

LA LUPA



COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Año 8 - N° 12
Ushuaia
Tierra del Fuego
Edición Semestral
ISSN 1853-6743

[CIENCIAS DE LA TIERRA]

*¡Precaución!
Glaciares
trabajando*

[CIENCIAS AGRARIAS]

*La diminuta
fauna
desconocida*

[CIENCIAS SOCIALES]

*Antártida:
¿Cómo se
gobierna...?*

[CIENCIAS BIOLÓGICAS]

*Bahía Encerrada
“hogar dulce
hogar”*

Material de distribución gratuita.



CIENCIAS AGRARIAS

LA DIMINUTA FAUNA DESCONOCIDA



CIENCIAS BIOLÓGICAS

“HOGAR DULCE HOGAR”



CIENCIAS SOCIALES

EXPLORANDO LA ANTÁRTIDA: ¿CÓMO SE GOBIERNA UN CONTINENTE DEDICADO A LA PAZ Y LA CIENCIA?



CIENCIAS DE LA TIERRA

¡PRECAUCIÓN! GLACIARES TRABAJANDO



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

21 / Sensores globales de posición
BESTIARIO CIENTÍFICO

22 / Licenciatura en Biotecnología
ORIENTACIÓN VOCACIONAL

23 / Huillín
FICHA COLECCIONABLE

28 / Sin azul, no hay verde
BREVES

35 / Micobeterotrofia
CURIOSIDADES CIENTÍFICAS

36 / Raúl Prebisch
¿QUIÉN ES?

38 / La vida microscópica del vino
CIENCIARGENTINA

40 / Campaña geológica invernal
a la Laguna Esmeralda
DIARIO DE CAMPO

42 / Código enigma
CINE

43 / Historias naturales
HISTORIETA

44 / Nuevas tecnologías para
monitorear el riesgo de incendios
forestales

MINISTERIO DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA

46 / El INTA en los territorios
BREVES

FOTO DE TAPA

Autor: Robert Carracedo
Recansens

Descripción: Turbal en la zona de
Cerro Bonete

Algo habrán hecho... divulgación científica desde el sur

Para esta edición nos preguntamos cuál es el alcance que tiene la revista. Hicimos algunas cuentas y estamos muy sorprendidos. La Lupa surgió en 2011 por la iniciativa de los becarios de CADIC-CONICET (quienes aún hoy no son considerados trabajadores). Una simple idea se transformó en 8 años de trabajo para 4 diseñadores, 38 editores y 251 autores. Hasta ahora se editaron 12 números, 17 secciones fijas y 48 artículos principales, que suman 560 páginas editadas, 1108 fotos, 38000 revistas impresas.

Estas páginas se han visto, leído y releído en todas las escuelas y bibliotecas de Tierra del Fuego tanto públicas como privadas, desde jardines de infantes a las universidades. Han sido utilizadas en el ámbito escolar de forma didáctica por muchos profesores, y son una fuente de consulta permanente ante la falta de ejemplos locales en muchos de los manuales escolares.

Como una evolución de la revista, esa idea originalmente impresa mutó a varios formatos digitales: página web, Facebook y Twitter. Estos medios multiplican el alcance de las ideas y trabajos generados en CADIC-CONICET, llegamos a 68 países, 503 ciudades y 8700 personas (estadísticas de la página web,

sólo desde abril de 2016).

En Facebook logramos un alcance medio de 2000 personas por publicación si incluyen foto y un alcance medio de 2150 personas si incorpora un video. El máximo público obtenido fue de 10000 personas. En Twitter el alcance medio es de 205 personas por día con un máximo de 2071 personas en las publicaciones destacadas. Ambos medios siguen sumando día a día nuevos lectores curiosos de saber más sobre el quehacer científico de Tierra del Fuego.

La Lupa no entra en el radar de los grandes creadores de índices de impacto (que intenta medir la repercusión que ha obtenido una revista en la comunidad científica, tales como Scopus o Scimago) pero, ¿es eso importante? ¿Es necesario aparecer ahí? En nuestro caso, la respuesta sería no, puesto que llegamos al público al que queremos llegar. Nuestro propio índice de impacto es que nuestros lectores se van sumando y hemos necesitado aumentar el número de ejemplares impresos de 3000 a 5000. La realidad es que entre la edición impresa y la ayuda de la tecnología y las redes sociales, el número de lectores al día de hoy es casi, casi, incalculable. De hecho, "científicamente" no lo sabemos.

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

Es una publicación del



Publicación semestral Año 8
Número 12 - Abril de 2018
ISSN 1853-6743

CADIC-CONICET

Director: Dr. Gustavo A. Ferreyra

Vicedirectora: Dra. Andrea Coronato

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

Lic. Ulises Balza
Dra. María Eugenia Barrantes
Mag. María Laura Borla
Lic. Samanta Dodino
Dra. Victoria Julieta García
Lic. Pablo Jusim
Téc. Adriana Lasa
Lic. María Eugenia Lopez
Dra. Nélida Pal
Lic. Catherine Roulrier
Dr. Fernando Santiago

Diseño e Impresión

M&A Diseño y Comunicación 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





Vista de un cuerpo de agua en la turbera Andorra.

LA DIMINUTA FAUNA DESCONOCIDA

El zooplancton de las turberas fueguinas

EL PAISAJE DE LA TURBERA PARECE VACÍO, PERO...

Un rasgo distintivo de las turberas fueguinas es la gran variedad de ambientes que presentan. En ellas podemos observar cuerpos de agua (lagunas y charcas) con o sin vegetación, de diversos tamaños y profundidades, que pueden

estar conectadas entre sí a través de canales o arroyos que atraviesan la matriz de turba (Figura 1). A pesar de la corta distancia y de la gran conectividad entre estos cuerpos de agua, cada laguna presenta una fauna única, por lo que las turberas actúan como verdaderos reservorios de **diversidad**.

Si bien a simple vista las lagunas de una turbera parecen vacías, existe una gran variedad de fauna microscópica que vive en ellas. En este artículo vamos a enfocarnos en algunos de estos organismos, conocidos en su conjunto como el zooplancton.



“A pesar de la corta distancia y de la gran conectividad entre estos cuerpos de agua, cada laguna presenta una fauna única, por lo que las turberas actúan como verdaderos reservorios de diversidad.”

PERO ENTONCES... ¿QUÉ ES EL ZOOPLANCTON?

El zooplancton, está integrado por animales muy pequeños que sólo pueden observarse usando un microscopio. Estos organismos se encuentran nadando en la columna de agua de ambientes marinos y de agua dulce, tales como océanos, ríos, lagos y lagunas, y también es posible encontrarlos en aguas subterráneas y en turberas.

El zooplancton es un eslabón muy importante en las **redes tróficas**, ya que constituye una gran fuente de alimento tanto para depredadores invertebrados (insectos, gusanos chatos, etc.) como para vertebrados (peces, aves y mamíferos).

Aunque el zooplancton está presente en casi todos los cuerpos de agua del mundo, este grupo es poco conocido por las personas. Tanto así que muy pocas de sus especies poseen nombres comunes.

¡A LA CAZA DEL ZOOPLANCTON!

Para estudiar el zooplancton en el laboratorio hay que empezar por atraparlo de alguna manera. Para recolectar el zooplancton se utilizan redes (de copo o de arrastre) y recipientes herméticos conocidos como botellas muestreadoras.

Las redes de copo, similares a las que se usan para cazar mariposas, sirven para atrapar el zooplancton haciendo barridos horizontales en el agua. Esta red posee un mango que puede variar en su largo y generalmente se usa en lugares de poca profundidad (Figura 2a). Las redes de arrastre tienen forma cónica alargada y son utilizadas para coleccionar el zooplancton que vive a mucha profundidad. Se las usan desde embarcaciones y son arrastradas mediante una soga. Hacia el final de la red se encuentra un colector que junta los organismos (Figura 2b). Por último, las botellas muestreadoras son muy variables ya que existen de distinto tamaño y material, pero todas tienen un sistema de cierre hermético que se activa mediante un “mensajero” (una pieza de metal que viaja a través de la

“El zooplancton es un eslabón muy importante en las redes tróficas, ya que constituye una gran fuente de alimento tanto para depredadores invertebrados (insectos, gusanos chatos, etc.) como para vertebrados (peces, aves y mamíferos).

soga). Éste es arrojado desde arriba de la embarcación, permitiendo atrapar al zooplancton a una profundidad determinada (Figura 2c). En el caso particular de las turberas, la única manera de poder coleccionar el zooplancton que vive entre la turba es apretando un poco de turba para poder escu-

rrirla y juntar el agua obtenida en un recipiente (Figura 1d).

CONOCIENDO AL ZOOPLANCTON

En el zooplancton de agua dulce existen dos grandes grupos bien definidos: por un lado, se encuentran los crustáceos, parientes diminutos de los

cangrejos, las centollas y las langostas, mientras que el otro grupo comprende a los rotíferos, animales que se caracterizan por tener una corona de cilios (estructuras similares a pelos) que gira en su cabeza. De ahí su nombre, que en latín significa “que llevan rueda”.

En el grupo de los crustáceos podemos diferenciar a dos tipos de animales muy diferentes: los copépodos y los cladóceros. Los copépodos son organismos que poseen un cuerpo alargado que puede medir entre 0,3 y 1,6 milímetros, dividido en segmentos y con antenas de diversos tamaños (Figura 3a). Los copépodos pueden habitar variados ambientes y se alimentan de **detrito**, algas y bacterias, aunque también existen copépodos carnívoros. Muchas especies de copépodos se encuentran distribuidas en ambientes acuáticos de la Patagonia como así también en la Antártida. Los cladóceros presentan un tamaño entre 0,2 y 0,7 milímetros, y en su mayoría son de agua dulce. Son conocidos como “pulgas de agua”, ya que su forma de nadar es dando bruscos saltos impulsados por sus antenas (Figura 3b). Estos organismos se encuentran protegidos por un capara-

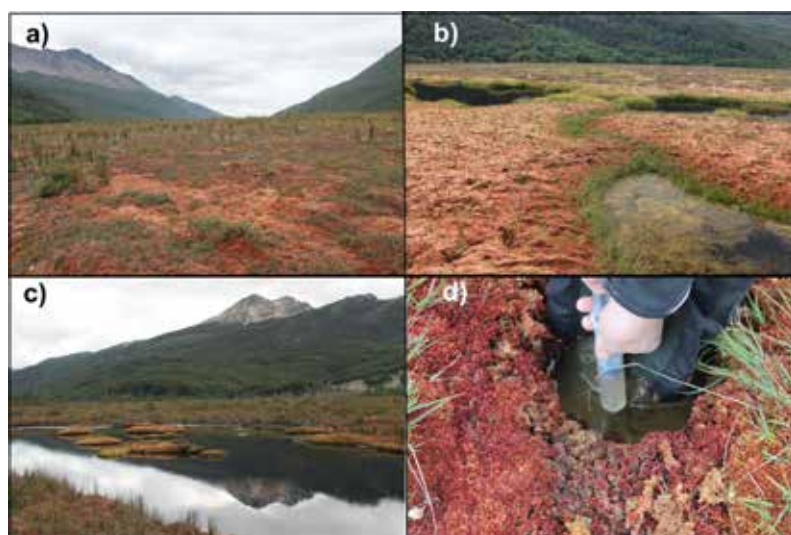


Figura 1. Fotografías de las turberas de Tierra del Fuego. a) vista general de la turbera Andorra, con el color rojo característico del musgo *Sphagnum magellanicum* b) lagunas con y sin vegetación conectadas por pequeños canales, c) lagunas profundas sin vegetación en la turbera de Rancho Hambre y d) muestreando el agua almacenada *S. magellanicum*.

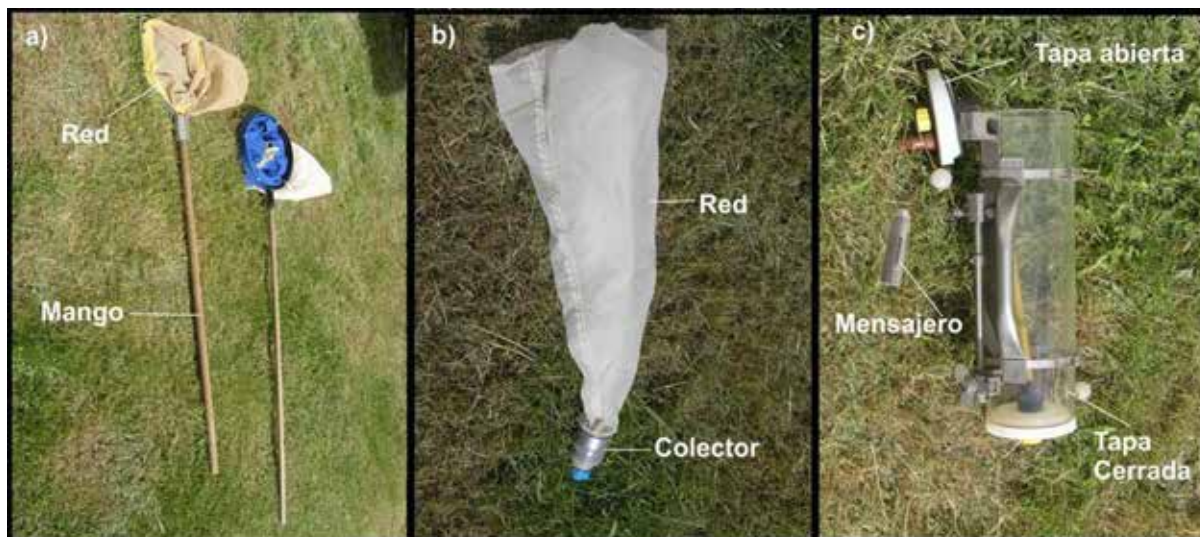


Figura 2. Fotografías de los distintos instrumentos para coleccionar zooplancton: a) red de copo, b) red de arrastre y c) botella muestreadora.

zón de quitina (material similar al que componen las uñas) que deja afuera su cabeza y sus antenas nadadoras. Se alimentan filtrando las partículas de detrito, algas y bacterias que se encuentran suspendidas en el agua.

Por su parte, los rotíferos son los organismos más pequeños dentro del zooplancton y su tamaño varía entre 0,05 y

0,8 milímetros. Estos seres también son generalmente filtradores y presentan una gran variedad de formas, algunos pueden estar cubiertos por una estructura de un material, que puede ser de quitina, calcio o sílice (similar al vidrio) llamada lórica, que los protege de los depredadores (Figura 3c). Algunas especies pueden formar colonias de varios in-

dividuos. Los rotíferos son en su mayoría nadadores, aunque existen algunos sésiles, es decir, que viven fijados sobre rocas, restos vegetales, otros organismos, etc.

¿Y EN LAS TURBERAS A QUIÉNES ENCONTRAMOS?

En las turberas fueguinas podemos encontrar representantes de los tres grupos: copépo-

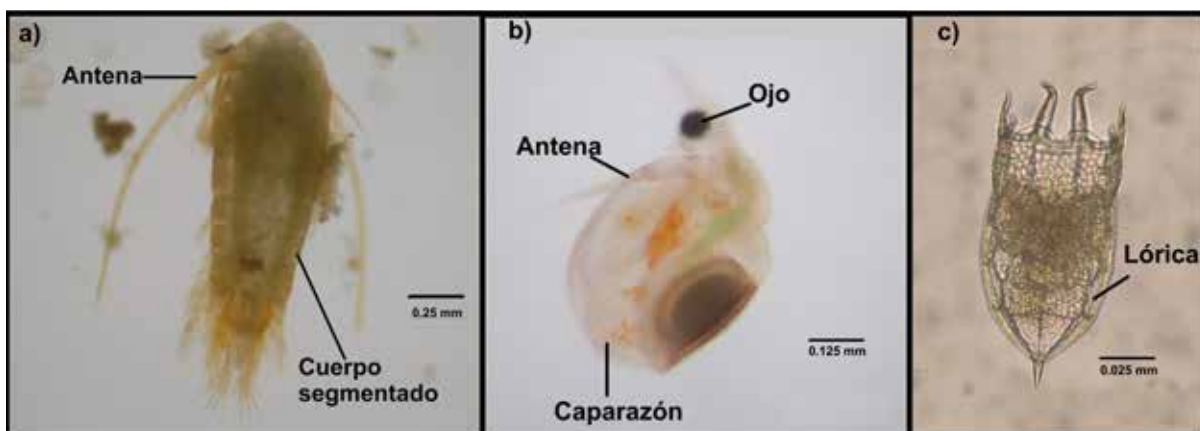


Figura 3. Aspecto general de los distintos grupos del zooplancton: a) un copépodo, b) un cladócero y c) un rotífero.

