

Una Lupa cada vez más grande

Luego de seis años inintermitidos de permanencia en nuestra sociedad queremos compartir con ustedes el número 11 de La Lupa. Estamos orgullosos de poder afirmar que nuestra revista ha llegado a todas las instituciones educativas de los distintos niveles de la provincia, incluida la Escuela N°38 "Presidente Raúl R. Alfonsín" de la Base Esperanza, Antártida Argentina.

Cada vez son más aquellas personas que nos demuestran su interés y apoyo al trabajo de quienes hacemos La Lupa. Científicos de diversos puntos del país han ofrecido su participación a través de esta herramienta de divulgación. Autoridades provinciales nos han brindado su reconocimiento y colaboración para poder seguir adelante. Y permanentemente hemos recibido el apoyo más importante de todos, el que nos mueve a seguir haciendo la revista y es -sin duda- un pilar fundamental: el respaldo de nuestra comunidad. Por este motivo queremos contarles que gracias a todos La Lupa si-

gue creciendo: para este número aumentamos la cantidad de ejemplares de 3000 a ¡5000!

En esta oportunidad los invitamos a conocer al carancho austral, una especie que vive en zonas escabrosas y de difícil acceso de nuestra provincia. Les contamos sobre la importancia de valorar el patrimonio arqueológico a través de un trabajo realizado sobre las costas del lago Fagnano, dentro del Parque Nacional Tierra del Fuego. Les mostramos cómo impacta la ganadería bovina sobre los pastizales y cómo afecta a la vegetación, los suelos y los cursos de agua. Además, aprenderemos juntos sobre la historia geológica de la Península Antártica, de Tierra del Fuego y de las islas del Atlántico Sur. También incluimos las secciones de Ciencia en foco, CienciaArgentina y Diario de campo, entre otras cuyo objetivo principal es hacerles llegar novedades relacionadas con el quehacer científico que se lleva a cabo en la provincia y en algún otro rincón de nuestro país. ¡Qué la disfruten!

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



LEGISLADOR
Dn. Claudio Daniel HARRINGTON



Es una publicación del

CONICET



C A D I C

Publicación semestral Año 7
Número 11 - Septiembre de 2017
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 Dodono
Dra. Victoria Julieta García
Lic. Pablo Jusim
Téc. Adriana Lasa
Lic. María Eugenia Lopez
Dra. Néliida Pal
Lic. Catherine Roulrier
Dr. Fernando Santiago

Diseño e Impresión

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

Contacto:

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

 Colección La Lupa

 @coleccionlalupa





Pastizales fueguinos: sustento de la actividad ganadera.

PASTIZALES FUEGUINOS

La huella de la ganadería bovina

Los pastizales abarcan un amplio grupo de formas, asociados principalmente al tipo de vegetación, relieve y disponibilidad de agua. Entre ellas se pueden mencionar las estepas, asociaciones vegetales compuestas por pastos de porte bajo, predominantemente gramíneas en relieves

planos; y los mallines, suaves depresiones en los cuales se encuentra la vegetación de mejor condición forrajera y donde el suelo puede estar saturado, en forma permanente o temporal, debido a afloramientos de agua subterránea o a sectores bajos del terreno en cercanía de la napa freática.

Desde el punto de vista ecológico, son áreas clave por su biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, por lo que han sido intensamente utilizados y afectados por las actividades humanas, entre ellas la actividad ganadera (Figura 1).

El ganado doméstico fue introducido en Tierra del Fue-

go a fines del siglo XIX, en la zona de la estepa, al norte de la Isla. Posteriormente, los establecimientos se extendieron hacia el centro y en menor medida hacia el sur de la Isla, siendo su principal ocupación la cría de ganado ovino para producción de lana y carne (Ormaechea 2012). En la zona ecotonal (ver La Lupa 4), los pastizales representan la comunidad más importante desde el punto de vista del forrajeo, dado que ofrecen una gran diversidad y biomasa de pastos **palatables**, ya sean nativos o naturalizados.

En la última década se percibe una tendencia de cambio de ganadería ovina por bovina, la cual genera cambios en el sistema, principalmente debido a la forma de alimentación de los animales. Las ovejas tienen una alimentación más selectiva respecto de las vacas. Estas últimas, en general se alimentan preferentemente de plantas herbáceas y leñosas,

causando un daño irreversible en las poblaciones de algunas herbáceas.

Ahora bien, ¿cómo se ven afectados la vegetación, el suelo y el agua por la introducción de ganado bovino?

¿CUÁL ES EL IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN?

El sobrepastoreo del ganado doméstico comúnmente modifica la composición de especies vegetales de los pas-

tizales naturales (Figura 2). En particular, el cambio del paisaje asociado al pastoreo bovino está relacionado con los cambios en el suelo, ya que la compactación y las condiciones de nutrientes del suelo determinan la vegetación que se desarrolla. También un factor importante es la selectividad de las pasturas en función de los contenidos nutricionales, de la facilidad de digestión o degradabilidad y de su pala-

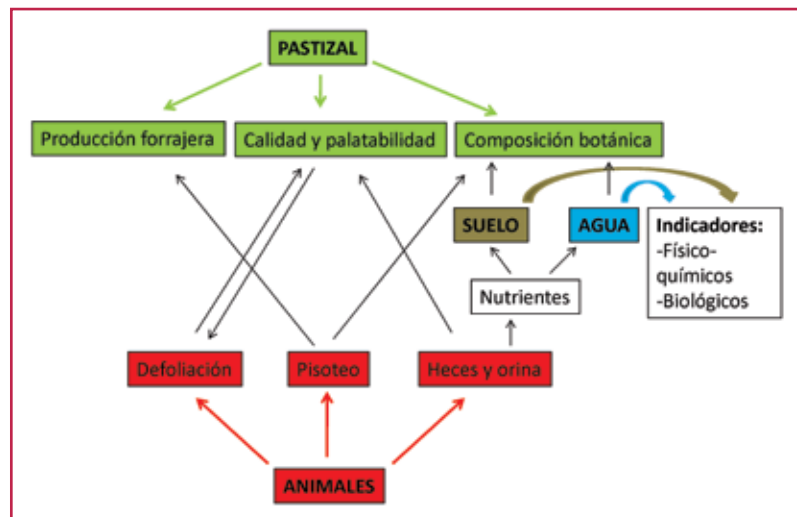


Figura 1. Interacciones entre el pastizal, el ambiente y la ganadería.

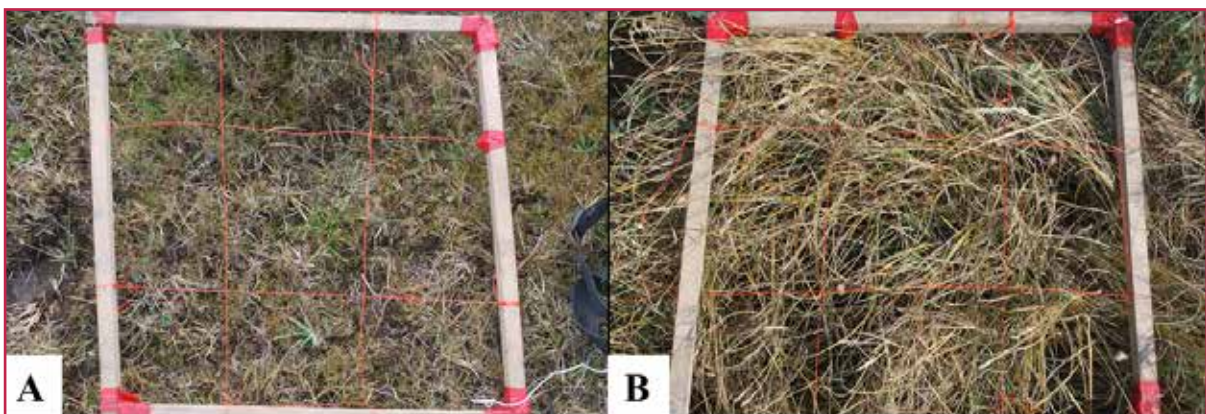


Figura 2. Muestreador de vegetación en un sitio con impacto (A) y sin impacto (B) de ganado bovino.

“ Una de las principales alteraciones es el cambio en la composición de especies vegetales nativas y su reemplazo por especies de bajo valor forrajero...”

tabilidad. Una de las principales alteraciones es el cambio en la composición de especies vegetales nativas y su reemplazo por especies de bajo valor forrajero, como por ejemplo la proliferación de las especies nativas *Caltha sagittata* y “yareta” (*Azorella* sp.). En particular, uno de los principales problemas

es la aparición de especies no nativas como “oreja de conejo” (*Hieracium pilosella*), una invasora cosmopolita de rápida expansión, con muy bajo valor nutricional y palatabilidad; que ha desplazado en los últimos años a especies de importante valor forrajero (Cipriotti 2008). Además, hay una disminución

importante de la flora no vascular, es decir de líquenes, musgos y hepáticas que crecen al ras del suelo, lo cual deja el suelo desnudo/sin cobertura. Si el sobrepastoreo es intensivo, se observa un cambio a nivel de paisaje, transformando al pastizal en un ambiente con predominio de arbustos, como “mata negra” (*Chilliotrichum diffusum*) y “calafate” (*Microphylla buxifolia*) con baja presencia de gramíneas y un alto porcentaje de suelo desnudo.

