

Año 5 - N°8 - Ushuaia - Tierra del Fuego - Edición Semestral - ISSN 1853-6743

# LA LUPA

**COLECCIÓN FUEGUINA  
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

**¿UNA HUERTA REGADA  
POR EL MAR?...**

*Ciencias Agrarias*

**A 40 AÑOS DE LA EXCAVACIÓN  
DE LANCHA PACKEWAIA**

*Ciencias Sociales*

**CENTINELAS DEL MAR**

*Ciencias Biológicas*

**EL CANAL BEAGLE**

*Ciencias de la Tierra*

# SUMARIO

## CIENCIAS AGRARIAS

### ¿UNA HUERTA REGADA POR EL MAR?...



Pág. 04

## CIENCIAS SOCIALES

### A 40 AÑOS DE LA EXCAVACIÓN DE LANCHA PACKEWAIA



Pág. 14

## CIENCIAS BIOLÓGICAS

### CENTINELAS DEL MAR



Pág. 26

## CIENCIAS DE LA TIERRA

### EL CANAL BEAGLE



Pág. 34

Quienes hacemos esta revista no tenemos relación comercial ni personal con las empresas que esponsorean su circulación. Su apoyo está condicionado en acciones de Responsabilidad Social en el marco de la divulgación de la Ciencia. De ninguna manera este esponsoreo 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...

02

### CIENCIA EN FOCO

10

### PATRIMONIO CULTURAL, HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

MUSEO

13

### ENTRE CAPA Y CAPA, UNA LÁGRIMA SE ESCAPA

CURIOSIDADES CIENTÍFICAS

20

### ¿QUÉ SABEMOS DE GEOGRAFÍA?

ORIENTACIÓN VOCACIONAL

21

### FICHA ÑIRE - ¡DESMONTABLE!

FICHA COLECCIONABLE

32

### CÉSAR MILSTEIN

¿QUIÉN ES?

40

### ÁREA MARINA PROTEGIDA

MISCELANEA

42

### LA SONDA CTD

BESTIARIO CIENTÍFICO

43

### HER

CINE CIENTÍFICO

44

### VESTIGIOS

HISTORIETA

45

### INSTRUCTIVO PARA LOS AUTORES

## FOTO DE TAPA

*Corynactis carnea*, es una de las tantas anémonas que habita el mar argentino.

**AUTOR:** MATÍAS ARENAS

# EDITORIAL

## La Lupa... un mar de fueguitos.

Como muchos de ustedes sabrán el número anterior de La Lupa fue especial ya que por primera vez decidimos realizar los artículos de **Cs. Biológicas, Cs. Sociales, Cs. de la Tierra y Cs. Agrarias** dedicados a un mismo tema: **“El castor”**. Esta modalidad resultó ser muy interesante para la sociedad ya que pudimos acercarnos muchos de los conocimientos generados desde el **CADIC** sobre esta **problemática socio-ambiental**. Para este número quisimos repetir la experiencia de abordar un mismo tema desde distintas disciplinas científicas y dedicarle especial atención a **“El Mar Argentino”**. Cada una de estas disciplinas trabaja muchas veces por separado pero es indudable que el trabajo de los científicos debe y tiene que ser encarado desde una perspectiva amplia y multidisciplinaria. Es por esto que nuevamente nos propusimos unificar los conocimientos de todas las disciplinas bajo un mismo eje temático. Así como sabíamos y sentíamos que el castor es una problemática lo suficientemente preocupante como para abarcarla en profundidad, ahora creemos que debemos hacer un esfuerzo y tomar al Mar Argentino como un factor disparador de interés en la sociedad fueguina y por qué no de todo el país. En Argentina contamos con casi 5000 kilómetros de costas marinas por

lo que es sencillo entender la estrecha relación que existió y existe entre la sociedad y este maravilloso ecosistema. En Tierra del Fuego esta relación es particularmente intensa debido a que gran parte de la provincia se encuentra rodeada de mar. Desde el CADIC se trabaja incansablemente para comprender distintos procesos naturales y antrópicos que determinan las características del mar en estas latitudes extremas y es el objetivo de este número de La Lupa poder acercar estos conocimientos a toda la sociedad. De esta manera queremos contarte cómo se formó el Canal Beagle, alcanzarte las posibilidades productivas de las marismas y el aprovechamiento de Salicornia; realizar un recorrido por la maravillosa vida de los pingüinos que habitan la Isla de los Estados; y llevarte a la excavación de Lancha Packewaia, el primer sitio arqueológico excavado en las costas del Canal Beagle.

Como siempre uno de los principales desafíos que tenemos es poder editar una revista que sea de interés para todas las edades y principalmente generar una herramienta que pueda ser empleada por los docentes de todos los niveles educativos que les permita transmitir a los alumnos los conocimientos generados en el CADIC. ¡¡¡Esperamos que la disfruten!!!

LA LUPA 

Es una publicación del



Publicación semestral Año 5  
Número 8 - Agosto de 2015  
ISSN 1853-6743

### CADIC-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](http://www.cadic-conicet.gob.ar)

### Comité Editorial

Lic. María Eugenia Raffi  
Lic. María Celina Alvarez  
Soncini  
Lic. Amanda Paola Villatarco  
Vazquez  
Dr. Tomás Chalde  
Lic. Erika Bedoya Agudelo  
Lic. Javier Rojo  
Lic. Sebastián Cao  
Lic. Vanesa Parmigiani

### Diseño Editorial

Yanina Giselle Fernández

### Impreso por

Gráfica ARBEL, Sucursal  
Ushuaia, de Leandro A. Zahr.  
Karukinka 221, (9410)  
USHUAIA – TIERRA DEL FUEGO  
Email:  
[ushuaia@graficaarbel.com.ar](mailto:ushuaia@graficaarbel.com.ar)

### Colaboradores:

Ficha Desmontable -  
Dr. Guillermo De Ferrari  
Difusión - María Laura Borla

### Contacto:

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

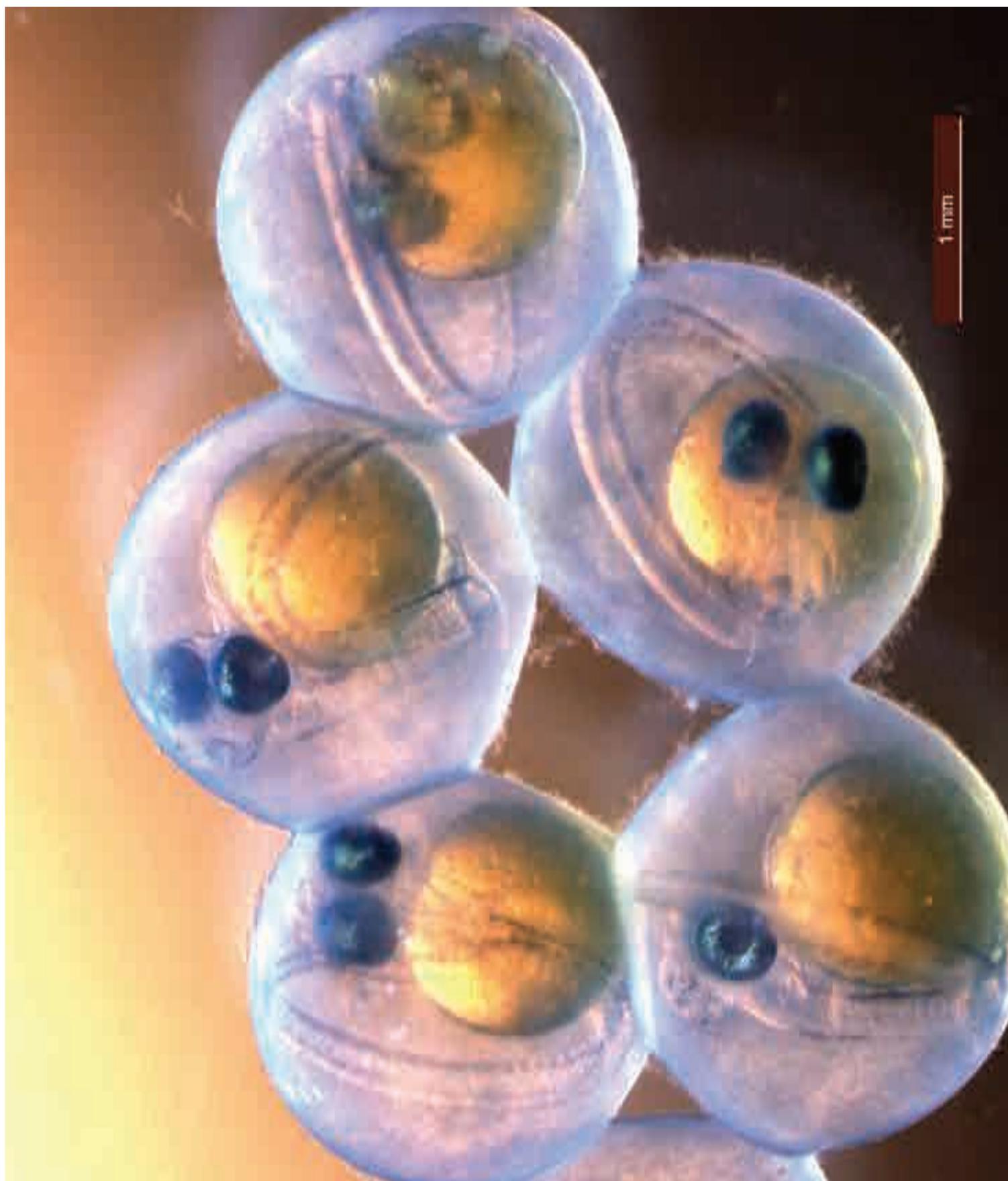
Disponible en internet en:  
[coleccionlalupa.com.ar](http://coleccionlalupa.com.ar)

 Colección La Lupa

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



## CIENCIA EN FOCO



Huevos del nototénido *Patagonotothen cornucola*. La hembra de esta especie de pez pone sus huevos en el intermareal del Canal Beagle y se cree que el macho (luego de fertilizarlos) es quien los cuida hasta el momento de la eclosión. En la fotografía pueden verse embriones en su fase final de desarrollo.  
[FOTO: DR. DANIEL BRUNO]



Carpintero Gigante (*Campephilus magellanicus*) macho perforando el tronco de los árboles en busca de alimento. Es el pájaro carpintero de mayor tamaño de Sudamérica. Machos y hembras se diferencian por la coloración del plumaje de su cabeza. Habitan los bosques de *Nothofagus* sp. [FOTO: DRA. GABRIELA SCIOSCIA]



Fig. 1) Marisma de Río Chico.

# ¿UNA HUERTA REGADA POR EL MAR?...

*¿Y con plantas de las marismas del norte fueguino?*

**Autores:** > Oscar Bianciotto > Alicia Blessio > Gustavo Vater

Hace un tiempo comenzamos a estudiar algunas plantas adaptadas a suelos con fuerte salinidad, casi la del mar. Buscábamos posibles utilidades para estas especies que crecen a lo largo de las costas de la Patagonia. Una en particular, *Salicornia (Sarcocornia magellanica)*, resultó tan versátil como una hortaliza, a pesar de ser oriunda de suelos tan hostiles como las marismas.

## ¿QUÉ SON LAS MARISMAS?

Las marismas son espacios singulares donde los ríos terminan en el mar (Figura 1). Son parecidos a verdaderos pantanos salados que tienen vida propia. Los sedimentos que trae el río, junto con las arenas que el mar arrastra en el

incansable ejercicio de subidas y bajadas de las mareas, se mezclan y se depositan en capas, que van formando las costas. Estos sedimentos, sirven de cobijo a mejillones, lapas y una micro fauna de pequeños caracoles (gasterópodos), que junto a los restos de algas marinas, van formando el suelo salino que permitirá luego el arraigo de plantas terrestres. La vegetación inicial y colonizadora capaz de instalarse en estos sedimentos, muestra una fenomenal adaptación a las altas concentraciones salinas del agua de mar. Puede atrapar y retener sedimentos y afianzar de esta manera las costas. La principal especie adaptada a estas condiciones extremas es *Salicornia (Sarcocornia magella-*

***Las marismas son espacios singulares donde los ríos terminan en el mar. Son parecidos a verdaderos pantanos salados que tienen vida propia.***

*nica*) (Figura 2), que cubre las costas e islotes como una alfombra que se hunde en el mar. En otros países cultivan *Salicornia* en forma artesanal y la consumen, o la cosechan aprovechando comunidades naturales de las marismas. También existen grandes cultivos comerciales, como en Baja California (México) e Israel, donde se cultiva y cosecha en forma de brotes frescos para la exportación a Estados Unidos y Europa.

En Tierra del Fuego hay marismas con *Salicornia* en el norte de la isla. Estas comunidades prefieren las desembocaduras de los principales ríos en el Océano Atlántico, pero también podemos verlas tierra adentro, en depresiones con lagunas salinizadas. En estos pantanos salados el primer cordón vegetado en contacto con el agua salada se encuentra cubierto por *Salicornia*.

Las marismas tienen importancia económica como áreas de pastoreo y soportan impactos cada vez mayores de las poblaciones ribereñas. Las ubicadas en las desembocaduras de los ríos Grande y Chico, poseen mareas de gran amplitud, que oscilan entre 6 y 8 metros y pueden ingresar hasta 10 kilómetros hacia el interior; cuando el mar baja deja al descubierto playas que llegan a los 3 kilómetros de ancho. Es decir cuando sube, sube mucho, y cuando baja, también. Presentan una zonificación donde se diferencian escalones: una marisma baja



Fig. 2: *Sarcocornia magellanica*



Fig. 3: Ensayo con protección de túneles en la Marisma de Río Chico – Estancia Violetas, sobre “alfombras de Salicornia”.

sin vegetación, relacionada al lecho de los ríos en las bajantes; una marisma media poblada de “Alfombras de Salicornia” pura y finalmente un escalón más alejado de la costa –la marisma alta– cubierto por “Pastizales Salinos”, de Salicornia y *Puccinellia* spp., con coberturas cercanas al 90 %.

Estudiamos estos ambientes buscando sus cualidades como forraje para el ganado y la posibilidad de nuevos alimentos de consumo humano.