“Entre la apacible belleza de los paisajes
fueguinos se oculta una importante fauna que se
alimenta, interactúa y sobrevive en las turberas.

dos, cladóceros y rotíferos. Se han registrado al menos cinco especies distintas de copépodos (Figura 4a). Un grupo llamativo son los “*harpacticoides*”, diminutos copépodos de cuerpo cilíndrico que no se encuentran nadando en las

lagunas como el resto de las especies, sino que viven en la película de agua que acumula la turba, alimentándose de todo lo que tengan a su alcance gracias a su hábito omnívoro (Figura 4b). En la actualidad se conocen al menos nueve **taxo-**

nes de cladóceros que habitan las turberas, que presentan un notable grado de **endemismo**, incluyendo especies que sólo habitan en la Patagonia como *Daphnia commutata* (la famosa pulga de agua), *Cactus cactus* (Figura 4c), *Bosmina chilensis* (Figura 4d), y *Chydorus patagonicus*, entre otros. Los rotíferos presentan una gran diversidad, con al menos 20 taxones dis-

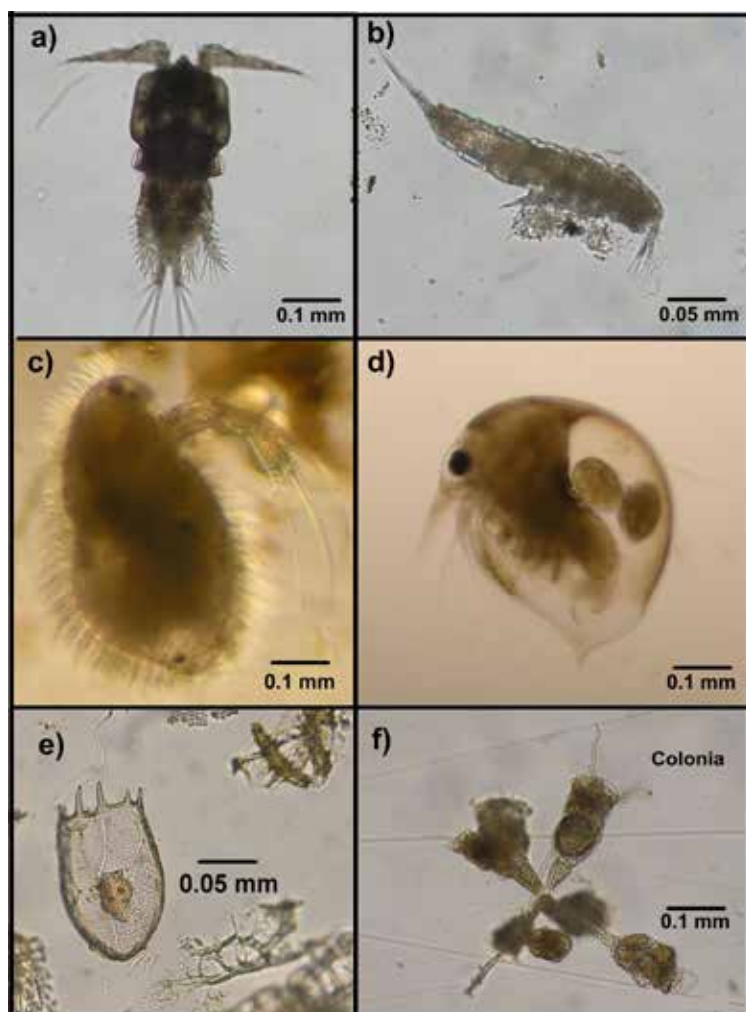


Figura 4. Fotografías de algunas de las especies que viven en las turberas fueguinas. Copépodos: a) *Tropocyclops prasinus meridionalis*, b) especie de harpacticoides, cladóceros: c) *Cactus cactus*, e) *Bosmina chilensis*; y rotíferos: d) *Keratella valdiviensis* y f) colonia de *Conochilus unicornis*.

tintos. En las turberas se observa una gran dominancia del genero *Keratella* representado por las especies endémicas *K. ona*, *K. valdiviensis* (Figura 4e) y *K. yamana*, exclusivas de Tierra del Fuego, aunque también son muy comunes los rotíferos coloniales *Conochilus unicornis* (Figura 4f).

Entre la apacible belleza de los paisajes fueguinos se

oculta una importante fauna que se alimenta, interactúa y sobrevive en las turberas. Miles de estos pequeños organismos zooplanctónicos son un componente fundamental de las tramas tróficas que hacen funcionar a estos particulares ecosistemas. Estudiarlos y conocerlos contribuirá a entender y proteger mejor a nuestras turberas. ○

GLOSARIO

Diversidad: Expresa el número de especies y la abundancia relativa de las mismas en una comunidad.

Detrito: Residuos que provienen de fuentes orgánicas (restos y productos de desechos de plantas y animales).

Endémico: Taxón que posee una distribución geográfica restringida.

Red trófica: Esquema que describe el proceso de transferencia de energía en forma de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica, en el que cada una se alimenta de otras y es a su vez alimento de las siguientes. Tanto las plantas y algas fotosintéticas como los herbívoros y los carnívoros forman parte de la red trófica.

Taxón: Grupo de organismos emparentados, dentro del sistema de clasificación de los seres vivos, como las especies, los géneros, la familia, etc.

AUTORES



Patricia Elizabeth García
INIBIOMA-CONICET

garcia.patriciaelizabeth@gmail.com



Roberto Daniel García
INIBIOMA-CONICET



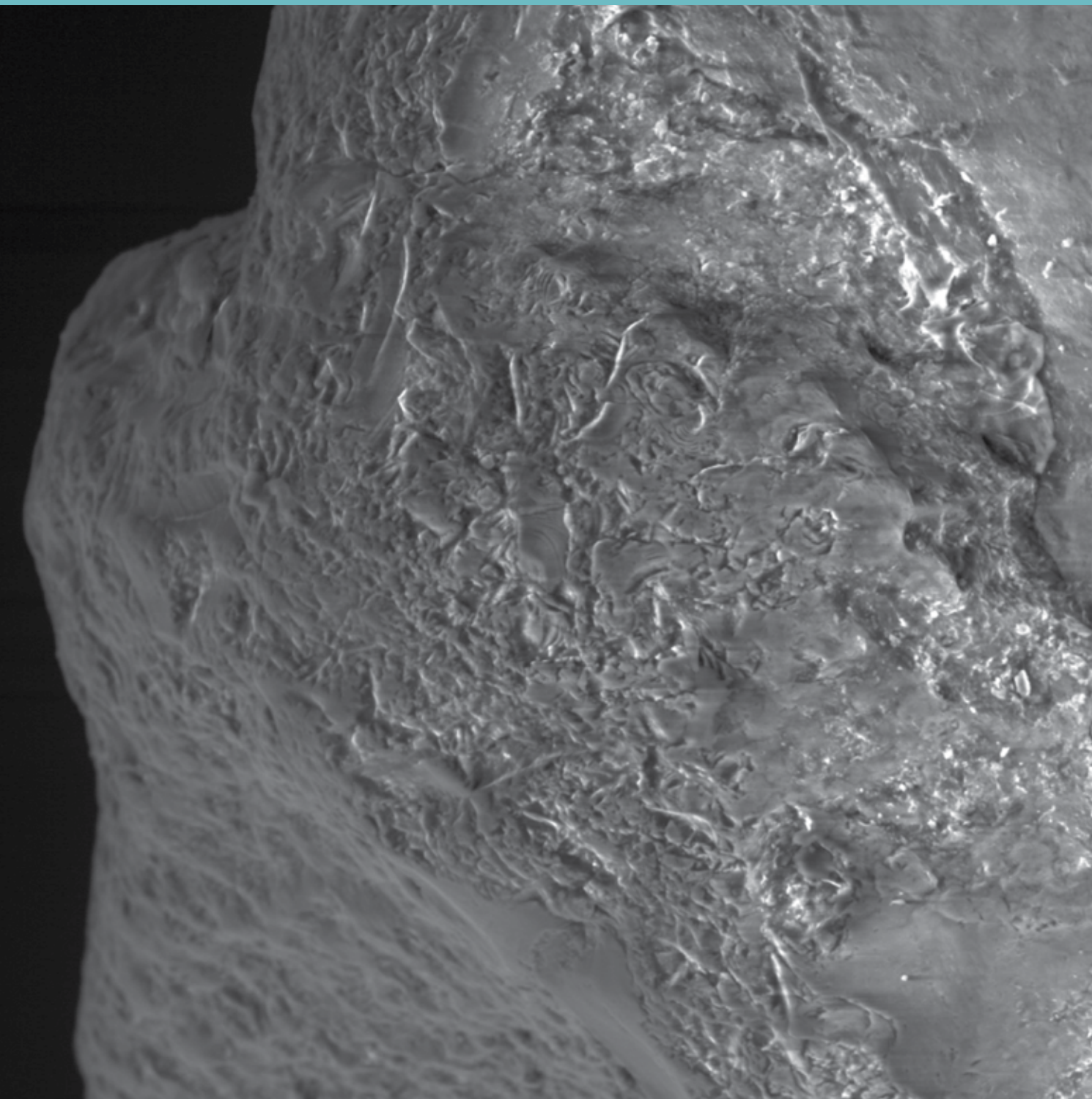
María Gabriela
Mataloni
UNSAM, CONICET

REFERENCIAS

Blanco DE y VM de la Balze (2004) *Los turbales de la Patagonia, Bases para su inventario y la conservación de su diversidad*. Ed. Fundación Humedales, Wetlands International, Buenos Aires. 150 pp.

Boltovskoy A y R Urrejola (1977) *Dos nuevas especies del genero Keratella (Rotatoria) de Tierra del Fuego, Argentina*. *Limnobiología* 1: 1-7.

García RD, M Reissig y MC Diéguez (2013) "Parabroteas sarsi, el pequeño gigante de la Patagonia". *Desde la Patagonia Difundiendo Saberes* 10 (15): 2-9. http://desdelapatagonia.uncoma.edu.ar/wp-content/uploads/2016/07/Garcia_colaboradores_parabroteas_DLP_Vol10N15_2013.pdf



Filo de instrumento de piedra con rastros de uso correspondientes al raspado de piel de guanaco. Captura de imagen en microscopio electrónico de barrido 1600X (CNEA).

Foto: Nélida Pal.



Hembra de lecherita o lechera patagónica (*Tatochila theodice*). Es una mariposa endémica del sur de Argentina y Chile. Dadas sus características y el color de sus alas, también se la conoce como “mariposa blanca”. Pertenecen al orden de los lepidópteros y son algunos de los insectos holometábolos que existen (se transforman mediante la metamorfosis de una larva a un imago adulto).

Foto: María Eugenia Barrantes



Vista desde CADIC de la Bahía Encerrada, Bahía Ushuaia, la ciudad y sus alrededores.

“HOGAR DULCE HOGAR”

Los valientes organismos que viven en las aguas turbias de Bahía Encerrada

¿DÓNDE ESTÁ UBICADA BAHÍA ENCERRADA Y CUÁL ES SU SITUACIÓN AMBIENTAL?

Bahía Encerrada (BE) es un pequeño cuerpo de agua que se encuentra ubicada frente a la ciudad de Ushuaia (Figuras 1A-B-C). Recientemente, en el número 10 de la revista La Lupa, se publicó en detalle la situación ambiental de BE (Torrres *et al.*, 2017). Este ambiente

se halla fuertemente impactado por las descargas de aguas residuales crudas (sin tratamiento previo), provenientes de la ciudad de Ushuaia. Las aguas residuales contienen elevadas concentraciones de nutrientes como amonio, nitrato, nitrito, fosfato y silicato. Estos nutrientes junto con la luz solar, es el “alimento” de las algas microscópicas autótrofas (conocidas como **fitoplancton**)

que representan el primer eslabón de la cadena trófica. Cuando la temperatura es adecuada y los nutrientes son abundantes, se favorece el desarrollo explosivo del fitoplancton. Este, a su vez, sirve de alimento para pequeños organismos heterótrofos (0,2-20 mm) que tienen movilidad propia reducida y son conocidos como **zooplancton** (segundo eslabón de la cadena). Generalmente,

un aumento en el aporte de nutrientes en el agua provoca la disminución del número de organismos del zooplancton, y solamente unas pocas especies se adaptan a esa nueva situación. En BE, los nutrientes no son limitantes y son consumidos, no solo por el fitoplancton sino también por las algas macroscópicas (macroalgas), las cuales se pueden observar a simple vista, como *Ulva rigida*, conocida como la “lechuga de mar” y *Enteromorpha intestinalis* (Figura 2). Cuando todos estos organismos tienen un crecimiento excesivo, se desencadena el indeseable proceso de **eutrofización**, que impacta negativamente en el cuerpo de agua.

¿QUÉ NOS REVELA EL ZOOPLANCTON COMO BIO-INDICADOR?

Este artículo, se enfoca en las especies del zooplancton que son capaces de vivir en el agua contaminada de BE. Vale aclarar, que las especies de zooplancton que se encuentran en un ambiente, son propias de ese sitio, dado que están afectadas por las características del medio ambiente circundante y por las particularidades que posee el agua en que habitan. Entonces, la cantidad de organismos del zooplancton presentes en un medio acuático, depende entre otras cosas, de la cantidad de alimento (fitoplancton y materia orgánica) disponible. Entre los organis-

“pequeños organismos heterótrofos que tienen movilidad propia reducida y son conocidos como zooplancton (segundo eslabón de la cadena).”

mos del zooplancton, es posible hallar especies que son utilizadas como **bio-indicadoras**, es decir, especies que nos reflejan la situación ambiental del sistema acuático. Por ejemplo, hay algunas especies ampliamente conocidas que pueden vivir tanto en ambientes naturales como contaminados. En un ambiente natural se espera

encontrar muchas especies, las cuales están presentes, en cantidades similares de organismos. Contrariamente, en un ambiente impactado (con elevadas concentraciones de nutrientes o materia orgánica), es esperable encontrar pocas especies, pero en altas densidades de organismos. Esta evaluación se puede realizar a

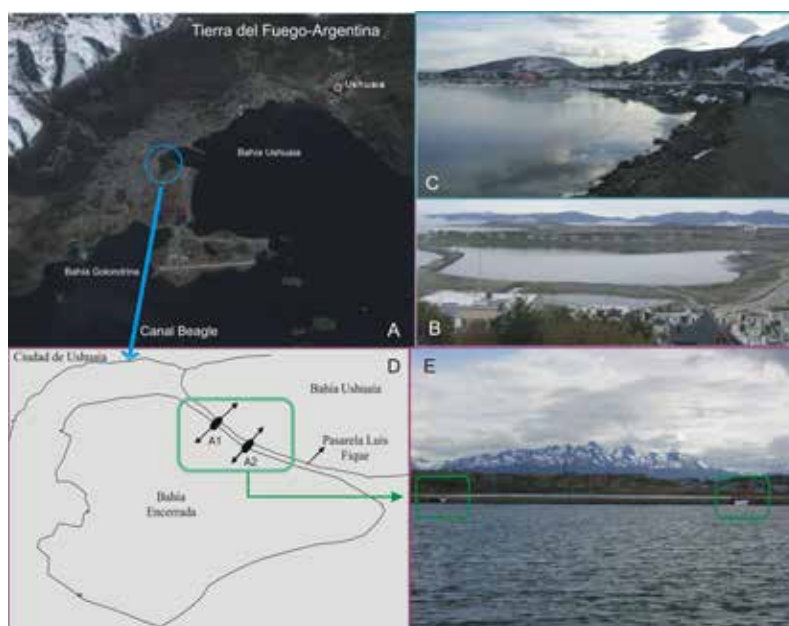


Figura 1. El mapa muestra a) ubicación de Bahía Encerrada frente a la ciudad de Usbuaia, b-c) vista general de la Bahía, d-e) ubicación de las dos aberturas (A1 y A2) sobre la pasarela Luis Figue, las cuales permiten el intercambio de agua entre las Bahías Encerrada y Usbuaia.