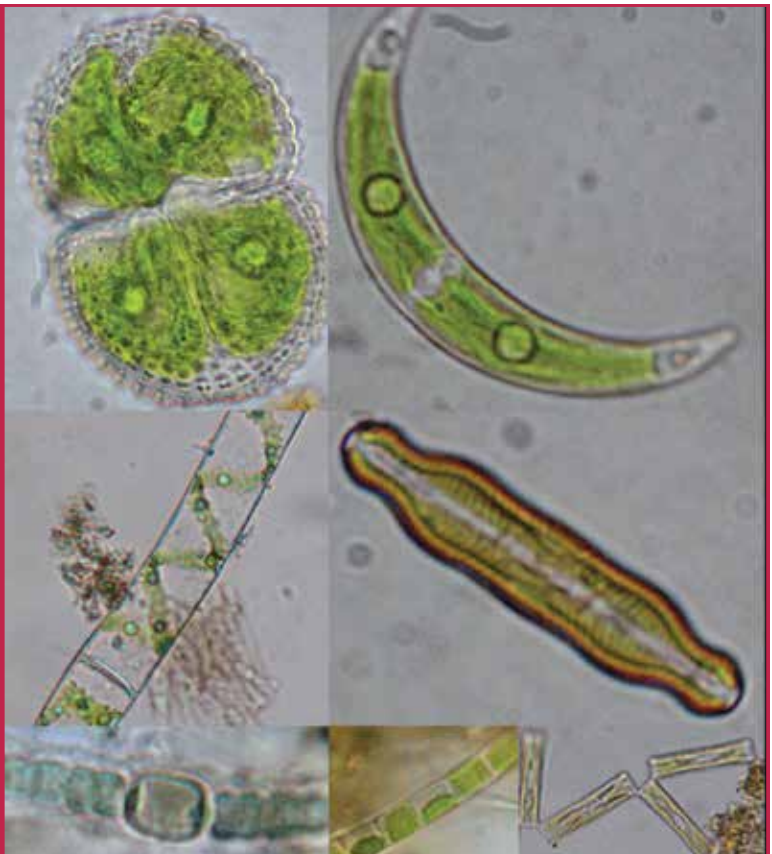
¿Y SOBRE EL SUELO?

El pisoteo del ganado compacta el suelo, modificando así sus propiedades físicas, como

¿QUÉ ES UN BIOINDICADOR?

Un bioindicador es una especie/ensamble de especies que con su sola presencia indica determinadas condiciones ambientales.

Las microalgas son buenas bioindicadoras debido a que evidencian cambios rápidos ante pequeñas variaciones en las condiciones ambientales.



por ejemplo la densidad, la resistencia mecánica, la porosidad y la infiltración del agua. A partir de dichos cambios, se generan zonas anegadas y **erosión hídrica**. Estos procesos aumentan la remoción de material superficial y la reducción de la materia orgánica del suelo. Contrariamente, los productos de excreción de los herbívoros incrementan las reservas de carbono (C) y nitrógeno (N) en el suelo. El impacto sobre la descomposición y el ciclado de nutrientes varía según el ecosistema y su fertilidad.

Las funciones y los servicios de los ecosistemas terrestres dependen del suelo y de su

biodiversidad, para lo cual es importante identificar bioindicadores en ambientes naturales y en sistemas sometidos a actividades antrópicas (ver cuadro).

¿QUÉ IMPACTO SE OBSERVA EN EL AGUA?

La ganadería es considerada una de las actividades más perjudiciales para los recursos hídricos, contribuyendo, entre otros aspectos, a la contaminación del agua y a la eutrofización, es decir, la proliferación acelerada de algas (Figura 3) y plantas acuáticas debido al excesivo aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y

fósforo (P). El ganado en los pastizales del ecotono fueguino utiliza los arroyos circundantes como abrevaderos naturales, lo que permite que los animales tengan acceso constante a ellos alterando la calidad del agua y provocando efectos directos e indirectos sobre el humedal.

El pastoreo remueve los nutrientes retenidos en la vegetación, que regresan al suelo en su mayor parte en forma de heces y orina, junto con su incorporación mediante los procesos de descomposición y mineralización de la materia orgánica. La eliminación de orina contribuye con grandes



Figura 3. Floración de microalgas causada por eutrofización.

cantidades de nitrógeno, sodio (Na) y potasio (K), mientras que la deposición de excretas aporta no sólo materia orgánica en forma principalmente de

fósforo y calcio (Ca), sino también **bacterias coliformes** fecales y otros organismos patógenos. Algunos nutrientes como los nitratos pueden **lixiviarse** a

través del suelo y llegar hasta las aguas subterráneas; mientras que el fósforo afecta directamente las aguas superficiales. Al verse alterados los flujos de nutrientes naturales en los ambientes acuáticos y terrestres circundantes se afecta la calidad y la productividad del agua y potencialmente se producen cambios en las comunidades planctónicas. Si bien la eutrofización está ligada a un amplio rango de efectos sobre los ambientes acuáticos, los cambios ecológicos que acontecen producen en última instancia la disminución de la diversidad biológica.

Por otro lado, el pastoreo influye fuertemente en la dinámica hídrica ya que, además de aportar grandes cantidades de nutrientes al sistema, genera zonas anegadas (Figura 4), pisoteo y erosión hídrica, aumentando la cantidad de material erosionado, al mismo tiempo que se remueve el fondo de los cursos de agua. Este material es transportado por el agua causando turbidez en los arroyos lo cual impacta directamente en las comunidades acuáticas.

PARA SEGUIR PENSANDO...

Consideramos que el uso de los recursos naturales por parte del hombre es necesario e inevitable, pero siempre tenemos que tener en claro que estamos modificándolos, y que esos cambios pueden afectar a otras especies que hacen

¿CÓMO ESTUDIAMOS EL IMPACTO DEL GANADO?

Desde el verano 2017, el Laboratorio de Ecología Terrestre-CADIC inició un estudio referido a esta temática en la zona del ecotono fueguino. En el mismo se determinarán distintos parámetros en muestras de vegetación, suelo y agua con el fin de evaluar el impacto y generar estrategias de manejo compatibles con los requerimientos ambientales del ecosistema.



Figura 4. Curso de agua alterado por el ganado.

uso del mismo recurso (ver recuadro). Cuanto más conocamos las relaciones existentes dentro del ambiente, más conocimiento tendremos para evaluar si realmente nos estamos beneficiando o, por el contrario, nos estamos perjudicando. ○

Agradecimientos
A los proyectos: PUE de CADIC
y al PID-UNTDF.

GLOSARIO

Bacterias coliformes: designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común y gran importancia como indicadores de contaminación del agua y de los alimentos.

Erosión hídrica: proceso mediante el cual el suelo y sus partículas son separados por el agua.

Lixiviado: líquido resultante del paso lento de un fluido a través de un sólido.

Palatable: refiere a la cualidad de un alimento de ser grato al paladar.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURA SUGERIDA

Bellinger E y D Sige (2010) Freshwater algae. Identification and Use as Bioindicators. Willey-Blackwell.

Cipriotti P (2008) Evaluación del estado de invasión de Hieracium pilosella en pastizales de la Región del Ecotono, provincia de Tierra del Fuego.

Moretto A, A Coronato, F Gatto, E Livraghi (2015) Informe sitio piloto Ecotono Fueguino. Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación.

Ormaechea SG (2012) Pastoreo estratégico de ambientes para mejorar la producción ovina en campos del ecotono bosque-estepa en Patagonia Sur. Tesis de Magister de la Universidad de Buenos Aires, Área Recursos Naturales.

Selzer L, R Mansilla, N Oro, H Dieguez, N Paredes (2013) Conociendo la Isla Grande de Tierra del Fuego. Un paseo por las regiones ecológicas. La Lupa 4: 2-7.

AUTORES



Romina Mansilla
(CADIC-CONICET,
UNTDF)

rpmansilla@gmail.com



Gabriela González Garraza
(CADIC-CONICET,
UNTDF)



Soledad Diodato
(CADIC-CONICET,
UNTDF)



Verónica Pancotto
(CADIC-CONICET,
UNTDF)



Luciano Selzer
(CADIC-CONICET,
UNTDF)



Julio Escobar
(CADIC-CONICET)

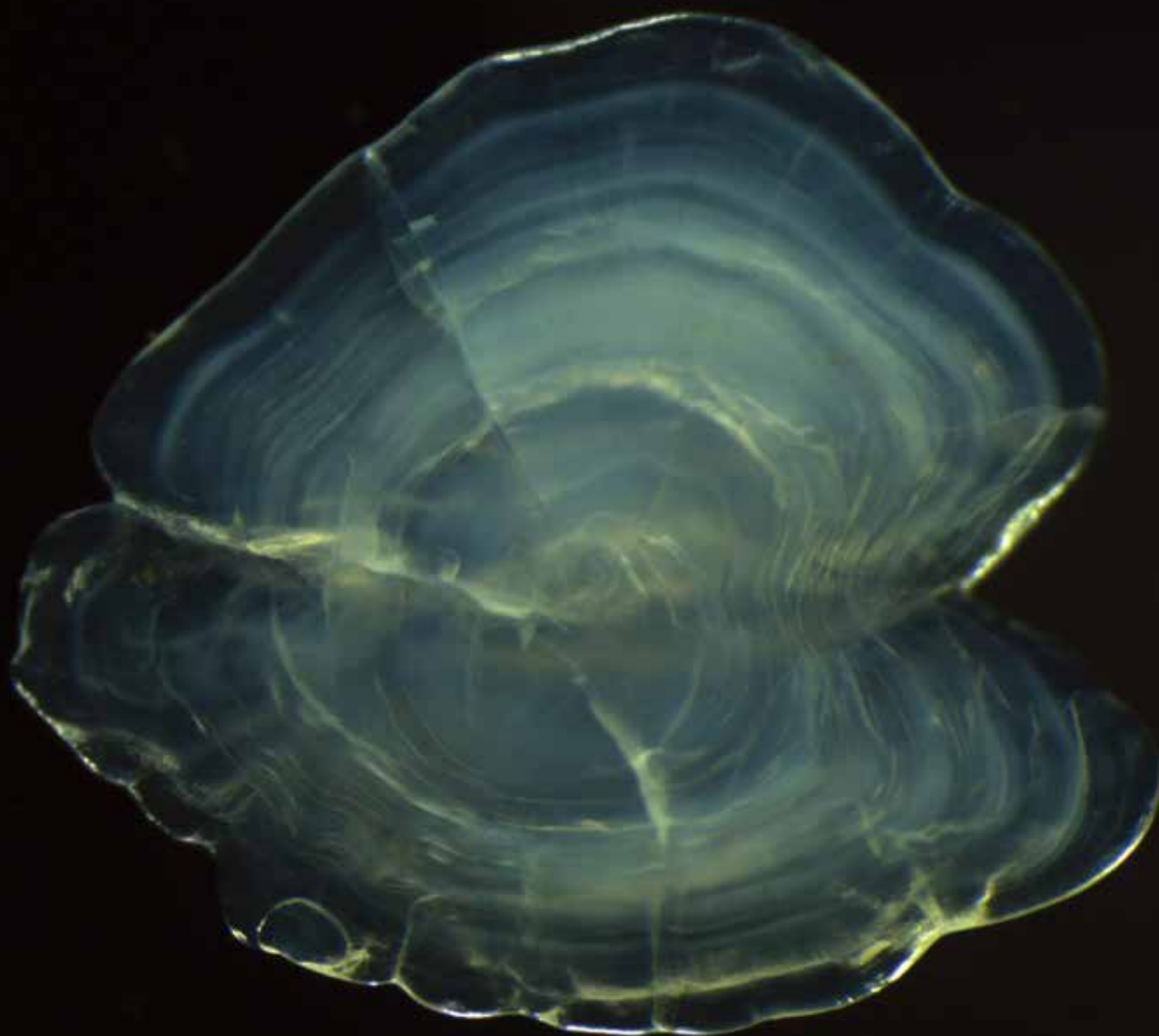


Alicia Moretto
(CADIC-CONICET,
UNTDF)



Hembra de Martín Pescador grande (*Megascops torquata*). Esta especie se distribuye desde el sur de Texas en Estados Unidos hasta Tierra del Fuego. Se caracteriza por habitar lugares cercanos a ríos u otros cuerpos de agua, ya que, como su nombre lo indica, su principal fuente de alimento son los peces. Alcanzan un tamaño de entre 36 y 41 cm y suelen incubar de 3 a 4 huevos.