#### ¿CÓMO TRABAJAMOS EN LAS MARISMAS?

Inicialmente se realizó el relevamiento de las áreas de marismas con Salicornia, para cono-



Fig. 4: Ensayo de cultivo implantado con protección de túneles y paravientos, en costas del Canal Beagle, ciudad de Usbuaia.

cer su extensión y elegir posibles sitios para la instalación de dos ensayos de producción. Uno de ellos se realizó en un ambiente natural en la Marisma del río Chico (Figura 3). En el otro ensayo; se realizó una plantación de brotes de *Salicornia* en un sector en la costa del Canal Beagle (Figura 4). En estos sitios se montaron túneles de protección para mostrar potenciales aumentos de producción de brotes verdes, mediante la disminución de la influencia del viento, el aumento de la temperatura del aire sobre la vegetación y diferentes formas de cosecha. Para verificar el efecto de la alimentación en base a pastizales con *Salicornia* en ovinos, se comparó el aumento de peso y la calidad de carne de corderos alimentados en estos pastizales salinos, con los criados en pastizales normales de coirón (*Festuca gracillima*).

#### CORDEROS LIGHT

Los corderos alimentados en pastizales naturales de *Salicornia* tuvieron aumentos de peso similares a los criados sobre pasturas naturales de coirón; también tuvieron un leve sabor saladito en la degustación. Los análisis realizados en laboratorios del INTI (Instituto Nacional de Tecnología In-

dustrial, Tabla 1) demostraron que la dieta de pastura con *Salicornia* duplicó el contenido de ácidos grasos esenciales, aumentó el contenido de sales y redujo a la mitad el contenido de colesterol en carnes. Un hallazgo para nada despreciable.

#### DATOS VERDES QUE ENTUSIASMAN

Los análisis de calidad nutricional de *Salicornia*

**Los análisis realizados en laboratorios del INTI indican que *Salicornia* podría resultar un buen producto para el control del colesterol y un alimento importante para la dieta humana.**

realizados en el INTI (Tabla 2), arrojaron resultados interesantes: tiene 14 % de proteínas; 60 % de ácidos grasos esenciales: omega 3 (linolénico) y omega 6 (linoleico). A partir de estos resultados, podría resultar un buen producto



Fig. 5: A. Conservación de brotes de *Salicornia* en *beladera*, en bolsas de 3 kilogramos, a 20°C durante 90 días. B. Escabeche de *Salicornia*, hortalizas y cordero.

**TABLA 1**

ANÁLISIS DE CARNE DE CORDEROS ALIMENTADOS CON SALICORNIA Y PASTURAS COMUNES DE COIRÓN.

Composición química de la carne de corderos	Alimentados en pastizales de Salicornia	Alimentados en pastizales de coirón
Acido graso omega 3 (%)	4,29	2,17
Acido graso omega 6 (%)	14,13	7,32
grasa/100g peso	1,96	7,8
Colesterol (mg/100g peso)	52,40	122,23
Sodio (%)	0,75	0,37
Potasio (%)	1,40	1,03
Magnesio (%)	0,12	0,08
Calcio (%)	0,12	0,04

**TABLA 2**

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SALICORNIA Y OTROS VEGETALES.

Composición química (%)	Brotos de Salicornia	Otros vegetales
Ácido graso omega 3 (%)	40	58 (aceite de lino)
Ácido graso omega 6 (%)	21	40 (aceites vegetales)
Proteínas (%)	14	30 (soja)
Digestibilidad (%)	70	
Sodio (%)	15	0,3 (gramíneas)
Potasio (%)	2,1	1,5 (gramíneas)
Magnesio (%)	1,3	Menos de 0,1 (yerba mate)
Calcio (%)	0,5	0,2 (gramíneas)

para el control del colesterol y un alimento importante para la dieta humana.

En cuanto a la producción de brotes verdes de Salicornia, se observó que era mejor utilizando la protección bajo túneles claros (plástico LTD), con valores alrededor de 4,5 kilogramos por metro cuadrado cultivado, dependiendo del año y las condiciones de campo o cultivo.

Cabe destacar que también hemos probado cultivar Acelga y Repollitos de Bruselas con agua de mar, con éxitos parecidos a Salicornia.

#### ¿CÓMO CONSUMIR Y CONSERVAR LOS BROTES VERDES?

Probamos exitosamente diversas formas de elaboración y conservación: 90 días en hela-

dera a 2°C; escabeches en combinaciones de carne de cordero y Salicornia; ensaladas con brotes verdes, ajo y oliva; etc. (Figura 5).

### RESUMIENDO

Salicornia (*Sarcocornia magellanica*) es una especie pionera en ambientes salinos y es factible de ser utilizada como recuperador de suelos, como depurador de áreas contaminadas, como indicador del aumento de radiación ultravioleta b (UV-b) por efecto del agujero de ozono y como cultivo hortícola para consumo humano y pastura para rumiantes. El relevamiento de distribución de la especie en ambientes naturales de la isla, arrojó una superficie total de 30.000 hectáreas. La protección contra el viento, permitió duplicar la producción de brotes verdes.

**Los análisis realizados en laboratorios del INTI demostraron que la dieta de pastura con Salicornia duplicó el contenido de ácidos grasos esenciales, aumentó el contenido de sales y redujo a la mitad el contenido de colesterol en carnes.**

Con estos resultados ampliamos los trabajos a la provincia de Chubut con otra especie de Salicornia llamada *Sarcocornia neei*, en alimentación de ovejas y cultivo experimental. También en Colombia y Nicaragua con *Batis marítima*, una especie semejante que se utiliza como alimento nutritivo. Intentamos finalmente, poner en valor las marismas como zonas salinizadas, actualmente desvalorizadas y utilizadas como vertederos de residuos líquidos y sólidos, lindantes a un Sitio Ramsar: la Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego. ○

### [LECTURA SUGERIDA]

- > Bianciotto O (2006) *Los Ambientes Naturales de la Estepa Fueguina*. Ed. Dunken, Buenos Aires. 109 p.
- > Bianciotto O, A Blessio y G Vater (2015) *Sección Agricultura con agua de mar. Innovaciones Frutihortícolas en Regiones Australes*. Vater, Bianciotto y Blessio eds. Ed. Cultural Tierra del Fuego. 109-171.
- > Bianciotto O, A Blessio, N San Román y L Pinedo (2007) *Salicornia: agricultura con agua de mar*. Concurso INNOVAR 2007. <http://mysqlh5.mincyt.gob.ar/concurso/ganadores/edicion-2007>



Autor

Oscar Bianciotto  
UNTDF



Autora

Alicia Blessio  
Min. Educ. Prov. TdF.



Autor

Gustavo Vater  
CADIC-CONICET.  
Laboratorio de  
Innovación Productiva  
[vatergus@gmail.com](mailto:vatergus@gmail.com)



Un alto en el camino, junto a los restos del *Duchess of Albany* (2014).

## PATRIMONIO CULTURAL, HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

### *Nafragios en la costa Atlántica de Tierra del Fuego*

**Autores:** > Hugo Santos > Dolores Elkin

Luego del descubrimiento de una nueva vía que comunicaba al Océano Atlántico con el Océano Pacífico a través del Cabo de Hornos, realizada por la expedición de los Países Bajos encabezada por Willem Schouten y Jacob Le Maire, en enero de 1616, la región sudeste del Archipiélago Fueguino comenzó a ser mudo testigo de la presencia cada vez más habitual de naves europeas que sólo veían en estas aguas una zona de paso.

El Cabo de Hornos, con su clima tormentoso, pronto se

ganó mala fama por la importante cantidad de naufragios que se producían en sus turbulentas aguas. Pero la vía “limpia” que significaba, frente al tortuoso zigzagüeo entre islas e islotes dentro del intrincado Estrecho de Magallanes, hizo de él una ruta obligada si se quería cruzar rápidamente de un océano a otro.

A medida que avanzaban los siglos, el Cabo de Hornos se hizo un paso muy transitado, con lo cual también creció el número de naufragios, los cuales se producían no sólo en sus inme-

diasiones, sino también en las áreas de acercamiento, como la Isla de los Estados y la costa atlántica de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

#### **PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL**

Esta acción es de vital importancia para toda comunidad que desee conservar los objetos que permiten reconstruir su pasado y que quiera crear sentido de pertenencia. No obstante, la iniciativa de preservar suele ser posterior a algún acontecimiento que afecta a los bienes a proteger. Los nu-

merosos restos de naufragios que se encuentran en la costa atlántica de la Isla Grande de Tierra del Fuego son parte de este patrimonio y una alarma la dio el intento de un particular de apropiarse de la cabeza del mascarón de proa del navío *Duchess of Albany*, hecho ocurrido en 1969.

Recién a mediados de los 70, la protección del Patrimonio Cultural se vio concretada en una serie de iniciativas legales y prácticas, que permitieron impedir su extracción ilegal y depredadora, y luego iniciar el rescate del mismo. El impulso inicial partió de la Asociación HANIS y la concreción por el Museo Territorial, que dirigido por Oscar Zanola, inició su actividad en 1979.

Se organizaron una serie de expediciones durante los años 80, la mayoría del Museo Territorial, que permitieron rescatar varios objetos, de los

cuales algunos se transformaron en emblemáticos, como el mascarón de proa del navío *Duchess of Albany* y un cañón atribuido a la fragata *Purísima Concepción*, exhibidos en el hoy denominado Museo del Fin del Mundo.

Estos viajes dejaron documentos, croquis y fotografías, que constituyen un acervo importantísimo para nuestra provincia. Esto fue la base de futuras

---

***Los numerosos restos de naufragios que se encuentran en la costa atlántica de la Isla Grande de Tierra del Fuego son parte de este patrimonio.***

---

investigaciones que permitirían ampliar el conocimiento, tarea que no concluyó.

El Programa Arqueológico de la Costa Atlántica (PACA) encaró un exhaustivo relevamiento del área, utilizando como insumo la información que procede de esas expediciones pioneras, y una renovada tarea de rescate de dicho patrimonio, ahora contando con profesionales más especializados y con experiencia acumulada en distintas investigaciones afines, en un contexto de avance tecnológico, que permite contar con instrumental más preciso y eficiente.

El PACA permitió durante cuatro temporadas, y focalizando el trabajo en península Mitre, que el equipo de arqueología subacuática del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano realizara una búsqueda sistemática de restos de naufragios. Los hallazgos fueron documentados en su lugar y en ocasiones se tomaron



*Rescate y exhibición del mascarón de proa del Duchess of Albany (MFM)*



Cañón atribuido a la fragata *Purísima Concepción* (MFM)



Investigadores efectuando el registro in situ en el marco del PACA

muestras de los materiales que los componen a fin de realizar análisis que ayuden a conocer su procedencia y el período cronológico al cual pertenecen. El tipo de madera, por ejemplo, puede asociarse con determinada zona geográfica, y el tipo de aleación de un metal puede vincularse a la época a partir de la cual fue patentado o comenzó a utilizarse.

Hasta ahora no se realizaron buceos ya que la amplia franja costera marina contiene suficientes elementos para iniciar la investigación. En el sustrato rocoso, que se descubre con marea baja, y

entre los guijarros de la playa pueden encontrarse cientos de artefactos, en su mayoría partes desarticuladas de embarcaciones de madera y de metal, pero también elementos de cerámica y vidrio que habrían constituido elementos personales o parte del equipamiento. A veces, incluso, las tormentas y mareas extraordinarias depositan, en sectores bastante alejados del agua, materiales hoy semienterrados en la turba o camuflados entre la vegetación. Algunos de estos restos son pequeños y otros, como lo que queda del *Duchess of Albany*

(o simplemente “Duquesa”), consisten en gran parte del casco. Algunos están aislados y dispersos y otros están concentrados. Algunos son “humildes”, como los trozos de carbón que eran transportados como cargamento o alimentaban las calderas de los vapores, y otros son más llamativos, como las imponentes anclas de las naves más grandes. Lo importante es que todos ellos nos hablan de la historia de la navegación en el archipiélago fueguino, pero más que nada, de los valientes hombres y mujeres que se aventuraban en sus aguas. ○



Playa La Barca, restos de un naufragio no identificado. Se interpreta que correspondería a un velero del siglo XIX construido en el hemisferio norte.



Autor

**Hugo Santos**  
MFM-DPM<sub>y</sub>PC



Autora

**Dolores Elkin**  
CONICET-INAPL



## ENTRE CAPA Y CAPA, UNA LÁGRIMA SE ESCAPA

**Autora:** > *Noelia Paredes CADIC-CONICET (paredes.noelia@gmail.com)*

Llorar mientras picamos cebollas es uno de los trabajos culinarios más molestos. El culpable: el ácido sulfúrico.

Las cebollas, como otras plantas de la familia de las amarilidáceas, absorben sulfuros del suelo que conservan dentro de sus células formando distintos tipos de compuestos orgánicos sulfurados. También poseen unas enzimas que al tomar contacto con dichos compuestos forman, entre otras varias sustancias, el gas responsable de nuestras lágrimas.

En la cebolla, los compuestos sulfurados y las enzimas que los transforman se encuentran separados. Pero cuando las cortamos para cocinar, rompemos sus células y permitimos que las enzimas entren en acción para formar finalmente un compuesto muy volátil llamado sulfóxido de tiopropanal.

Este gas 'viaja' hacia nuestros ojos y cuando toma contacto con su humedad natural forma cantidades muy pequeñas de ácido sulfúrico que provoca esa sensación de quemazón o irri-

tación. De este modo, nuestro cerebro recibe la orden de producir lágrimas para quitar ese ácido tan fuerte de nuestros ojos.

El 'efecto lacrimógeno' que provocan las cebollas conlleva una función biológica de defensa porque constituye el modo de ahuyentar a aquellos organismos que quieren comerlas.