Figura 2. Crecimiento excesivo de macroalgas verdes, como la lechuga de mar, en Bahía Encerrada.

través de un análisis sencillo y de bajo costo, sin tener la necesidad de realizar otros estudios más complejos y/o costosos.

¿DE QUÉ TRATA NUESTRO ESTUDIO?

El objetivo de este estudio fue

conocer las especies de zooplancton que habitan en el agua de BE y cuán abundantes son. Además, se propone determinar si su riqueza tiene relación con las condiciones físicas, químicas y biológicas (como temperatura, salinidad,

nutrientes, clorofila) del agua en la que habitan.

Para lograrlo, se tomaron muestras de zooplancton en el agua que sale desde BE hacia Bahía Ushuaia (BU) por una de las dos aberturas (A1) que tiene la pasarela Luis Figue (Figura

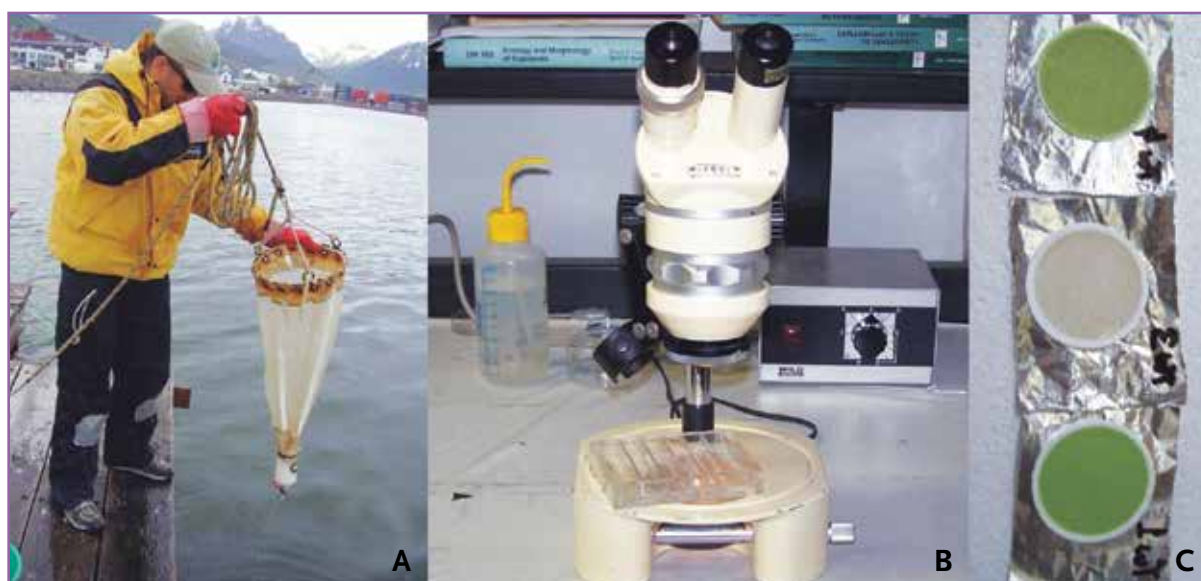


Figura 3. A: red usada para obtener las muestras de zooplancton; B: lupa binocular usada para identificar los organismos; C: aspecto de los filtros reteniendo fitoplancton luego de filtrar agua. Autor: Mauricio Faleschini.

ras 1D-E) en diciembre 2004, marzo y septiembre 2005. Para eso, se usó una red cónica, con un tamaño de poro de 200 micras (0,2 mm) y una boca de 30 cm de diámetro, la cual, en el extremo opuesto posee un colector, el cual, retiene todas las especies atrapadas (Figura 3A). Luego, las muestras se llevaron al laboratorio y usando una lupa binocular y claves de identificación se realizaron análisis cualitativos (¿Cuáles especies están presentes?) y cuantitativos (¿Cuál es la abundancia de cada especie?) (Figura 3B). Además, se tomaron muestras de agua para determinar en el laboratorio la concentración de nutrientes (alimento del fitoplancton), y también se midió *in situ* la temperatura y la salinidad del agua que sale en marea baja desde BE hacia BU por la abertura.

“Entre los organismos del zooplancton, es posible hallar especies que son utilizadas como bio-indicadoras, es decir, especies que reflejan la situación ambiental del sistema.

¿CUÁLES Y CUÁNTAS ESPECIES DE ZOOPLANKTON SE ENCONTRARON?

Se hallaron solo veinte especies del zooplancton en los tres meses estudiados. Es un número pequeño en comparación con los organismos que se encuentran normalmente en un ambiente no impactado. Es decir, que el menor número determinado en BE es una

señal que el ambiente está alterado.

Las principales especies halladas se presentan en la Figura 4. De las veinte especies halladas tres son las más abundantes: *Eurytemora americana* (413 individuos/m³), *Podon leuckarti* (97 individuos/m³) y *Acartia tonsa* (62 individuos/m³). Las mayores abundancias se hallaron en marzo y disminuyeron en septiembre y diciembre. Es



Figura 4. Principales especies de zooplancton halladas en el agua de Bahía Encerrada. Autora: Anabela Berasategui.

“...las especies que sobreviven no son las más fuertes, ni las más rápidas, ni las más inteligentes, sino aquellas que se adaptan mejor al cambio (Charles Darwin).

decir, solo tres especies, encontraron en el agua turbia de BE las condiciones óptimas para su desarrollo. Esta es otra señal de que el ambiente está contaminado. Es más, en diferentes partes del mundo se han relacionado a estas tres especies con ambientes eutrofizados y debido a eso, ellas son utilizadas como bio-indicadoras de la calidad ambiental (Biancalana, 2008).

Asociado a las altas abundancias, se halló la menor concentración de **clorofila** (0,4

mg/m³) en el agua, lo cual es adecuado, debido a que el zooplancton se alimenta del fitoplancton. Se menciona, que la concentración de clorofila brinda una estimación indirecta de la abundancia del fitoplancton. Es decir, un valor alto de clorofila, evidenciado por un color más intenso en el filtro (Figura 3C), indica presencia de mucho fitoplancton y viceversa. En otras palabras, el incremento del zooplancton en BE, produjo una disminución de su “alimento”: el fitoplancton. Además, es

importante aclarar que *Acartia tonsa*, se alimenta no solo de fitoplancton sino también de materia orgánica al igual que *Podon leuckarti*, debido a eso, ambas especies pueden convivir con *Eurytemora americana*, quien tiene hábitos herbívoros.

¿QUÉ OCURRE CON LAS ESPECIES DE ZOOPLANKTON ANTE UN CAMBIO EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES?

Los valores de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto del agua, son importantes para el desarrollo de la vida en un sistema acuático. Estas variables presentaron niveles óptimos para el desarrollo del zooplancton en BE. Sin embargo, es importante tener en cuenta el cambio ocurrido en marzo, a causa del deshielo y las intensas precipitaciones (ingreso de agua dulce). Esto fue evidenciado por la menor salinidad



Figura 5. Aspecto de Bahía Encerrada luego de un evento de precipitación. Se observa claramente el agua (de coloración marrón) que ingresó a Bahía Encerrada modificando las condiciones del ambiente.

y la mayor concentración de sólidos en suspensión y de silicato (nutriente que ingresa a la zona costera debido al arrastre de agua desde el continente), hallados en el agua de BE. Este efecto se puede apreciar en la Figura 5.

En marzo, se halló simultáneamente la menor salinidad del agua y la máxima abundancia de las tres especies de zooplancton. Esto refleja que esas especies zooplanctónicas, fueron las únicas que se adaptaron y se desarrollaron en agua salobre (agua con salinidad intermedia entre el agua dulce y el agua marina), como también, en lugares perturbados.

Contrariamente, la salinidad también afectó a la diversidad de especies en marzo, ya que cuando se registró la menor salinidad se hallaron 8 especies en total, mientras que en septiembre, cuando la sali-

nidad aumentó se encontraron 13 especies.

COMENTARIOS FINALES...

La abundancia de las especies zooplanctónicas no fue similar en los tres meses estudiados. Esto se debe a que la abundancia y la diversidad de las especies responden de acuerdo a disponibilidad de alimento, luz solar incidente, temperatura, nutrientes, así como también a los cambios de salinidad ocasionados por el ingreso de agua dulce. Estas variables fluctúan naturalmente en BE a lo largo del año. Los valores de diversidad y abundancia de las especies halladas en BE, son similares a los obtenidos en otro estudio realizado por Biancalana (2008), en el sector de BU donde descarga el agua BE a través de las aberturas (A1 y A2). Esto indica, que en este sector de BU hay un nivel de

perturbación similar al de BE.

Para finalizar, las especies que sobreviven no son las más fuertes, ni las más rápidas, ni las más inteligentes, sino aquellas que se adaptan mejor al cambio (Charles Darwin).

Agradecimientos

A Ricky Samaniego por su ayuda en el muestreo, a la Lic. Alicia Nizovoy por la identificación de las macroalgas, y al Lic. Alejandro Cannizzaro por la lectura crítica del artículo.



Américo Iadran Torres
CENPAT-CONICET

americo@cenpat-conicet.gob.ar



Florencia Biancalana
IADO-CONICET

GLOSARIO

Clorofila: Pigmento verde que tiene la capacidad de realizar la fotosíntesis y está presente en el fitoplancton y en los vegetales.

Eutrofización: aporte natural y/o antropogénico de nutrientes en un cuerpo de agua, los cuales favorecen el crecimiento desmedido de algas y disminuyen la calidad del agua.

Fitoplancton: organismos autotróficos y microscópicos, sin movilidad propia, que necesitan nutrientes y luz para crecer en el agua y sirven de alimento del zooplancton.

Zooplancton: pequeños organismos, con movilidad propia reducida, que viven en el agua y se alimentan del fitoplancton.

AUTORES

REFERENCIAS

Biancalana F (2008) *Dinámica del mesozooplancton y su regulación ambiental en las bahías Usbuaia y Golondrina. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Buenos Aires.*

Torres AI, Gil MN y JL Esteves (2017) *Contaminación urbana en Bahía Encerrada. La Lupa* 10: 9-13.



Atardeceres antárticos. Foto: Gabriela Roldán

EXPLORANDO LA ANTÁRTIDA: ¿CÓMO SE GOBIERNA UN CONTINENTE DEDICADO A LA PAZ Y LA CIENCIA?

La Antártida es hoy internacionalmente reconocida como una zona de paz y ciencia, pero no siempre fue así. El 1 de diciembre de 1959, representantes de doce países firmaron el Tratado Antártico en la ciudad de Washington (Estados Unidos) para que la Antártida sea utilizada exclusivamente para fines pacíficos.

Estos países, que habían participado del Año Geofísico Internacional de 1957-1958, eran: Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Estados Unidos, Francia, Japón, Nueva Zelanda, Noruega, la Unión del África del Sur, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (Figura 1). De todos

ellos, hay siete países con reclamos territoriales: Argentina, Australia, Chile, Francia, el Reino Unido, Nueva Zelanda y Noruega.

El Tratado Antártico refleja cuáles son las reglas de juego vigentes en la Antártida. Veamos algunos ejemplos de esto: su firma no supone la renuncia a reclamos territoriales

que algunos Estados tenían al momento de la firma de dicho Tratado y al mismo tiempo impide que cualquier actividad realizada en la Antártida pueda ser utilizada como fundamento para sostener un nuevo reclamo territorial. También permite que haya personal o equipos militares para ocuparse de cuestiones logísticas, pero prohíbe que se instalen bases militares y que se realicen ensayos nucleares en la Antártida. No hay que olvidar que la cooperación científica es uno de sus componentes centrales.

Todas las disposiciones que forman parte del Tratado Antártico aplican al área ubicada al sur de los 60° de latitud sur, incluyendo a todas las barreras de hielo. Al ser un acuerdo internacional, debe ser ratificado por ley nacional en cada país para que tenga validez legal. El status de Parte Consultiva lo alcanzan aquellos países que firmaron el Tratado Antártico, quienes tienen leyes nacionales de adopción del Tratado Antártico y demuestran interés en la Antártida a través del envío de una expedición científica o bien, mediante el funcionamiento de un Programa Nacional Antártico con instalaciones de bases y equipamiento. Aquellos países que firman el Tratado pero no poseen un programa científico consolidado, acceden al status de Partes no Consultivas.

“Albert Lluberas fue nombrado como Secretario Ejecutivo del Tratado Antártico en la Reunión Consultiva del año 2017, quien es el primer latinoamericano en ejercer dicho rol.”

Con el paso del tiempo, nuevos instrumentos legales fueron creados para contribuir a la conservación y la gestión de los recursos naturales en la región antártica: en 1972, la Convención sobre la Conservación de las Focas Antárticas; en 1980, la Convención sobre la Conservación de los Recursos

Vivos Marinos Antárticos; y en 1991, el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. La denominación de “Sistema del Tratado Antártico” incluye el texto del Tratado Antártico de 1959, los instrumentos internacionales asociados al Tratado (que acabamos de mencionar)



Figura 1. Conferencia diplomática del Tratado Antártico 1959. Fuente: Banco de Imágenes del Sistema del Tratado Antártico.

y también contempla a las instituciones y medidas surgidas de dichos instrumentos.

Todos los años se realizan las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico, con sedes rotativas en distintas partes del mundo, donde se debate y toman decisiones sobre diferentes asuntos vinculados a la Antártida. A estas reuniones asisten: las Partes Consultivas (Tabla 1), Partes no Consultivas (Tabla 2), observadores como la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA), el Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR), el Consejo de Administradores de

los Programas Antárticos Nacionales (COMNAP), el Comité Científico de Investigación Antártica; y también, expertos invitados como la Asociación Internacional de Operadores Turísticos en la Antártida (IA-ATO) y la Coalición Antártica y del Océano Austral (ASOC). En la actualidad, hay 29 Partes Consultivas y 24 Partes no

Consultivas. Una mención especial sobre su funcionamiento: todos pueden contribuir a las deliberaciones, pero las decisiones son tomadas por las Partes Consultivas.

Desde la firma del Tratado Antártico se realizaron cuarenta Reuniones Consultivas. La primera fue en 1961, organizada en Canberra (Australia).

“La Antártida es hoy internacionalmente reconocida como una zona de paz y ciencia, pero no siempre fue así.”



Foto: Gabriela Roldán

Península Antártica.

Hasta el año 1994 se venían realizando cada dos años. Posteriormente, esto cambió cuando comenzaron a organizarse anualmente. La última de ellas fue en la ciudad de Beijing (China), del 22 de mayo al 1 de junio del 2017 (Figura 2). Para definir dónde debería ser la próxima reunión, se toma como criterio la secuencia del orden alfabético del país en inglés.

Una de las cuestiones a destacar de la Reunión Consultiva del año 2017 es el nombramiento de Albert Lluberas como Secretario Ejecutivo del Tratado Antártico, quien es el primer latinoamericano en ejercer dicho rol. Lluberas fue el Secretario General del Instituto Antártico Uruguayo y participó en distintos foros antárticos representando a su país.