Foto: Javier Hernán Rojo.



500 μm

Otolito *sagitta* de puyen grande (*Galaxias platyi*). Los otolitos son deposiciones calcáreas que se hallan en el oído interno de los peces óseos. Están relacionados con la audición y el equilibrio. Además de los *sagitta*, existen otros dos pares de otolitos denominados *lapillus* y *asteriscus*. A los científicos nos permiten, entre otras cosas, determinar la edad del individuo mediante el conteo de las marcas de crecimiento. Estas líneas suelen ser más evidentes en los *sagitta* dado que, en general, son los otolitos de mayor tamaño.

Foto: María Eugenia Barrantes.



Dos caranchos australes durante el invierno en Isla Observatorio.

VIDA AL LÍMITE

El carancho austral en Tierra del Fuego

En algunas islas subantárticas del sur de nuestro país habita una especie que es esquiva hasta para quienes la buscan. Y no es porque se necesite un microscopio para verla, porque sea difícil identificarla o que esté oculta en la vegetación. El motivo es que vive en las zonas más inaccesibles del archipiélago fueguino, las Islas Malvinas y los canales del sur de Chile: se trata del carancho austral (*Phalcoboenus australis*).

En Argentina sólo está presente en nuestra provincia, con sus principales poblaciones concentradas en Islas Malvinas y la zona que abarca Península Mitre e Isla de los Estados (Figura 1). En esta última localidad tiene lugar este estudio que se puede resumir así: comenzar a conocer una especie de la que se sabe muy poco.

HACIA LOS LÍMITES DEL ARCHIPIÉLAGO

Aunque con algo de suerte al-

gunos individuos del carancho austral pueden ser avistados en la zona del Canal Beagle e incluso en el relleno sanitario de Ushuaia, lo cierto es que si se quiere estudiar sus poblaciones es necesario ir más lejos, con mayor inversión de tiempo y logística. Se realizaron viajes a bordo de embarcaciones de la Armada Argentina o en velero a las zonas donde el carancho se reproduce y allí se acampó entre 4 y 6 semanas todos los años desde el 2014.

¿Cómo saber dónde se reproducen? Se trabajó en las cercanías de colonias de aves marinas como pingüinos y cormoranes porque se sabe que el carancho austral se alimenta principalmente de los huevos y pichones de estas aves, y que con eso también alimenta a sus propios pichones. En particular, en la zona de Bahía Franklin se reproducen casi 130.000 parejas de pingüino penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) y allí se focalizó gran parte del esfuerzo. Otro elemento clave del paisaje para el carancho es el pasto tussock (*Poa flabellata*), especie típica de los pastizales costeros de las islas australes. Este es un pasto fuera de lo común: los individuos pueden llegar a medir 3 metros de altura y vivir hasta ¡300 años! Debajo de su copa, la temperatura puede ser 15°C mayor a la de los alrededores y los caranchos australes, aunque no hacen un nido muy elaborado, eligen nidificar debajo de esos grandes pastos, protegidos del frío y del viento. Además, como los pastizales de tussock rodean las colonias de pingüinos, hacer los nidos en esos lugares les permite estar muy cerca de su alimento. Dos por uno.

MALOS VECINOS

Cada pareja de carancho austral defiende tenazmente una zona en las cercanías del nido y aleja a cualquier intruso de esa área. Entre los intrusos se en-

“ Vive en las zonas más inaccesibles del archipiélago fueguino, las Islas Malvinas y los canales del sur de Chile...

cuentran los investigadores, y los caranchos también despliegan ese comportamiento agresivo contra nuestra presencia, lo que permite encontrar los nidos. Una vez encontrado, se trabaja lo más rápido posible, anotando cuántos huevos o pichones hay, las dimensiones y materiales que usaron para construirlo, y colocando un anillo a los pichones para identificarlos (Figura 2). En algunos casos también se colocan cámaras trampa (ver Bestiario)

que permiten estudiar la actividad en el nido a toda hora sin necesidad de acercarse.

En la zona de Bahía Franklin, en la costa occidental de Isla de los Estados, se pudo comprobar la presencia de al menos 20 nidos de carancho austral. Lo primero que llamó la atención es que los nidos estaban localizados en sitios diferentes respecto a lo que se conoce sobre los nidos de los caranchos en las Islas Malvinas. En lugar de estar en el

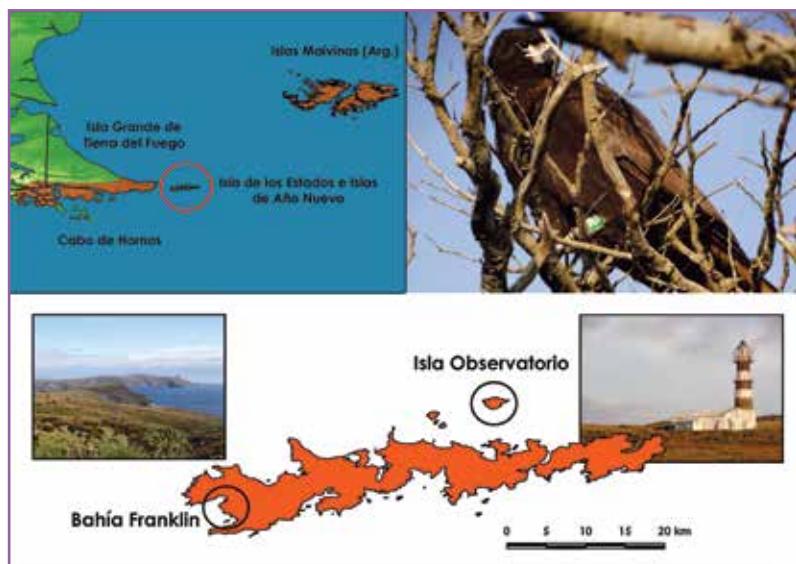


Figura 1. Arriba a la izquierda: área de distribución del carancho austral (naranja) y las principales zonas donde se reproduce. Abajo: el archipiélago de Isla de los Estados e Islas de Año Nuevo, con las zonas de estudios resaltadas. Arriba a la derecha: carancho austral de 5 meses de edad (notar el anillo verde en la pata izquierda).

suelo, protegidos por el pasto tussock, en Bahía Franklin muchos de ellos se encuentran en zonas más inaccesibles: acantilados de hasta 100 metros de altura, barrancas y bordes de arroyos; y, cuando se encuentran en el pastizal, los individuos de tussock que utilizan no son tan grandes como se esperaba. Además, en lugar de ubicarlos cerca de las colonias de aves marinas, muchos nidos se encontraron bastante alejados. Esta ubicación no es ventajosa, ya que por un lado los padres tienen

que volar más lejos para obtener alimento, y por otro su territorio no incluye nidos de pingüinos que puedan ser defendidos de otros caranchos.

LAS APARIENCIAS ENGAÑAN

Al acercarse a Bahía Franklin o a Isla Observatorio, no se tardará mucho en observar un carancho austral. De hecho no va a haber uno, sino dos, tres, veinte. A primera vista, puede parecer que el carancho austral es abundante y está lejos de estar en problemas. Sin

embargo, estos estudios evidencian un escenario no muy promisorio para esta especie y revelan que la cantidad de individuos en estas poblaciones por sí solas no son un buen indicador de su estado actual de conservación. ¿Por qué?

En primer lugar, se estima que la población global de carancho austral es de alrededor de 3.500 individuos. ¿Es mucho o poco? Veamos un ejemplo: en el tigre (*Panthera tigris*), que es una especie en peligro conocida, quedan alrededor de 5.000-7.000 individuos, es de-



Figura 2. Un nido con tres pichones de aproximadamente 15 días en Bahía Franklin. Notar el anillo en el pichón en primer plano, que permitirá identificarlo en el futuro (Foto: Nicolás Lois). En el recuadro de arriba, huevos de carancho austral: la puesta normal en esta especie es de dos o tres huevos.

cir que hay menos caranchos australes que tigres. Sin embargo, mientras que los tigres se encuentran dispersos en un área relativamente grande, los caranchos se concentran en áreas muy pequeñas, al menos mientras las aves marinas se reproducen. Esto permite que, si uno va al lugar correcto, vea muchos caranchos sin dificultad.

En el caso particular de Bahía Franklin, se estimó que habitan ese sitio unos 300 individuos, de los cuales unos 160 son adultos en edad reproductiva (es decir que tienen 5 años de edad o más). Pero como se mencionó antes sólo hay unos 20 nidos, lo que se traduce en 40 adultos que acceden a un territorio, construyen un nido y ponen huevos. Además, no todos los nidos son exitosos (alrededor del 30% no logra producir ningún pichón). Así, hay unos 120 adultos que no se reproducen aunque tienen edad y alimento para hacerlo. En las aves, los requisitos fundamentales para reproducirse son tener alimento disponible y un buen lugar donde construir el nido ¿Podría ser que desde el punto de vista de los caranchos sólo haya ciertos (y muy pocos) lugares adecuados?

LAS HUELLAS DEL PASADO Y LOS PROBLEMAS ACTUALES

El carancho austral está declarado como *en peligro de extinción* tanto en Argentina como

en Chile. En el mundo muchas especies están en peligro. Las amenazas principales son la caza, el tráfico de individuos vendidos como mascotas, la destrucción del hábitat, las especies invasoras introducidas, entre otras.

