 1993 en Quito, analizó monumentos, nombres de calles y el espacio del museo para comprender cómo se generan y mantienen las desigualdades sociales. Sostuvo que los indígenas y los chilotos ocupan posiciones mar-

> 1957

Nace en Buenos Aires el 10 de octubre.

> 1977-1985

Estudia Ciencias Antropológicas en la Universidad de Buenos Aires (UBA). En 1985 se gradúa con la tesis Los conchales de Bahía Valentín, a la que refirió como “arqueología etnográfica”.

> 1989-1990

Es rector organizador de la escuela de Educación Integral de Ushuaia.

> 1991-1993

Realiza la maestría en Antropología Social en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) sede Ecuador. Recibe el premio Gonzalo Abad al mejor estudiante. Su tesis se tituló “A través de sus cenizas. Imágenes etnográficas e identidades regionales en Tierra del Fuego”.

> 1994-1997

Cursa el doctorado en Antropología en City University of New York, Estados Unidos. Es aprobado con distinción.

ginales pero complementarias: los primeros son percibidos como “un pasado sin presente” y los segundos como “un presente sin pasado”. Es decir, según explica, los chilotes habrían sucedido a los indígenas “como grupo sometido a las formas más violentas de explotación económica y, paralelamente, de discriminación social y cultural” (1993: 60).

Sostenía que la historia y la etnología sentaron la idea de que los indígenas de Tierra del Fuego “desaparecieron” —o que, en su defecto, se volvieron “paisanos”— y la arqueología terminó de volverlos invisibles, ubicándolos en la “prehistoria”. Así, mediante reflexiones críticas que involucraron a su propia disciplina, concluyó que fueron reemplazados simbólicamente por objetos extraídos de los yacimientos arqueológicos, clasificados según su función y exhibidos en el museo; proceso al que refirió como **arqueologización**.

En sus últimos años profun-

dizó en el estudio de las fronteras, a través de las cuales circulan bienes, personas y símbolos; espacios que separan pero que también unen generando identidades compartidas. Se instaló entonces junto a su familia en Puerto Natales (Chile) para estudiar las relaciones sociales en la cuenca carbonífera de Río Turbio (Argentina), en la que muchos de los mineros son migrantes de la vecina localidad chilena. Allí su etnografía se volvió denuncia; una experiencia transformadora tanto para sus interlocutores en el trabajo de campo como para sus colegas. Hernán no sólo atravesó fronteras estatales, epistemológicas y simbólicas, sino que se instaló en ellas. En su trayectoria, éstas se volvieron metáfora; un espacio desde el cual pensar y cuestionar *al statu quo*.

Patagónico por adopción, polémico, rebelde, inteligente, comprometido y apasionado son algunos de los calificativos que suelen usar quienes lo conocieron. Otros recuerdan su modo campechano y tra-

to amable, que convertían los diálogos de la vida cotidiana —sin distinción de clases sociales ni méritos académicos— en instancias de aprendizaje y reflexión. En cualquier caso su existencia no pasó desapercibida, incluso entre aquellos que no quisieron —o no pudieron— dejarse atravesar por su energía vital, tal vez arrolladora.

Paradójicamente, ese paso cordillerano entre ambos países fue testigo de su último viaje en 1998. Dos décadas más tarde, sus escritos tienen el poder de interpelar a quienes aceptan el desafío de recorrerlos, en tanto que su voz continúa susurrando entre los monumentos, los nombres de las calles, los museos, las minas de carbón, los reclamos salariales y los rumores sobre brujería. ○

## > 1984-1988

Desarrolla sus primeras investigaciones en el entonces Museo Territorial de Tierra del Fuego (hoy “Museo del Fin del Mundo”).

## > 1987

Recibe el Premio Federal de la Fundación CNAS sobre Grandes Temas Argentinos “Tradiciones Aborígenes Fueguinas”.

## > 1997-1998

Es Profesor Adjunto de la Universidad de la Patagonia Austral (UNPA), Río Turbio.

## > 1998

Fallece el 11 de mayo en un accidente cuando cruzaba la frontera entre Río Turbio y Puerto Natales, cuando se encontraba finalizando el trabajo de campo para su tesis doctoral titulada “Argentina, Chile y los otros: integración y conflicto” (inconclusa).



## AUTORES

Ana Cecilia Gerrard  
(CADIC-CONICET,  
UNTDF)

cgerrard@untdf.edu.ar



Mariela Eva Rodríguez  
(CONICET, FFyL-UBA,  
FLACSO)

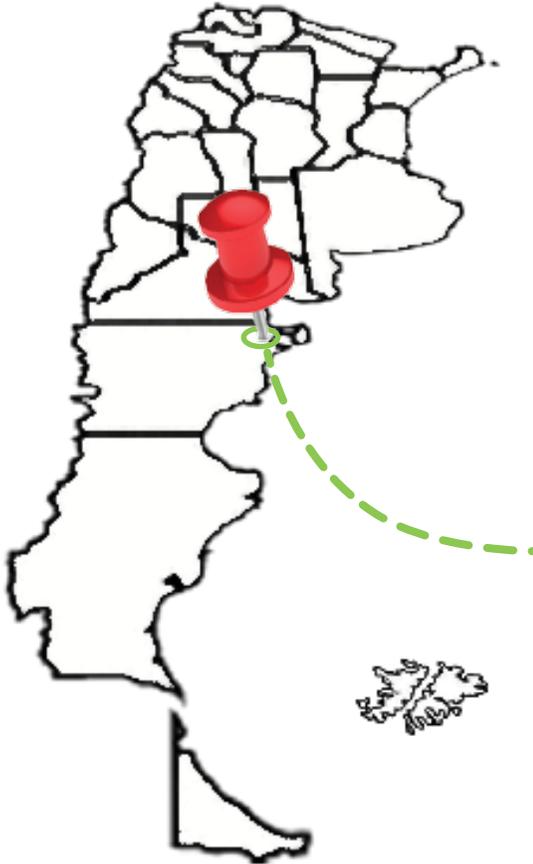


Magdalena Vidal  
(FFyL-UBA)



Valentín Vidal  
(FCEN-UBA)

# UN PEQUEÑO ANIMAL QUE DEJA UNA GRAN HUELLA



*Los artrópodos que habitan en la Patagonia desempeñan un rol muy importante para el medio ambiente*



*El CCT CONICET-CENPAT es un centro científico tecnológico en el que funcionan 8 Unidades Ejecutoras dedicadas a la investigación en todas las Grandes Áreas del Conocimiento y nuclea a más de 400 personas dedicadas a la actividad científica.*

Es sabido que cada organismo cumple una función determinada y como en una avalancha, cuando la primera piedra comienza a rodar ya no hay marcha atrás y nuevos elementos se verán arrastrados.