En el 2004, la Secretaría del Tratado Antártico pasó a tener una sede permanente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Las funciones de esta Secretaría son importantes porque sirven para sostener el funcionamiento general del Sistema del Tratado Antártico. Se encarga, entre varias cosas, de apoyar la preparación y organización de las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico y del Comité de Protección Ambiental. Asimismo, facilita el intercambio de información entre los miembros del Tratado Antártico; gestiona los documentos generados en las reuniones y los publica en el

“En la actualidad, hay 29 Partes Consultivas y 24 Partes no Consultivas.

sitio web de la Secretaría, disponible en los cuatro idiomas oficiales del Sistema del Tratado Antártico: español, inglés, francés y ruso. Su diseño está pensado para que el público en general pueda acceder, en forma ágil, a la información generada en el contexto de las reuniones; también es de utilidad para las Partes del Sistema del

Tratado Antártico. La página web de la Secretaría del Tratado Antártico, si bien tiene mucha información a la que puede acceder el público en general; en ciertos casos, el acceso está limitado a las Partes, apuntando a facilitar la comunicación entre ellas.

Durante los últimos años, nuevos desafíos se fueron

ALEMANIA, ARGENTINA, AUSTRALIA, BÉLGICA, BRASIL, BULGARIA, CHILE, CHINA, COREA DEL SUR, ECUADOR, ESPAÑA, ESTADOS UNIDOS, FEDERACIÓN DE RUSIA, FINLANDIA, FRANCIA, INDIA, ITALIA, JAPÓN, NORUEGA, NUEVA ZELANDA, PAÍSES BAJOS, PERÚ, POLONIA, REINO UNIDO, REPÚBLICA CHECA, SUDÁFRICA, SUECIA, UCRANIA Y URUGUAY.

*Tabla 1. Partes Consultivas.
Fuente: Secretaría del Tratado Antártico*

AUSTRIA, BELARÚS, CANADÁ, COLOMBIA, COREA DEL NORTE, CUBA, DINAMARCA, ESTONIA, GRECIA, GUATEMALA, HUNGRÍA, ISLANDIA, KAZAJSTÁN, MALASIA, MÓNACO, MONGOLIA, PAKISTÁN, PAPÚA NUEVA GUINEA, PORTUGAL, REPÚBLICA DE ESLOVAQUIA, RUMANIA, SUIZA, TURQUÍA, VENEZUELA.

*Tabla 2. Partes no Consultivas.
Fuente: Secretaría del Tratado Antártico*

“En el 2004, la Secretaría del Tratado Antártico pasó a tener una sede permanente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

AUTORES

Cristian Lorenzo,
CADIC-CONICET,
ICPA-UNTDF



clorenzo.ar@gmail.com

Gabriela Roldán,
Gateway Antarctica
Universidad de Canterbury
(Nueva Zelanda).



Fernando Estenssoro
Saavedra,
Instituto de Estudios
Avanzados-Universidad de
Santiago de Chile.



Hanne Nielsen,
Instituto de Estudios
Antárticos y Marinos-
Universidad de Tasmania
(Australia)



LECTURAS SUGERIDAS

Arrebola S y S Jacobs (2015) *Antártida: descubriendo el último continente*. Ed. Südpol, Buenos Aires. 199 p.

Sánchez RA (2007) *Antártida: introducción a un continente remoto*. Ed. Albatros, Buenos Aires. 245 p.

los efectos del calentamiento global, la biopiratería y la pesca ilegal, entre otros temas.

El funcionamiento del Sistema del Tratado Antártico ha demostrado desde su concepción que es posible encontrar soluciones pacíficas obteniendo el acuerdo de todos los países miembros, a pesar de existir intereses geopolíticos en una región con importantes y abundantes recursos naturales. Por todo esto, es muy importante sostener en el tiempo el espíritu de paz y colaboración que guía a todos los Estados en el marco del Sistema del Tratado Antártico. 

* Para más información sobre la Secretaría del Tratado Antártico: http://www.ats.aq/index_s.htm



Figura 2. Jefes de Delegación de la 40 Reunión Consultiva del Tratado Antártico. Fuente: Banco de Imágenes del Sistema del Tratado Antártico.



Figura 1: GLS colocado a los pingüinos de magallanes en la temporada reproductiva 2016-2017

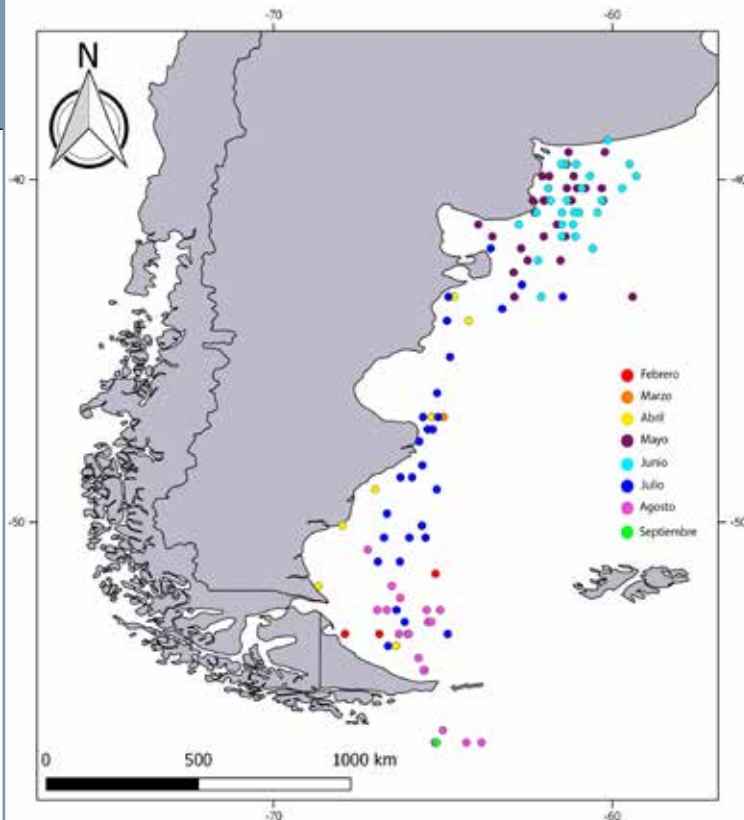


Figura 2: Mapa que muestra la dispersión invernal de un adulto de pingüino de magallanes que nidifica en la Isla Martillo, Canal Beagle, Argentina.

SENSORES GLOBALES DE POSICIÓN

Para conocer, por ejemplo, las zonas de dispersión invernal de los pingüinos (¡pasan 6 meses en el mar luego de reproducirse en sus colonias!) se les colocan estos pequeños aparatos en una de sus patas, conocidos como Sensores Globales de Posición o GLS (por su sigla en inglés “Global Location Sensor”) (ver Figura 1). Estos registran periódicamente los niveles de luz ambiental con un sensor de luz electrónico y permiten conocer la ubicación de las aves marinas durante sus viajes de dispersión invernal, momento en el cual se internan en el mar por varios meses y no son fáciles de estudiar por los investigadores. A partir de dicho sensor es posible estimar la puesta y salida del sol y así

establecer la posición (latitud y longitud) en la que se encontraba el animal equipado con el dispositivo. También pueden registrar otras medidas que ayudan a la geolocalización como por ejemplo la temperatura del ambiente o si el animal se encuentra sumergido en el agua o no. Al año siguiente, cuando los pingüinos retornan a sus colonias a reproducirse, podemos recuperar el aparato, y conocer dónde anduvieron los últimos 6 meses. Esta información resulta clave a la hora de establecer criterios para su conservación, porque muchas veces, los pingüinos se dispersan en zonas muy distintas, y están expuestos a otros riesgos. Por ejemplo, los pingüinos de Magallanes (*Spheniscus Magellanicus*) que

se reproducen en Isla Martillo (Canal Beagle, Argentina), viajan alimentándose por la plataforma continental hasta el sur de la Provincia de Buenos Aires (ver Figura 2), y utilizan zonas donde las pesquerías trabajan intensamente, siendo vulnerables a posibles capturas incidentales. En este sentido, las nuevas tecnologías como estos GLS nos ayudan a acceder a esos datos. De esta manera, logramos reconstruir el recorrido anual de los pingüinos, establecer su distribución en todas las estaciones y proponer futuras áreas marinas protegidas. [Q](#)

AUTORA

Lic. Samanta Dodino,
CADIC-CONICET,
sami.dodino@gmail.com



Siembra de ADN en gel de agarosa sobre una cuba electroforética.

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

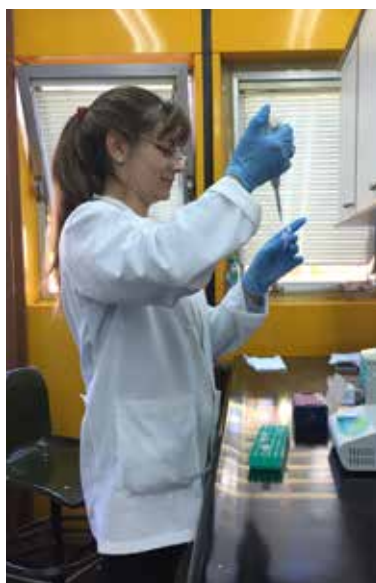
¿QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA?

Se conoce por Biotecnología a toda aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos, sus derivados o sus mecanismos para la creación o modificación de productos o procesos.

Está orientada al óptimo aprovechamiento de la materia y energía de origen biológico, combinando varias disciplinas y ciencias, como bioquímica, biología, genética, ingeniería, física y/o química, con el fin de responder los requerimientos de la humanidad y naturaleza. Se la suele usar en la industria, la salud y el medio ambiente. Por ejemplo: utilización de microorganismos para la producción de alimentos; uso de plantas

acuáticas, microalgas y cepas de microorganismos en procesos de biodegradación para el tratamiento de aguas residua-

les; manipulación genética de bacterias para la producción de proteínas humanas como la insulina humana obtenida a partir de la bacteria *E. coli*.



Realización de extracción de ADN utilizando micropipeta en el laboratorio.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

La carrera de Licenciatura en biotecnología consta de un ciclo inicial y un ciclo de especialización, que incluye materias como Inmunología, Biotecnología vegetal, Genética, Bioinformática y Bioprocesos, entre otras. En la mayoría de las universidades los tres primeros años son equivalentes a la carrera de Bioquímica.

La modalidad del cursado es presencial y la duración de la carrera es de cuatro a seis años dependiendo de la institución que

Huillín

Lontra provocax

Otros nombres en español: lobito de río patagónico, nutria de río

Nombre en inglés: southern river otter



Figura 1. El huillín (*Lontra provocax*) nutria endémica de Patagonia en peligro de extinción. Fotografía: Sergio Anselmino.

El huillín (Figura 1), es una nutria endémica de Patagonia, que se encuentra entre los depredadores más altos en estos ecosistemas, pero son animales muy temerosos por lo que suele ser difícil su avistamiento.

DESCRIPCIÓN

Tienen el cuerpo alargado y patas cortas con 5 dedos

separados por membrana interdigital que facilita el nado y una cola gruesa y larga que usan como timón. Los adultos miden entre 1,1 y 1,3 m de largo, incluyendo la cola de hasta 45 cm. Pesan entre 6 y 12 kg y los machos son más corpulentos. El pelaje les cubre todo el cuerpo, es aterciopelado, muy tupido y de color marrón oscuro en el lomo aclarándose hacia el vien-

Clase: Mammalia

Orden: Carnivora

Familia: Mustelidae

Subfamilia: Lutrinae



Figura 2. Detalle de la cabeza de buillín donde se puede apreciar características de reconocimiento. Fotografía: Sergio Anselmino.



Figura 3. La distribución actual (rojo) del buillín en la Argentina constituye una mínima fracción de su rango histórico (rosa). Los Parques Nacionales Nahuel Huapi (PNNH) y Tierra del Fuego (PNTF) y la Reserva Isla de los Estados (RIDLE) son de gran importancia para su conservación.

tre. Presentan la cabeza aplanada en forma de cuña estrechándose hacia el hocico, cuyo borde superior posee una forma cóncava a cada lado (característica que facilita su identificación, Figura 2).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Su distribución histórica ha sufrido una gran disminución y actualmente se encuentra principalmente en el sur de Chile, y en Argentina existen sólo dos poblaciones (Figura 3), una de agua dulce en la cuenca del Río Limay (Parque Nacional Nahuel Huapi, Río Negro y Neuquén) y otra marina en el Archipiélago Fueguino (costa del Canal Beagle del Parque Nacional Tierra del Fuego y Reserva Isla de los Estados).

Son animales semiacuáticos, territoriales y solitarios. Sus territorios son lineales sobre las riberas de ríos y lagos o la costa marina; varían entre 3 y 11 km de extensión (dependiendo del sexo y edad del animal, las características del hábitat y la disponibilidad de alimento) y están asociados a ambientes de gran cobertura vegetal. Los huillines no construyen sus madrigueras, sino que las establecen en hue-

cos naturales entre rocas o troncos caídos, y en general tienen varios accesos y túneles. En el territorio de un individuo puede haber varias madrigueras cuyo uso va alternando.

DIETA

Los huillines son carnívoros estrictos (solo comen otros animales), especialistas (seleccionan ciertos tipos de presas) y oportunistas (entre las presas “seleccionadas” consumen las que se encuentran más disponibles en su territorio). En general, se especializan en cazar en el fondo de los cuerpos de agua, apresando animales bentónicos de movimiento lento. En las poblaciones dulceacuícolas, se alimentan principalmente de crustáceos como falsos cangrejos (*Aegla spp.*) y camarones de río (*Samastacus spp.*). En los ambientes costero-marinos la dieta es más variada, comiendo animales que se encuentran en los bosques de algas (como cachiyuyos, *Macrocystis pyrifera*), incluyendo peces (pez de las rocas – *Harpagifer* y *Patagonotothen*, róbalos – *Eleginops maclovinus*, torito de los canales – *Cottoperca gobio*, sardina fueguina – *Sprattus fuegensis*) y crustáceos (langostilla – *Munida spp.*, centollón – *Paralomis*

granulosa, centolla – *Lithodes santolla* entre otros). Muy ocasionalmente se encuentra consumo de otras presas como pequeños roedores, moluscos, anfibios y aves.

REPRODUCCIÓN

Las cópulas ocurren entre los meses de julio y agosto y los nacimientos suceden durante la primavera. Los partos se producen en alguna de las madrigueras del territorio que la hembra preparó, limpiando el interior, y colocando pasto y vegetación sobre el piso para aislar a las crías. Generalmente nacen entre dos y cuatro crías y la madre se hace cargo sola del cuidado de las mismas hasta la temporada reproductiva siguiente cuando se pueden independizar.

INVESTIGACIÓN

Como son animales difíciles de ver porque son temerosos, solitarios y se encuentran naturalmente en bajas densidades, la mayoría de las investigaciones se basan en métodos indirectos, como la búsqueda de signos de presencia y el uso de cámaras trampa (Figuras 4 y 5). Los signos incluyen defecaciones (que usan para marcar territo-

BIBLIOGRAFÍA

Administración de Parques Nacionales (2018) Sistema de Información de la Biodiversidad. <http://www.sib.gov.ar>

Cassini MH y MA Sepúlveda (2006) El huillín *Lontra provocax*: Investigaciones sobre una nutria patagónica en peligro de extinción. Serie Fauna Neotropical 1, Publicación de la Organización PROFAUNA, Buenos Aires. 162 p.

Sepúlveda MA, Valenzuela AEJ, Pozzi C, Medina-Vogel G y C Chebébar (2015) *Lontra provocax*. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12305A21938042.en>

Valenzuela AEJ, Gallo E, Pozzi C, Fasola L y C Chebébar (2012) *Lontra provocax* (Thomas), Lobito patagónico, Huillín. En Ojeda RA, Chillo V y GB Díaz Isenrath (editores) Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. Editorial SAREM. 257 p.