¿Qué es lo que está afectando a las poblaciones de carancho austral? Hasta el momento todas las evidencias parecen indicar que tanto el alimento (las aves marinas) como el pasto tussock (hábitat de nidificación) son las claves para el éxito del carancho, y en relación a ellas se podrían encontrar también los principales problemas.

Las poblaciones de la mayoría de las aves marinas se encuentran en disminución, y las causas principales son la captura incidental en pesquerías, la depredación de huevos y pichones por parte de especies introducidas, la destrucción del hábitat y el cambio climático. En Bahía Franklin, la población de pingüinos pe-

“ Hay unos 120 adultos que no se reproducen aunque tienen edad y alimento para hacerlo. (...) ¿Podría ser que desde el punto de vista de los caranchos sólo haya ciertos (y muy pocos) lugares adecuados? ”

nacho amarillo ha disminuido un 25 % en los últimos 20 años y la tendencia continúa. Esta especie está considerada globalmente como *Vulnerable* por su delicado estado de conservación. Que una especie en peligro dependa de otra especie en peligro no puede ser bueno.

Por otro lado, los pastizales de pasto tussock localizados al oeste de Isla de los Estados también se encuentran en problemas. La introducción de especies exóticas como las cabras (*Capra hircus*, desde 1856) y los ciervos colorados (*Cervus elaphus*, desde 1974) a través del pisoteo y el consumo de plantas nativas, parecerían ser el motivo por el cual los sitios con pastizales en buen estado sean muy difíciles de encontrar (Figura 3). Estos grandes herbívoros no poseen en estas islas ningún depredador natural, y hay muchos antecedentes que muestran que cuando se han introducido en otras islas del mundo, cambian radi-

“ El carancho austral está declarado en peligro de extinción tanto en Argentina como en Chile.

calmente el paisaje. Aún falta conocer si es que los ciervos y las cabras hacen que haya menos pasto tussock “adecuado” porque se alimentan de él, o si los caranchos eligen hacer nidos en zonas inaccesibles para evitar ser molestados por estos grandes herbívoros. Por lo pronto, el pastizal en Bahía

Franklin parecería no ser adecuado para sostener una población de caranchos que sea viable a largo plazo, a pesar de que el alimento sería suficiente para muchas parejas reproductivas más.

¿Qué se puede hacer? Hasta el momento hay muchísimas preguntas y muy pocas res-

puestas. En el futuro próximo, los pichones anillados permitirán aprender cuántos de ellos sobreviven hasta llegar a adultos; los estudios de dieta mostrarán si son capaces de alimentarse de algo más además de las aves marinas, y los estudios de movimientos usando transmisores GPS enseñarán si los caranchos utilizan, en algún momento del año, zonas que hasta ahora no fueron estudiadas. Estos y otros trabajos que se están llevando a cabo permitirán tomar decisiones adecuadas para conservar una especie emblemática de las costas más australes del continente. ○

AUTORES



Ulises Balza (CADIC-CONICET)

ulisesbalza@cadic-conicet.gob.ar



Andrea Raya Rey (CADIC-CONICET)

LECTURA SUGERIDA

Raya Rey A (2015) Centinelas del mar. Los pingüinos penacho amarillo de Isla de los Estados. La Lupa 8: 26-31.



Figura 3. Los grandes herbívoros invasores pueden modificar el paisaje en islas donde no existen especies parecidas. Las cabras (*Capra hircus*) están presentes en Isla de los Estados desde hace al menos 160 años. Arriba a la derecha se observa el pastizal de tussock dañado probablemente por la acción de cabras y ciervos en la zona de Bahía Franklin. Abajo, el pasto tussock se desarrolla normalmente en Isla Observatorio, donde los ciervos y las cabras no están presentes.



¡RAYOS Y TRUENOS!... EXCEPTO EN TIERRA DEL FUEGO

¿Sabés por qué en Tierra del Fuego no hay rayos ni truenos?

Las nubes de tormenta se producen gracias a movimientos de masas de aire de diferentes temperaturas de arriba hacia abajo y viceversa. Estos movimientos ocurren porque el suelo está caliente, por lo que aumenta la temperatura del aire circundante y, al ser menos denso, asciende. A su vez, el aire frío que está a mayor altitud desciende y a este proceso de ascenso/descenso se lo llama convección. La nube se forma gracias a la humedad que transporta la corriente de aire ascendente.

En ese proceso, las ráfagas que ascienden friccionan con las que descienden provocan-

do que la nube se cargue eléctricamente y produzca un rayo al descargarse. Muchas veces el rayo es seguido por un trueno, que es el sonido de la onda de choque causada cuando el rayo calienta instantáneamente el aire.

En Tierra del Fuego, debido a su latitud, el sol no llega a calentar lo suficiente la superficie de la tierra y, en consecuencia, el clima es frío y la amplitud térmica es baja. Entonces, no se presentan las condiciones para generar una fuerte corriente de aire ascendente que promueva la formación de las nubes tormentosas.

En días excepcionalmente

calurosos, pueden producirse pequeñas tormentas eléctricas, pero la frecuencia es de UNA cada 2 o 3 años y de escasa duración. Así que si hay algo de lo que podemos estar seguros los fueguinos: ¡Las probabilidades de ser alcanzados por un rayo son casi nulas! ¡A disfrutar de nuestros cielos australes! ☺



AUTORA

Samanta Dodino
(CADIC-CONICET)

sami.dodino@gmail.com



Parque Nacional Tierra del Fuego, Lago Fagnano costa norte y costa sur.

ARQUEOLOGÍA EN EL PARQUE NACIONAL TIERRA DEL FUEGO

Descubriendo el pasado

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES CONOCER EL PASADO?

El Patrimonio Cultural en la jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (APN) comprende el conjunto de recursos indicadores de la diversidad y variabilidad de las actividades humanas y de sus interrelaciones con el medio ambiente. Estos elementos son representativos de un

aspecto de la historia humana y/o su evolución, por lo que su valor es enorme ya que da forma a nuestra identidad. Por ello, la APN alienta permanentemente la investigación de su patrimonio cultural, que a su vez forma parte de un patrimonio más amplio junto con los bienes y riquezas naturales.

En este sentido, el proyecto de investigación denominado “Evaluación del patrimonio arqueológico en el Parque Nacio-

nal Tierra del Fuego. Las costas meridional y septentrional del lago Fagnano”, realizado en parte con fondos provistos por el Parque Nacional Tierra del Fuego (PNTDF), ha sido y es de gran importancia para el área protegida, ya que ha permitido confirmar no sólo la ocupación efectiva de la zona por las sociedades del pasado sino también el estado de conservación de numerosos yacimientos arqueológicos en ese

sector del área protegida.

Hasta el momento, en el PNTDF se contaba con un vasto conocimiento de yacimientos arqueológicos de tipo “conchero”, asociados a las sociedades cazadoras-recolectoras-pescadoras del Canal Beagle, que están distribuidos en la zona sur del área protegida. Con este proyecto de investigación en la zona norte se contribuyó enormemente al conocimiento del patrimonio arqueológico que el Parque protege y se sumaron nuevos recursos arqueológicos, los cuales plantean sin dudas nuevos desafíos vinculados con su protección, monitoreo y puesta en valor (Figura 1).

DESDE LA ARQUEOLOGÍA

Las costas del lago Fagnano (*Kami*) en su extremo occidental nunca habían sido exploradas por los ojos de los arqueólogos. El PNTDF es un reservorio de la diversidad de flora y fauna autóctona que todos conocen y valoran. Aunque menos conocido pero no por ello menos importante, es también un reservorio de patrimonio cultural, específicamente del patrimonio arqueológico (ver La Lupa N° 6), que refleja la vida de las personas que estuvieron allí en el pasado. Como ya se mencionó en números anteriores, Tierra del Fuego estuvo ocupada desde hace 10.500 años por sociedades cazadoras-recolectoras. Estas se organizaban en grupos familiares nómades que muda-

ban campamentos con frecuencia, a veces en circuitos estacionales, para explotar diferentes recursos naturales.

Gracias a las investigaciones que se han venido desarrollando desde hace veinte años en la faja central de la Isla Grande de Tierra del Fuego, se puede afirmar que existe un importante registro material en esa zona, que forma hoy en día numerosos sitios arqueológicos. Más aún, debido a la diversidad de los recursos bióticos y

abióticos presentes en el lago Fagnano, se cree que éste funcionó como un área de atracción para las sociedades en sus circuitos de movilidad en el pasado.

Para poder poner en valor y cuidar los recursos culturales que se encuentran dentro de los límites del PNTDF, primero hay que hacer un inventario de lo que tiene, y para ello se requiere de un trabajo específico: prospecciones arqueológicas (ver La Lupa N° 5). Eso es lo

“ Las costas del lago Fagnano en su extremo occidental nunca habían sido exploradas por los ojos de los arqueólogos.



Figura 1. Cartel que indica el comienzo del Parque Nacional Tierra del Fuego en el lago Fagnano.

que se realiza a lo largo de este trabajo (Figura 2).

¿CÓMO SE ORGANIZÓ EL TRABAJO?

El modo y la organización con que los científicos planifican su trabajo se llama “Metodología de investigación”. En este caso, consistió en delimitar un espacio geográfico, que aquí fueron las costas norte y sur del lago Fagnano en su extremo occidental, ya que se encuentran dentro de los límites del PNTDF. Luego se dividió ese gran sector en otros más pequeños para poder registrarlos en detalle. En cada sector se trazaron líneas virtuales que son caminos a recorrer, para identificar todos aquellos vestigios o restos materiales que dejaron las sociedades en el pasado. A este modo de exploración se lo llama prospección

por transecta. Para el trabajo dentro del PNTDF la mejor estrategia fue trazar estas líneas virtuales siguiendo el contorno de la costa.

A lo largo del recorrido, se identificó el material arqueológico en la superficie del terreno, registrando datos de su ubicación geográfica (con un GPS), (Figura 3a), el ambiente en que se encuentran y cualquier otro dato que se considere importante. Luego el arqueólogo puede levantar los materiales y llevarlos al laboratorio o dejarlos en el lugar para futuras investigaciones (ver La Lupa N° 5).

Finalmente, si la decisión fue levantarlos y transportarlos para su análisis, en el laboratorio se los acondiciona, lo que implica lavar, rotular y clasificar cada elemento (Figura 3b). A continuación, el especialista procederá a analizar cada uno

de los restos arqueológicos y cargar toda la información en bases de datos digitales. También se elaboran mapas donde se incorpora la información relevada en el terreno.