En las regiones áridas de la Patagonia extraandina, la naturaleza les ha asignado a animales muy pequeños una responsabilidad muy grande. Por ejemplo, algunos artrópodos como los arácnidos y los insectos, son los encargados de reencauzar la energía que se pierde, nuevamente al ecosistema.

En este sentido, los escaraba-

jos tenebriónidos son principalmente detritívoros (es decir que obtienen su comida de materia orgánica en descomposición) y luego de alimentarse, su excremento, que posee alto contenido de nitrógeno y de fósforo, se degrada rápidamente. Ambos nutrientes reingresan al ecosistema y vuelven a ser utilizados en la germinación de nuevas plantas. Esto permite la recirculación de buena parte de la energía que de otra manera se perdería.

Además, debe considerarse que la cantidad de especies de artrópodos que habitan en esta región de Patagonia es múltiple

y variada. Solía creerse que la diversidad de estos animales era escasa en la zona y sin embargo, solo en Puerto Madryn, existen aproximadamente más de 60 variedades de escarabajos, 40 de arañas, 12 de hormigas y 4 especies de escorpiones.

Así en este mundo de pequeños animales comienzan a apreciarse procesos que *a priori* son imperceptibles y que sin embargo son trascendentes no solo desde un punto de vista ecosistémico, sino que también resultan útiles para la comunidad en general.

Estos animales son muy sen-

sibles a las modificaciones ambientales y dado que cada grupo puede responder de manera diferente, la gran diversidad de especies presentes nos permite contar a los científicos con una gran cantidad de herramientas para predecir y entender estos cambios. Así estos organismos adquieren una importante capacidad de aplicación práctica. Nos permiten, por ejemplo, monitorear cambios vinculados al efecto del pastoreo, la desertificación y del fuego.

En el año 2000 sucedió en la ciudad de Puerto Madryn un gran incendio y en la actualidad hay ambientes que a simple vista no parecen haberse quemado nunca y sin embargo la comunidad de artrópodos indica lo contrario.

La vegetación en los lugares que han sido afectados por el fuego puede tener la plasticidad de recuperarse rápidamente y entonces en el corto plazo, estas zonas ya no aparentan haber sido arrasadas. En cambio, las modificaciones que se producen en la comunidad de artrópodos, persisten largamente. Si bien los ensambles que conforman estos animales se recuperan con el tiempo, nunca vuelven a ser exactamente idénticos. Esos pequeños desbalances son para nosotros indicadores importantes.

Otros cambios ambientales que estos seres diminutos permiten indicar se vinculan a la fragmentación o recomposición del ecosistema. Por ejemplo, las diferentes intensidades de pastoreo ovino producen cambios relacionados con la fragmentación de la vegetación y la compactación del suelo que afectan a la fauna de artrópodos. Esto también nos permite predecir los cambios ambientales y funcio-



Escarabajo *Scotobius akidioides*  
*akidioides*.

nales del ecosistema mediados por la intensidad del pastoreo y dar recomendaciones de manejo orientadas a obtener una mejor rentabilidad de sus campos a los productores ovinos.

De esta forma, es la mismísima naturaleza la que propone mecanismos de regulación y adaptación en la vida de estos animales y que a veces resultan alterados por la mano del hombre. Ejemplo de esto es la introducción deliberada de fauna para controlar un problema ambiental o incrementar la producción.

Al suroeste del país viven dos especies exóticas de abejorros del género *Bombus* (*B. ruderatus* y *B. terrestris*), ingresadas desde Chile. Fueron introducidas deliberadamente para aumentar el rendimiento de algunos cultivos. Estas especies compiten con una nativa por las plantas de las que obtienen néctar y se ha constatado un reemplazo casi absoluto del abejorro nativo en la polinización de algunas hierbas endémicas.

Los abejorros introducidos muestran una mayor preferencia por especies no nativas, siendo los principales visitantes florales de cardos exóticos. De esta manera, es muy probable que estos

abejorros no nativos también aceleren la expansión de estas malezas, favoreciendo así al proceso de invasión.

Otro ejemplo de intervención humana y que también puede generar un desequilibrio ambiental, es la fumigación descontrolada.

Las tucuras forman parte del grupo de langostas (Familia Tristiridae) especializadas en vivir en el desierto y no vuelan porque invierten su energía en reforzar su exoesqueleto. Estos animales en general son solitarios pero por alguna situación ambiental que aún no pudo determinarse, al oeste de la Provincia de Santa Cruz, Chubut y Río Negro, se congregan en poblaciones gigantescas.

Se han llegado a contar 4 o 5 individuos por metro cuadrado – una cantidad altísima – y comen todo lo que encuentran. Para combatirlos, una de las estrategias utilizadas es realizar fumigaciones generalistas que matan no solo a este grupo animal en particular, sino a todos los que habitan la zona. A veces una pequeña modificación introducida por el hombre en la naturaleza lo que provoca es una interrupción de todo un proceso ecológico de trascendencia ambiental. 



[cheli@cenpat-conicet.gov.ar](mailto:cheli@cenpat-conicet.gov.ar)

## AUTORES

*Germán Cheli*  
(IPEEC-CENPAT-  
CONICET)



*Alejandro Cannizzaro*  
(CENPAT-CONICET)

## » DIARIO DE CAMPO

### *Campaña geológica a la Sierra Beauvoir*



Sebastián J. Cao  
(CADIC-CONICET, UNTDF)  
sebacao@cadic-conicet.gob.ar

Pablo J. Torres Carbonell  
(CADIC-CONICET)

Mauricio González Guillot  
(CADIC-CONICET, UNTDF)

#### **SIN ELLOS... ¡DIFÍCIL!**

Agradecemos la colaboración de la Sra. Inés Menéndez, quien gentilmente brindó los caballos para nuestro trabajo. A Adolfo Imbert por el préstamo del equipo para cabalgata y a Francisco Torres Carbonell por su gran ayuda en el campo.