Figura 4. Huillín en el Parque Nacional Tierra del Fuego, fotografiado mediante cámara trampa.



Figura 5. Hembra seguida por sus dos crías fotografiadas con cámara trampa.

AUTOR

*Alejandro E. J. Valenzuela
UNTDF, CONICET
avalenzuela@untdf.edu.ar*

rio), huellas, madrigueras y letrinas (sitios que utilizan repetidas veces para defecar y sirven de comunicación entre individuos). En otras oportunidades, se capturan individuos para tomar muestras (estudios veterinarios, genéticos, etc.) y/o para colocarles algún transmisor que permita remotamente conocer su ubicación, actividad y movimientos.

CONSERVACIÓN Y AMENAZAS

El huillín se encuentra en peligro de extinción. Debido a su hermoso pelaje, entre fines del siglo XIX y mediados del XX fueron cazados casi hasta la extinción, para su explotación por la industria peletera. Actualmente, su caza está prohibida, pero sus poblaciones no han podido recuperarse y la tendencia poblacional general de la especie continúa en disminución. Las principales amenazas están relacionadas con destrucción del hábitat, como remoción de la vegetación ribereña, contaminación del agua, modificación, dragado y canalización de ríos, construcción de represas y obras de drenaje y riego. A estas amenazas hay que sumar los

disturbios generados por el tránsito de embarcaciones, las actividades de pesca, los establecimientos de salmicultura, etc.

Adicionalmente, los huillines se ven afectados por distintas especies exóticas. Los perros depredan sobre las nutrias y son vectores de enfermedades. El ganado genera perturbaciones del hábitat por pisoteo y pastoreo, por ejemplo, en Isla de los Estados se encontró una gran cantidad de madrigueras destruidas por cabras y ciervos colorados. Las truchas compiten por las mismas presas, como los crustáceos en Patagonia norte. El visón americano se encuentra presente en toda Patagonia, y podrían competir por el alimento y el hábitat.

Finalmente, un gran problema que enfrenta la especie es la falta de conocimiento e interés por parte de la sociedad, principalmente porque existen muy pocos avistamientos ya que habita sitios alejados de humanos y es temeroso. En consecuencia, que todos colaboremos en la difusión y puesta en valor del huillín es una forma de contribuir a su conservación. ○

la dicta. La mayoría de las materias tienen prácticas en laboratorio, donde se intenta comprobar lo aprendido en la teoría. Para obtener el título de grado, se exige una tesis de licenciatura.

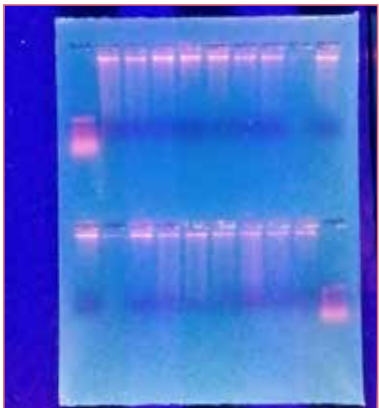
INSERCIÓN LABORAL

El título habilita para actuar profesionalmente en laboratorios, oficinas, industrias, organismos públicos y empresas privadas, como ser industrias alimentarias, agrícolas, de descontaminación y tratamiento de aguas o de productos farmacéuticos, integrando equipos multidisciplinarios. Además, faculta a realizar investigación, continuar estudios de posgrado y ejercer docencia en nivel superior.

ALCANCES E INCUMBENCIAS DEL TÍTULO

Un Licenciado en Biotecnología está capacitado para:

- planificar y desarrollar procesos biotecnológicos lleva-



Gel de agarosa sobre transiluminador UV, luego de una electroforesis para observar las bandas indicadoras de la presencia de ADN y del peso molecular del mismo.

¿DÓNDE SE ESTUDIA EN ARGENTINA?		
	UNIVERSIDAD	CIUDAD / PROVINCIA
PÚBLICAS	Universidad Nacional del Litoral (UNL)	Santa Fe/Santa Fe
	Universidad Nacional del Rosario (UNR)	Rosario/Santa Fe
	Universidad Nacional de San Luis (UNSL)	San Luis/San Luis
	Universidad Nacional de Tucumán (UNT)	San Miguel de Tucumán/ Tucumán
	Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus)	Roque Sáenz Peña/Chaco
	Universidad Nacional de General San Martín (UNSaM)	San Martín/Buenos Aires
	Universidad Nacional de Quilmes (UNQui)	Bernal/Buenos Aires
	Universidad Nacional de La Plata (UNLP)	La Plata/Buenos Aires
	Universidad Nacional de Moreno (UNM)	Moreno/Buenos Aires
PRIVADAS	Universidad de Morón (UM)	Morón/Buenos Aires
	Universidad Argentina de la Empresa (UADE)	Ciudad Autónoma de Buenos Aires

- dos a cabo en laboratorios, plantas piloto o industriales, como así también realizar el control de calidad de los insumos y productos empleados en ellos.
- dirigir procesos de producción que impliquen el uso de microorganismos y moléculas de origen biológico y sintético.
- diseñar metodologías para preparar procedimientos, reactivos y sistemas de diagnóstico que permitan determinar enfermedades que afectan la salud humana y de todos los seres vivos.

- desarrollar procesos biológicos para el control y descontaminación de efluentes y preservación del medio ambiente.
- desarrollar investigación, especialmente en el campo de la genética y biología molecular, contribuyendo al desarrollo del conocimiento. Q



AUTORA

Laura Leilén Cocito
CADIC - CONICET

lauralconic@gmail.com



Coralimorfo, Canal Beagle, Argentina.

SIN AZUL, NO HAY VERDE

El océano es el pulso de vida del planeta. Regula el clima, aporta más del 50% del oxígeno que respiramos, almacena el dióxido de carbono que producimos en exceso y sostiene gran parte de la biodiversidad del planeta. Es por esto que comprendemos que sin azul no hay verde y que sin océanos no hay vida.

Lamentablemente el mar se encuentra amenazado, estamos perdiendo el corazón azul del planeta. El resultado de tantos años de darle la espalda se está comenzando a sentir. Estudios ambientales difundidos por la ONU esti-

man que para el 2050 habrá más plásticos que peces en el mar, gran parte de las pesquerías se encuentran en riesgo y cerca del 90% de los peces grandes han desaparecido.

En la Argentina el mar comprende el 36% de nuestro te-

ritorio. Debido a su amplia plataforma continental, es una de las áreas oceánicas más productivas del planeta, con un ecosistema particularmente diverso y rico en especies únicas. Todos los años lo visitan animales marinos de todo el mundo en busca de alimento y un refugio seguro para tener a sus crías. Del Mar Argentino depende el 75 % de la población de Albatros Ceja Negra y 5 de las 7 especies de tortugas marinas del mundo.

Hoy el Mar Argentino se encuentra amenazado: la sobrepesca, la pesca ilegal e incidental, la contaminación y las 63 especies amenazadas de extinción son algunos de los problemas con los que se enfrenta. Es por eso que desde Sin Azul

No Hay Verde impulsamos la creación de los primeros Parques Nacionales Marinos de nuestro país.

Los Parques Nacionales son una herramienta legal, fundamental y efectiva para la conservación marina, y pueden llegar a ser un instrumento de sensibilización para que los argentinos conozcan este ecosistema y puedan protegerlo. Estas áreas marinas protegidas brindarán refugio para los ecosistemas oceánicos, permitirán la recuperación de los recursos marinos ayudando a restaurar poblaciones de peces y conservarán el hogar y fuente de alimentación de grandes mamíferos, cetáceos y aves.

Hace más de 20 años que la problemática del mar se estudia en nuestro país. A raíz de estos estudios surgieron las delimitaciones de las zonas marinas sensibles a ser conservadas: Namuncurá - Banco Burwood II y Yaganes. Mediante un proyecto de Ley -que se encuentra

en el Congreso de la Nación- se propone que estas áreas sean los primeros Parques Nacionales Marinos de Argentina.

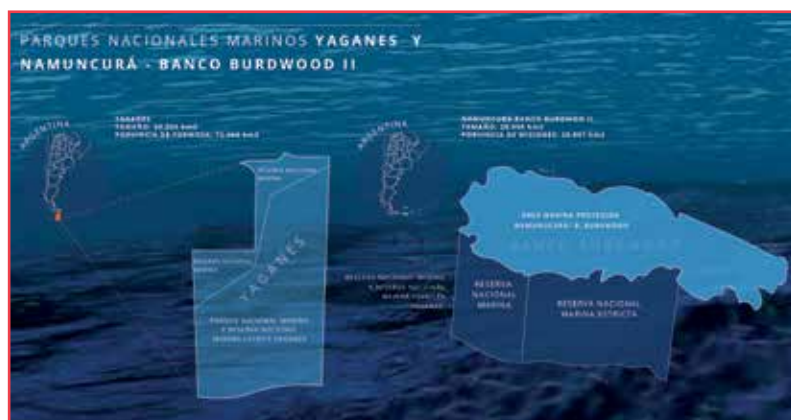
PARQUE NACIONAL MARINO YAGANES

Se ubica al sur de Tierra del Fuego e Isla de los Estados, en el Pasaje de Drake que conecta el océano Atlántico con el Pacífico. Sus 69.000 km² se acercan a las dimensiones de la provincia de Formosa (72.066 km²), y su fondo marino se encuentra mayormente inexplorado. Se han detectado cañones submarinos y hay evidencia de bosques subacuáticos que probablemente contengan alta diversidad de especies. El propósito principal de la creación de este Parque es conservar y proteger los variados tipos de hábitats marinos y las especies sensibles, raras o con funciones claves para dichos ecosistemas (invertebrados del fondo, tiburones, peces, aves y mamíferos marinos).

PARQUE NACIONAL MARINO NAMUNCURÁ - BANCO BURDWOOD II

Abarca aproximadamente 28.973 km², equiparable a la provincia de Misiones (29.801 km²). El Banco Burdwood es una meseta sumergida que, al ser de menor profundidad que las áreas circundantes y gracias a las corrientes que lo rodean, genera el ascenso de nutrientes de las profundidades, ocasionando una explosión de vida. Burdwood II es una extensión de la actual reserva marina, Namuncurá - Banco Burdwood. El objetivo de su creación es extender al actual Área Marina Protegida, para conservar un talud escarpado con cañones submarinos en donde habitan conjuntos de especies frágiles y únicas del fondo marino como corales (corales verdaderos, blandos y falsos corales) y esponjas. Estos forman bosques de animales que dan refugio a otras especies.

Ambos parques incluyen sectores de reproducción de peces de interés comercial como la Polaca, la Merluza Negra, el Granadero Chico y la Sardina Fagueña. Además son áreas de alimentación y tránsito de aves y mamíferos amenazados de extinción, como el Albatros Errante y la Ballena Fin. ○



Mapa de los futuros Parques Nacionales Marinos: Namuncurá - Banco Burdwood II y Yaganes.

AUTOR

info@llegolaboradelmar.com
Web: sinazulnobayverde.com
Facebook: @parquesnacionalesmarinos
Instagram: @sinazulnobayverde



Morenas laterales delimitan la depresión San Sebastián al noreste de la isla Grande de Tierra del Fuego. Autor: Luis Díaz Balocchi

¡PRECAUCIÓN! GLACIARES TRABAJANDO

El origen de la bahía San Sebastián y su geomorfología glacial

El norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego presenta un accidente geográfico muy particular que le da un rasgo único a la Costa Atlántica de este sector del país: la bahía San Sebastián. Como es fácil de imaginar, la misma se fue inundando a medida que el mar fue subiendo su nivel, pero, ¿qué hubo allí anteriormente? ¿cómo fue que obtuvo esa forma semicircular tan definida? Vamos a conocer un poco de su historia geológica...

PLEISTOCENO Y HOLOCENO: LOS GLACIARES CRECEN Y SE ACHICAN

Actualmente nos encontramos en el Holoceno, la última división de la enorme escala de tiempo que divide la historia de la Tierra. Esta época abarca aproximadamente los últimos 12.000 años y se caracteriza por tener condiciones climáticas relativamente cálidas, por lo que los glaciares no están muy desarrollados. La época anterior se conoce como Pleistoceno y va tan atrás en

el tiempo como 2.600.000 años. Durante el Pleistoceno se sucedieron en la Tierra distintos momentos de avance y retroceso de los glaciares, llamados periodos glaciares e interglaciares, causados por variaciones de la órbita terrestre conocidas como **Ciclos de Milanković**.

GLACIARES: UNA FAMILIA FRÍA

No todos los glaciares son como los que conocemos en el sur de la Argentina en el presente. Los glaciares más famosos como el Perito Moreno, Upsala o Viedma son clasificados como **glaciares de valle**. Por otro lado, los glaciares que más abundan en la Cordillera Fueguina, como el Martial o el Vinciguerra se conocen como **glaciares de circo**. En las antiguas glaciaciones ocurridas en Patagonia y Tierra del Fuego se encontraba también un tipo particular de glaciares llamados glaciares de lóbulo. Los glaciares de lóbulo, a diferencia de los anteriores, no se encuentran en un ambiente montañoso y suelen fluir siguiendo

muy pequeñas depresiones que puedan encontrarse en un paisaje casi horizontal. Estos glaciares pueden encontrarse en la actualidad en muy altas latitudes, como en el caso de Groenlandia o la Península Antártica, donde el volumen de hielo es muchísimo mayor al de los glaciares de montaña (circo y valle). En el pasado, las condiciones climáticas permitieron una gran acumulación de hielo que originó un glaciar de lóbulo que ocupó la zona de la actual Bahía San Sebastián en la estepa fueguina.

EXCAVANDO UNA BAHÍA

Ahora bien, ¿cómo llegó todo ese hielo hasta allí? En aquella época fría -el Pleistoceno- toda la cordillera estaba cubierta por glaciares que fluían de sudoeste a noreste buscando zonas más bajas donde descargar sus hielos. La acumulación de nieve y hielo se daba en el sector de Cordillera Darwin, a casi 300 kilómetros de distancia de la actual bahía, y fluía hasta esta esquina de nuestra provincia como una enorme topadora glacial

que fue labrando una amplia hondonada que hoy podemos reconocer entre la bahía Inútil (Chile) y San Sebastián (Figuras 1 y 2). Este antiguo glaciar se conoce en el ámbito científico como “Lóbulo Bahía Inútil-Bahía San Sebastián”, y, aunque en la actualidad no queda ni un cubito de aquel hielo, si buscamos bien podremos encontrar rastros de su presencia en la zona.

“Actualmente nos encontramos en el Holoceno, la última división de la enorme escala de tiempo que divide la historia de la Tierra.