EL TRABAJO EN EL PNTDF

Las campañas en la zona norte del PNTDF se realizaron durante dos temporadas. En la primera se recorrió la costa sur del lago Fagnano y en la segunda la costa norte. Como no hay caminos que permitan llegar por tierra, la forma de acceder fue navegando por el lago.

Siguiendo la metodología de investigación, el terreno a explorar se dividió en sectores más pequeños, delimitándose cinco tramos sobre la costa sur, que sumaron un total de 24 km y sobre la costa norte cuatro tramos, con un total de 19,6 km.

En estas prospecciones se



Figura 2. Prospección arqueológica.



Figura 3. A. Trabajo de recolección superficial de material arqueológico; B y C material en el terreno; d. trabajo de laboratorio

observaron materiales que aparecían en la superficie del terreno, que se fueron registrando junto con sus datos de ubicación y ambiente. En muchos casos al estar en la superficie, y no enterrados, quedan expuestos a la acción de diversos agentes que pueden afectarlos, o incluso pueden perderse. Por esta razón se optó por levantarlos, marcando cada lugar como unidades de recolección. Sobre la costa sur se delimitaron 91 Unidades de recolección y sobre la costa norte 40 (Figura 4).

Estas unidades contenían principalmente materiales líticos (de piedra). Esto se debe a que la piedra es más resistente que otros materiales a los cambios ambientales. Uno de los hallazgos más sorprendentes fue un caracol marino. En menor medida, aparecieron restos

“ No se puede cuidar o conservar lo que no se conoce...”

de animales como fragmentos de huesos, los cuales suelen degradarse fácilmente si el ambiente en el que están depositados no es favorable para su conservación.

En algunos casos, los materiales aparecían solos, por lo tanto se los denomina hallazgos aislados; pero si aparecen asociados a otros, se lo llama conjuntos. Luego, en el laboratorio, una tercera categoría es definida para aquellas zonas en donde aparecían muchos conjuntos cercanos entre sí: Asociación de conjuntos.

Además de registrar el material arqueológico, se observa-

ron las características ambientales, el tipo de vegetación y de fauna, las características del terreno, la facilidad de acceso, la pendiente, etc., todo ello a fin de evaluar la oferta de recursos naturales en relación con las ocupaciones humanas. También se observaron las rocas, en qué lugares aparecen, si están en las playas o hacia el interior, qué tamaños tienen y de qué tipo son, ya que se trata de la materia prima esencial para fabricar instrumentos y armas. Se tomaron muestras, que después sirven para comparar con los restos arqueológicos y también para experimentar.



Figura 4. Mapa con las unidades de recolección arqueológica.

El análisis en el laboratorio permitió identificar los restos de fauna, que en su mayoría están quemados y pertenecen a la especie *Lama guanicoe* (guanaco). Los materiales líticos son en su mayor parte restos de talla, entre ellos algunos núcleos, lascas y fragmentos, pero también hay instrumen-

tos retocados como raederas, raspadores y puntas de proyectil, entre otros.

CONCLUSIÓN

El trabajo realizado en el PNTDF confirma que este lugar de la Isla Grande fue ocupado por sociedades cazadoras recolectoras en el pasado, que además usaron los recursos que ofrece la naturaleza para organizar su subsistencia, realizando actividades cotidianas como fabricar herramientas de piedra como cuchillos, raspadores, puntas de proyectil, cazar animales para alimentarse y trasladar objetos desde lugares lejanos como por ejemplo el caracol que proviene del mar.

Además de ello, se constató algo preocupante. En varios de los tramos prospectados pudimos observar alteraciones recientes. El impacto humano causado por pescadores y visitantes turísticos no autorizados

representa un riesgo ecológico, así como un riesgo para la conservación del patrimonio cultural. Dado que los acampantes o visitantes no autorizados caminan sobre los sitios arqueológicos, prenden fogones cerca de ellos y arrojan residuos, contaminando la evidencia y en especial el carbón antiguo, lo que impide que pueda ser usado para fechar los sitios arqueológicos (Figura 5).

En suma el descubrimiento de numerosos y diversos sitios arqueológicos pone en evidencia una riqueza cultural y patrimonial que hay que proteger. Es sabido que no se puede cuidar o conservar lo que no se conoce, por eso se espera que a partir de esta primera evaluación del patrimonio cultural de esta zona del PNTDF, se pueda trabajar en conjunto para la investigación, la protección de los sitios y la divulgación de la información. ○

AUTORES

Vanesa E. Parmigiani
(CADIC-CONICET)



veparmigiani@yahoo.com.ar

M. Celina Alvarez Soncini
(FCNyM-UNLP)



Hernán H. De Angelis
(CADIC-CONICET)



Estela M. Mansur
(CADIC-CONICET)



Emilce Gallo
(PNTDF)



Daniel Ramos
(PNTDF)



Figura 5. Evidencia de alteración antrópica actual dentro de los límites del PNTDF.



Cámara trampa instalada para estudiar la presencia del castor.

CÁMARAS TRAMPA

Los científicos que estudian algún ambiente particular les interesa saber qué seres vivos lo habitan y en qué cantidad o densidad. Esto puede ser particularmente complicado con algunos animales, tanto porque escapan ante la presencia de los humanos o porque su densidad y comportamiento varía a lo largo del año. Para esto, una opción es colocar cámaras trampa atadas a algún árbol o palo. Estos dispositivos poseen un sensor de movimiento que dispara la foto cuando algo se mueve frente a ellas. Particularmente con la cámara *Bushnell Trophy Cam Agressor Brown 119776* se pueden obtener fotos y videos de

la fauna con buena definición tanto de día como de noche, ya que cuenta con un flash infrarrojo con 24 metros de alcance. Además, otra ventaja que tiene esta cámara es que graba en el archivo la fecha y hora, las coordenadas GPS y la temperatura del sitio permitiendo ubicar cada foto al momento de bajarlas y analizarlas.

El uso simultáneo de varias cámaras distribuidas en un ambiente permite tanto conocer la densidad de una población como el comportamiento de los individuos. Además, las cámaras posibilitan detectar animales que son muy raros o que evitan la presencia humana, por ejemplo en el caso de especies

en peligro de extinción o en el contexto de control poblacional. En esos casos se pueden usar en conjunto con sustancias que atraigan a los individuos de manera de aumentar las posibilidades de obtener una imagen de ellos. Estos estudios pueden realizarse durante un año sin tener que volver al sitio, lo que ahorra mucho tiempo en especial si estos lugares son lejanos o de difícil acceso. [Q](#)

AUTOR

Pablo Jusim
(CADIC-CONICET)
pablo.jusim@gmail.com



Figura 1. Verificación in situ de una Evaluación Ambiental de la ampliación del gasoducto fueguino (Ley Provincial N°55).

CIENCIAS AMBIENTALES: ESTUDIANDO Y GESTIONANDO LA RELACIÓN SOCIEDAD-NATURALEZA

Ciencias Ambientales es el campo académico que busca entender las relaciones que mantiene el ser hu-

mano con la naturaleza. Se usa el plural (“ciencias”) porque no es una sola disciplina, sino un área de estudios interdisci-

plinarios que abarca distintos elementos de los problemas ambientales. Se debe destacar que este conjunto de “ciencias” incluye tanto las ciencias naturales y exactas como las ciencias humanas, las artes y las humanidades.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, se empezó a percibir una “crisis socio-ambiental” que afecta el mundo moderno, y las Ciencias Ambientales surgieron como un cambio de paradigma para integrar lo humano y lo natural, y para poder manejar, conservar y usar el ambiente bajo la meta de un desarrollo sostenible. Por ello, el licenciado/a en esta carrera tiene una formación integral, que le permite integrar



Figura 2. Fiscalización de una denuncia por suelo impregnado con brea (Ley Provincial N° 105).

Lagartija magallánica

Liolaemus magellanicus (Hombron & Jacquinot, 1847)

Otros nombres en español: Lagartija de Magallanes (Chile)

Nombre en inglés: Magellanic lizard, Magellan's tree iguana



Figura 1. La lagartija magallánica (*Liolaemus magellanicus*) es el único reptil que habita la Isla Grande de Tierra del Fuego. Fotografía: Julio Escobar.

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Infraorden: Iguania

Familia: Liolaemidae

La lagartija magallánica presenta la distribución más austral del planeta y es el único reptil que habita la Isla Grande de Tierra del Fuego (Figura 1). Debido a su baja densidad poblacional, es poco lo que se conoce sobre su biología e historia de vida.

HÁBITAT

Habita la estepa magallánico-fueguina húmeda y los

pastizales subandinos, dominados por coironales (gramíneas) y suelos sueltos sedimentarios. Puede encontrarse desde la localidad de El Turbio en Santa Cruz (Argentina) y Torres del Paine (Chile) hasta la parte norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego (Argentina y Chile); desde los 1100 m s.n.m. hasta la costa. Si bien otras lagartijas del mismo género pueden encontrarse en la zona sur de la Pa-



Figura 2. Mapa de distribución de la lagartija magallánica. Fuente: IUCN, ESRI.



Figura 3. Estos reptiles son de tamaño pequeño y pueden alcanzar los entre 10 y 12 cm de largo total. Fotografía: Alejandro Montes.

tagonia, este es el único reptil que se encuentra en nuestra provincia (Figura 2).

DESCRIPCIÓN

Poseen un cuerpo alargado y esbelto, con un largo de unos 6 cm entre el hocico y la cloaca, y una cola muy larga (Figura 3). Los machos alcanzan, en promedio, unos 10 cm de largo total y unos 5,6 g de peso y las hembras presentan tallas de 12 cm o más y un peso de 6,5 g. Las hembras “preñadas” pueden llegar a pesar casi 11 g.