Sin embargo, lo que nos hace llorar de las cebollas es también lo que las vuelve atractivas y por eso las seguimos eligiendo como parte de nuestra dieta. ○



*Vista general del sitio durante la excavación.*

# A 40 AÑOS DE LA EXCAVACIÓN DE LA LANCHA PACKEWAIA:

*Los primeros pasos del Proyecto Arqueológico Canal Beagle*

**Autor:** > *Martín Vázquez*

A mediados de 1974, Jorge Merenzon, empresario metalúrgico porteño, estudiante de arqueología y mecenas de diversos proyectos a través de la Fundación Antropológica Argentina, tomó contacto con el entonces Gobernador del Terri-

torio de Tierra del Fuego, Sr. Mariano Loedel, a fin de sondear su interés en la potencial organización de una campaña arqueológica. Por estos momentos en Ushuaia no existían instituciones museológicas ni científicas, aunque la

abundancia de notorios concheros arqueológicos (denominados “comederos” por los vecinos de la ciudad) había generado un singular movimiento de pobladores que hacían de la búsqueda de piezas arqueológicas un *hobbie* de fin de semana. Uno de los más activos era el Prefecto Mayor Carlos Linares, quien había llegado a reunir una importantísima colección de objetos provenientes de yacimientos de la zona, incluso había confeccionado un completo mapa arqueológico de Ushuaia y alrededores en donde se consignaban la presencia y tamaño relativo de numerosos sitios. Otro de estos actores, y sin lugar a dudas uno de los más destacados, fue Oscar Zanola quien luego se convertiría en el Director del Museo Territorial (actualmente Museo del Fin del Mundo, inaugurado en mayo de 1979). Por esos tiempos Zanola realizaba salidas en búsqueda de antigüedades arqueológicas, algunas de ellas liderando grupos de jóvenes y niños. También formó parte del grupo fundacional de la primigenia Asociación HANIS que tuvo un rol fundamental en la creación del Museo, entre quienes se destacaban: Natalie

***La excavación del sitio Lancha Packewaia, se desarrolló por dos meses y señaló el punto de partida del Proyecto Arqueológico Canal Beagle, además de un hito trascendente en la historia de la arqueología fueguina.***

Goodall, Roberto (Beto) Brizuela y Luis Sosa, entre otros. En este contexto, la Gobernación Fueguina consideró oportuna la realización de una campaña arqueológica a fin de obtener colecciones que nutrirían el futuro Museo Territorial. En consecuencia, luego de la respuesta positiva por parte de las autoridades, Merenzon propuso a dos arqueólogos de la Universidad de Buenos Aires, Arturo Sala y Luis Orquera, llevar a cabo su organización.



*Fig. 1: Trabajos de excavación.*

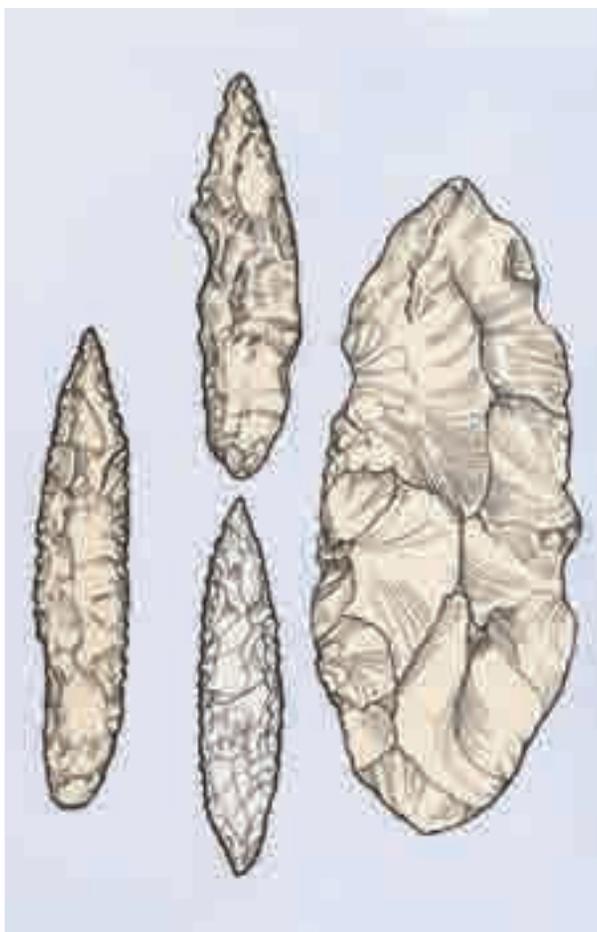


Fig. 2: Puntas subfoliaceas y nucleiformes provenientes del Componente Antiguo. Las puntas reciben su nombre por su forma semejante a hojas.

Aunque no participaría de la excavación propiamente dicha, la dirección general del proyecto recayó en Arturo Sala, quien a partir de un reconocimiento efectuado entre septiembre y diciembre de 1974, seleccionó un yacimiento en una pequeña caleta camino a la Estancia Túnel, unos 12 km al este de Ushuaia. El sitio estaba compuesto por varios montículos de conchal, algunos en avanzado estado de destrucción en gran parte debido a la actividad de los aficionados. El grado de las alteraciones inclinó a Sala y Orquera a concebir la excavación casi a la manera de un “salvataje”, a fin de rescatar algo de información antes que su pérdida fuese irreversible (Figura 1). Estas depredaciones, si bien muy nocivas para la integridad del yacimiento, permitieron reconocer la presencia de materiales de características inéditas, que luego serían

definidos como las “puntas subfoliaceas” (Figura 2), características del componente antiguo de este sitio. A su vez, los sectores expuestos por las excavaciones de los aficionados revelaron la existencia de capas superpuestas, lo cual generaba la expectativa de algún grado de antigüedad.

Habiendo definido dónde se realizaría la excavación, el primero de enero de 1975 arribó al antiguo aeropuerto de Ushuaia un equipo conformado por arqueólogos y estudiantes dirigidos por Orquera. La excavación del sitio Lancha Packewaia se desarrolló por dos meses y señaló el punto de partida del Proyecto Arqueológico Canal Beagle, además de un hito trascendente en la historia de la arqueología fueguina. Ahora bien, la Ushuaia de hace 40 años apenas podía ser llamada ciudad. Tenía poco más de 6000 habitantes, el área urbana llegaba hasta la zona del presidio y más allá solo se emplazaban algunos establecimientos y unas pocas casas dispersas. La mayoría de las calles eran de tierra y no había grandes supermercados, shoppings, cadenas de frigoríficos, ni grandes ferreterías

***Ushuaia de hace 40 años apenas podía ser llamada ciudad. Tenía poco más de 6000 habitantes, el área urbana llegaba hasta la zona del presidio y más allá solo se emplazaban algunos establecimientos y unas pocas casas dispersas.***

donde obtener los elementos necesarios para una excavación arqueológica en la cual participaron 26 personas.

La logística implicaba profesores y alumnos viajando en un avión de la Armada, comunicacio-

nes telefónicas y telegráficas entre Buenos Aires y Ushuaia para coordinar detalles y entre estos algunos para nada menores, tales como: alojamiento, comida y los traslados al sitio de personas, equipo y víveres. Respecto del alojamiento, la gobernación fueguina se ocupó de instalar unas cabañas en inmediaciones del propio sitio a fin de albergar al grupo durante la excavación. Se trataba de tres cabañas con dos dormitorios cada una, otra con baños, además de una estructura de las denominadas “medio caño” equipada como cocina. El camino transitable por automóviles llegaba hasta el río Olivia, el cual se cruzaba por medio de un rudimentario puente colgante y se continuaba con una desdibujada senda que llegaba hasta Estancia Túnel. A lo largo de la campaña fue necesario realizar traslados periódicos de víveres frescos e insumos desde la ciudad, por ejemplo las garrafas, que debían ser cargadas a hombro unos seis kilómetros. Sin embargo algunos de estos abastecimientos, entre ellos el transporte del grupo de arqueólogos y el volumen inicial del equipo, fueron realizados por medio de una lancha de la Armada, lo cual derivó en el bautismo del sitio.

***Packewaia es el topónimo de una bahía ubicada en la costa sur de la isla Gable y por esos tiempos una pequeña lancha de la Armada llevaba ese nombre.***

Packewaia es el topónimo de una bahía ubicada en la costa sur de la isla Gable y por esos tiempos una pequeña lancha de la Armada llevaba ese nombre. Esta embarcación era utilizada para diversas actividades en la bahía de Ushuaia, entre estas efectuar el apoyo logístico a la campaña arqueológica. Un día de mediados de enero, luego de una infortunada maniobra, la embarcación chocó con una roca en la costa del sitio lo que le costó la pérdida de su timón. Sin gobernabilidad, la lancha terminó encallada en las inmediaciones y su tripulación, luego de rescatar bitácora, bandera y efectos personales,



*Fig. 3: Naufragio de la lancha Packewaia.*

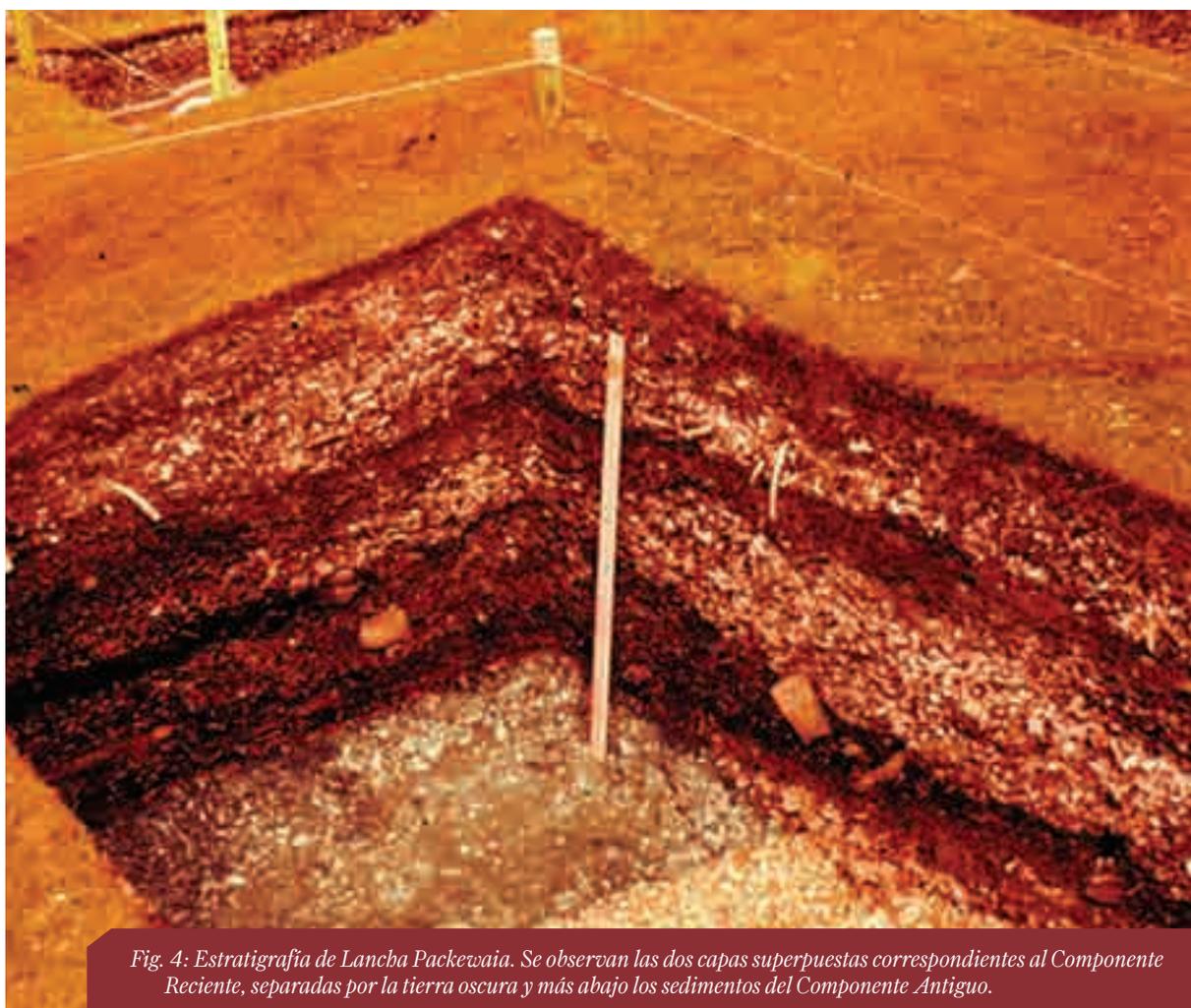


Fig. 4: Estratigrafía de Lancha Packewaia. Se observan las dos capas superpuestas correspondientes al Componente Reciente, separadas por la tierra oscura y más abajo los sedimentos del Componente Antiguo.

terminó empapada y albergada de la mejor manera posible por los arqueólogos que presenciaron las peripecias desde la costa (Figura 3). En homenaje a esta embarcación, los investigadores decidieron bautizar el sitio con el nombre de Lancha Packewaia, posteriormente se enteraron de que la denominación yaghan del lugar era Simachi, pero ya era tarde para cambiarla. Pese a las dificultades, la campaña se realizó exitosamente y sin mayores inconvenientes, el balance entre las expectativas previas y la información derivada de esta primera excavación quedó de manifiesto con la publicación a fines de 1977 de “Lancha Packewaia. Arqueología de los Canales Fueguinos”. Las excavaciones permitieron definir dos componentes culturales denominados “Antiguo” y “Reciente”, estableciendo cronologías de alrededor de 4000 años

**La excavación de Lancha Packewaia implicó un importante paso hacia interpretaciones arqueológicas fundadas sobre evidencia sólida, obtenida mediante la aplicación de recursos técnico-metodológicos modernos para la época.**

antes del presente para el primero –el doble de la edad aceptada por esa época para las pri-

meras ocupaciones canoeras– y de entre 1500 y 280 años de antigüedad para el más reciente (Figura 4). Asimismo, en este trabajo se presentaron las primeras dataciones radiocarbónicas provenientes de las ocupaciones iniciales de Túnel I, en plena excavación para el momento de publicación de “Lancha Packewaia...”, estirando esta marca temporal hasta el 6<sup>to</sup> milenio antes del presente.

La excavación de Lancha Packewaia implicó un importante paso hacia interpretaciones arqueológicas fundadas sobre evidencia sólida, obtenida mediante la aplicación de recursos técnico-metodológicos modernos para la época. Para su excavación se aplicaron detalladas técnicas **estratigráficas**, un registro tridimensional y fotográfico exhaustivo de los hallazgos. También se incorporó al análisis tanto los instrumentos líticos como los **restos de talla** y restos óseos de la fauna consumida. Es necesario señalar, que si bien hoy día estas prácticas son de aplicación común en la arqueología, ésta fue una de las primeras excavaciones en Argentina en la cual se incorporaron este tipo de criterios. Como fuera resaltado por Orquera y Piana en una reciente entrevista, este trabajo, si bien ampliamente superado en muchos aspectos, significó el punto de partida que permitió formalizar las hipótesis de trabajo que guiaron las investigaciones posteriores.