Mapa de la Sierra Beauvoir

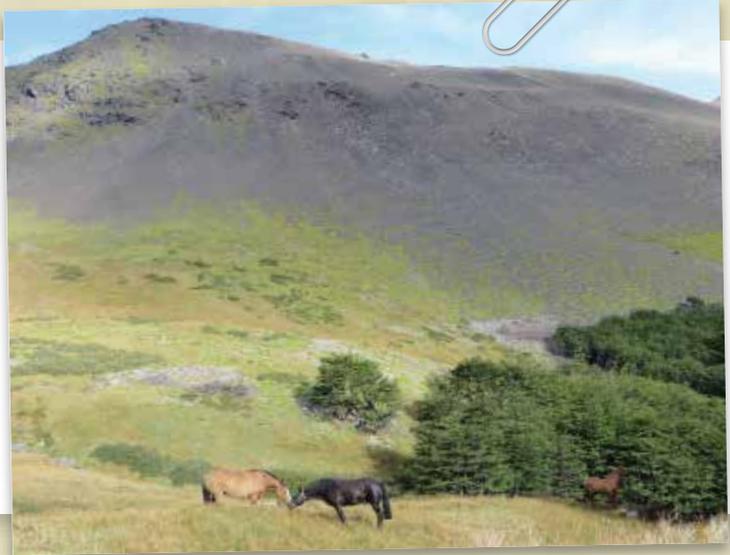
**A** veces los geólogos tenemos que acceder a lugares remotos para realizar nuestro trabajo. Esto se debe, por supuesto, a que los afloramientos (exposiciones de roca en la corteza terrestre) que estudiamos no entienden de fronteras ni de infraestructura vial, y parte de nuestro trabajo consiste en pensar la logística más apropiada para cada objetivo.

Entre el 15 y el 22 de diciembre de 2016 realizamos una campaña a la Sierra Beauvoir, esa importante cordillera que se observa levantándose en la costa Norte del lago Fagnano.

**N**uestro sitio de interés queda ubicado a unos 25 km del camino transitable más cercano. Si bien hemos hecho travesías a pie yendo livianos, esta vez utilizamos caballos para que nos ayuden a llevar el material de campamento y víveres, y poder volver con varios kilos de muestras de roca para análisis de laboratorio.



Una parte importante de todo trabajo de campo es elegir bien el sitio de acampe, lo más plano posible y con suelo seco pero con agua cerca. ¡Ah, y pasto para los caballos! Un bosquечito abierto al lado de un río suele ser un buen lugar.

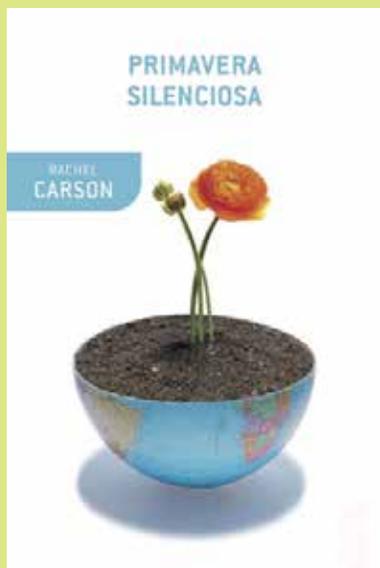


Luego de establecer el campamento y descansar, nos dirigimos hacia la zona de trabajo. El terreno es escarpado y hay que caminar en ascenso con cuidado. ¡Pensar que hace aproximadamente 100 millones de años las rocas que pisamos eran sedimentos en el fondo de un estrecho mar! Buscamos evidencias en las rocas que nos den indicios de cómo el cierre de aquel mar llevó al levantamiento de la cordillera fueguina.

Trabajamos interdisciplinariamente para entender por un lado cómo se deformaron las rocas durante ese cierre, y por otro qué papel juegan las inyecciones de magma asociadas a ese evento. Esto último es muy importante para obtener edades más o menos precisas de los sucesos que han acontecido desde entonces. Para esto tomamos muestras que contienen minerales con elementos que se desintegran radiactivamente a lo largo de millones de años. Mediante técnicas de laboratorio se puede estimar la edad de esos minerales, y esto nos ayuda a interpretar la historia de la deformación y evolución de las montañas.



Luego de una semana de trabajo (y más de 70 kg de roca recolectados) cargamos los caballos y volvimos a pie hasta la camioneta. ¡Pero ahí no termina nuestro trabajo! Todavía nos queda mucho por hacer en el laboratorio, estudiando minuciosamente al microscopio la composición mineralógica y las microestructuras de deformación de las muestras, y preparándolas para análisis más específicos en laboratorios extranjeros. Esperamos de esta manera poder entender un poco más de la historia de nuestra cordillera.



TÍTULO ORIGINAL:  
SILENT SPRING

AUTORA: RACHEL CARSON

EDITORIAL: HOUGHTON  
MIFFLIN HARCOURT

AÑO: 1962

ISBN 0-618-24906-0

EDICIÓN TRADUCIDA AL  
ESPAÑOL

EDITORIAL: EDITORIAL  
CRÍTICA

AÑO: 2005

ISBN 978-84-8432-630-4

# PRIMAVERA SILENCIOSA

## *El nacimiento de un nuevo paradigma en la relación humano-naturaleza*

Todo comenzó con una carta escrita en enero de 1958 de su amiga Olga Owens Huckins. Los Huckins eran propietarios de una reserva de aves silvestres en un terreno de casi una hectárea en las cercanías de Duxbury, Massachusetts. Luego de que el gobierno rociara el área con pesticidas como parte de un programa de erradicación de mosquitos, muchos de los pájaros cantores nativos de la región perecieron y sus sitios de anidar, las charcas y sus lugares de baño quedaron contaminados. Este fue el motor que motivó a Rachel a denunciar en 1962 “¿qué es lo que ha silenciado las voces de la primavera en incontables ciudades de Norteamérica?”. Utilizando un lenguaje ameno, pero con el rigor propio del mejor análisis científico y con ejemplos estremecedores, Rachel denunció los efectos nocivos que para la naturaleza tenía el empleo masivo de productos químicos como los pesticidas, y en particular el DDT. Primavera Silenciosa fue un disparador que permitió que millones de personas en América y en todo el mundo concentraran su atención en una idea: el uso indiscriminado de pesticidas ame-

nazaba gravemente la salud de los seres humanos y la del entorno en que vivían. Es por ello que se lo considera el primer libro divulgativo sobre el impacto ambiental y se ha convertido en un clásico de la concienciación ecológica. Sin embargo, a pesar de ese despertar de la conciencia ambiental que logró el llamado de alerta por parte de este libro, y que permitió la prohibición del DDT y la práctica de políticas ambientales más firmes, hoy en día no podemos decir que la batalla esté ganada. Los pesticidas y herbicidas utilizados en la actualidad, al igual que el DDT, también producen efectos negativos sobre los ambientes terrestres y acuáticos (por escorrentía). Sumado al hecho de que continúan en vigencia las prácticas de dispersión aérea de estos compuestos, incluso en áreas cercanas a zonas urbanas. Por todo esto, es clave para los tiempos que corren poner en valor la obra de Rachel Carson, tomándola como ejemplo de una lucha que impulsó un cambio a nivel mundial en las legislaciones y en la conciencia de los individuos sobre la importancia de mantener la integridad del ambiente que nos rodea. ○