MORENAS: LÍMITES DEL HIELO

El glaciar de lóbulo no siempre ocupó la misma superficie ni

tuvo el mismo volumen en cada uno de sus avances. Mientras el glaciar excavaba iba depositando en sus márgenes el material

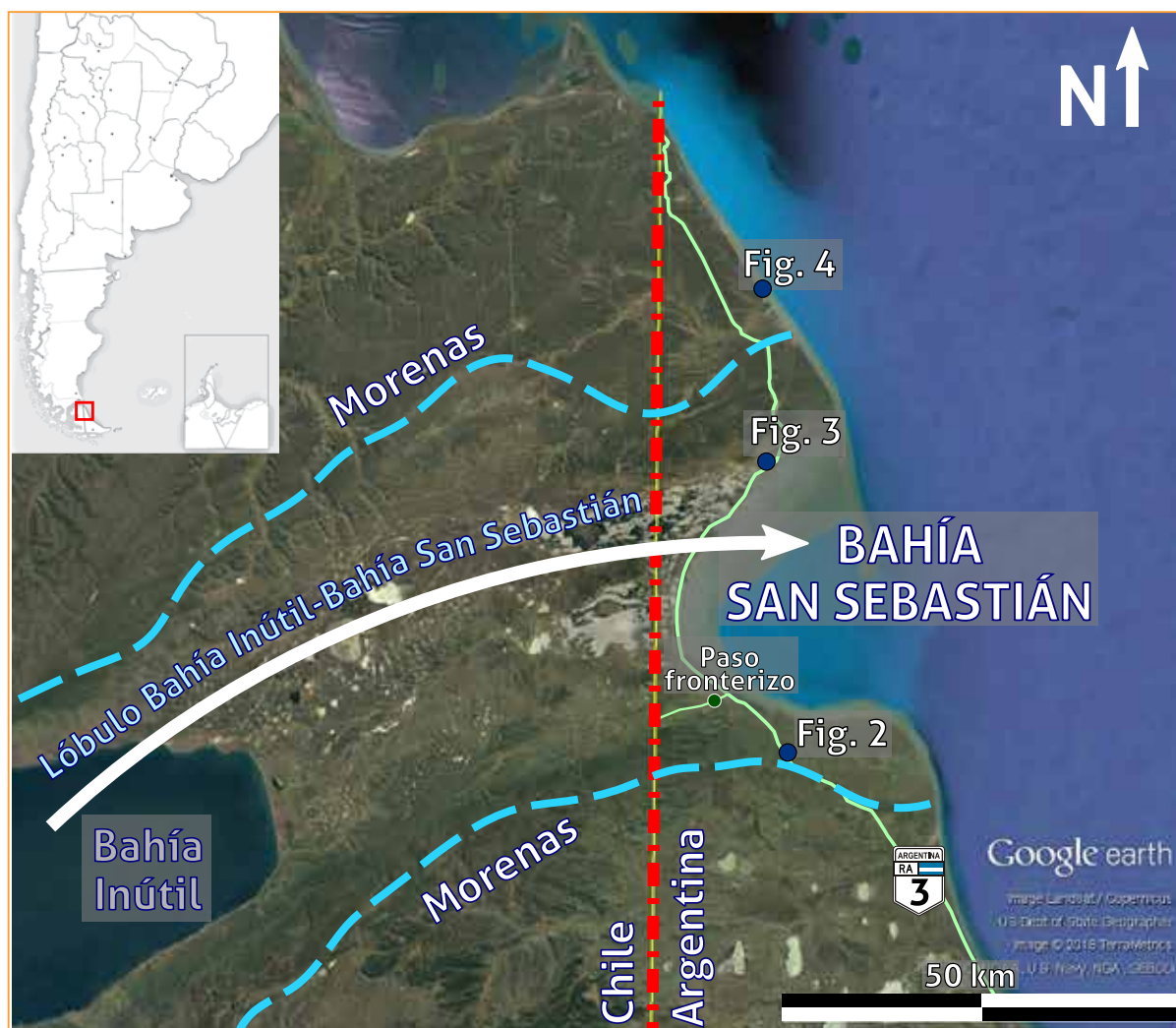


Figura 1. Imagen satelital del norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego y límites máximos (morenas de la Glaciación Río Cullen) del glaciar de lóbulo Bahía Inútil – Bahía San Sebastián.

que retiraba, formando montículos y ondulaciones llamadas **morenas**. Estas geoformas permiten conocer hasta donde llegaron los hielos en cada avance. En el caso de San Sebastián las morenas se reconocen como elevaciones que rodean la bahía (Figura 3), marcando el límite de las glaciaciones e indicando que el interior de ese sector fue cubierto y erosionado por los hielos.

Las morenas del mayor avance de este lóbulo pertenecen a una glaciación conocida como “Río Cullen” de la que aún no hay edades absolutas determinadas con seguridad, pero se estima que se trata de un glaciar que existió con anterioridad a los 300.000 años. Las morenas de esta época pueden encontrarse al norte de la bahía transitando por la Ruta Nacional N°3 a la altura de la Estancia Cullen y se reconocen como suaves ondulaciones que resaltan sobre la planicie que las rodea. Al sur de la bahía las morenas de aquella glaciación se encuentran a unos 20 km antes de llegar al paso fronterizo.

LLENANDO EL BALDE: INGRESIONES POSTGLACIALES

Hasta aquí hablamos del agua en estado sólido —el hielo que formó los glaciares y excavó la bahía— pero, ¿qué pasa cuando éstos se retiran? Agua. Mucha agua. Así es que el agua que cubría los continentes en forma

“En el pasado, las condiciones climáticas permitieron una gran acumulación de hielo que originó un glaciar de lóbulo que ocupó la zona de la actual Bahía San Sebastián en la estepa fueguina.

de hielo pasó a los mares al derretirse y desembocar en ellos a través de los ríos. Como es simple de imaginar, toda esta gran

masa de líquido es “la gota que rebalsó el vaso” y termina por provocar un ascenso del nivel del mar, inundando las costas.



Figura 2. Vista al norte. Depresión excavada por el glaciar, actualmente ocupada por la bahía (fondo) rodeada de morenas laterales (frente).



Figura 3. Vista al norte. Morenas onduladas resaltan sobre la estepa fueguina circunvalando la depresión San Sebastián.

En geología este fenómeno se conoce con el término de “ingresión marina”.

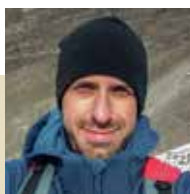
El nivel del mar suele variar en el lapso de los miles de años por distintos motivos que no solo tienen que ver con el avance y retroceso de los hielos. Es por eso que en la actualidad hay

costas acantiladas en el noreste de Tierra del Fuego. En definitiva, el nivel del mar subió mucho después del derretimiento del hielo, inundando incluso una mayor porción de tierra al oeste de la bahía, pero luego bajó, dejando al descubierto los acantilados que nos permiten ver de

cerca los sedimentos dejados por los glaciares (Figura 4). De esta forma concluye la historia geológica de formación de la bahía San Sebastián, con el mar ocupando la hondonada generada por el avance y erosión de aquellas antiguas topadoras de hielo. 

AUTOR

Lic. Luis Díaz Balocchi
CADIC-CONICET



luis.db@cadic-conicet.gob.ar

LECTURAS SUGERIDAS

Coronato A y J Rabassa (2011) *Pleistocene glaciations in southern Patagonia and Tierra del Fuego*. En: Ehlers J, Gibbard PL y Hughes PD (eds.) *Quaternary glaciations - extent and chronology: a closer look*. Ed. Elsevier, Amsterdam. 1126 p.

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.

Ponce JF, A Coronato y J Rabassa (2017) *Historia de los glaciares de Tierra del Fuego. Un paisaje modelado por el hielo*. La Lupa 10: 30-35.

AGRADECIMIENTOS

A Estancia Cullen y Total Austral S.A. por permitir el uso de caminos internos para la toma de fotografías.

GLOSARIO

Ciclos de Milanković: Llevan su nombre en honor al astrónomo Milutin Milanković (1879 - 1958) quien descubrió que la Tierra experimenta ciclos de cambios en sus movimientos espaciales. Estas variaciones producen efectos en el clima, influyendo en la cantidad de luz solar que llega al planeta y a su vez en la duración e intensidad de las estaciones del año, provocando épocas glaciales e interglaciales.

Glaciar de valle: Son los típicos cuerpos de hielo que fluyen como lenguas, limitados por la topografía (montañas).

Glaciar de circo: Son las relativamente pequeñas acumulaciones de hielo ubicadas en la parte superior de cerros y montañas. Se llama circo a la depresión con forma de cuchara que acumula la nieve y el hielo (en analogía al circo romano).

Morenas: Geoformas de depositación glacial. Hay diferentes tipos de morenas, siendo las laterales y frontales las que nos indican el límite de cada avance de los hielos.



Figura 4. Vista al noroeste. Afloramiento de sedimentos glaciogénicos en los acantilados costeros.



Planta micobeterotrófica Epipogium aphyllum Sw. (Orchidaceae) (Imagen tomada de Castillo y col. 2015).

MICOHETEROTROFIA

Plantas que se aprovechan de los hongos micorrícicos

Las raíces de la mayoría de las plantas terrestres y una gran variedad de hongos están involucrados en una interacción simbiótica mutualista (es decir, dos especies diferentes se asocian para beneficiarse mutuamente) que conocemos con el nombre 'micorrizas'. Ambas partes se benefician, porque el hongo mejora la toma de nutrientes de la planta hospedadora y, a cambio, recibe el carbono fijado fotosintéticamente por ésta. Como la asociación no es altamente específica y los hongos colonizan simultáneamente las raíces de distintas especies, se generan redes en el suelo que unen a estas plantas a través de los hongos micorrícicos compartidos.

Existen plantas que perdieron la habilidad de realizar la

fotosíntesis, no tienen clorofila ni hojas y utilizan esta red subterránea para alimentarse: las 'plantas micoheterótrofas'. Estas plantas obtienen el carbono fijado por otras plantas cercanas utilizando al hongo micorrícico compartido como fuente de alimentación. Así, pueden considerarse parásitas indirectas de las plantas con quienes comparten hongos, y, como la relación dista de ser beneficiosa para el hongo, también se las considera "explotadoras" de los hongos micorrícicos. Además, pueden asociarse con otros hongos que obtienen carbono a partir del material orgánico muerto (hongos saprótrofos).

Aunque son plantas raras y que no se destacan, este modo de vida está relativamente ex-

tendido en las plantas terrestres y evolucionó independientemente muchas veces. Hay más de 500 especies, parcial o totalmente micoheterótrofas, que se encuentran principalmente en los trópicos y creciendo en lugares sombríos y húmedos.

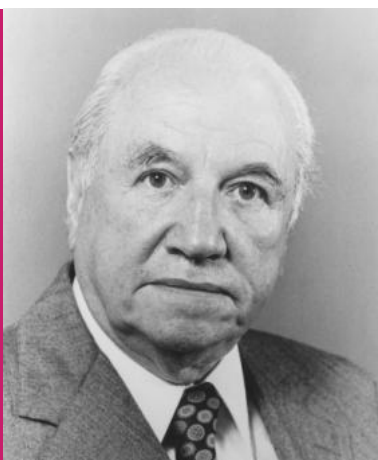
La peculiaridad de estas plantas representa un excelente ejemplo de lo sorprendentes, complejos y dinámicos que son los vínculos entre las distintas especies en la naturaleza. 



AUTORA

Noelia Paredes
UNTDF

niparedes@untdf.edu.ar



¿QUIÉN ES? RAÚL PREBISCH (1901-1986)

Economista argentino: de la “periferia” al mundo

Raúl Federico Prebisch fue un economista que realizó importantes aportes en el campo del desarrollo y la teoría económica latinoamericana e internacional.

Nació el 17 de abril de 1901 en San Miguel de Tucumán, donde transcurrió su niñez y adolescencia junto a sus padres y sus siete hermanos. En el año 1918 ingresó a la Universidad de Buenos Aires (UBA) donde realizó sus estudios en economía. Años más tarde, en 1922, comenzó a desempeñarse

como profesor de Economía Política en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA iniciando su carrera docente que perduró hasta 1948.

De forma paralela, entre 1930 y 1943 fue funcionario público del Banco Nación, y luego trabajó en el Ministerio de Hacienda de la Nación. También fue fundador y primer gerente general del Banco Central de la República Argentina (BCRA) entre 1935 y 1943. En 1948 publicó su obra “*El desarrollo de América Latina y*

algunos de sus principales problemas”.

Tras su paso por instituciones financieras y bancarias nacionales, Prebisch ingresó a trabajar en la CEPAL –Comisión Económica para América Latina y el Caribe–. Este organismo dependiente de Naciones Unidas fue fundado para contribuir al desarrollo económico y social de la región. Allí ocupó el cargo de Secretario Ejecutivo en la década del ‘50.

Asimismo, a mediados de esa década, contribuyó con

> 1901

Nació en San Miguel de Tucumán

> 1918

Estudió en la UBA

> 1922

Ingresó como profesor de Economía Política

> 1948

Publicó “*El desarrollo de América Latina y algunos de sus principales problemas*”

> 1950

Fue Secretario Ejecutivo de la CEPAL

> 1962

Fue Director del ILPES

una serie de diagnósticos y recomendaciones para Argentina que darían pie a la creación de organismos descentralizados como el INTA. Hacia fines de los años '50, su trabajo en la CEPAL se abocó al desarrollo de sus teorías y producción académica.

Prebisch intentó explicar que el retraso económico latinoamericano se relaciona con las estructuras económicas que predominan en cada región vinculadas a la división internacional de trabajo. Mientras que el “centro” (países industrializados) aumenta la técnica, innova e incrementa su productividad, los países de la “periferia” son productores y exportadores de materias primas. Por lo tanto, se generan condiciones desiguales de comercio e intercambio entre los países. De aquí se desprende la **teoría del deterioro de los términos de intercambio**. La misma supone que los precios

de las materias primas aumentan menos que los precios de los productos manufacturados ya que cuando se incrementan los ingresos de la población (la demanda) el consumo de materias primas tiende a mantenerse estable mientras que el consumo de los bienes industrializados tiende a acrecentarse (aumentando también su precio).

Para superar el rol de “periferia”, Prebisch propuso que los países de América Latina comiencen un proceso de industrialización y sustitución de importaciones. Sumado a esto, enfatizó la importancia de la intervención y planificación estatal en el proceso de desarrollo de las naciones.

En pos de dar herramientas a los países en términos de formulación de proyectos y políticas públicas, se creó el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) donde

Prebisch fue director durante varios años. Además, como forma de divulgar el trabajo de la CEPAL y el ILPES, se fundó la “Revista CEPAL” que él dirigió entre 1976 y 1986.

Durante la última dictadura militar se refugió en Montevideo, y en 1984 regresó a Argentina a colaborar en el gobierno democrático de Raúl Alfonsín. Falleció en 1986 en Santiago de Chile a sus 85 años, dejando un importante legado en términos de economía política latinoamericana.

A lo largo de su vida publicó varias obras que han sido traducidas a otros idiomas, recibió distinciones en España y Argentina, pero principalmente fue el precursor de plantear una explicación alternativa al atraso de la periferia criticando al capitalismo y brindando propuestas de superación para alcanzar el “desarrollo” de los países “subdesarrollados”. ○

> 1930

Fue funcionario del Banco Nación

> 1935

Fue primer gerente general del BCRA

> 1984

Regresó a Argentina

> 1986

Falleció en Santiago de Chile



AUTORA

Catherine Roulier
CADIC-CONICET, UNTDF

cathyroulier@gmail.com

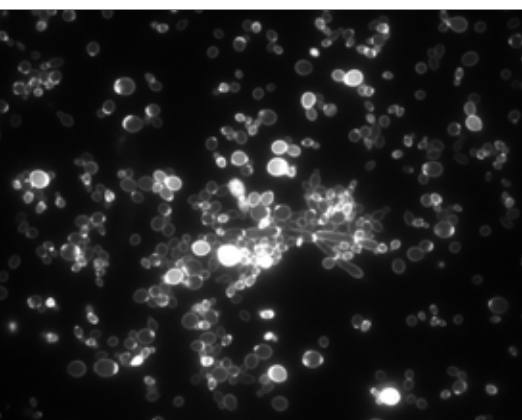


Figura 1: Un universo de levaduras durante la fermentación alcohólica de vid. Imagen de microscopía de fluorescencia de una mezcla de lavaduras de vid coloreadas con blanco de calcofluor, el cual tiñe el polisacárido de la superficie de las levaduras.