Al año siguiente comenzaron los trabajos en el sitio Túnel I, emplazado a menos de un kilómetro al este de Lancha Packewaia, que se extendieron a lo largo de ocho campañas hasta 1986. Sobre la base de los resultados obtenidos en Lancha Packewaia y a medida que avanzó la excavación de Túnel I se fueron articulando los objetivos de un programa de investigación que desembocaron en el Proyecto Arqueológico Canal Beagle y que orientaron las investigaciones regionales hasta nuestros días. Luego vinieron más de una veintena de sitios excavados e innumerables campañas y publicaciones, entre muchos otros trabajos, pero esa es otra historia. ○

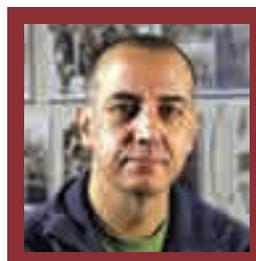
### [GLOSARIO]

- > **Estratigrafía:** *Disciplina que estudia los estratos, su composición natural y cultural, sucesión y clasificación, con el objeto de ordenarlos en una secuencia cronológica.*
- > **Resto de talla:** *Cualquier desecho –lascas, esquirlas, etc.– producto de la talla intencional de la piedra.*

### [LECTURA SUGERIDA]

- > Orquera L A, E Sala, E Piana y A Tapia (1977) *Lancha Packewaia: arqueología de los canales fueguinos.* Editorial Huemul. Buenos Aires. 248 p.
- > Orquera L A y E Piana (1999) *Arqueología de la Región del Canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina).* Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 146 p.
- > Vázquez M y A Prieto (2014) *Búsqueda sin término: breve historia de la arqueología en Tierra del Fuego. Cazadores de mar y tierra. Estudios recientes en arqueología fueguina.* Oría J y A Tivoli eds. Editora Cultural Tierra del Fuego y Museo del Fin del Mundo. Ushuaia. 15-42.

//////  
 TODAS LAS FOTOGRAFÍAS SON GENTILEZA DE  
**LUIS A. ORQUERA.**  
 //////



Autor

**Martín Vázquez**  
 CADIC-CONICET  
 vazquezmartin68@gmail.com



## ¿QUÉ SABEMOS DE GEOGRAFÍA?

**Autoras:** > Carolina Coben > Laura Villarreal

La Geografía es un campo dentro de las Ciencias Sociales, definida como la ciencia que estudia el espacio geográfico. ¿Qué significa esto? La relación e interacción entre la sociedad y el medio ambiente. Su objeto de estudio está representado por el territorio que expresa los procesos sociales siendo el geógrafo un analista de las relaciones existentes entre la estructura social y el uso del territorio.

La diversidad de áreas que presenta esta disciplina pone al profesional en una situación favorable para integrar equipos interdisciplinarios de trabajo y de planificación en temas urbanos, rurales, regionales, ambientales, entre otros. La formación científico-técnica y capacitación instrumental como el

uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), permiten organizar la información espacialmente y lograr modelos teóricos que sustenten soluciones a los problemas geográficos presentes y futuros.

El Profesorado en Geografía tiene una duración de cuatro años y el estudiante se prepara para desenvolverse en el dictado de clases académicas frente a alumnos del nivel secundario. La Licenciatura en Geografía tiene una duración de cinco años y posibilita la continuación de estudios de posgrado como maestrías y doctorados. El título permite diversas instancias de inserción laboral tales como investigación, docencia en nivel superior, trabajo en organismos públicos y privados, entre otros.

### PERFIL DE GEÓGRAFO Y CAMPO LABORAL

> La Geografía, como ciencia integradora de los aspectos naturales y humanos, permite formar profesionales con capacidad de identificar y resolver conflictos territoriales. Como especialistas en el análisis, interpretación y diagnóstico de los sistemas socio-espaciales, los geógrafos desempeñan un papel fundamental en la planificación y ordenación del territorio.

> Los geógrafos son profesionales calificados en la interpretación y análisis de imágenes satelitales, así como en el manejo de SIG y Teledetección, que cuenta en la actualidad con una importante oferta laboral.

# Ñire

Ñirre, Char, Antarctic Beech



Podés desmontar la ficha de la revista, tirando de las páginas hacia afuera.



**Fig. 1:** Árboles de ñire.

## **Nombre Científico:**

*Nothofagus antarctica* (Forster f.) Oersted 1871

## **Familia:** Fagáceas

## **Orden:** Fagales

## **Sub-clase:** Hamamelidae

## **Clase:** Dicotiledóneas

## **Autores:**

> Guillermo Martínez Pastur

> Rosina Soler

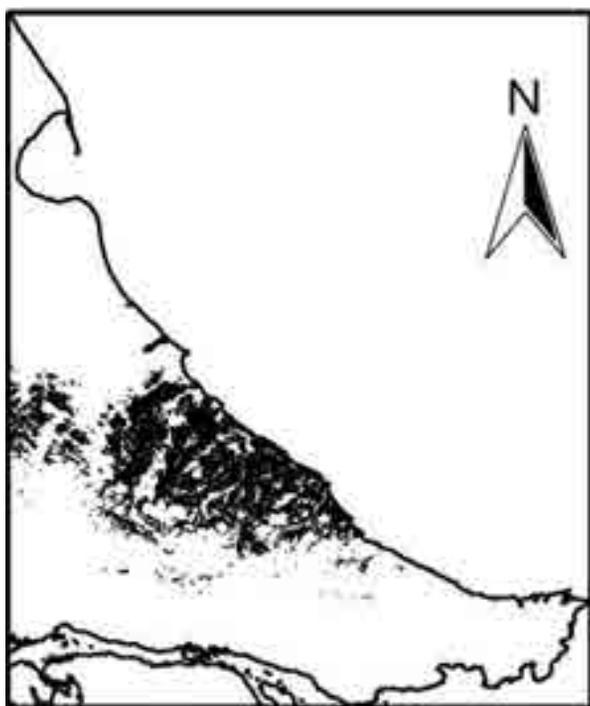
(CADIC-CONICET)



**Fig. 2:** Detalles de las hojas de ñire a fines del verano.

## **DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN**

El ñire es un árbol perteneciente a la familia de las Fagáceas, aunque algunos autores lo ubican dentro de las Nothofagaceas (Figura 1). Se trata de una especie decidua (pierde todas sus hojas en invierno) y se la puede reconocer a partir de sus hojas de forma elíptica de 1 a 3 cm de largo, con bordes aserrados irregularmente (Figura 2). El ñire también se caracteriza por ser un árbol de porte tortuoso con corteza gris agrietada irregularmente. Es una especie endémica de los bosques Patagónicos (es decir, un árbol exclusivo de estos bosques que no se encuentra de forma natural en otra parte del mundo), cuya distribución se extiende desde los bosques de pehuén (*Araucaria araucana*) en el norte de Patagonia (36°30'S) hasta formar los últimos vestigios de bosques en el Cabo de Hornos (56°00'S). El ñire puede alcanzar alturas de hasta 18 m y diámetros de hasta 1,3 m. También cre-



**Fig. 3:** Distribución de los bosques de ñire en el sector argentino de Tierra del Fuego, se marcan en el mapa con sombreado negro (Fuente: Collado, 2001).

ce achaparrado en sectores expuestos a fuertes vientos, de suelos turbosos o de elevada altitud en el límite arbóreo. En Tierra del Fuego (Figura 3) lo podemos encontrar formando bosques puros en el centro-norte de la Isla, entre los bosques de lenga (*N. pumilio*) (Martínez Pastur y Lencinas 2015) y la estepa. En el resto de la Isla, es posible encontrarlo acompañando al resto de las especies forestales (lenga y guindo - *N. betuloides*), ocupando sitios marginales, altamente expuestos a los vientos o con exceso de humedad, como bordes de turbales o humedales.

## CICLO DE REPRODUCCIÓN

El ñire es un árbol diclino-monoico, es decir, el mismo árbol posee las flores masculinas y femeninas en estructuras separadas, muy pequeñas. En noviembre comienza la apertura de sus brotes, cuando las condiciones climáticas permiten el descongelamiento del suelo, y junto a las primeras hojas aparecen las flores masculinas solitarias (0,4 cm) en la base de los brotes (Figura 4) y más tarde las flores femeninas dispuestas en grupos de tres (0,3 cm) en los extremos de los brotes. Estas flores son polinizadas por acción del viento, y los frutos se forman rápidamente a principios del verano. Éstos están formados por tres semillas (0,3-0,5 cm) cubiertas por una cúpula, de las cuales dos son semillas tri-aladas y una central bi-alada (Figura 4), siendo dispersadas por el viento entre Marzo y Mayo. Al igual que otros *Nothofagus*, el ñire posee ciclos de alta producción de semillas conocido como semillazón, que ocurre cada 7-8 años. Aunque todos los años los árboles producen una mínima cantidad, la producción varía desde unas pocas semillas hasta cerca de 1000 por m<sup>2</sup>. Las semillas pasan el invierno en el suelo del bosque, bajo las hojas, y germinan a principios del verano, formando nuevos arbolitos (Figura 4) en el suelo del bosque (sotobosque) que persisten por pocos años creciendo lentamente. Por otro lado, las flores, frutos y semillas también sirven como alimento a muchas especies de aves, insectos y roedores, mientras que las plantas jóvenes forman parte de



**Fig. 4:** Flores masculinas (izquierda), semillas (centro) y planta de ñire de 1 año (derecha).

la dieta del guanaco y otros herbívoros introducidos (ej: vacas y ovejas).

Si bien todas las especies de *Nothofagus* pueden reproducirse en forma agámica (rebrote desde las raíces o enraizamiento de ramas), en el ñire es común encontrar que cerca de la mitad de los individuos tienen ese origen (principalmente rebrotes de raíces). El ñire puede llegar a formar híbridos (cruzamiento de dos organismos de especies distintas) con árboles de lenga, y es común encontrar individuos con características intermedias entre ambas especies en las zonas donde ambos bosques coexisten. Estos individuos se destacan del resto por su vigor y crecimiento, y se desconoce el impacto que tiene este fenómeno sobre los bosques actuales de ñire. Por ejemplo, los árboles de ñire en la provincia de Santa Cruz generalmente rebrotan a partir de los tocones, sin embargo, en Tierra del Fuego rara vez se observa dicho proceso. Estos cambios en las capacidades de las poblaciones de ñire de ambas provincias podrían indicar una diferenciación debida a cambios en la genética por el fenómeno de hibridación.

## DINÁMICA

El ñire se considera la especie de *Nothofagus* con mayor tolerancia ecológica, ya que habita una amplia diversidad de ambientes, presentando una fuerte variación morfológica en toda su distribución asociada a las condiciones ambientales en las que habita y a características genéticas de las poblaciones, que condicionan su dinámica forestal. Al igual que otros *Nothofagus*, el ñire es una especie pionera y a su vez es la especie clímax. En los bosques, la regeneración natural se produce en bosquetes debido a la mortalidad natural de los árboles más viejos. Posteriormente, los claros son ocupados por nuevos arbolitos. En algunos sectores, el bosque de ñire puede actuar también como especie pionera, creando las condiciones para la futura instalación de bosques de lenga o guindo. En estos casos, se observa un avance del borde del bosque generando la instalación de unos pocos árboles con crecimiento abierto, permitiendo



Fig. 5: Ejemplar de ñire de 1,3 m de diámetro.

posteriormente la instalación masiva de los renovales. La regeneración avanzada (árboles jóvenes) evoluciona por auto-raleo, es decir disminuyendo el número de individuos a medida que crecen en diámetro y altura, generando con el tiempo estructuras más abiertas propias de los bosques maduros. El ñire es la especie forestal menos longeva de los *Nothofagus* de Tierra del Fuego, ya que las edades máximas no superan los 200 años, aunque en algunos casos es posible encontrar ejemplares centenarios de grandes dimensiones (Figura 5).

## USOS

Desde la llegada del hombre blanco a la Isla, los bosques de ñire han sido fundamentalmente utilizados para ganadería, aunque también se extrae madera para leña y postes de alambrados, así como para actividades de turismo y recreación. Históricamente y debido a la tortuosidad del tronco, esta especie no se considera forestalmente aprovechable, aunque las características de su madera podrían hacerla interesante para varias industrias (ej: tableros aglomerados o madera para pisos). La madera de ñire presenta mayor densidad que el resto de los *Nothofagus* de la Isla, con vetas más marcadas. Esta especie presenta un gran potencial para la confección de muebles y artesanías, pero que al presente ha sido sólo destinada a un uso menor. También se han hecho ensayos para analizar su potencial para la producción local de carbón y briquetas, pero aún no existen emprendimientos a escala comercial.



**Fig. 6:** Bosques manejados con uso silvopastoril.

## MANEJO SILVÍCOLA Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

Desde hace algunos años, ha surgido la necesidad de priorizar los criterios ecológicos y sociales sobre los valores económicos por sí solos, como base para los futuros planes de manejo forestal en Tierra del Fuego. El primer intento de incluir los bosques de ñire dentro de un marco de manejo forestal fue a través de la Ley de Presupuestos Mínimos Ambientales para el Ordenamiento de los Bosques Nativos (Ley N°26.331), la cual exige la presentación obligatoria de planes de manejo para el aprovechamiento sustentable de estos bosques. Los bosques de ñire poseen gran valor de conservación ambiental, ya que, entre otras funciones, brindan refugio y alimento para la biodiversidad que habita en ellos. Dentro de los planes de manejo para lenga, los bosques de ñire son protegidos como ambientes asociados no productivos. Existen varias propuestas para el manejo de estos bosques. Entre ellas, se destacan la aplicación de tratamientos intermedios (raleos) para uso silvopastoril (Figura 6). Esta propuesta incluye la remoción de algunos árboles con el fin de aumentar la cantidad de luz y agua a nivel del suelo, permitiendo un mayor desarrollo de plan-



**Fig. 7:** Raleos para producción de madera.

tas del sotobosque, y así poder aumentar la carga ganadera que se alimenta de ellas. Este sistema incluye la retención de una parte de los individuos para mantener la biodiversidad del bosque original y proteger a las nuevas plántulas de ñire, a fin de mantener en el tiempo la continuidad del estrato arbóreo. El desafío del manejo silvícola para el ñire es implementar el manejo silvopastoril en forma económica y rentable, manteniendo los niveles de conservación y de servicios ambientales. Asimismo, la especie ha demostrado ser adecuada para la producción de madera de calidad, pero actualmente estos raleos (Figura 7) son sólo experimentales. ○

### LECTURA SUGERIDA

Collado L (2001) Los bosques de Tierra del Fuego. Análisis de su estratificación mediante imágenes satelitales para el inventario forestal de la provincia. *Multequina* 10: 01-16.