Su cuerpo se encuentra cubierto de escamas de diferentes tamaños y formas. La coloración puede ser gris oliváceo o verdoso en estado adulto y presenta manchas cuadradas negras y dos líneas amarillentas en el dorso. Sin embargo, al nacer, todos los individuos son de un color grisáceo pálido con el mismo patrón de manchas y líneas dorsales, independientemente de la coloración de los padres. Es interesante resaltar que algunas poblaciones tienen únicamente la coloración gris olivácea. Estas poblaciones se encuentran en localidades que presentan un sustrato de arena, por lo que pueden camuflarse perfectamente gracias a su coloración. Por otro lado, poblaciones con parte de sus individuos con coloración verdosa fueron registradas para las localidades cubiertas

con gramíneas gruesas como los coirones (*Festuca* spp.) y otros pastos bajos (Figuras 4 y 5, video disponible en:

<https://www.facebook.com/625282620836033/videos/1590292984334987/>)

DIETA

Aún no hay consenso entre los investigadores dado que se han observado diferentes tipos de preferencias alimentarias. Hay quienes las consideran omnívoras (comen tanto animales como vegetales), algunos afirman que son principalmente insectívoras (su dieta se basaría principalmente en insectos y se complementaría con algunos vegetales) y otros sostienen que son principalmente herbívoras (dieta basada en vegetales con ingestas ocasionales de insectos).

UN PARTICULAR MECANISMO DE DEFENSA

Este reptil posee un mecanismo de defensa pasivo: la autotomía caudal. La autotomía es una estrategia de defensa que consiste en desprender voluntariamente una parte no vital del cuerpo. La lagartija magallánica, al igual que otros reptiles y unos pocos anfibios, posee la capacidad de desprenderse de su cola como último recurso defensivo al ser atrapados por un depredador. La cola autotomizada

(o cortada) tiene movimientos que distraen la atención del predador lo que le permite a la lagartija escapar. Cabe destacar que la cola se regenera, volviendo a estar apta para la autotomía caudal si así lo requiriese. Si bien otros animales también tienen la capacidad de desprenderse de algún miembro, no todos poseen la capacidad de regenerarlo como los reptiles.

REPRODUCCIÓN

Esta especie de lagartija es vivípara; es decir, posee fecundación interna y el desarrollo completo del embrión ocurre dentro de la madre, la cual proporciona protección, nutrientes y alimentos. Esta característica se presenta en otros reptiles y es frecuente en tiburones y otros peces. Las camadas suelen ser de 2 a 9 crías. El nacimiento ocurre a mediados del verano (enero-febrero) y se cree que ocurre un año después de la cópula. Algunos investigadores consideran que la cópula podría ocurrir luego que las lagartijas parieran.

CONSERVACIÓN

Según diversas publicaciones, se desconoce cual es el estado de conservación de la especie y la tendencia de sus poblaciones. Sin embargo, la Lista Roja de Especies Amenazadas 2016 de la Unión Internacio-

BIBLIOGRAFÍA

Avila L, Vidal M, Sallabery N, Nuñez J, Garin C, Avilés R & Victoriano P (2016). *Liolaemus magellanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T56064503A56064586. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T56064503A56064586.en>.

Ibargüengoytia NR, Medina SM, Fernández JB, Gutiérrez JA, Tappari F & Scolaro A (2010). Thermal biology of the southernmost lizards in the world: *Liolaemus sarmientoi* and *Liolaemus magellanicus* from Patagonia, Argentina. *Journal of Thermal Biology*, 35, 21-27.

Jaksi FM & Schwenk K (1983). Natural history observations on *Liolaemus magellanicus*, the southernmost lizard in the world. *Herpetologica*, 457-461.

Scolaro A (1992). *Reptiles patagónicos Sur. Una guía de campo*. 1ª edición, Trelew: Universidad de la Patagonia San Juan Bosco, 2005. 80 p.

Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales: www.sib.gob.ar



Figura 4. El cuerpo de la lagartija magallánica está cubierto por escamas de diferentes formas, tamaños y colores. Fotografía: Liliana Ponce (Club de Observadores de Aves, COA, Ushuaia).



Figura 5. La coloración de la lagartija magallánica le permite camuflarse con su entorno. Fotografía: Reinaldo Romero (COA Ushuaia).

AUTORA

*María Eugenia Barrantes
(CADIC - CONICET)*

eugebarrantes@cadic-conicet.gob.ar

nal para la Conservación de la Naturaleza (International Union for Conservation of Nature IUCN, Red List of Threatened Species 2016) ha considerado el estatus de esta especie como “preocupación menor” porque tiene una distribución relativamente amplia y está presente en varias áreas protegidas como el Parque Nacional “Los Glaciares” en Argentina y el Parque Nacional “Torres del Paine” en

Chile. Además, no se conocen amenazas mayores que afecten a sus poblaciones. Por otro lado, fue clasificada como “No Amenazada” en Argentina en la última categorización de la herpetofauna que se realizó en 2012 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Resolución 1055/2013) y como “Vulnerable” en Chile por el Reglamento de la Ley de Caza del Ministerio de Agricultura. ○

aproximaciones que durante décadas se mantuvieron en compartimientos estancos, contemplando conjuntamente aspectos ecológicos, sociales, culturales y económicos, indistintamente de la escala y tipo de problema.

Existen diversas carreras afines a las Ciencias Ambientales, entre las que se destacan: Licenciatura en Gestión Ambiental, Analista Ambiental, Licenciatura en Salud Ambiental, Ingeniería Ambiental y Licenciatura en Ambiente y Energías Renovables.

Desde el año 2013, nuestra provincia cuenta con una carrera propia de Licenciatura en Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional de Tierra del Fuego que pretende formar científica y técnicamente profesionales capaces de concebir, diseñar, ejecutar y gestionar estrategias, políticas y soluciones ambientales para evitar el deterioro de la calidad del ambiente y del bienestar humano, asumiendo un compromiso ético con la sociedad.


Los/as licenciados/as en Ciencias Ambientales tienen una inserción laboral tanto en el sector público como el privado. Pueden trabajar en el desarrollo de políticas públicas sobre temáticas ambientales, o mejorar la gestión ambiental de las industrias, como así también en el campo de la docencia y la investigación. Por ejemplo, dentro de la Secretaría de Ambiente, Desarrollo



Figura 3. Implementación de un sistema de gestión ambiental interno de residuos de una industria local.

Sostenible y Cambio Climático del gobierno provincial, pueden desempeñarse dentro de la Dirección General de Gestión Ambiental, evaluar Estudios de Impacto Ambiental de proyectos comprendidos en la Ley Provincial N°55 de Medio Ambiente, ejecutar auditorías ambientales a industrias, controlar y monitorear sitios contaminados, e implementar programas de educación ambiental, entre otros. En el ámbito privado, los profesionales realizan asesoramientos técnicos para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, obtención de certificaciones ambientales y control y seguimiento de la actividad.

En resumen, esta carrera ofrece interesantes desafíos y

oportunidades como campo laboral para jóvenes (y no tan jóvenes) fueguinos. 

Para mayor información: http://www.untdf.edu.ar/institutos/icpa/licenciatura_en_ciencias_ambientales



AUTORES

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

canderson@alumni.unc.edu



Andrea Bianchi
(Secretaría de Ambiente,
Desarrollo Sostenible y
Cambio Climático-Gobierno
TDF)



Figura 1. ¿Una geoturista en las costas fueguinas?

3G

Geodiversidad – Geoturismo – Geoconservación

Si te preguntaran qué es la geodiversidad, aunque nunca hayas leído o escuchado al respecto, por analogía al concepto de biodiversidad (que seguro conoces y que refiere a la diversidad biológica) probablemente pensarías en la diversidad geológica. Pero...¿qué significa esto?

El término geodiversidad surgió en 1991 y se definió como un importante atributo que describe el interés geoló-

gico y geomorfológico de una determinada región. Para ser más específicos, la geodiversidad es el número y variedad geológica de estructuras (sedimentarias, tectónicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y petrológicas) y de materiales (minerales, rocas, fósiles y suelos), así como sus relaciones, procesos y sistemas, que constituyen la base sobre las que se asienta la actividad orgánica, incluida la antrópica.

Si este “contenido abiótico” de la naturaleza es el soporte de todas las formas de vida, te imaginarás lo fundamental que es conocerlo y protegerlo... Considera también que acercarnos a la geodiversidad permite comprender la historia pasada del planeta e inferir la evolución del mismo, además de que tiene valor científico, estético y escénico; incluso determinados elementos atractivos de la geodiversidad

pueden convertirse en recursos turísticos. Y en este punto cabe presentar al geoturismo. ¿Alguna vez escuchaste esta palabra? Se trata de una novedosa modalidad turística que se lleva a cabo en lugares de interés geológico y geomorfológico con el fin de que el visitante descubra y aprenda sus características. A través de facilidades y servicios de interpretación simples y claros (por ejemplo, folletos, guías y carteles), los turistas incorporan conocimientos para el entendimiento de los rasgos de la geodiversidad presentes en ese territorio visitado. Por otro lado, el geoturismo es una estrategia ligada a la geoconservación, nuestra tercera G. ¿A esta altura supones qué es la geoconservación? Origi-

“ La geodiversidad es el número y variedad geológica de estructuras y de materiales así como sus relaciones, procesos y sistemas, que constituyen la base sobre las que se asienta la actividad orgánica...

nalmente, la protección de la naturaleza se canalizó en la flora y fauna pero a partir de los años setenta, se comenzó a incursionar en una forma de conservación que no separa lo biótico de lo abiótico y que considera a los recursos de la geodiversidad como un motivo en sí mismo para la protección. La geoconservación pasa entonces a tener un papel más

activo en el ámbito científico y conservacionista, buscando evitar la destrucción de elementos geológicos singulares, previendo, corrigiendo y minimizando los impactos negativos que puedan sufrir, y así asegurar el mantenimiento del ritmo natural de los procesos, permitiendo su evolución.

¿Y en Tierra del Fuego? No existen prácticas geoturísticas organizadas ni se toman medidas estrictamente geoconservacionistas. Sin embargo, y como te imaginarás, existen numerosos recursos de la geodiversidad con alto valor estético y científico. ○



Figura 2. Acantilados de Punta Sinaí, formados en depósitos dejados por un enorme glaciar hace miles de años en el norte de Tierra del Fuego, que además retroceden por el oleaje dejando caer bloques que fueron transportados 200 kilómetros por ese mismo glaciar. En esta imagen confluyen varios elementos de la geodiversidad que podrían usarse con fines geoturísticos.