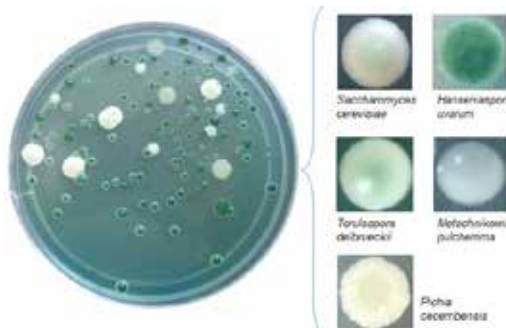


Figura 2: Diversidad de levaduras “no-Saccharomyces” y Saccharomyces en el ecosistema microbiológico de uvas. Las diferentes morfologías y colores de las colonias de levaduras observadas en esta muestra destacan la complejidad microbiológica de un mosto de uva en fermentación. A la derecha se muestran levaduras identificadas a través de estudio de ADN.



LA VIDA MICROSCÓPICA DEL VINO

Un universo de levaduras en una bebida milenaria

LAS FERMENTACIONES Y EL NACIMIENTO DE LA HUMANIDAD CIVILIZADA

Hace aproximadamente 10.000 años la humanidad abandonó su estilo de vida nómada eligiendo una forma de vida en comunidades estables, fundamentalmente agrícolas. El beneficio principal estuvo vinculado a la producción de granos y a la elaboración natural de bebidas fermentadas mediante la actividad de microorganismos nativos presentes en cereales y uvas. La domesticación de las vides ocurrió durante siglos mediante la selección y/o adaptación de plantas expuestas a diversas prácticas agrícolas, alteraciones climáticas, plagas varias, y factores de estrés ambiental y geográfico. En la actualidad, las uvas obtenidas de la especie *Vitis vinifera* constituyen uno de

los frutos de mayor importancia económica en el mundo. Los matices que podemos apreciar en diferentes vinos dependen de la identidad del varietal de uva utilizada en su producción (Malbec, Chardonnay, etc), de las propiedades del suelo, entorno geográfico y climático del viñedo (*terroir*), así como de los microorganismos que realizan la fermentación. Éstos pueden ser comerciales, que son agregados de manera controlada a las uvas y mostos, o nativos, que producen la fermentación espontánea, utilizada durante milenios por la humanidad para producir vino.

UN NICHO ECOLÓGICO COMPLEJO Y MICROSCÓPICO

La superficie de las uvas constituyen un ecosistema microbiológico complejo que alberga dos

grandes grupos de levaduras, aquellas del género *Saccharomyces* (fermentadoras por excelencia) y otro gran grupo denominado “no-*Saccharomyces*” (múltiples especies con escasa o casi nula actividad fermentadora). Durante la vinificación por fermentación espontánea, esta diversidad de microorganismos de uvas y mostos (Figura 1) otorgará al perfil sensorial específico de cada vino su exquisita complejidad. Las fermentaciones alcohólicas espontáneas se inician con la actividad de levaduras llamadas “no-*Saccharomyces*”, que incluyen especies como *Hanseniaspora uvarum*, *Starmerella bacillaris*, *Metschnikowia pulcherrima* y muchas otras (Figura 2). Esta gran diversidad, sin embargo, disminuirá durante el avance de

la fermentación, dejando como responsable de guiar y completar el proceso a una sola especie de levadura: *Saccharomyces cerevisiae*. Dada su relevancia académica e industrial, estos cambios poblacionales de levaduras durante la fermentación alcohólica han sido ampliamente estudiados en uvas y mostos de *Vitis vinifera*. Poco se conoce, sin embargo, sobre las comunidades de levaduras presentes en otras especies de *Vitis*, como por ejemplo *V. labrusca*, una especie ampliamente cultivada en el mundo incluyendo Colonia Caroya (Córdoba, Argentina).

NUESTROS ESTUDIOS DE LEVADURAS INDÍGENAS EN UVAS Y MOSTOS

Córdoba tiene una reconocida tradición vitivinícola, remontándose a la estancia Jesuítica de Jesús María, en los inicios del siglo XVII. Utilizando métodos modernos de microbiología y biología molecular hemos analizado en nuestro laboratorio la identidad y dinámica poblacional de levaduras indígenas durante la fermentación espontánea de uvas Isabella, de la especie *Vitis labrusca*. En nuestros es-

tudios encontramos que ciertas especies de levaduras presentes en uvas Isabella han sido también identificadas en viñedos de *V. labrusca*, en el archipiélago de las Azores (Portugal). Este resultado sugiere que existirían asociaciones específicas de ciertas levaduras con ciertas especies de *Vitis*, independientemente de la región del mundo donde se las estudie. Así, cada especie podría condicionar la estructura de su microbiota asociada.

EL DESAFÍO DE OTORGAR IDENTIDAD A LOS VINOS

La producción industrial de vinos requiere de procesos de fermentación controlados, producidos por levaduras de altísima calidad enológica. Por este motivo, la mayoría de los vinos industriales se obtienen con uvas y mostos a los que se les ha quitado, a través de un método químico (agregando metabisulfito de sodio), su flora microbiana indígena. En estos casos, la fermentación se llevará a cabo por el agregado de levaduras comerciales. Obviamente, en estos procesos perdemos la riqueza sensorial que aportan los diversos microorganismos nativos, pero evitamos los riesgos de fermentaciones espontáneas

descontroladas y la aparición de microorganismos que perjudiquen a los vinos. El hallazgo y uso de levaduras “no-*Saccharomyces*” o *Saccharomyces* indígenas que otorguen características sensoriales valiosas a los vinos, nos permitiría realizar inóculos mixtos (combinaciones de diversas levaduras) que brinden a los procesos de vinificación la complejidad deseada de los procesos espontáneos y la previsibilidad de los procesos controlados. La próxima vez que tomemos una copa de vino podemos imaginar la grandeza del ecosistema microbiano que vivió en las uvas y dio origen al vino que estemos degustando. 



AUTORES



Alberto L. Rosa
IRNASUS-CONICET,
U. Católica de Córdoba

alrosa@ucc.edu.ar



María Laura Raymond Eder
IRNASUS-CONICET, U.
Católica de Córdoba



Francisco Conti
IRNASUS-CONICET, U.
Católica de Córdoba



» DIARIO DE CAMPO

Campaña geológica invernal a la Laguna Esmeralda



Autora: Cristina San Martín
CADIC, CONICET – UNTDF
cnsanmartin@untdf.edu.ar

Por lo general las campañas geológicas suelen realizarse los días de buen tiempo, preferiblemente durante el verano. En nuestro caso aprovechamos la estación invernal y mejor aún si es un día de mucho frío. Esto se debe a que durante esa época las lagunas de altura se encuentran congeladas, lo que facilita el desarrollo de las tareas para cumplir nuestro trabajo.



Durante los inviernos de 2016 y 2017 hemos realizado campañas a la laguna Esmeralda para obtener testigos de sedimentos de su fondo. Un testigo es una muestra de sedimentos de forma cilíndrica en la cual los sedimentos preservan el orden en el que se han depositado a través del tiempo, los más viejos abajo y los más nuevos arriba. El largo del testigo dependerá de la cantidad de tiempo que queremos abarcar. Con ellos podemos estudiar las fluctuaciones de los glaciares en los Andes Fueguinos durante los últimos mil años. La variación en la depositación y el tamaño de grano de los sedimentos indican si los glaciares crecieron y avanzaron (épocas de baja temperatura y alta precipitación nival) o si retrocedieron (épocas de mayor temperatura y baja precipitación nival). Estas campañas han sido de ida y vuelta en el día. Como necesitamos mucho equipamiento, el grupo de expedición debe ser numeroso para lograr trasladar todos los elementos, algunas veces hemos sido 7 y otras hasta 12 personas!

Una vez en la laguna es hora de ponerse a trabajar! Primero se debe perforar el hielo para poder introducir el muestreador, en nuestro caso perforamos con motosierra. Luego medimos el espesor del hielo para saber qué tan gruesa es la capa sobre la que estamos parados. Para ello hay que meter la mano en el agua que está muy muy fría así que usamos un guante largo de goma para evitar mojarnos.



Foto: Candela Gorza



Foto: Candela Gorza

Una vez hincado el muestreador procedemos a extraerlo. Es muy importante estar atentos al momento en que sale el extremo inferior del agua ya que es imprescindible taparlo rápidamente para que no se escape el sedimento. Luego cortamos el sobrante del caño, tapamos el otro extremo y encintamos todo para asegurar que quede bien tapado. De esta manera ya tenemos nuestro testigo de sedimentos del fondo de la laguna Esmeralda listo para llevarlo al laboratorio, estudiarlo y ver qué nos cuenta de los glaciares y el clima del pasado.



El muestreador de los sedimentos del fondo es de tipo "percusión", esto significa que se lo hince en el sedimento dando golpes con un martillo. Como nos interesa la historia más reciente de las lagunas solo lo hincamos un metro. A veces no podemos prever la necesidad de ciertos elementos y tenemos que ponernos creativos en el campo para resolver, por ejemplo, la falta de un banguito o escalera. ¡Por suerte el grupo de trabajo es muy fuerte y ágil!



EPÍLOGO

Recomendamos a la población estar atentos a los comunicados preventivos por parte de las autoridades respecto a la posibilidad de caminar o realizar actividades sobre las lagunas congeladas. Las tareas mostradas en este artículo tienen fines científicos y su ejecución comprende la facilitación de maniobras para poder cumplir con los objetivos. Para ello contamos con la autorización de la Secretaría de Ambiente, Desarrollo Sostenible y Cambio Climático de la Provincia de Tierra del Fuego y la Dirección General de Recursos Hídricos.

En otra ocasión fuimos con el radar de penetración terrestre (GPR, ground penetrating radar ó georradar). Es un instrumento de prospección geofísica basado en la transmisión, reflexión y recepción de ondas electromagnéticas. Tiene una antena que emite ondas que se propagan en el subsuelo, son reflejadas según las variaciones en las propiedades eléctricas de los sedimentos y, luego, son recibidas en superficie por la antena receptora y registradas en la unidad de adquisición de datos. El GPR se pasa sobre el hielo haciendo transectas en distintas direcciones y así se obtienen registros del fondo de la laguna. En el laboratorio se descargan los registros en una computadora y luego de procesarlos se pueden hacer interpretaciones de las estructuras de los sedimentos del fondo y la batimetría (profundidad del fondo de la laguna).



TÍTULO ORIGINAL: THE IMITATION GAME

DIRECTOR: MORTEN TYLDUM

REPARTO:
BENEDICT CUMBERBATCH,
KEIRA KNIGHTLEY,
MATTHEW GOODE,
MARK STRONG,
CHARLES DANCE
Y RORY KINNEAR

CLASIFICACIÓN: APTA PARA
TODO PÚBLICO

ESTRENO: FEBRERO 2015

EL CÓDIGO ENIGMA

A simple vista esta película parece una historia de espionaje pero no hay que confundirse. Utiliza esos artilugios para narrar la vida de Alan Turing (1912-1954), un genio matemático, criptoanalista y pionero científico de la computación, que tuvo un importante papel durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Esta obra, basada en hechos reales, abarca momentos claves de la vida de Turing alternados con los acontecimientos históricos, no solo para describir sus logros profesionales sino también su historia personal. Comienza mostrando un joven Turing, infeliz y constantemente molestado por sus compañeros de estudios por ser una persona que no sigue los códigos sociales o lo que se esperaba de un adolescente de principios del siglo XX.

Luego, la historia se traslada a 1939, cuando se declara la guerra entre Gran Bretaña y Alemania. En este contexto, Turing se unió a un grupo de criptógrafos (personas que crean o rompen códigos) que trabajaban para el Cuartel General de Comunicaciones del Gobierno del Reino Unido. Este equipo tenía como objetivo descifrar los códigos de la máquina Enigma la cual era utilizada por los nazis para codificar y descodificar los mensajes, de manera que podían ser enviados con garantías de no ser leídos por el enemigo. Enigma era una maquina portátil que estaba formada por un teclado conectado a una unidad de codificación que contenía tres rotores separados cuyas posiciones

determinaban como sería codificada cada letra del teclado. Lo que hacía que el código Enigma fuera tan difícil de romper era la enorme cantidad de maneras en que la máquina se podía configurar: ¡más 150 millones de millones de millones de posibles configuraciones! Para conservar la seguridad las configuraciones, Enigma, era reconfigurada todos los días.

Entonces, ¿de qué manera se iba a descifrar un código en constante cambio y con billones de posibilidades? La respuesta no estaba en una persona, ni en muchas, sino en otra máquina. Después de muchos esfuerzos Alan Turing consiguió crear Christopher (máquina Bombe). La función del bombe era descubrir algunos de los ajustes diarios de las Enigma en las redes militares alemanas. Posteriormente, permitió descifrar más de 3000 códigos navales, y años después, a terminar la guerra.

Durante la posguerra todo el trabajo realizado por los criptógrafos fue destruido y nunca pudo ser develado. Según los historiadores, salvaron la vida de 14 millones de soldados y redujeron la duración de la guerra al menos dos años. Sin embargo, sus logros y patriotismo no lo salvaron de la sociedad en la que vivía.

La película nos permite viajar en el tiempo y observar otras épocas y normas sociales. Pero lo que sigue vigente hasta la actualidad es que “a veces, la persona a la que nadie imagina capaz de nada es la que hace las cosas que nadie imagina”. ○

AUTORA

Lic. Maria Eugenia Lopez
(CADIC-CONICET)

HISTORIAS NATURALES

Por el Padre Tico
taxidermista y artista

RODRIGUEZ

HIRSIG





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”

NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA MONITOREAR EL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES



La provincia de Tierra del Fuego participa de un proyecto para implementar el uso de herramientas tecnológicas que busca modernizar el sistema de prevención, monitoreo y alerta temprana de incendios forestales, junto a las provincias de Neuquén y Río Negro.

La Unidad Provincial de Manejo del Fuego, dependiente de la Secretaría de Ambiente, Desarrollo Sostenible y Cambio Climático (SADSyCC) de Tierra del Fuego trabaja en la prevención y lucha contra incendios forestales. Las innovaciones tecnológicas para mejorar la detección temprana de ígneos y monitorear el comportamiento del fuego pueden ser escasas o de alto costo (como son los sobrevuelos con aeronaves).

Por este motivo, el Ministe-

rio de Ciencia y Tecnología de Tierra del Fuego, la SADSyCC y el CIEFAP (Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico) impulsaron el financiamiento de este proyecto a través de gestiones ante el COFECyT (Consejo Federal de Ciencia y Técnica).

El proyecto denominado **“Tecnologías Aplicadas al Monitoreo y Gestión del Riesgo de Incendios Forestales en las Provincias de Río Negro, Neuquén y Tierra del Fuego A. E. I. A. S.”** incluye el desarrollo y aplicación de tecnología para la detección temprana de focos de incendio y actuación eficiente al momento del evento. La tecnología a incorporar en cada provincia consiste en: un VANT (vehículo aéreo no tripulado) Fénix 3d y radio controles

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

Correo Electrónico: cienciaytecnologia@tierradelfuego.gov.ar



Ministerio Ciencia y Tecnología TDF



@MinCyT_TDF

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

COFECYT
CONSEJO FEDERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación Productiva
Presidencia de la Nación



asociados, desarrollado específicamente para el monitoreo y actuación en incendios forestales con cámara térmica y óptica integrada; una PC portátil todo terreno (tipo Dell-Rugged) para la recepción de la información transmitida por cada VANT; una torre de observación para interfase con cámara 360° y monitores de visualización para el Centro de Control que establica cada provincia.

La Plataforma **Sig Web Cie-fap** permite tener información actualizada de todo el territorio argentino mediante datos tomados por el área de Geomática del CIEFAP, por las propias provincias mediante los vuelos

de cada VANT e imágenes satelitales, como así también incluir datos proporcionados por otros organismos nacionales.

Esta plataforma, sumada a las imágenes transmitidas por las torres y los VANT, conformarán un nuevo sistema modernizado para la alerta temprana y el combate más eficiente de los incendios forestales en las tres provincias. El sistema se está instalando, por lo que se estima que para la siguiente temporada estará ciento por ciento activo.