Donoso C, L Steinke y A Premoli (2006) *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst., ñire, ñirre, ñiré, anis (Tierra del Fuego), Ñirre: de Ñgërü (mapudungun): zorro. *Las Especies arbóreas de los Bosques Templados de Chile y Argentina: Autoecología* (C Donoso Zegers, Ed.). Valdivia (Chile), Marisa Cúneo Ediciones. pp. 401-410.

Frangi JL, MD Barrera, J Puig de Fábregas, P Yapura, AM Arembarrí y L Richter (2004) *Ecología de los bosques de Tierra del Fuego. Ecología y manejo de bosques nativos de Argentina* (MF Arturi; JL Frangi; JF Goya, Eds.). La Plata (Argentina), Editorial Universidad Nacional de La Plata.

Martínez Pastur G y MV Lencinas (2015) Lenga, ficha coleccionable. *La Lupa* 7: 21-24.

Peri PL (2005) *Sistemas Silvopastoriles en Ñirantales*. *IDIA XXI Forestal* 8: 255-259.

Soler R, G Martínez Pastur, MV Lencinas y PL Peri (2010) Flowering and seeding patterns in primary, secondary and silvopastoral managed *Nothofagus antarctica* forests in South Patagonia. *New Zealand Journal of Botany* 48: 63-73.

Soler R (2012) *Regeneración natural de Nothofagus antarctica en bosques primarios, secundarios y bajo uso silvopastoril*. Tesis doctoral en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. 144 p.



> En el trabajo de investigación producen conocimiento científico elaborando teorías, metodologías y técnicas para comprender las problemáticas territoriales.

> Trabajan realizando estudios de localización, implantación e impacto de las actividades económicas en el ámbito de la administración pública y privada.

> Los geógrafos desempeñan una función docente históricamente reconocida, con una demanda permanente de profesores de Geografía en los diferentes ciclos de la enseñanza.

> En el campo de las ciencias sociales, los geógrafos participan y dirigen grupos interdisciplinarios de investigación vinculados con el estudio de los procesos y estructuras territoriales.

### ¿DÓNDE SE ESTUDIA?

Existen numerosas Universidades Nacionales que ofrecen ambas carreras: Licenciatura y Profesorado en Geografía. En la provincia de Tierra del Fuego recientemente se abrió el Profesorado en Geografía en el Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino (IPES) que comienza su dictado en el año lectivo 2015. ○



*Autora*

**Carolina Coben**  
CONICET-UNTDF



*Autora*

**Laura Villarreal**  
CADIC-CONICET,  
UNTDF  
--  
mlauravillarreal@  
gmail.com



Foto: P. Petracci

# CENTINELAS DEL MAR

## *Los pingüinos penacho amarillo de Isla de los Estados*

**Autora:** > *Andrea Raya Rey*

“Un poco después del mediodía doblamos el Cabo San Diego, y entramos en el famoso Estrecho de Le Maire. Nos mantuvimos cerca de la costa fueguina, pero el contorno de la escabrosa e inhospitalaria Tierra de los Estados se hizo visible en medio de las nubes.” Así describió Charles Darwin su primera observación de Isla de los Estados el 17 de Diciembre de 1832. Esto ocurrió durante su viaje a Tierra del Fuego a bordo del Beagle. Salvando las distancias, desde ya, luego de mi segundo viaje a ese sitio podía agregar algo a esta cita. “Al atravesar las nubes, las siluetas se hicieron visibles, y así en todo su esplendor divisé a los pingüinos de Isla de los Estados”. Allí habita la especie

penacho amarillo del sur, *Eudyptes chrysocome*, su nombre científico. Seguramente Darwin se hubiera maravillado con estos ejemplares de haber cruzado el estrecho Le Maire. Esta localidad aloja una de las colonias más numerosas de la especie (130.000 parejas).

Los pingüinos han sido propuestos como centinelas del mar. Lo que afecta al mar, afecta a sus poblaciones. Estudiar a estas aves nos ayuda a conocer los cambios que ocurren en los océanos, detectarlos a tiempo y así mitigar impactos negativos. El penacho amarillo del sur es centinela del Océano Atlántico Sudoccidental; océano muy amenazado por las actividades humanas y

el cambio climático, y que estos animales usan en toda su extensión. A continuación, conocerán las características de la vida de los penacho amarillo de Isla de los Estados que nuestro laboratorio ha estudiado en los últimos años. Estos estudios nos permiten conocerlos, conservarlos y conservar el ecosistema en el que habitan. El penacho amarillo es el más pequeño (45-55 cm) de los pingüinos llamados “crestados”. La cresta hace referencia a las plumas amarillas que osten-

***Dato interesante: Los “crestados” ponen dos huevos A y B, el primer huevo (A) es más pequeño. En Isla de los Estados los dos huevos eclosionan, pero el pichón del primer huevo sucumbe a los pocos días de nacido.***

tan a modo de ceja proyectándose hacia atrás. En Tierra del Fuego esta especie vive en Isla de los Estados, una **isla subantártica** con extensos pastizales que cubren sus laderas. Las laderas de Bahía Franklin y de San Juan de Salvamento son el hogar de estos pingüinos. Ambos lugares se caracterizan por presentar un relieve montañoso bajo de hasta 300 metros sobre el nivel del mar. Desde el aire o desde un barco las colinas verdes se ven salpicadas de motas marrones irregulares. Estas corresponden a las subcolonias o grupos de nidos uno muy cercano al otro (Figura 1). La isla se encuentra cerca del **frente subantártico** y del **talud continental**. Estas características hacen de la zona un área muy productiva, con gran riqueza de especies.

#### DEJAR DESCENDENCIA

A fines de septiembre arriban a la colonia los primeros machos y unos días más tarde lo hacen las hembras, dando inicio a la temporada reproductiva dentro del ciclo anual (Figura 2). Las parejas afianzan el vínculo y copulan en búsqueda del próximo descendiente. Al cabo de un mes



**Fig. 1:** Nidos.



Fig. 2: Ciclo anual.

las hembras ponen dos huevos, que ambos padres incuban. Dato interesante: los “crestados” ponen dos huevos A y B, el primer huevo (A) es más pequeño. En Isla de los Estados los dos huevos eclosionan, pero el pichón del primer huevo sucumbe a los pocos días de nacido. El éxito reproductivo de la colonia es relativamente bajo, entre 3 y 8 pichones cada 10 nidos.

Los últimos días de noviembre eclosionan los primeros huevos. Durante los primeros 25 días los machos permanecen al cuidado de sus pequeños pichones. En esta etapa, cuidado temprano, las hembras son las encargadas de buscar el alimento. Luego comienza la etapa de cuidado tardío, donde los pichones se juntan en lo que llamamos guarderías o *crèche*. Ambos padres van al mar a alimentarse y traer alimento para los pichones. Alrededor de los 40 días de vida los pichones comienzan la muda, cambian su plumón a plumas de juveniles. Este proceso lleva varias semanas, luego están listos para enfrentarse al mar.

Nos valemos de dos métodos para conocer el ciclo anual de las especies. En el primero colo-

camos un microchip en los individuos, pequeña cápsula de cristal que contiene un **transponder pasivo** con un código único que permite la identificación de los animales. Se colocan con una jeringa especial por debajo de la piel en el dorso de los individuos. El sistema consta de una antena que se ubica en el suelo o al costado de la entrada, por donde ingresan los animales a la subcolonia. Esta antena está conectada al lector donde queda registrada la fecha, hora y número de individuo que la atraviesa. Otro de los métodos que se utiliza son las cámaras trampa. Estas cámaras fotográficas las ubicamos en algún sector de la colonia de tal modo de poder visualizar varios nidos. Las cámaras toman fotografías a intervalos previamente dispuestos por el investigador (Figura 3).

#### DE LA CAZA Y DE LA PESCA

Distintos dispositivos (por ejemplo GPS, Figura 4), colocados con cinta a las plumas en el dorso de los animales, nos permiten conocer cómo obtienen su alimento. Los aparatos registran la profundidad, la temperatura, la posición del animal (latitud y longitud) y luminosidad a intervalos regulares. De este modo podemos reconstruir en tres dimensiones los viajes de los pingüinos.

La dieta de esta especie se conforma de pequeños peces, cefalópodos y crustáceos. Las áreas de alimentación y las proporciones de presas en la dieta varían según la etapa del ciclo anual. En consecuencia también cambian los parámetros del viaje y de buceo.

Durante la etapa de incubación ambos sexos se alimentan en aguas cercanas a la costa Atlántica de Tierra del Fuego y al sur de Isla de los Estados. Primero los machos realizan un viaje largo (13-19 días), alcanzando distancias cercanas a los 800 km de la colonia. Las hembras se alejan hasta 500 km de la colonia durante estos viajes (8-12 días).

Luego de la eclosión las hembras realizan viajes cortos, cercanos a la colonia, dado que deben regresar con alimento para los pichones diariamente o cada dos días. En esta etapa encontramos dos estrategias de alimentación, hembras alimentándose en la costa de la Isla Grande de

Tierra del Fuego y otras al sur de la colonia en el talud (Figura 5). La duración de los viajes en esta etapa varía entre 10-32 hs y las distancias máximas alcanzadas oscilan entre 20-50 km. La profundidad media de los buceos es de 10 y 20 m según los viajes sean costeros o pelágicos. La profundidad máxima alcanzada en un buceo fue de 84 m. Cada buceo dura en promedio 70 segundos. Esta variabilidad en el comportamiento de alimentación relaja la competencia entre los individuos y favorece el éxito de la colonia.

### VAGABUNDOS DEL MAR

Al finalizar la temporada reproductiva los pingüinos se dispersan en el mar. Conocimos sus viajes durante los meses del invierno austral a través de transmisores satelitales colocados en ellos. Transitaron aguas polares, sub-polares y hasta templadas durante sus viajes (Figura 6). El estudio, además, relacionó las masas de

***La dieta de esta especie se conforma de pequeños peces, cefalópodos y crustáceos. Las áreas de alimentación y las proporciones de presas en la dieta varían según la etapa del ciclo anual. En consecuencia también cambian los parámetros del viaje y de buceo.***

agua utilizadas durante el invierno con el éxito reproductivo y la supervivencia de adultos en la temporada siguiente. Los resultados nos per-



Fig. 3: Cámara trampa. Foto: R. Sáenz Samaniego.



Fig. 4: Dispositivo GPS.

mitieron concluir que en inviernos en donde la temperatura del agua era menor (que el promedio de los 10 años anteriores) la supervivencia era mayor. Un estudio que incluyó más temporadas en las Islas Malvinas amplió nuestros resultados y concluyó que inviernos demasiado cálidos, pero también demasiado fríos reducían la supervivencia de los adultos.

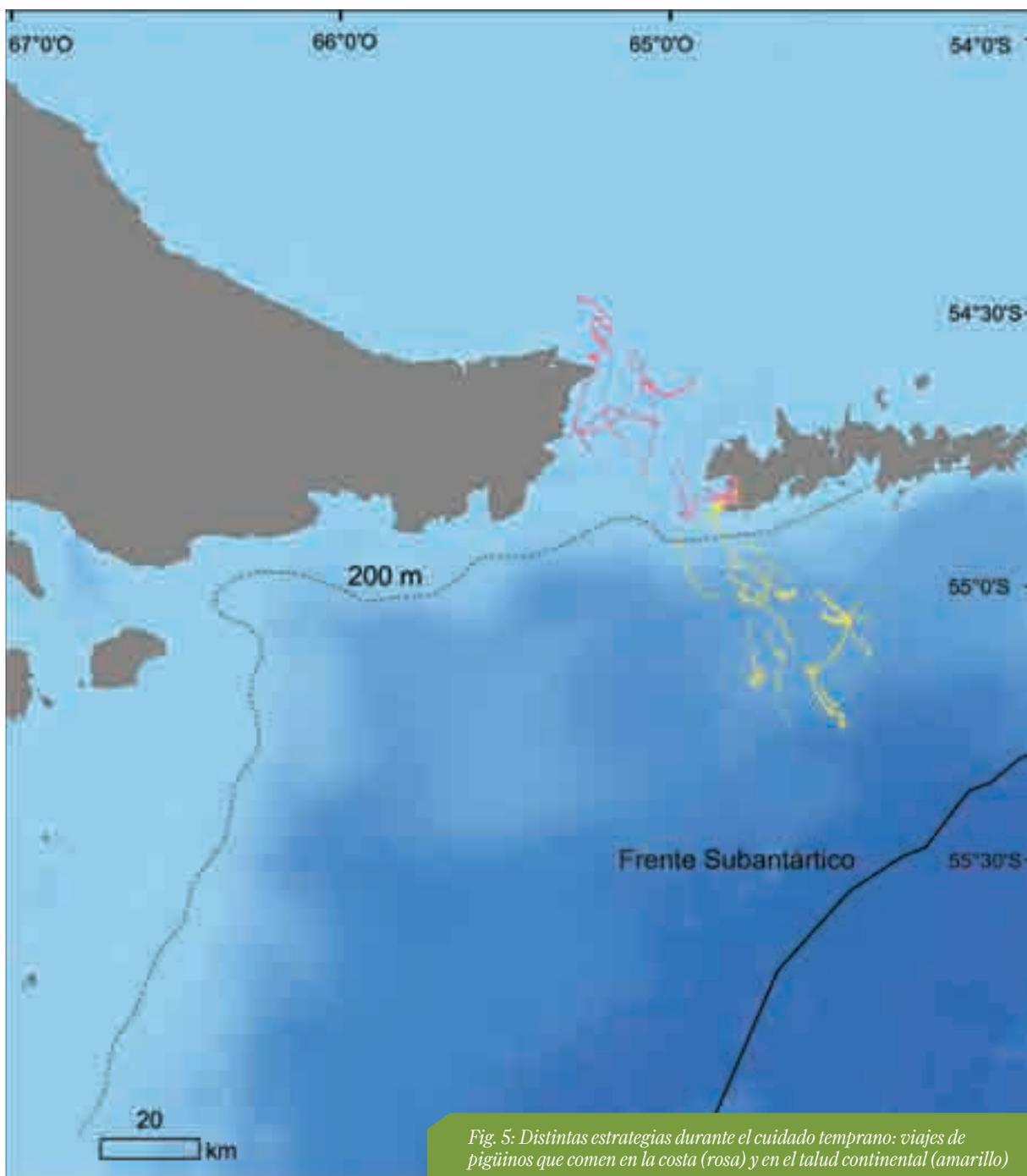


Fig. 5: Distintas estrategias durante el cuidado temprano: viajes de pinguinos que comen en la costa (rosa) y en el talud continental (amarillo)