AUTORA

Soledad Schwarz
(CADIC-CONICET,
UNTDF)

sschwarz@untdf.edu.ar



Fotografía de Tierra del Fuego y parte del Pasaje Drake, tomada por astronauta. Imagen cortesía de Earth Science and Remote Sensing Unit, NASA Johnson Space Center, foto ID ISS038-E-47389, <https://eol.jsc.nasa.gov/>

LA PROVINCIA ANTÁRTICA DESDE UNA PERSPECTIVA GEOLÓGICA

Teorías sobre la separación de Tierra del Fuego y la Península Antártica

Se suele escuchar que la Antártida, así como una serie de “Islas del Atlántico Sur” forman parte de la provincia de Tierra del Fuego. Sin embargo, en general no se sabe que la vinculación de Tierra del Fuego con Antárti-

da y esas islas trasciende los límites políticos definidos, al punto que el sustrato de estas últimas islas y de Antártida en algún momento tuvo continuidad con parte del suelo que hoy pisan los fueguinos. Era muy poco lo que se sabía so-

bre el tema hace tres décadas, pero en los últimos 20 años numerosos estudios en la región por parte de organismos científicos de nuestro país y del exterior, han contribuido al desarrollo de un conocimiento cada vez más completo sobre



“ Como Tierra del Fuego es uno de los segmentos emergidos más grandes del Arco de Scotia, el estudio de su geología contribuye enormemente al conocimiento de su evolución tectónica.

la historia geológica de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

UN POCO DE BASE

Existen algunos métodos científicos para determinar (siempre con un margen de error) cómo se movieron los continentes a lo largo de su historia geológica. La mayoría de esos métodos utiliza técnicas asociadas a la medición del **magnetismo remanente** y la edad

de las rocas, que permiten estimar las distintas ubicaciones a lo largo del tiempo geológico de los continentes a los cuales esas rocas pertenecen. Es decir que se puede determinar velocidades y direcciones de movimiento de los continentes. Cuando se genera esa información para una serie de continentes, es posible comenzar a elaborar **modelos tectónicos** que expliquen de qué manera ellos interaccionaron.

Esa tarea se ha realizado para estudiar los movimientos de Sudamérica y Antártida, además de una serie de **microcontinentes**, durante la formación del Arco de Scotia (el borde curvo que rodea a la placa tectónica del mismo nombre). El Arco de Scotia, por lo tanto, incluye a Tierra del Fuego y la Península Antártica, además de todas las “Islas del Atlántico Sur” a excepción de las Islas Malvinas. El trabajo realizado por los investigadores

del CADIC en los Andes Fueguinos ayuda a poner a prueba los modelos tectónicos de la región, que hasta hace unos años estaban basados solamente en datos geofísicos obtenidos durante navegaciones. Como Tierra del Fuego es uno de los segmentos emergidos más grandes del Arco de Scotia, el estudio de su geología contribuye enormemente al conocimiento de su evolución tectónica.

ES SOLO UNA CUESTIÓN DE LATITUD

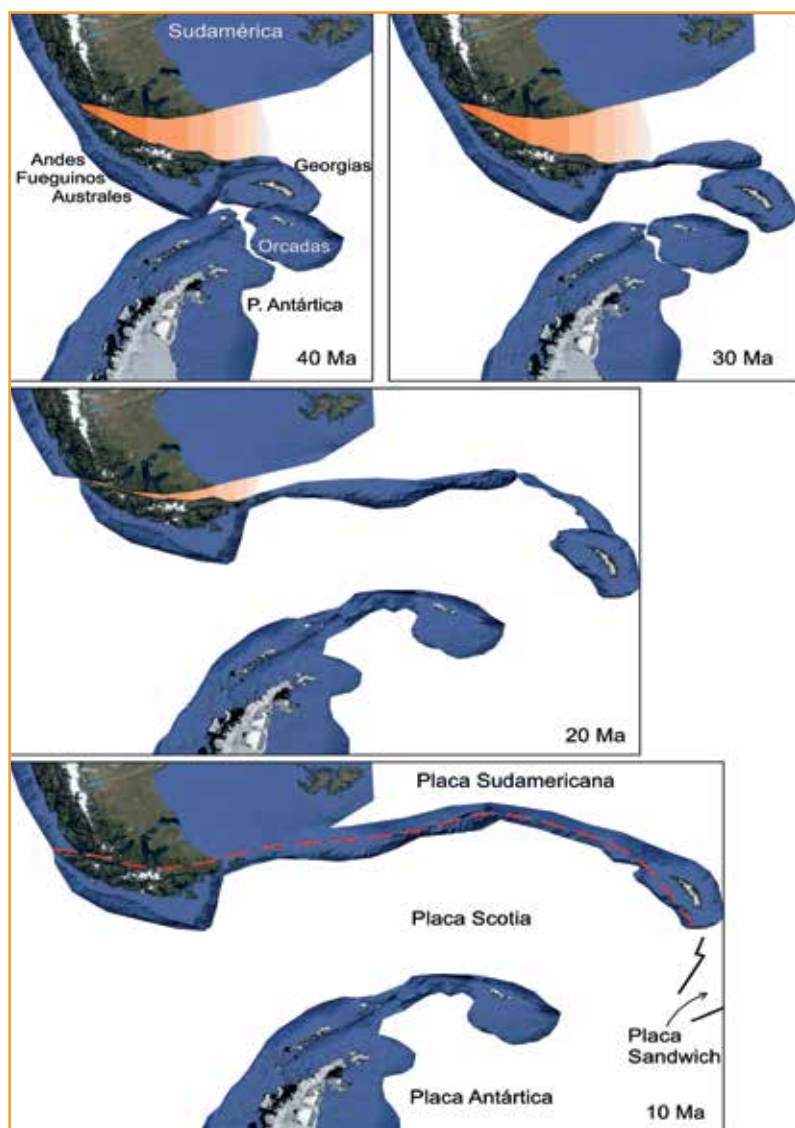
No existe un único modelo, pero en general se coincide en que la Península Antártica y Tierra del Fuego formaron un “puente” entre Sudamérica y Antártida hasta hace unos 40 a 50 millones de años (Figura 1). Justo antes de separarse, ese puente tenía el aspecto de una pierna, donde el fémur estaba formado por una cadena montañosa que no era otra que

unos “jóvenes” Andes Fueguinos; la Península Antártica formaba la tibia; y la rótula era un conjunto de bloques continentales entre los cuales hoy se reconocen a las Islas Orcadas y Georgias del Sur, entre

otras. En este contexto, la parte Fueguina de esa “extremidad” continental, se encontraba bastante más al sur de nuestra popularizada latitud 54°S.

Los modelos tectónicos sugieren que durante la separa-

ción de la Península Antártica, la “columna vertebral” de los Andes Fueguinos (incluyendo Cordillera Darwin, las sierras al sur del lago Fagnano, el extremo sur de Península Mitre, la Isla de los Estados, y las islas al sur del Canal Beagle hasta el Cabo de Hornos) habría derivado hacia el norte (con respecto al resto de Sudamérica) (Figura 1). A su vez, las Islas Georgias y el resto de los bloques que formaban el puente entre ambos continentes migraban hacia el este. La Península Antártica, en cambio, probablemente se movió muy poco, manteniendo una latitud cercana a la actual.



UNA ISLA, DOS CONTINENTES

En los últimos años, los estudios de la **deformación de las rocas** en Tierra del Fuego han avalado esa migración hacia el norte de la parte austral de los Andes Fueguinos. Durante ese movimiento, las rocas que se encontraban en el área naranja de la Figura 1, es decir, entre la porción migratoria de los Andes y el continente Sudamericano (que formaba un contrafuerte), fueron apretadas como un acordeón entre dos bloques más rígidos (Figura 2).

Para saber en qué dirección se acortaron esas rocas para formar la cordillera Fueguina, se estudian tres tipos de **estructuras geológicas** que definen esa dirección (Figura 3): i) pequeñas fallas (de algunas

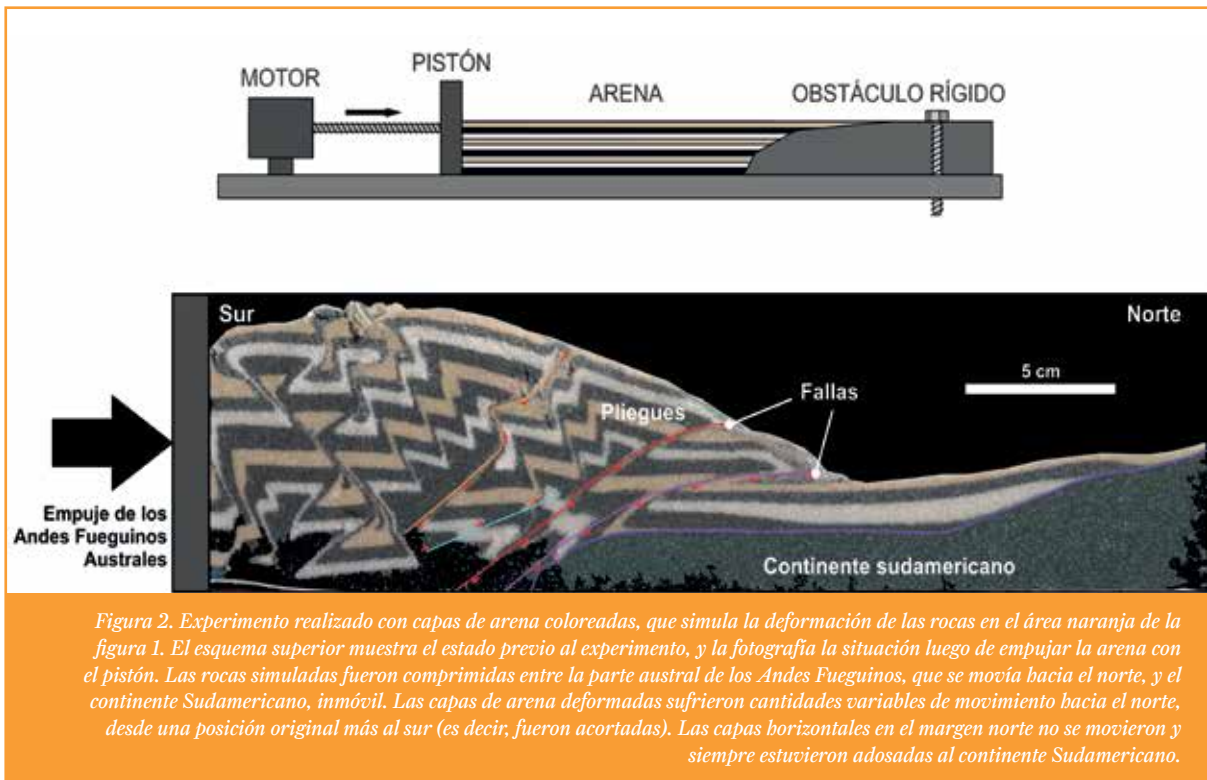


Figura 2. Experimento realizado con capas de arena coloreadas, que simula la deformación de las rocas en el área naranja de la figura 1. El esquema superior muestra el estado previo al experimento, y la fotografía la situación luego de empujar la arena con el pistón. Las rocas simuladas fueron comprimidas entre la parte austral de los Andes Fueguinos, que se movía hacia el norte, y el continente Sudamericano, inmóvil. Las capas de arena deformadas sufrieron cantidades variables de movimiento hacia el norte, desde una posición original más al sur (es decir, fueron acortadas). Las capas horizontales en el margen norte no se movieron y siempre estuvieron adosadas al continente Sudamericano.

decenas de centímetros de largo), de las cuales se mide su orientación y el movimiento que producen en las rocas; ii) la **foliación o clivaje** en rocas metamórficas; y iii) la orientación y distribución de pliegues y fallas de varios kilómetros de longitud. También es necesario determinar en qué momento se formó cada una de estas estructuras, para poder interpretar cómo se acortaron los Andes Fueguinos a lo largo del tiempo.