El sistema de control también podrá aportar datos para otras alarmas como la prevención de riesgos de vidas humanas durante los siniestros, extravíos, o

ser parte de protocolos de monitoreo sanitario.

Desde el Gobierno de Tierra del Fuego se trabaja para la implementación de esta tecnología, que contribuye al cuidado y conservación de nuestro patrimonio natural.

AUTORES

Msc,Ing. Brigitte C. Van den Heede
Ministerio de Economía, Río Negro

Lic. Mauro Pérez Toscani
SADSyCC, TDF

Dr. Walter D. Bogado
MINCyT, TDF

FORTALECIENDO EL SISTEMA CIENTÍFICO TECNOLÓGICO CON MIRADA REGIONAL

La Región Patagónica tiene una larga tradición en el sistema científico tecnológico. Las provincias que la integran poseen en sus estructuras de gobierno oficinas de ciencia y tecnología que, cumpliendo el rol de autoridad de aplicación, generan los vínculos con los organismos nacionales.

A nivel federal, las provincias tienen su representación en el Consejo

Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT), y a nivel regional la representación se realiza mediante el Consejo Regional de Ciencia y Tecnología (CRECYT). El mencionado órgano regional funciona de manera itinerante, y representa el ámbito de discusión a nivel regional de las políticas en materia de ciencia y tecnología. La potencialidad de este espacio permite crear una sinergia y propo-

ner un trabajo conjunto entre provincias que puedan y deseen aplicar a proyectos del Consejo Federal.

De esta interrelación surgió el Proyecto de Nuevas Tecnologías para Monitorear el Riesgo de Incendios Forestales, el cual incluye a las provincias de Neuquén, Río Negro y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.



Curso de microtuneles y cultivo de frutillas dictado por personal de Pro-Huerta e INTA.

EL INTA EN LOS TERRITORIOS

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es un organismo estatal, descentralizado y con autarquía operativa y financiera. Depende del Ministerio de Agroindustria de la Nación y fue creado en el año 1956. Desde entonces desarrolla diversas acciones de investigación y extensión tendientes a la innovación tecnológica en las cadenas de valor a fin de contribuir a la mejora de la com-

petitividad de los territorios y el desarrollo rural sustentable del país.

Sus esfuerzos se orientan a la innovación como motor del desarrollo e integra capacidades para fomentar la cooperación interinstitucional, generar conocimientos y tecnologías y ponerlos al servicio de la comunidad.

La institución tiene presencia en las cinco ecorregiones de la Argentina (Noroeste, No-

reste, Cuyo, Pampeana y Patagonia), a través de una estructura que comprende: una sede central, 15 centros regionales, 52 estaciones experimentales, 6 centros de investigación y 22 institutos de investigación, y más de 350 unidades de extensión. Es el organismo de Ciencia y Tecnología de mayor alcance territorial en nuestro país, contando con agencias de Extensión ubicadas desde la Quiaca hasta Ushuaia.

EL INTA EN TIERRA DEL FUEGO

En nuestra provincia el INTA tiene presencia desde el año 1958, cuando el Ing. Agr. Jaime Serra junto a su equipo comenzaron los primeros trabajos de investigación en torno al desarrollo de pasturas artificiales, actividad requerida por los estancieros más progresistas y por el gobierno local, principalmente ante una iniciativa de fomento de la ganadería bovina. Hacia el año 1960, siendo Tierra del Fuego un Territorio Nacional, se inauguró la oficina de la Agencia de Extensión Rural (AER) Río Grande y en los años '90, cuando el territorio se convierte en provincia y se disolvió el ex IFONA (Instituto Forestal Nacional), se creó la Agencia de Extensión Rural de Ushuaia.

El accionar del INTA, a través de sus diferentes unidades, guarda estrecha relación con las realidades y particularidades territoriales de nuestro país. Las tareas de investigación y extensión se definen a partir de diagnósticos participativos y la labor cuenta con una participación activa de diversos actores del medio urbano y rural, dándole una impronta interinstitucional y multidisciplinar.

En este sentido, los perfiles de las agencias de Ushuaia y Río Grande son diferentes ya que se han construido principalmente en base a las demandas propias de la población

urbana y rural de sus áreas de influencia y de su medio natural. Ushuaia posee un perfil más forestal, hortícola y turístico, mientras que Río Grande se destaca por la ganadería extensiva, las pasturas y la horticultura. Para el caso de Tolhuin, que no cuenta aún con delegación, se realiza asesoramiento desde ambas unidades en forma planificada con sus autoridades municipales. El personal fueguino dedicado prioritariamente a la Extensión y experimentación adaptativa está compuesto por dos técnicos administrativos, tres técnicos del Programa Pro-huerta (uno de ellos es personal del Gobierno Provincial), cuatro Ingenieros Agrónomos con perfiles diversos (ganadero, pasturas, manejo de pastizal natural y hortícola), un Ingeniero Forestal y un Licenciado en Desarrollo Local - Regional. A su vez la mayoría del cuerpo

profesional posee estudios de Maestría y posgrados en diferentes temas.

ACTIVIDADES Y CAPACITACIONES

Dentro de las actividades que se llevan a cabo desde el organismo, se pueden enumerar el dictado de cursos y capacitaciones gratuitas y abiertos a la comunidad de forma permanente y en temáticas afines (forestales, hortícolas, producción de aromáticas, frutillas, hongos, entre muchos otros); la asistencia a más de 180 huertas familiares; más de 20 huertas en instituciones educativas y huertas comunitarias; como así también a 60 productores particulares y poco más de 1200 iniciativas y emprendimientos domésticos mediante el programa Pro Huerta del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. Asimismo, se realizan articulaciones con progra-



Curso de panificados con masa madre dictado por el personal de AER INTA Ushuaia.



Curso de hilado artesanal dictado por el grupo de Hilanderas y tejedoras de Tierra del Fuego en las instalaciones de la AER INTA Ushuaia.

mas nacionales del INTA como es el caso del Programa Nacional para el Desarrollo y la Sustentabilidad de los Territorios desde el cual se han llevado a cabo numerosas iniciativas vinculadas al Agregado de Va-

lor y la revalorización de saberes en el territorio fueguino.

Estas tareas se ven enriquecidas por el aporte de otras instituciones locales, regionales y nacionales mediante la firma de convenios específicos. Se pueden citar como ejemplos el CADIC (CONICET), el Gobierno de Tierra del Fuego y sus Ministerios, Municipios, Universidades locales, del resto del país y de Chile, la escuela Agrotécnica Salesiana, etc.

En relación al CADIC durante los últimos años se han llevado acciones de investigación en temáticas forestales, hortícolas, frutícolas y relacionadas a procesos de degradación de los recursos naturales. Como ejemplo basta mencionar el

Sitio Piloto Ecotono Fueguino, enmarcado dentro del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, donde el INTA colabora con el CADIC y otras instituciones, como el Gobierno Provincial, la UNTDF, y la Fundación Williams. [Q](#)

Si te interesa conocer más y aprender sobre estos temas puedes acercarte a nuestras oficinas:

Ushuaia:

Gobernador Deloqui 1412

Tel: (02901) 433441

Río Grande:

Sebastián Elcano 658

Tel: (02964) 422449

AUTORES

*Mgter. Emiliano A. Spontón
Jefe (I) AER INTA Ushuaia.*



*Mgter. Enrique Livraghi
Coordinador Territorial de
la provincia de Tierra del
Fuego AIAS.*



SÍNTESIS DE LAS NORMAS EDITORIALES

La Lupa es una revista del Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC - CONICET) que publica artículos y notas relacionados a la producción científica que se lleva a cabo en el CADIC principalmente, y en otros centros de investigación. Gran parte de la información publicada se relaciona al ámbito geográfico de Tierra del Fuego, Antártida y Patagonia.

Textos. Los artículos deben redactarse en español, un lenguaje ameno (coloquial) y apto para lectores no especializados en las temáticas abordadas. Se debe 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 debe evitar referencias bibliográficas específicas (*journals* o libros técnicos de difícil acceso). Es conveniente remitir al lector a lecturas complementarias, sobre todo de bibliografía disponible.

Secciones de LA LUPA

Artículos Principales: deben estar relacionada a cuestiones inherentes a la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Máximo de 1500 palabras, incluyendo glosario, cuadros de texto, bibliografía o lectura sugerida, y extractos de texto. Puede incluir un máximo de seis imágenes.

Artículos Breves: artículos que refieran a temas de interés general. Deben contener entre 500 y 600 palabras, y pueden estar acompañados por dos o tres imágenes.

Ciencia Argentina: artículos que refieran a temas de interés general abordados en otras instituciones científicas argentinas. Máximo de 500 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.

Curiosidades científicas: artículos que comenten eventos de la vida cotidiana, explicándolos desde la perspectiva científica. Máximo 250 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.

Bestiario Científico: descripciones de instrumental que se utiliza para obtener resultados científicos-empíricos. Debe incluir nombre del instrumento, funciones, ejemplos de lo que se puede hacer y una foto representativa del mismo. Máximo 250 palabras.

Diario de campo: artículos relacionados con la experiencia vivida en salidas de campo o expediciones científicas. Deben contener entre 400 y 600 palabras y estar acompañado de cinco o seis imágenes.

Ciencia en foco: fotos y microfotografías (con escala) de buena calidad y estética, que ilustren la fauna y flora fueguina, o bien aspectos de particular atractivo visual inherentes a la investigación científica. Debe ir acompañadas de un epígrafe explicativo. Máximo 50 palabras.

Ficha técnica: descripciones referidas a especies correspondientes a la flora y fauna fueguina, detallando aspectos biológicos, ecológicos y comportamentales de la especie en cuestión. Máximo 1000 palabras, e ir acompañado de cuatro a seis imágenes.

Las contribuciones deben enviarse por correo electrónico a coleccionlalupa@gmail.com y son evaluadas por el Comité Editorial considerando las normas abajo detalladas (para más información contactarse, y le enviaremos el manual completo).

La aceptación del artículo no implica el compromiso de su inmediata publicación.

Orientación vocacional: reseña de las capacidades aprendidas en alguna profesión y de las posibles salidas laborales de la misma. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de dos o tres imágenes.

Cine o libro científico: descripciones y/o comentarios sobre obras de cine o libros que estén relacionadas con la ciencia. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de una imagen.

¿Quién es?: aspectos más importantes de la vida de algún personaje, pasado o actual, que se haya destacado por su labor en la ciencia argentina. Máximo 600 palabras, ir acompañado de una o dos imágenes y una línea de tiempo.

Imágenes. Las fotos deben enviarse en formato TIFF o JPG en una calidad mínima de 300 dpi (imagen original, sin modificaciones). Cada foto debe incluir su epígrafe correspondiente, incluyendo el nombre del autor en caso de que no hubiera sido tomada por alguno de los autores del artículo. Todas las fotos deben estar referenciadas en el texto (Figura 1, Figura 2, etc.). Las figuras diseñadas por los autores (gráficos, fotos con texto, dibujos) deben realizarse en paleta CMYK y enviarse en el formato madre (Adobe, Excel).

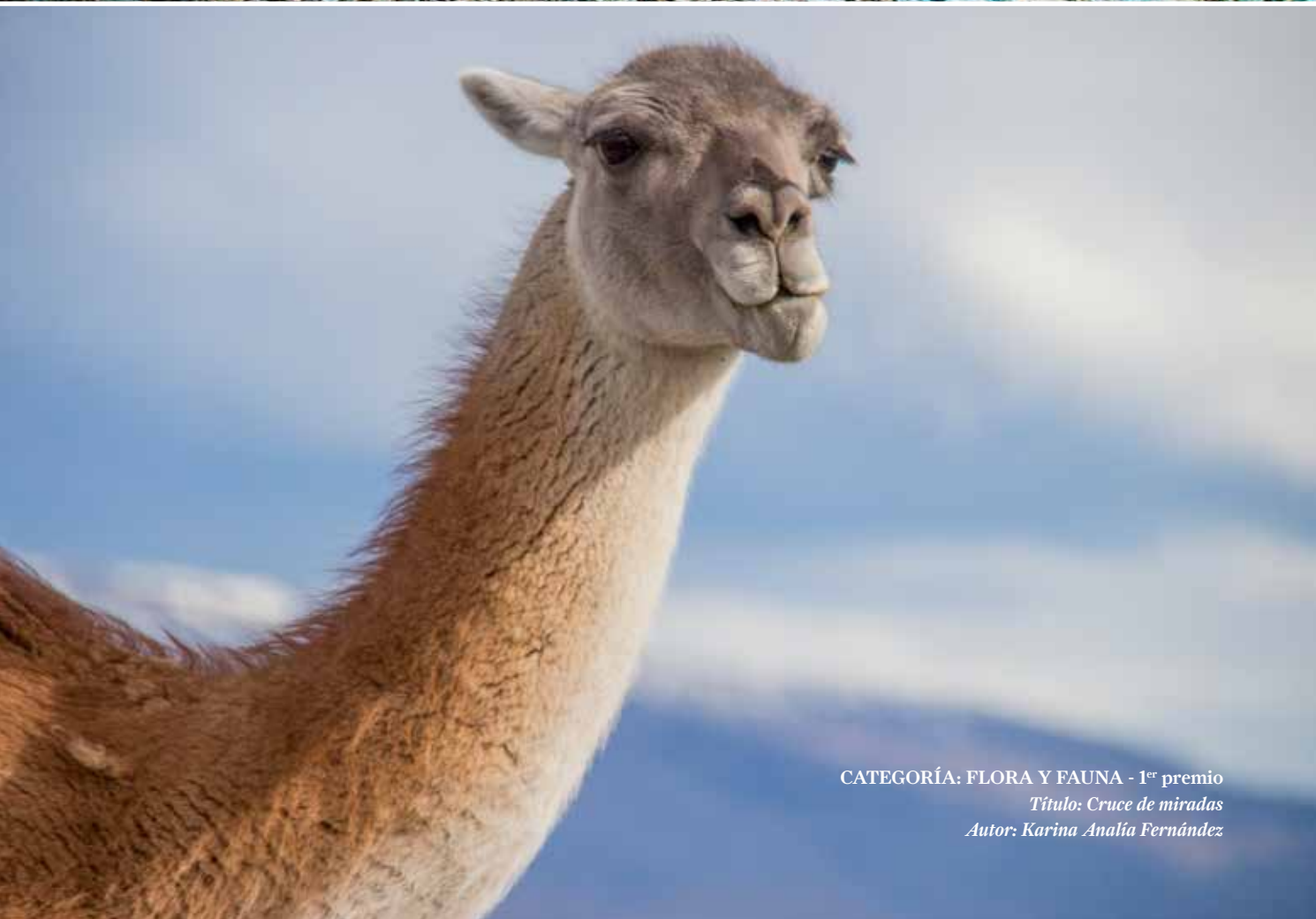
Referencias bibliográficas/lecturas sugeridas. Se podrán citar referencias bibliográficas o lecturas complementarias sugeridas de fuentes de fácil acceso. Deben citarse en orden alfabético, con el siguiente formato:

- **Cita en el texto:** nombre y año, si son mas de dos autores, colocar primer autor et al. y año. Ejemplo: Gutiérrez y Flores, 2014. Méndez et al. 2014.
- **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/>

Además, se reciben contribuciones para la sección Ciencia Fugaz, la cual se presenta en la página de Facebook y página web. El texto no debe exceder las 200 palabras y debe estar acompañado por una imagen (como mínimo) o un video breve.

QUINTA EDICIÓN DEL CONCURSO DE FOTOGRAFÍA
XV SEMANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
Septiembre 2017

CATEGORÍA: PAISAJE - 1^{er} premio
Título: Imponente e impotente
Autor: Ariel Renán Alonso



CATEGORÍA: FLORA Y FAUNA - 1^{er} premio
Título: Cruce de miradas
Autor: Karina Analía Fernández