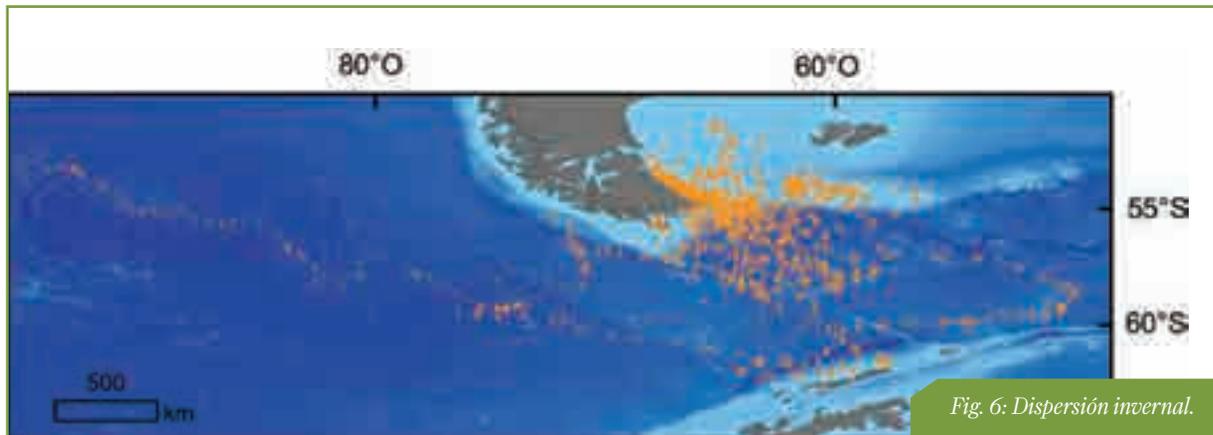


Fig. 6: Dispersión invernal.

**Conocimos sus viajes durante los meses del invierno austral a través de transmisores satelitales colocados en ellos. Transitaron aguas polares, sub-polares y hasta templadas durante sus viajes.**

#### CENTINELA DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

Las tendencias poblacionales reflejan el estado del mar en el que habitan. La especie ha sufrido disminuciones muy notables en sus poblaciones en los últimos años. Debido a este rápido decrecimiento es que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha declarado al penacho amarillo del sur Vulnerable. La mayor amenaza ha sido el cambio climático que ha causado alteraciones oceanográficas que afectaron en gran medida la disponibilidad y distribución de su alimento.

El cambio climático es difícil de revertir por eso es importante reducir al mínimo otros potenciales disturbios como la sobre pesca y la contaminación. De esta manera los pingüinos seguirán estando para todo viajero que se aventure a cruzar el estrecho Le Maire.

#### [GLOSARIO]

- > **Isla subantártica:** Son las islas ubicadas en los mares que rodean la Antártida.
- > **Frente subantártico:** Lugar en el océano donde se encuentran aguas más templadas subtropicales con aguas que provienen de Antártida.
- > **Talud continental:** Es una zona submarina de fuerte pendiente ubicada entre los 200 a 4000 metros bajo el nivel del mar.
- > **Transponder pasivo:** Dispositivo utilizado en comunicaciones e identificados por escáneres o computadoras, tales como las tarjetas magnéticas o los códigos de barras de los productos de supermercado.



*Autora*

**Andrea Raya Rey**  
CADIC-CONICET  
arayarey@  
cadic-conicet.gob.ar

# CÉSAR MILSTEIN

(1927-2002)

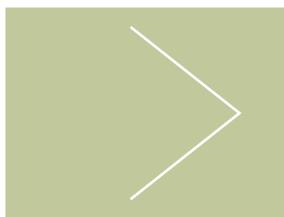
**Autora:** > *Amanda Paola Villatarco Vazquez*  
CADIC-CONICET

Diariamente nuevos hallazgos aportan conocimiento a la ciencia, aunque la mayoría de las veces estos repercuten en un acotado espectro del ámbito científico. Por otra parte, pocos son trascendentales y sus implicancias y aplicaciones enormes. Este es el caso del desarrollo de los anticuerpos monoclonales, un producto de las investigaciones de César Milstein.

Esta nueva tecnología tuvo origen cuando Milstein junto con Georges Köhler, colega en el laboratorio de Inglaterra, decidieron fusionar un mieloma (célula tumoral) con un linfocito (célula del sistema inmune productora de anticuerpos). Obtuvieron una célula híbrida o hibridoma con la capacidad de multiplicarse indefinidamente (como una célula tumoral) y de producir anticuerpos (como un linfocito). Así nacieron los anticuerpos monoclonales, una herramienta que revolucionó el campo de la biología molecular y que además tiene aplicaciones en medicina para el diagnóstico de diversas afecciones, el tratamiento de cáncer y de enfermedades autoinmunes. Tal fue la importancia de este trabajo que ambos investigadores recibieron el premio Nobel de Medicina en 1984.



> 1927



Nace el 8 de Octubre, en Bahía Blanca.

> 1945

Comienza sus estudios en la Facultad de Cs. Exactas y Naturales de la UBA.

> 195

> 1958

Obtiene una Beca del British Council. Se muda a Cambridge.

> 1960

Obtiene su segundo doctorado en la Universidad de Cambridge.

> 1961

Retorna a Argentina, como jefe de la División de Biología Molecular del Malbrán.

> 19

Vue con

César Milstein nació en la ciudad de Bahía Blanca, el 8 de octubre de 1927, y tuvo dos hermanos. Su vocación de investigador se definió cuando aún era un niño, probablemente debido a la influencia de una prima suya que trabajaba en el Instituto Malbrán y por un libro que leyó: "Cazadores de Microbios". Al terminar el secundario se mudó a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires e ingresó en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, en esa época ubicada en la Manzana de las Luces. Allí se graduó de Licenciado en Ciencias Químicas en 1952.

El mismo año de su graduación contrajo matrimonio con una compañera de la carrera, Celia Prilleltensky. Durante los primeros años de casados, Milstein trabajó en un laboratorio de análisis clínicos y, paralelamente, en su primer doctorado. Ya con el título de doctor, concursó y

ganó una beca del British Council para continuar investigando en Cambridge. En esos laboratorios trabajó en una atmósfera científicamente muy estimulante y conoció a Fred Sanger, dos veces ganador del premio Nobel en Química, quien luego se convirtió en su mentor.

Luego de dos años, retornó a Argentina e ingresó al instituto Malbrán como coordinador de la división de biología molecular. En ese laboratorio se realizaron trabajos de primer nivel, incluso fue contactado por Fritz Lipmann, premio Nobel en Fisiología o Medicina, para visitar el instituto. Lamentablemente, la buena situación no duró mucho. Con el golpe de estado de 1962, hubo un recambio de autoridades y el instituto Malbrán fue intervenido. Diversos problemas impedían el normal desarrollo de las investigaciones en el instituto. Finalmente, renunció a su trabajo y ante el sombrío pano-

rama que envolvía a la ciencia, decidió retornar a Inglaterra.

Ingresó como investigador en el grupo de Sanger, quien le propuso trabajar con anticuerpos, lo cual aceptó de inmediato. Comenzó así una nueva etapa de su vida, en la cual se centró en comprender los mecanismos que rigen al sistema inmune.

César Milstein fue un científico incansable, quien, a pesar del reconocimiento recibido, continuó siendo el mismo que disfrutaba de las aventuras al aire libre y de argumentar en largas discusiones. No dudó en colaborar con las empresas farmacéuticas que adoptaron la tecnología de los anticuerpos monoclonales, siempre persiguiendo el beneficio del público en general. Él escribió: "La ciencia solo cumplirá sus promesas cuando sus beneficios sean compartidos equitativamente entre los verdaderos pobres del mundo". ○

&gt; 1952

Se recibe de Licenciado en Química.

&gt; 1957

Recibe el grado académico de Doctor en Química.

&gt; 1957

Obtiene un puesto en el Instituto Nacional de Microbiología Dr. Malbrán.

&gt; 1963

Vuelve a Cambridge como investigador.

&gt; 1984

Recibe el Premio Nobel de Medicina.

&gt; 2002

Muere en Cambridge el 24 de marzo a los 74 años.

## [DOCUMENTAL SUGERIDO]

> Serie documental "César Milstein", Canal Encuentro.  
[http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec\\_id=101133](http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec_id=101133)



Autora

**Amanda Paola Villatarco Vazquez**  
CADIC-CONICET

--  
paosla@  
yahoo.com.ar



# EL CANAL BEAGLE

## *Pasaje entre dos océanos*

**Autores:** > *Jacobo Martín* > *Gastón Kreps* > *Andrea Malits*

### **ORIGEN Y MORFOLOGÍA**

Tierra del Fuego ha estado cubierta por glaciares repetidas veces a lo largo de los últimos millones de años. En la última de estas glaciaciones (máximo sobre 25.000 años atrás), un espeso manto

de hielo cubría todo lo que hoy en día es el Canal Beagle hasta Punta Moat. Hace unos 15.000 años, el glaciar comenzó a retroceder hacia el oeste, y hace 10.000, las Bahías de Lapataia y Ushuaia ya estaban libres de hielo. El Canal Beagle era enton-

ces un valle que albergaba cursos y lagos de agua dulce. Como consecuencia de la deglaciación, el nivel del mar se elevó al derretirse los formidables volúmenes de agua que estaban retenidos en forma de hielo. Así, entre 8 y 10 mil años atrás, el mar inundó el valle, transformándolo en el medio ambiente marino que ahora conocemos y que el Capitán Fitz Roy bautizó con el nombre del barco que comandaba.

***En el presente, el Canal Beagle es un cuerpo de agua sumamente interesante por ser una vía de comunicación entre los dos mayores océanos del mundo: el Pacífico y el Atlántico.***

En el presente, el Canal Beagle es un cuerpo de agua sumamente interesante por ser una vía de comunicación entre los dos mayores océanos del mundo: el Pacífico y el Atlántico (Figura 1). El flujo promedio de agua es desde el primero hacia el segundo, es decir de oeste a este, como es el caso de las grandes corrientes que contornean el extremo sur de Sudamérica (corriente de Cabo de Hornos y Corriente Circumpolar Antártica), lo que viene asociado al patrón de vientos dominantes del oeste a estas latitudes. En el Canal Beagle se observan inversiones transitorias de ese flujo medio por efecto de las mareas, que en esta zona son semi-diurnas (dos bajamares y dos pleamares cada 24 horas) y de una amplitud media de 1,1 metros en Ushuaia.

Desde el oeste, el Canal Beagle nace de la confluencia de otros dos canales, llamados brazos Noroeste y Suroeste (Figura 1). A partir de aquí, el canal se extiende cerca de 200 kilómetros, con una anchura media de unos 5 kilómetros hasta la Isla Picton, donde el canal se bifurca y abre al Atlántico.



**Fig. 1:** Mapa de Tierra del Fuego, mostrando los puntos claves mencionados en el texto.

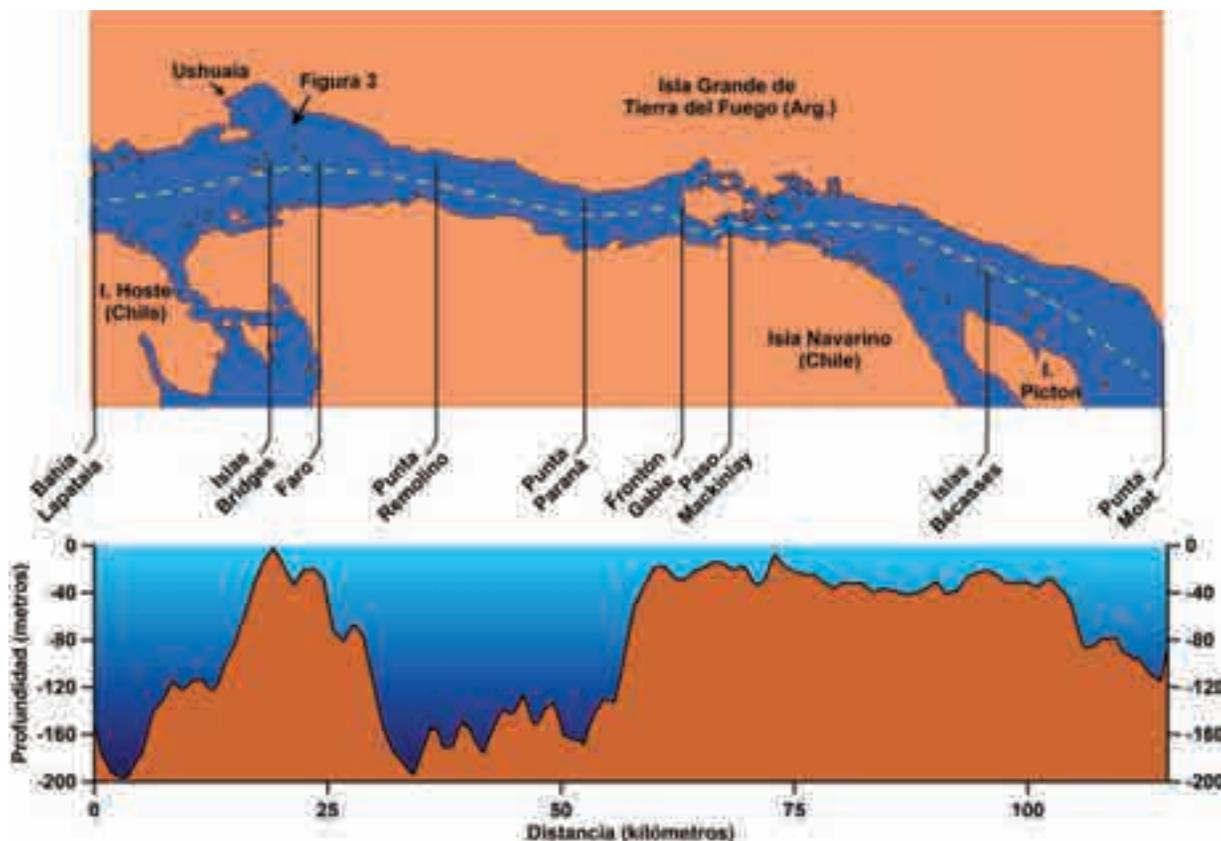


Fig. 2: El Canal Beagle desde Bahía Lapataia hasta Punta Moat. La línea amarilla punteada corresponde al corte imaginario mostrado en el panel inferior y que ilustra los cambios de profundidad. La línea punteada también coincide aproximadamente con el límite entre las aguas territoriales de Chile y Argentina.