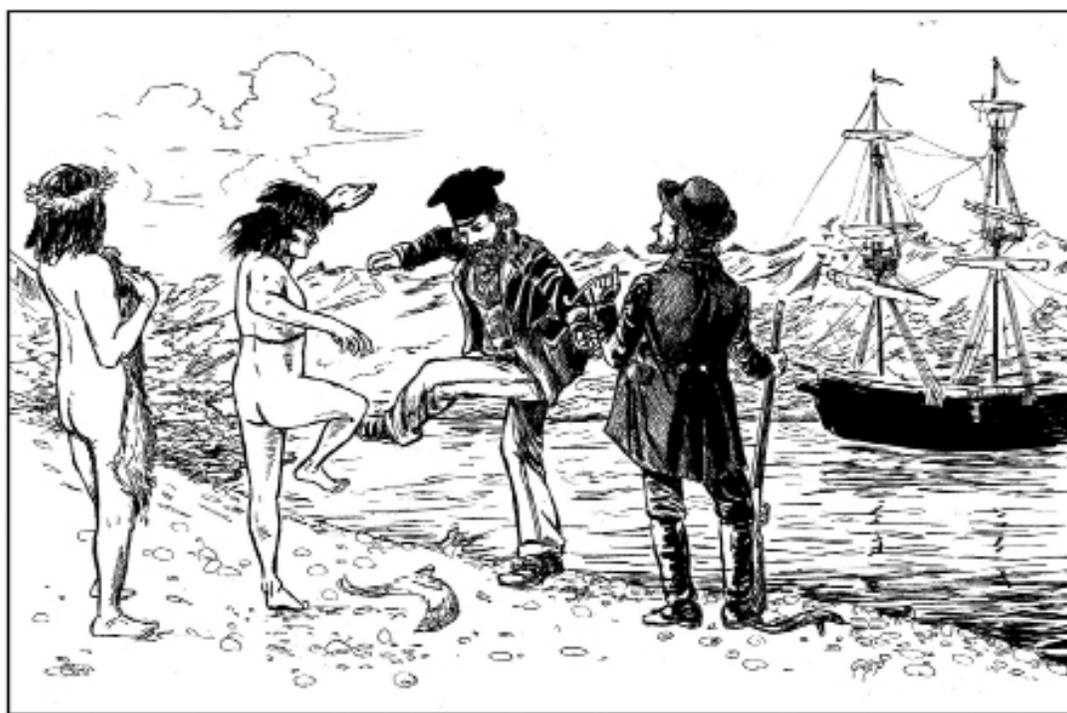
## AUTORA

Samanta Dodino  
(CADIC-CONICET)

sami.dodino@gmail.com

# Escenas de Viaje de un Naturalista alrededor del Mundo (Ch. Darwin) 1839.

por Germán Pasti.



Uno de nuestros hombres comenzó a cantar; entonces creí que los fueguenses iban a caer a tierra: tanta fue su extrañeza. La misma admiración les produjo ver bailar; pero uno de los jóvenes se prestó de buena gana a dar una vuelta de vals.



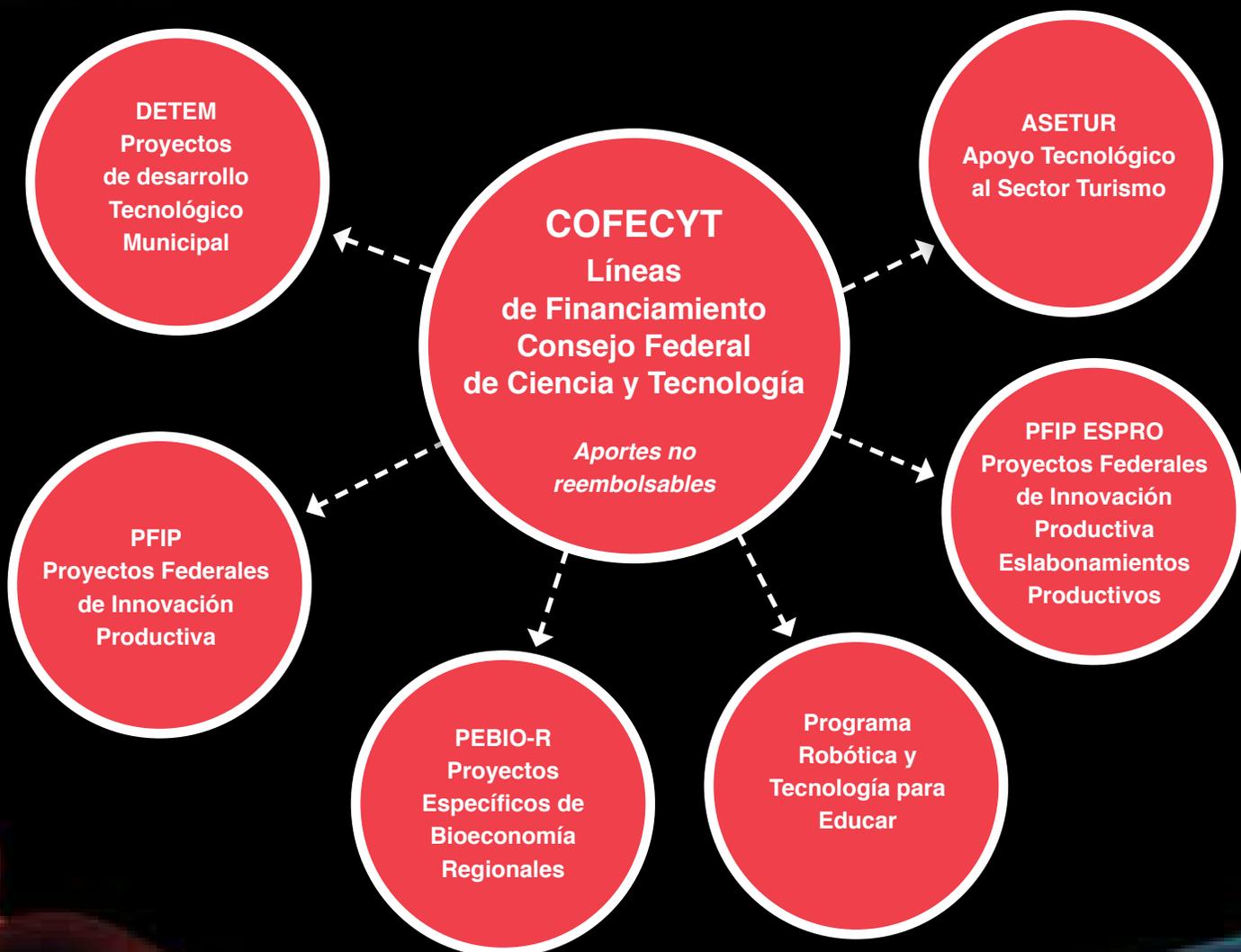
No tardó en serme imposible continuar el camino a través del bosque... Esta confusa masa de árboles robustos y árboles muertos me recordó los bosques de los trópicos, a pesar de la inmensa diferencia que los separa: en estas tristes soledades que ahora examino, parece que en lugar de la vida reina la muerte como soberana.