**En el Canal Beagle argentino las profundidades varían abruptamente como testimonio de su complejo pasado geológico.**

En el Canal Beagle argentino, comprendido desde 5 kilómetros al oeste de Bahía Lapataia hasta la salida Atlántica, las profundidades varían abruptamente (Figura 2) como testimonio de su complejo pasado geológico, observándose cubetas de más de 200 metros de profundidad alternadas por bajos e incluso archipiélagos de islas como las que afloran frente a Ushuaia.

**ESTRATIFICACIÓN TERMOHALINA**

El agua de origen Pacífica subpolar, al circular por el Beagle y los otros canales fueguinos y patagónicos en dirección al Atlántico, sufre modificaciones de sus propiedades, principalmente por los grandes aportes de agua dulce que provienen del deshielo, la lluvia, ríos y escorrentía. En el sector argentino del Canal Beagle numerosos ríos abren hacia él siendo los puntos de mayor entrada de aguas fluviales las Bahías de Lapataia y Ushuaia. Al oeste, el deshielo estival en la Cordillera Darwin (Figura 1) supone una fuente muy importante de agua dulce. El agua, como todos los fluidos, se estratifica en función de su densidad, es decir, se distribuye verticalmente en capas, las más pesadas abajo y las más ligeras arriba. El agua gana densidad con su contenido en sales (salinidad) y también

al bajar su temperatura. Así, en un ambiente costero como el Canal Beagle, es habitual que tengamos en la superficie agua menos densa (menos salina) al ser diluida por los aportes de agua dulce. En verano, esa capa relativamente cálida y “dulcificada” ocupa aproximadamente los primeros 60 metros de la columna de agua. En el Canal Beagle esta capa superficial está normalmente mezclada por el viento y al estar bien iluminada por el sol en ella se desenvuelven los organismos fotosintéticos (ver clorofila en perfiles CTD, Figura 3) que constituyen la base de la cadena trófica.

La estratificación también limita los intercambios del agua más profunda con la atmósfera. Una consecuencia de esta falta de comunicación es la pérdida paulatina de oxígeno en las aguas más profundas, el cual se va consumiendo por la descomposición de la materia orgánica y la respiración de los seres vivos. Todas estas variaciones verticales de las propiedades del agua las estudiamos por medio de una sonda CTD (ver sección “bestiario” en este mismo número de La Lupa).

#### VARIABILIDAD ESTACIONAL

La estratificación de la columna de agua no es una situación permanente, sino que viene regida por los ciclos térmico e hidrológico en el sur de Tierra del Fuego. En los meses de primavera y verano, las precipitaciones tienden a ser más importantes que en invierno, y también la temperatura del aire y del agua de los ríos es superior a la de la superficie del canal (situación opuesta a la invernal). El aumento de la temperatura en el periodo estival además favorece el deshielo. Como consecuencia de todo ello, es en los meses de primavera y verano cuando se distingue con mayor claridad en el Canal Beagle una capa superior de agua relativamente dulce y cálida, es decir, más ligera, “flotando” sobre una masa de agua más pesada (más fría y salada), la cual queda temporalmente aislada del contacto con la atmósfera. Por el contrario, en invierno las bajas temperaturas atmosféricas y los menores aportes de agua dulce tienden a relajar o romper la estratificación, promoviendo la homogeneiza-

ción y ventilación de la columna de agua. Estos contrastes estacionales se pueden verificar mediante la comparación de perfiles verticales de CTD tomados en diferentes momentos del año en los mismos puntos de medida (se ofrece un ejemplo en la Figura 3).

#### VARIABILIDAD LONGITUDINAL DE LAS AGUAS DEL CANAL

Como hemos visto, el Canal Beagle presenta abruptos cambios de profundidad. La secuencia de cubetas y pasos de escasa profundidad impone cierta restricción a la circulación del agua más profunda. El agua superficial “dulcificada”, en su tránsito hacia el este, fluye con más libertad por

### *La estratificación de la columna de agua no es una situación permanente, sino que viene regida por los ciclos térmico e hidrológico en el sur de Tierra del Fuego.*

el Paso Mackinlay, de escasa profundidad. Hacia el este de ese paso, se produce una intensa mezcla de las aguas que provienen del oeste del Canal Beagle y las del Océano Atlántico, más cálidas y saladas. Sin embargo, la capa superficial que abandona el interior del canal aún se puede identificar más allá de Punta Moat, como una delgada capa de baja salinidad que se va mezclando paulatinamente con las aguas atlánticas (Figura 4).

En resumen, el Canal Beagle es un cuerpo de agua fronterizo entre dos océanos y entre ambientes estuáricos y oceánicos, sometido además a una marcada dinámica estacional, todo lo cual le confiere características peculiares. ○

**VERANO**  
**INVIERNO**

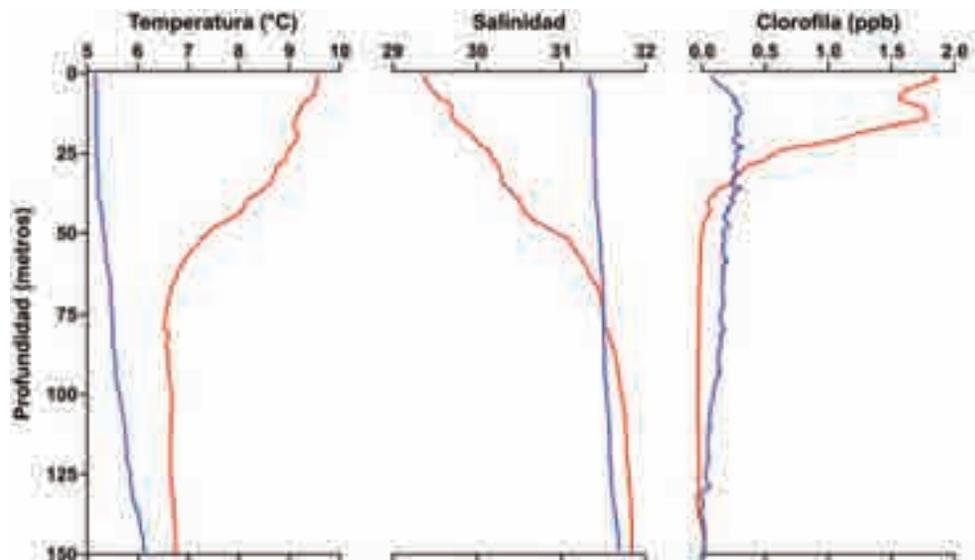


Fig 3: Comparación de dos perfiles CTD tomados en invierno (15/08/2014) y verano (25/02/2015) en un punto ubicado entre Estancia Túnel y el Faro les Eclaireurs. Nótese la acusada variación de la temperatura y salinidad

con la profundidad en verano, prácticamente ausente en invierno. Este punto de medidas es representativo en líneas generales de la dinámica estacional del canal, y al mismo tiempo presenta ciertas peculiaridades de la Bahía de Usbuaia, como es la persistente capa de

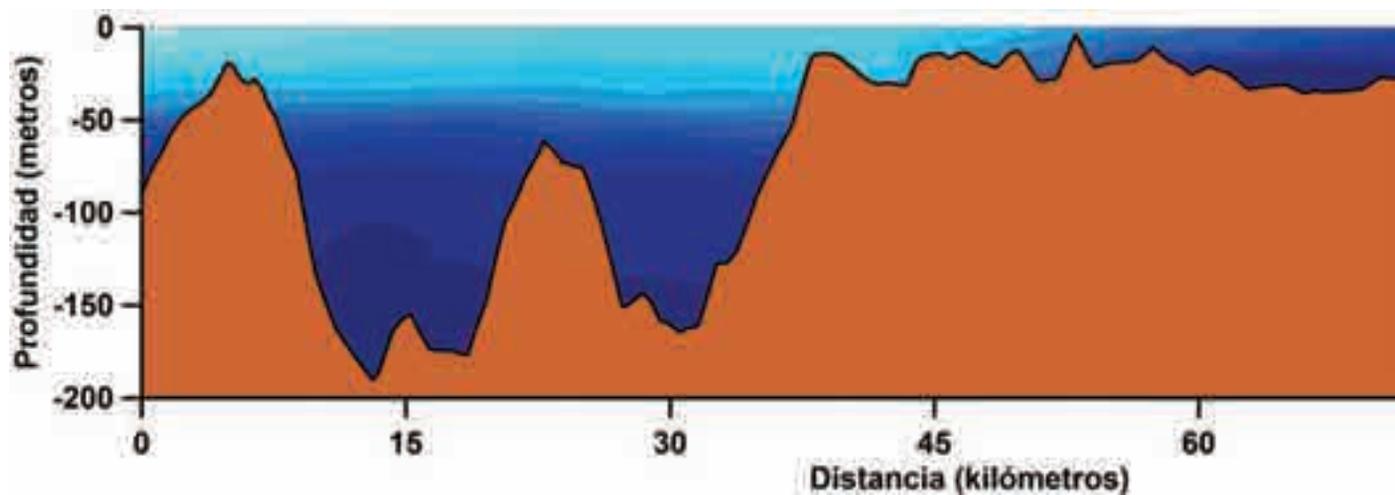
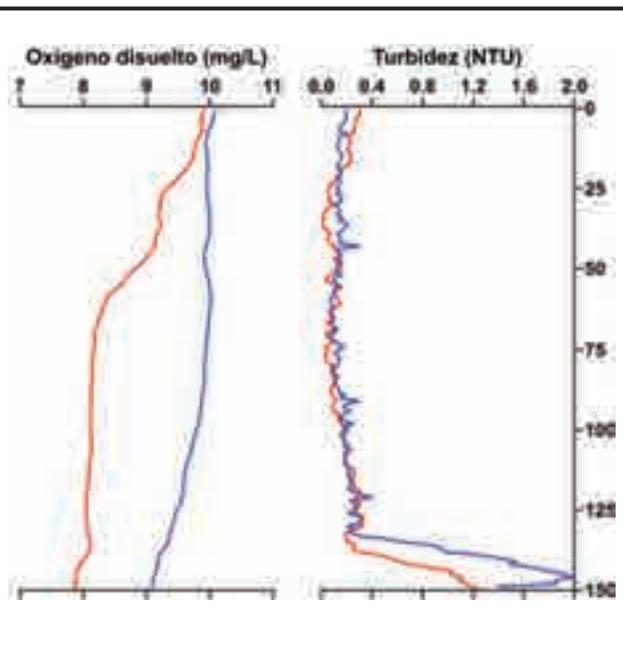


Fig. 4: Mapa de salinidad creado por interpolación a partir de 18 perfiles verticales de CTD to-

mados durante 7 y 8 de Febrero 2015, desde la Bahía de Usbuaia (izquierda) hasta Punta Moat (derecha).



alta turbidez en las primeras decenas de metros sobre el fondo. Esta capa turbia tiene su origen en el material particulado descargado por ríos como el Olivia y Arroyo Grande, además de los aportes de la propia ciudad y puerto de Ushuaia.

[LECTURA SUGERIDA]

- > Bujalesky GG, AM Coronato, JO Rabassa, RD Acevedo (2008) El Canal Beagle. Un ambiente esculpido por el hielo. En: Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 46(2): 849-864.
- > D'Onofrio E, A Orsi, R Locarnini (1989) Estudio de marea en la costa de Tierra del Fuego. Servicio de Hidrografía Naval, Departamento de Oceanografía, Informe técnico 49, 81 pp. Buenos Aires.
- > Isla F, G Bujalesky, A Coronato (1999) Procesos estuarinos en el canal Beagle, Tierra del Fuego. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 54(4): 307-318.
- > Fuente de datos batimétricos: modelos de elevación digital del terreno del sensor SRTM.



Autor

**Jacobo Martín**  
CADIC-CONICET  
jmartin@cadic-conicet.gob.ar



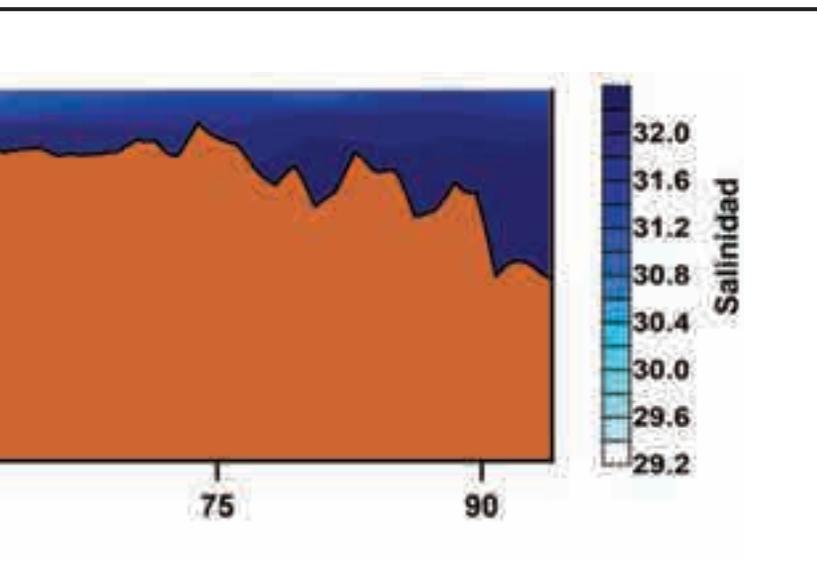
Autor

**Gastón Kreps**  
CADIC-CONICET



Autora

**Andrea Malits**  
CADIC-CONICET



Se muestra asimismo la profundidad del fondo marino a lo largo de las estaciones de CTD realizadas.