TDF

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Gobierno de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

*“Generando innovación y desarrollo para el futuro de los fueguinos”*



Página Web: <http://cyt.tierradelfuego.gov.ar/> • <http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/>

Correo Electrónico: [cienciaytecnologia@tierradelfuego.gov.ar](mailto:cienciaytecnologia@tierradelfuego.gov.ar)

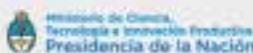


Ministerio Ciencia y Tecnología TDF



@MinCyT\_TDF

Kuanip 666 - Ushuaia • Tel.: 2901-445399.



El Gobierno de Tierra del Fuego, AelIAS, a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología, difunde e impulsa las Líneas de Financiamiento del Programa Nacional de Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PROFECYT) del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología.

El PROFECYT fue creado con el fin de promover el desarrollo armónico de las actividades científicas, tecnológicas e innovadoras y resguardar las actividades destinadas a la transferencia de conocimientos a la sociedad en todas las Provincias y regiones de la Nación.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología articula y promueve la integración entre los sectores del ámbito científico-tecnológico y la comunidad fueguina, brindando asistencia técnica y acompañamiento en el desarrollo de proyectos, con el propósito de responder a demandas sociales y productivas de la Provincia.

# UN MODELO DE DESARROLLO ACUÍCOLA PARA LA ARGENTINA

**E**l Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva junto al Ministerio de Agroindustria de la Nación, proponen impulsar un proyecto acuícola en aguas del canal Beagle en Tierra del Fuego, aportando alternativas para diversificar la matriz productiva regional.

El objetivo del mismo es validar la factibilidad de una unidad productiva basada en la tecnología de cultivo de Granja Marina Multitrófica Integrada (IMTA), con una escala suficiente que asegure la rentabilidad económica y la sustentabilidad ambiental, generando las condiciones técnicas y los conoci-

mientos necesarios para su replicabilidad.

La propuesta IMTA ha sido descrita por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), como la interacción entre diferentes cultivos marinos donde los desechos producidos por una especie son aprovechados como nutrientes por otras, logrando el menor impacto ambiental posible.

En nuestra Provincia, el proceso se iniciará con la alimentación de ovas certificadas de trucha arcoíris en cercanías del lago Fagnano. Una vez que los alevines alcancen el tamaño

adecuado serán trasladados al canal Beagle para completar su crecimiento y desarrollo. Los desechos orgánicos de estos peces serán incorporados como nutrientes por organismos filtradores (mejillón azul) y los inorgánicos por algas pardas (cachiyuyos) proporcionando oxígeno al sistema y permitiendo recuperar nitrógeno y fósforo inorgánico del medio.

El Gobierno de Tierra del Fuego a través de sus áreas competentes, facilita y gestiona los espacios terrestres y marinos, así como la logística para la instalación de la Granja Marina, como modelo para impulsar el desarrollo sustentable de la acuicultura en la Argentina.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur**

cienciaytecnologia@tierradelfuego.gov.ar

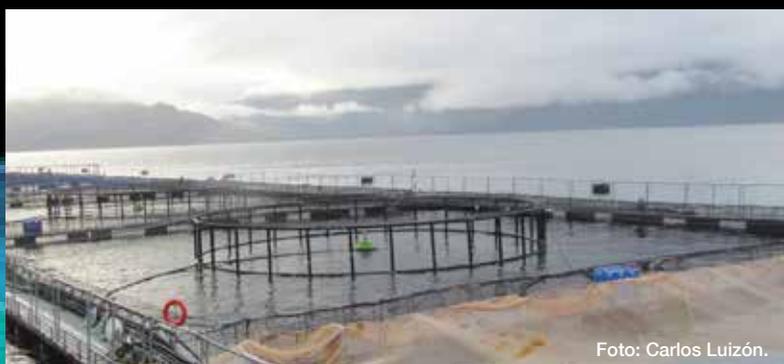


Foto: Carlos Luizón.

*Jaulas rectangulares utilizadas en salmónica para sostener a los peces en su estadio de engorde en el mar.*

*Pontón de alimentación automático utilizado en centros de engorde de salmónica.*



Foto: Carlos Luizón.

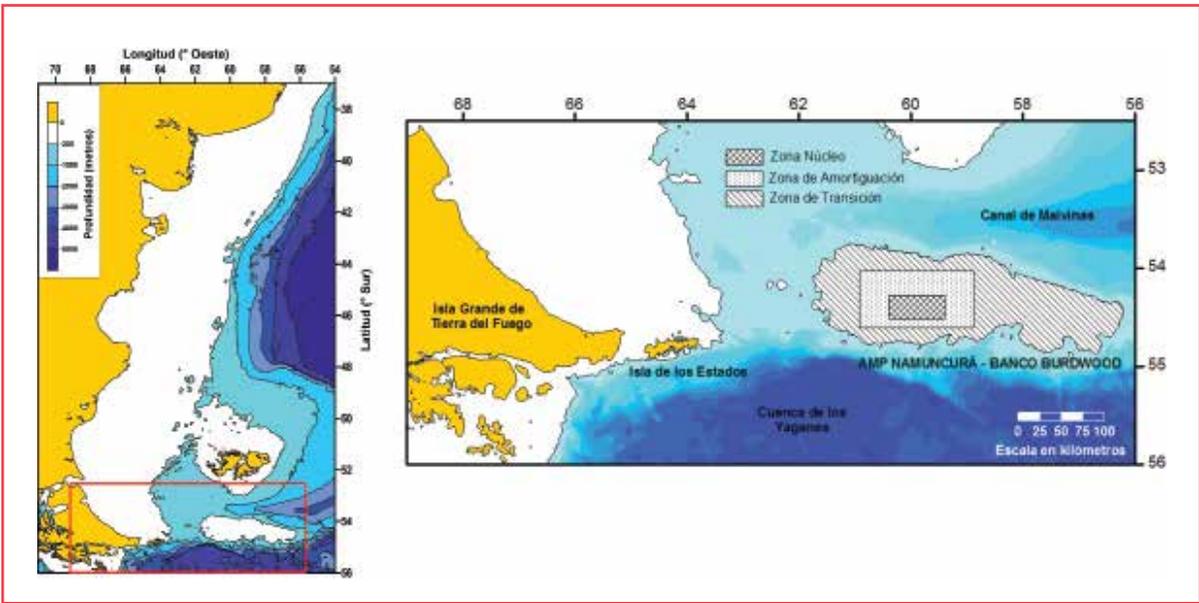


Figura 1. El AMP Namuncurá en el Atlántico Sudoccidental y su zonificación (Datos batimétricos: Atlas Gebco, <http://www.gebco.net>).

## ¿QUÉ SE ESCONDE BAJO EL MAR?

### *Una visita al Área Marina Protegida Namuncurá / Banco Burdwood*

En julio de 2013, la República Argentina estableció su primer Área Marina Protegida (AMP), localizada enteramente en aguas abiertas en el Mar Argentino, a la que se denominó “Namuncurá” (Figura 1). Como parte de la Iniciativa Nacional “PAMPA AZUL” el CADIC lidera desde entonces las investigaciones que se desarrollan en el AMP (ver La Lupa 8: 40).

Las abruptas pendientes del Banco Burdwood se elevan desde el fondo de la Cuenca de los Yaganes, a miles de metros de profundidad, formando una amplia meseta sumergida de sólo 100 metros de profundi-

dad en promedio. Oceanográficamente, el Banco Burdwood representa un punto neurálgico en la circulación del Atlántico sudoccidental, ya que intersecta algunas de las más importantes corrientes regionales.

Como parte del sector norte del Arco de Scotia (secuencia de islas y bancos que se extiende desde Tierra del Fuego hasta las Islas Sándwich del Sur), el Banco Burdwood representa un obstáculo al libre avance de la imponente Corriente Circumpolar Antártica, la mayor corriente marina del planeta. A los ojos del navegante, el Banco Burdwood es una zona inhóspita donde los fuertes vientos y olas de gran altura

imponen retos considerables a la navegación, y por extensión, a la investigación científica.

### UN BANCO RICO EN ESPECIES ASOCIADAS CON EL FONDO MARINO

Desde las primeras expediciones realizadas en la región en 1903, el Banco Burdwood se destacó por la gran riqueza de especies. Estudios recientes a bordo del Buque Oceanográfico “Puerto Deseado” (ver La Lupa 6: 10) empleando redes de arrastre de fondo, han documentado numerosas especies de organismos bentónicos (es decir, aquellos vinculados estrechamente con el fondo marino), entre los que destacan especies vulnerables y endémicas (solo registradas en la región), e inclusive especies nuevas que se encuentran en proceso de descripción.

## FILMANDO EL LECHO DEL BANCO

En diciembre de 2015 varios científicos participaron de una campaña multidisciplinar a bordo del guardacostas Prefecto García (Prefectura Naval Argentina). Aprovechando la operación de una sonda CTD (ver La Lupa 8: 42), se acopló a este equipo una cámara GoPro Hero-4S y una linterna (Figura 2), que permitieron filmar el descenso y ascenso de esta sonda, incluyendo su contacto con el fondo marino, a profundidades de hasta 140 metros. Las imágenes y videos (Facebook: Colección La Lupa, [www.coleccionlalupa.com.ar](http://www.coleccionlalupa.com.ar)) están entre los primeros obtenidos en la AMP Namuncurá y ofrecieron una visión real de la fauna en el fondo, complementaria a la obtenida a partir del estudio de organismos por medio de artes de arrastre (redes, rastras, dragas, etc.).

Si bien los métodos tradicionales de muestreo han permitido realizar inventarios e identificaciones inequívocas de las especies que habitan nuestro mar, las filmaciones y fotografías permiten conocer cómo se distribuyen efectivamente estos organismos en su hábitat, cómo se relacionan entre sí y cuál es su abundancia real.

Las imágenes obtenidas revelaron un panorama heterogéneo. Algunos de estos fondos duros mostraron una comunidad dominada por organismos sésiles (Figura 3)



Figura 2. Izquierda: Sonda CTD, a punto de ser enviada al lecho del AMP Namuncurá, se indican: linterna subacuática (1), cámara de filmación (2), jaula protectora (3), sensores para la toma de datos oceanográficos (4). Derecha: Lecho del AMP Namuncurá con dispositivo CTD sobre el fondo.

entre los que se destacaron los briozoos (conocidos vulgarmente como encajes de mar o musgos), los braquiópodos y los gusanos tubícolas, junto con varias especies de equinodermos (estrellas y erizos de mar). En otros sitios, se observaron lechos de grava biogénica (sedimentos gruesos de

origen animal) habitados principalmente por centollas y esponjas. En estos paisajes submarinos merodean también varias especies de peces, entre los que se destacan los nototénidos (Figura 4). Sitios muy próximos dentro del AMP fueron estudiados a partir de las capturas con redes de arrastre

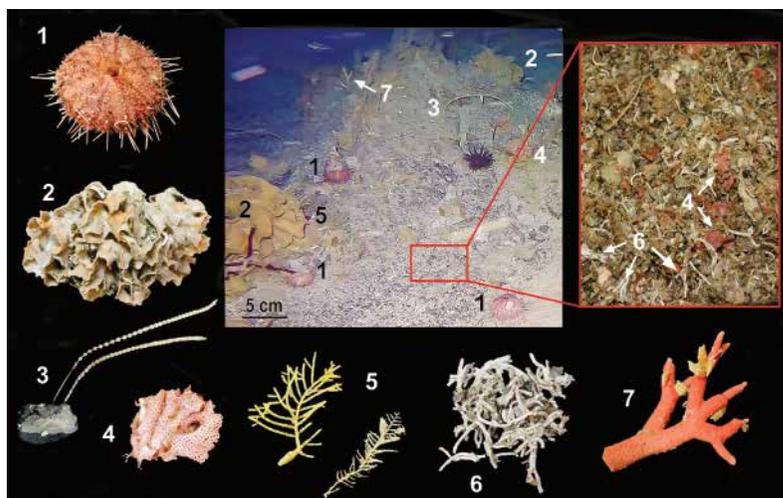


Figura 3. Fondos duros en el AMP Namuncurá dominados por briozoos. Organismos conspicuos detectados: 1, erizos de mar; 2, briozoo; 3, coral blando; 4, briozoo encaje de mar; 5, hidrozoo; 6, gusanos tubícolas; 7, hidrocoral.