## ÁREA MARINA PROTEGIDA NAMUNCURÁ-BANCO BURDWOOD

*Primera reserva sobre mar abierto en el Atlántico Sudoccidental*

**Autores:** > Daniel O. Bruno > Tomás Chalde > Daniel A. Fernández

En el año 1995, la Convención sobre la Biodiversidad (CBD) creó el Mandato de Yakarta sobre Diversidad Biológica Marina y Costera, el cual promueve

la creación de áreas marinas y costeras protegidas a los fines de conservar especies, hábitats y procesos ecológicos. Éstas se definen como “un área del in-

termareal o submareal con las aguas que la cubren, y su flora, fauna y características históricas y culturales asociadas, reservada por ley u otro meca-



**Fig. 1:** Área Marina Protegida Namuncurá-Banco Burdwood.

nismo efectivo para proteger parte o todo el ambiente que esta incluye". Bajo esta definición, existen en la Argentina 38 áreas de las cuales sólo la reserva Namuncurá-Banco Burdwood [promulgada área marina protegida (AMP) por la Ley 26.875 en 2013] abarca un área completamente oceánica (Figura 1). Dicha ley establece como objetivos conservar una zona de alta sensibilidad ambiental, promover el manejo sostenible y facilitar la investigación orientada a la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y la mitigación de los efectos del cambio global.

El AMP Namuncurá-Banco Burdwood es la meseta submarina con mayor productividad del Mar Argentino, ubicada al sur de Islas Malvinas y al este de Islas de los Estados. Esta área somera (entre 50-200m de profundidad) se encuentra rodeada por tres pasajes de profundidad variable (hasta 3000m) que representan el cauce de entrada de la corriente fría de Malvinas. Esta corriente rodea la meseta generando condiciones de alta productividad por el ascenso de nutrientes a las aguas superficiales.

El área protegida está integrada por tres zonas: *Núcleo*, de protección estricta; *de Amortiguación*, para el desarrollo de actividades de investigación y exploración de recursos naturales; y *de Transición*, para el desarrollo de actividades productivas y extractivas.

### ¿POR QUÉ EL BANCO BURDWOOD DEBE INTEGRAR UN ÁREA PROTEGIDA?

En el marco de la CBD, se identificó al Banco Burdwood como una zona de importancia ecológica y biológica ya que es un accidente geomorfológico que contiene especies endémicas con una alta fragilidad y lenta recuperación del hábitat y por tener un bajo nivel de perturbación antropogénica.

La identificación de dicha AMP surgió a partir de un acuerdo de varias instituciones científicas que destacaron la importancia del área debido a la presencia de aves (pingüinos, albatros y petreles), mamíferos marinos (delfín austral, elefante marino del sur y lobo marino sudamericano) y de 14 especies endémicas de corales de agua fría con un alto nivel de endemismo y de lenta recuperación frente a cambios ambientales.

### ¿QUÉ INICIATIVAS PROMUEVEN LA INVESTIGACIÓN EN ESTA ÁREA?

"Pampa Azul" es una iniciativa del Estado Argentino que está coordinada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. A partir de esta iniciativa se desarrollan investigaciones en el Mar Argentino que contribuyen a profundizar el conocimiento científico como fundamento para la conservación y manejo de los recursos naturales. Para desarrollar estas actividades se cuenta con el Buque Oceanográfico Puerto Deseado (ver lectura sugerida) que ha permitido coleccionar datos sobre

el Banco Burdwood en la Campaña "CONCACEN II" (2009) y en la campaña "Área protegida Namuncurá-Banco Burdwood" (2014). En esta última campaña participaron científicos de la Universidad Nacional de Mar del Plata, la Universidad de Buenos Aires, el INIDEP, el Museo Argentino de Ciencias Naturales, el Centro Nacional Patagónico, junto a 8 investigadores del CADIC, incluyendo a los autores de este artículo, siendo el Dr. Daniel Fernández quien actuó como Jefe Científico de la Campaña. ○

### [LECTURA SUGERIDA]

> Lovrich GA y Diez MJ (2014) Buque oceanográfico Puerto Deseado. Siempre hay una primera vez. [https://www.academia.edu/9519107/Colecci%C3%B3n\\_La\\_Lupa\\_No6](https://www.academia.edu/9519107/Colecci%C3%B3n_La_Lupa_No6)



Autor

**Daniel O. Bruno**  
CADIC-CONICET,  
UNTDF  
--  
dobruno.usb@gmail.com



Autor

**Tomás Chalde**  
CADIC-CONICET,  
UTN



Autor

**Daniel A. Fernández**  
CADIC-CONICET,  
UNTDF



**Izquierda:** Operación de perfilado con el CTD, a bordo del "Quijote" ([www.syquijote.com](http://www.syquijote.com)), cortesía de Federico Guerrero. **Derecha:** CTD Rinko propiedad de CADIC. Se muestra montado en una estructura protectora de acero inoxidable, que lo protege de golpes y lo lastra para evitar que derive con las corrientes.

## LA SONDA CTD

### *Una herramienta para estudiar el mar*

**Autor:** > *Jacobo Martín CADIC-CONICET ([jmartin@cadic-conicet.gob.ar](mailto:jmartin@cadic-conicet.gob.ar))*

Su nombre es un acrónimo que reúne los 3 parámetros básicos que este equipo provee mediante sensores de:

**C = Conductividad eléctrica** del agua, la cual es una función de su contenido en sales. Midiendo la conductividad del agua podemos inferir su salinidad, que es lo que realmente nos interesa.

**T = Temperatura**

**D = Profundidad** ("Depth" en inglés). Este sensor mide la presión hidrostática, a partir de la cual obtenemos la profundidad.

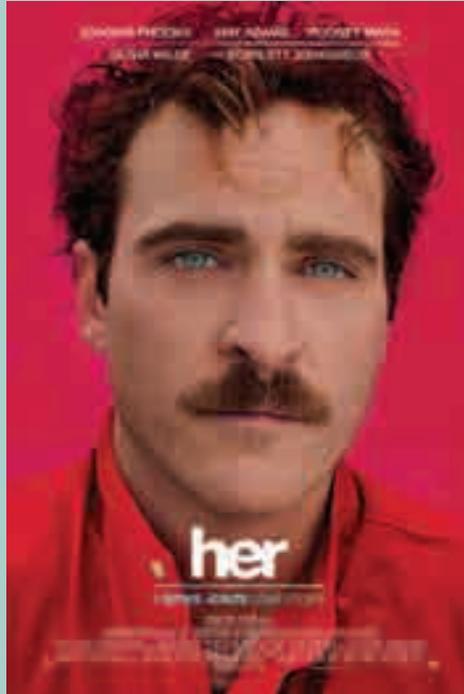
A partir de los dos primeros, podemos además calcular la densidad del agua.

En el CADIC disponemos de un CTD Rinko ASTD-102 el cual, además de la triada de sensores arriba mencionados, cuenta con otros de:

- > **Turbidez**, o concentración de partículas en suspensión.
- > **Oxígeno disuelto**, que nos da información sobre el grado de ventilación de un cuerpo de agua.
- > **Fluorescencia de clorofila**, que nos provee la cantidad estimada de microalgas fotosintéticas que hay en el agua.

El equipo registra todos estos parámetros cada 0,1 segundos en su memoria interna. El uso más habitual consiste en hacer "perfiles" verticales: desde una embarcación parada se suspende el CTD de un cable y se deja bajar lentamente hasta una cierta profundidad (nuestro Rinko puede bajar 500 metros). Así averiguamos cómo varían las propiedades del agua con la profundidad, lo que nos da información sobre las diferentes masas de agua en la zona de estudio y sus características. ○

# HER



**Director:** Spike Jonze.

**Reparto:**  
Joaquin Phoenix, Rooney  
Mara, Scarlett Johansson.

**Clasificación:**  
Apta mayores de 13 años.

**Duración:** 126 Minutos.

**Estreno:** Diciembre de 2013.

**Música compuesta por:**  
Arcade Fire.

**Premios:**  
Oscar al mejor guión original.

**Autor:** > José Pestalardo

Ambientada en un futuro cercano, **Her** cuenta la historia (de amor) entre Samantha y Theodore. Samantha es un Sistema Operativo con Inteligencia Artificial, programado para aprender mientras interactúa con el usuario. Es capaz de mantener una conversación, interpretar textos, tomar decisiones y por sobre todas las cosas, tener consciencia. Si bien para la gran mayoría de la sociedad tener consciencia de uno mismo es un privilegio exclusivo de la humanidad, existen estudios que demuestran lo contrario y en el año 2012, trece neurocientíficos de renombre firmaron en Cambridge una declaración donde no dejaban dudas respecto a que algunos animales también poseen consciencia.

En cualquier caso, Samantha se expresa e interacciona como una persona, e indudablemente pasaría sin problemas el Test de Turing más exigente. Este test, pensado en 1950 por el científico y padre

de la computación Alan Turing, se fundamenta en la hipótesis de que si una máquina se comporta en todos los aspectos como inteligente, entonces es inteligente. En 2014, el programa Eugene Goostman, logró convencer al 33% del jurado con el que mantuvo una conversación, que era un ser humano y no un programa de computación. Si bien esto no es prueba de que Eugene posea inteligencia, le valió ser el primer programa en superar el test.

El futuro en **Her** se percibe de forma natural, incluso cuando no parece que existan restricciones de conexión a internet ni siquiera en los lugares más remotos del planeta. De esta forma, Samantha acompaña a Theodore en todo momento a través de su teléfono móvil.

La historia da un giro cuando Theodore descubre que Samantha y el resto de los Sistemas Operativos como ella, están día y noche aprendiendo de la red, conversando y reprogramándose de forma

colectiva; y es precisamente en este punto donde Jonze (el director) desliza por primera vez una diferencia entre la Inteligencia Artificial y la humana. No en los sentimientos que cada uno experimenta, no en la creatividad para componer una canción, ni siquiera en el sentido del humor. Simplemente en que la Inteligencia Artificial no descansa, no tiene los límites biológicos que tienen los humanos. Quizás debido a esta ventaja es que personalidades como Stephen Hopkins y Bill Gates advirtieron sobre el riesgo que podría representar la evolución de la Inteligencia Artificial.

Si el futuro que presenta **Her** llegase, y un día tu primera computadora inteligente pase de moda, y entonces le pides que realice una búsqueda de los últimos modelos disponibles, ¿Qué harías si en vez de mostrarte una lista de opciones ordenadas por precio, te pide que no la cambies, que no la apagues por última vez, que la dejes encendida un rato más? ○

# VESTIGIOS

POR GERMÁN PASTI

HISTORIASILUSTRACIONES.BLOGSPOT.COM

EN LA TOSCA PLAYA DE PUERTO COOK MIS HUELLAS PERMANECERÁN APENAS UNAS HORAS. PERO OTROS ACCIDENTES, COMO FIORDOS Y BAHÍAS LLEVAN GRABADAS HUELLAS DE MUCHOS MILES DE AÑOS.

ES FÁCIL QUE LOS MADEROS SEMIENTERRADOS NOS TRAIGAN RECUERDOS DE LA PRISIÓN QUE ALGUNA VEZ INTENTÓ ESTABLECER UNA COLONIA PENAL EN LOS CONFINES DE LA PATRIA. VOCES Y SONIDOS PARECEN EMERGER DEL VIENTO Y LA BRUMA QUE LOS RODEA.



TAL VEZ NO ES TAN FÁCIL PERCATARSE ENTONCES DE LOS TABLONES DESGASTADOS POR EL TIEMPO. ALLÍ DONDE ANTES SE MOVIERON LOS PRESOS MÁS AUSTRALES DEL PLANETA, SE MOVÍO LA SAVIA QUE LES DIO VIDA.

VEJOS MADEROS QUE ANTES FUERON PARTE DEL BOSQUE DE QUINDOS QUE SE AFANA POR PERMANECER COMO LO VIENE HACIENDO DESDE QUE LOS HIELOS SE RETIRARON



SON MUCHOS LOS VESTIGIOS QUE COMPONEN UN PAISAJE. ALGUNOS MÁS DURADEROS COMO LAS MONTAÑAS, OTROS TAN EFÍMEROS COMO NOSOTROS O EL MISMO VIENTO.

La Revista **La Lupa** es una publicación del Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) que publica artículos y notas varias relacionadas principalmente a la producción científica que se lleva a cabo en el Centro, 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.

**1. Textos:** en español, deberán escribirse en un lenguaje ameno (coloquial) y apto para lectores no especializados en las temáticas abordadas. En la medida de lo posible, se deben evitar términos técnicos de difícil comprensión o 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 principal:** deberán tener un máximo de 1500 palabras, incluyendo 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 600 palabras y 3 imágenes.

**c) ¿Quién es?:** esta sección refiere a 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 científico:** en esta sección se aceptan comentarios relacionados a obras de cine que estén relacionadas 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 de las 400 palabras, y debe estar acompañada por dos o tres fotografías que ilustren la actividad profesional.

**f) Ciencia en Foco:** las fotos para Ciencia en Foco deben presentarse en formato TIFF o JPG, con un mínimo de 400 dpi 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.

**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. Lectura sugerida:** 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/>

**6. Resumen en inglés para la versión digital:** Sólo para los artículos principales, hasta 100 palabras.

## EL CADIC TAMBIÉN ESTÁ PRESENTE EN LOS MEDIOS:

### “HISTORIAS DE CIENCIA”

Viernes y sábados a las 20 hs.  
por Canal 11 de Ushuaia y Canal 13 de Río Grande.

### ENLACE CADIC RADIO

Para escuchar la voz de nuestros científicos.  
Viernes a las 13hs. por FM 103.1 Radio Fundación Austral y repetidoras en Tolhuin y Río Grande.



**Título:**  
"Sentimientos que nos mueven"  
Autor: Iván Mauricio Ezequiel Razza



### **MENCIONES DE HONOR**

Concurso fotográfico XII Semana  
Nacional de la Ciencia y la Tecnología.  
CADIC-CONICET

**Título:**  
"Cristales del Fin del Mundo"  
Autora: Graciela Beatriz Ludueña