Figura 4. Fondo arenoso sobre el Banco Burdwood. Se observan: 1, una centolla, varias esponjas de manera más difusa hacia el fondo y un coral blando anaranjado asociado con otros organismos sésiles. También aparecen en los videos las nototenias; 2, captura colectada con red de arrastre que muestra principalmente centollas y esponjas, posiblemente en un sitio similar a la escena de la izquierda.

## AUTORES

Laura Schejter  
Laboratorio de Bentos  
(INIDEP)



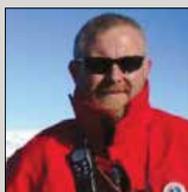
schejter@inidep.edu.ar

Jacobo Martín  
(CADIC-CONICET)



jmartin@cadic-conicet.gob.ar

Gustavo A. Lovrich  
(CADIC-CONICET)



lovrich@cadic-conicet.gob.ar

## LECTURA SUGERIDA

Bruno DO, Chalde T y DA Fernández (2015) *Área Marina Protegida Namuncurá-Banco Burdwood. La Lupa*, 6: 40-41.

Lovrich GA y Mª Diez (2014) *Buque oceanográfico Puerto Deseado. La Lupa*, 6: 10-11.

Martín J (2015) *La sonda CTD: Una herramienta para estudiar el mar. La Lupa*, 8: 42.

de fondo a bordo del “Puerto Deseado”. Esta metodología (Figuras 4 y 5) es la aproximación más tradicional para el estudio de los fondos marinos pero cuenta con ventajas y desventajas: si bien permite realizar identificaciones certeras de los organismos observados debido a que son recolectados y transportados al laboratorio, por el otro, no es posible inferir cuál es la estructura real del ambiente en el fondo.

## CORALES DE AGUAS FRÍAS

En los taludes del AMP, especialmente a profundidades mayores a 200 metros, las abruptas pendientes del banco hospedan exuberantes “jardines de coral”, que estructuran tridimensionalmente el ambiente y proveen de hábitat y refugio a otros organismos constituyendo verdaderos “bosques animales” (Figura 5).

Teniendo en cuenta que una de las razones principales del establecimiento del AMP fue la protección de especies vulnerables y endémicas, entre las que se destacan los corales

y las esponjas, las investigaciones que se están llevando a cabo en la actualidad apuntan a la necesidad de ampliar en extensión y profundidad las zonas bajo protección, que actualmente están limitadas a profundidades menores a 200 metros. ○



Figura 5. 1, Captura colectada en el talud del Banco Burdwood donde destacan: 2, falsos corales (Stylasteridae); 3 y 4, corales blandos (Octocorallia).

## INSTRUCTIVO PARA LOS AUTORES

La Lupa es una revista del Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET) que publica artículos y notas varias relacionadas principalmente a la producción científica que se lleva a cabo en el CADIC, en el ámbito geográfico de Tierra del Fuego, Patagonia y Antártida.

Las contribuciones deben ser enviadas vía correo electrónico y serán evaluadas por el comité editorial bajo las normas abajo detalladas. Cabe destacar que la aceptación de los artículos no implica el compromiso de su inmediata publicación.

**1. Textos:** en español, deberán escribirse en un lenguaje ameno (coloquial), impersonal y apto para lectores no especializados en las temáticas abordadas. Se deben evitar términos técnicos de difícil comprensión en la medida de lo posible, y tratar de incorporarlos al glosario cuando no sea posible reemplazarlos. Además se deberán evitar las referencias bibliográficas específicas. Es preferible remitir al lector a alguna lectura complementaria, sobre todo de bibliografía disponible.

**2. Contribuciones:** puede optar por las siguientes posibilidades con las siguientes extensiones:

a) Artículo largo: deberán tener un **máximo de 1500 palabras** dentro de las cuales están incluidas glosario, bibliografía o lectura sugerida, y cuadros de texto. Cada artículo debe tener un título principal y un título secundario. Un máximo de 6 imágenes.

b) Artículo corto: **Máximo 800 palabras. Hasta 3 imágenes.**

c) Quién es?: Esta sección refiere los aspectos más importantes de la vida de algún personaje, pasado o actual, que se haya destacado por su labor en la ciencia argentina. Debe tener un **máximo de 600 palabras**, e ir acompañada de una o dos fotos del personaje.

d) Cine o libro científico: En esta sección se aceptan comentarios sobre obras de cine o libros relacionados con la ciencia. El texto **no debe exceder las 400 palabras.**

e) Orientación vocacional: Breve reseña de las capacidades aprendidas en alguna profesión y de las posibles salidas laborales de la misma. **No debe exceder 400 palabras**, y debe estar acompañada por dos o tres fotografías que ilustren la actividad profesional.

f) Ciencia en Foco: Las fotos para esta sección deben presentarse en formato **TIFF** o **JPG**, con un mínimo de 400 dpi (imagen original, sin modificaciones) e ir acompañadas de un archivo de texto con un epígrafe corto y explicativo de la imagen (**máximo 50 palabras**), que ilustren ya sea la fauna y flora fueguina, o bien aspectos de particular atractivo visual inherentes a la investigación científica.

g) Diario de campo: Artículos relacionados con la experiencia vivida en salidas de campo o expediciones científicas. El texto debe tener entre 400 y 600 palabras y estar acompañado de cinco o seis imágenes.

h) CienciaArgentina: Artículos sobre temas de interés general abordados en otras instituciones científicas argentinas. Debe tener un **máximo de 900 palabras**, incluyendo entre 1 y 3 extractos de texto de no más de 40 palabras para ser destacados. Máximo 3 imágenes, más una fotografía de la fachada del centro de investigación donde se llevan a cabo las actividades.

i) Trabajos interdisciplinarios: Trabajos que refieran a temas de interés general como resultado de investigación entre diversas disciplinas científicas. **Máximo 1000 palabras** que incluyen 1 o 2 extractos de no más de 40 palabras para ser destacados. Acompañados por 3 o 4 imágenes.

j) Ficha técnica: esta sección reúne las descripciones referidas a especies correspondientes a la flora y fauna fueguina, detallando aspectos biológicos, ecológicos y comportamentales de la especie en cuestión. **No debe exceder las 1000 palabras**, e ir acompañado de 4 a 6 imágenes. Se debe explicitar la taxonomía al menor nivel posible (por ejemplo hasta nombre de la especie o la familia).

**3. Imágenes:** las imágenes deben enviarse en formato TIFF o JPG (300 dpi como mínimo) con su correspondiente epígrafe en un archivo de texto. Además de las fotos referenciadas en el texto (Figura 1, Figura 2, etc.), deberá agregarse una que servirá de portada del artículo. Las figuras diseñadas por los autores (gráficos, fotos con texto, dibujos) deben enviarse en el formato madre (Corel, Adobe, Excel) para poder unir tipografías en el diseño final.

**4. Glosario:** Si el artículo incluye un glosario, marcar en negrita en el texto principal las palabras que se incluirán en el mismo. Ubicar el glosario al final del artículo.

**5. Citas bibliográficas en el texto:** (nombre y año, si son más de dos autores primer autor et al. y año. Ejemplo Riccialdelli y Paso Viola 2012; Orquera et al. 2012).

**6. Bibliografía:** Se podrán citar al final del artículo dos o tres referencias bibliográficas o lecturas complementarias sugeridas (formando parte del máximo de 1500 palabras por artículo) en fuentes de fácil acceso. Deberán citarse de la siguiente manera:

- *Revistas:* Riccialdelli L, y MN Paso Viola (2012) Determinando la dieta de los mamíferos marinos. El uso de herramientas químicas: isótopos estables. La Lupa 3: 12-16.

- *Libros:* Orquera LA, EL Piana, D Fiore y AF Zangrando (2012) Diez mil años de fuegos. Arqueología y etnografía del fin del mundo. Ed. Dunken, Buenos Aires. 116 p.

- *Páginas web:* Castilla F y MC Leone (2013) El cambio climático, un obstáculo para la producción de alimentos. <http://www.conicet.gov.ar/el-cambio-climatico-un-obstaculo-para-la-produccion-de-alimentos/>

**7. Resumen en inglés para le versión digital:** solo para los artículos principales, hasta 100 palabras.

Además, se reciben contribuciones semanales para la sección Ciencia Fugaz, la cual se presenta en la página de Facebook y en la web. El texto no debe exceder las 200 palabras y estar acompañado por una imagen.

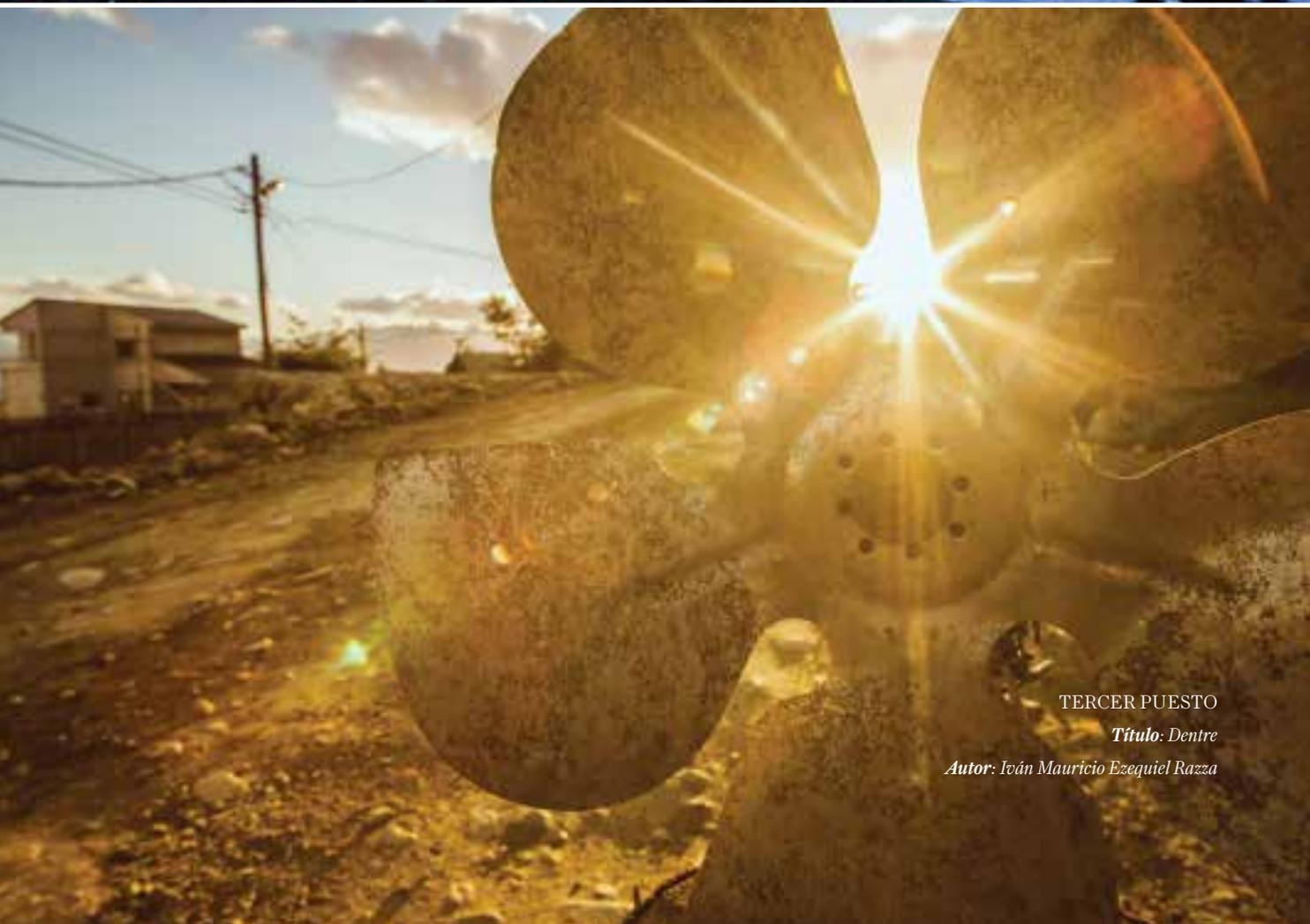


CONCURSO FOTOGRÁFICO XIII SEMANA  
NACIONAL DE LA CIENCIA Y LA  
TECNOLOGÍA. CADIC-CONICET

SEGUNDO PUESTO

*Título: Amaneceres cálidos de invierno*

*Autor: María Paz Muriel*



TERCER PUESTO

*Título: Dentre*

*Autor: Iván Mauricio Ezequiel Razza*