Sobre esta base, se puede definir un límite en Tierra del Fuego entre aquello que “vino desde el sur”, y lo que no se movió tanto sino que siempre estuvo en el ámbito del conti-

nente Sudamericano. El área naranja de la figura 1 comprende en la actualidad a gran parte del sustrato rocoso al norte de Tolhuin, que son rocas sedimentarias que, a medida que la parte sur de los Andes Fueguinos migraba hacia el norte, se fueron deformando e incorporando a la cadena montañosa como la nieve frente a la pala de una topadora (o como la arena frente al pistón en el experimento de la Figura 2). Esta zona de rocas sedimentarias deformadas constituye ese límite entre la parte de Tierra del Fuego que viajó desde el sur al separarse de la Península Antártica, y la parte fija, netamente sudamericana, ubicada al norte.

ROMPECABEZAS DIFÍCIL

Esa historia de separación entre dos continentes y la deformación asociada en los Andes Fueguinos abarcó el lapso entre 50 y 20 millones de años atrás. Se podría decir que la historia terminó con la parte “migratoria” de Tierra del Fuego finalmente inmóvil y adosada al borde sur de Sudamérica, la Península Antártica muy cerca de su posición actual al sur, del paralelo 60°S, y lo mismo para el resto de las islas del Atlántico Sur. No obstante, hace aproximadamente 10 millones de años se formó el límite entre las placas de Scotia y Sudamericana, que atraviesa a Tierra del Fuego, formando el siste-

“ La provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur no solo es la de mayor extensión de Argentina, ¡sino la única que ocupa cuatro placas tectónicas (Sudamericana, Scotia, Sandwich y Antártica)! ”

ma de fallas Fagnano-Magallanes (la línea roja en la Figura 1). Este límite de placas es el responsable de gran parte de la actividad sísmica de la región y ha dominado la historia geológica de Tierra del Fuego durante los últimos millones de años.




Figura 3. Fotografías de distintos tipos de estructuras utilizadas para caracterizar la deformación de las rocas y la dirección en que éstas han sido acortadas. A) Fallas de centímetros a decímetros de longitud. La superficie con estrías horizontales corresponde al plano de desplazamiento de la falla. B) Clivaje en rocas metamórficas, que produce que la roca se “deshoje” en finas láminas. C) Pliegue de decenas de metros de ancho y varios kilómetros de longitud (en dirección perpendicular a la foto). D) Falla de varios kilómetros de longitud que dispone en contacto dos rocas de características y edades diferentes.

El rompecabezas completo implica que la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur no solo es la de mayor extensión de Argentina, ¡sino la única que ocupa cuatro placas tectónicas (Sudamericana, Scotia, Sandwich –donde están las

islas del mismo nombre– y Antártica)!

Hoy es necesario atravesar cientos de kilómetros de mar para llegar a la Antártida y poder apreciar un entorno natural que tanto se distingue del de Tierra del Fuego. Sin embargo, basta con apreciar una

roca fueguina de 50 millones de años de edad para imaginarnos una época en que la Antártida estaba “a la vuelta de la esquina”. 

GLOSARIO

Magnetismo remanente: El magnetismo presente en una roca producido por la orientación de minerales magnéticos alineados con el campo magnético terrestre durante la formación de la roca. Permite saber cuál era la orientación original de esa roca respecto de los polos, e inferir cómo se movieron algunas partes de los fondos oceánicos.

Modelos tectónicos: Un modelo es una representación de la manera en que algo funciona. Los modelos tectónicos representan hipótesis respecto de cómo evolucionó la estructura externa de la Tierra desde la escala más pequeña hasta la global.

Microcontinentes: Porciones de corteza continental de pequeño tamaño (comparados con los grandes continentes), que durante alguna parte de su historia están aislados, rodeados de corteza oceánica. Ejemplos son los microcontinentes de las Orcadas del Sur y de las Georgias del Sur.

Deformación de las rocas: Cambio de forma y/o tamaño de las rocas cuando estas son sometidas a esfuerzos (roturas, aplastamientos, contracciones, etc.); lo cual da como resultado la formación de estructuras geológicas.

Estructuras geológicas: Formas o propiedades características de las rocas deformadas (pliegues, fallas, foliación o clivaje).

Foliación o clivaje: Propiedad de algunas rocas deformadas mediante la cual estas pueden separarse en delgadas láminas. Las “lajas”, que a veces se usan para revestimientos, son el más claro ejemplo de rocas con foliación.



AUTOR

Pablo J. Torres Carbonell
(CADIC-CONICET)

torrescarbonell@cadic-conicet.gob.ar

LECTURA SUGERIDA

González Guillot M (2012) *Breve historia de las montañas en Tierra del Fuego. Nacimiento, modelado y destrucción. La Lupa* 3: 2-9.

Torres Carbonell P (2011) *Estirando montañas. Pliegues, fallas y aplicaciones de la geología estructural. La Lupa* 2: 10-15.



¿QUIÉN ES? FIDEL ANTONIO ROIG (1922-2008)

Pionero de la botánica argentina

Fidel Roig nació el 16 de julio de 1922 en la ciudad de Mendoza, en el seno de una familia referente del arte y la cultura. En su juventud participó en repetidas excursiones acompañando a su padre, el pintor Fidel Roig Matóns, quien se internaba en la cordillera de los Andes tras la búsqueda de plasmar en óleos y dibujos la esencia natural de las montañas mendocinas. Estas vivencias juveniles serían determinantes en su inclinación hacia los estudios biológicos, en particular de las plantas. Luego de cada excursión, Fidel Antonio ordenaba las plantas colectadas, las

que formarían un herbario de gran magnitud a la culminación de su vida.

De estudiante, su pasión por la botánica lo llevó a ser colaborador en la Escuela Superior de Agronomía (actual Facultad de Ciencias Agrarias) de la Universidad Nacional de Cuyo. Inició tempranamente su vocación docente, primero como maestro de grado, luego en la enseñanza media y posteriormente como profesor universitario en la misma casa de estudios donde se había graduado. Esta actividad lo vinculó con botánicos ilustres de Argentina tales como A.L. Cabrera, J. A. Hunzi-

ker, L. Parodi, A. Castellanos, N. M. Correa, E. Nicora, O. Boelcke, entre otros.

En su formación botánica tuvo una incidencia determinante el Dr. Adrián Ruiz Leal, destacado taxónomo y coleccionista de la flora mendocina. Luego, becado por el CONICET, se perfeccionó en la Facultad de Ciencias de Marsella (Francia), en la escuela fitosociológica europea fundada por Josias Braun-Blanquet, a quien conoció personalmente.

Posteriormente, ingresó como investigador al CONICET. Ocupó diversos cargos de importancia en la Universidad Na-

> 1922

Nace en Mendoza.

> 1940-1950

Recorre la cordillera junto a su padre y hermanos.

> 1952

Se gradúa como Ingeniero Agrónomo (UNCuyo).

> 1976-1979

Exilio académico en México e Italia.

> 1982

Publicación de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral.

> 1983

Reingresa como investigador al CONICET, donde trabaja hasta su fallecimiento.

cional de Cuyo, fue Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y fundó la carrera de Bromatología en dicha universidad.

Los años de intolerancia política en Argentina interrumpieron esta dependencia institucional, pero no doblegaron su espíritu por seguir trabajando. Entre otras instituciones se desempeñó como profesor en las Universidades de Coahuila y Hermosillo en México; fue profesor invitado por la Universidad de Roma; participó en el desarrollo de la magistral obra *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, en la que trabajó junto a David Moore.


Su producción académica ha sido tan profusa como variada sobre estudios taxonómicos, fitosociológicos, geobotánicos, ecológicos, sobre cartografía de la vegetación, arqueobotánica, etnobotánica, flora medicinal y fitoquímica. Estos estudios se plasmaron en más de 150 trabajos científicos y libros. Sus mayores esfuerzos se concentraron en el estudio de las gramíneas y en el análisis de la vegetación de las Provincias

fitogeográficas del Monte, Patagonia y Bosques Subantárticos. En el Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA) fundó y dirigió la Unidad de Investigación y Desarrollo de Botánica y Fitosociología.

Innumerables viajes por Argentina y otros países le permitieron coleccionar casi veinte mil plantas que enriquecieron el Herbario Regional del IADIZA, compuesto por 57.000 ejemplares, del que fue fundador y curador. Presidió numerosos eventos científicos.

En reconocimiento a su labor en las áreas de la biología vegetal, fue nombrado Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de Argentina. Recibió numerosos premios y distinciones por su labor, destacándose el Premio Francisco P. Moreno (Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA), Distinción Gral. José de San Martín (Cámara Legislativa de la Provincia de Mendoza), Premio *Pro Novo Milenium Causa* (Academia Nacional de Agronomía y Veteri-

caria), Premio a la Trayectoria (Sociedad Argentina de Botánica) y fue erigido como *Doctor Honoris Causa* por la Universidad Nacional de La Plata, reconocimiento que no pudo recibir personalmente por concretarse luego de su fallecimiento. Por sus aportes a la botánica le han sido dedicadas varias especies nuevas para la flora argentina tales como *Schinus roigii* (Ruiz Leal y Cabrera), *Hohenbuehelia roigii* (Singer), *Festuca roigii* (Rígolo y Dubcovsky) y *Viola roigii* (Rossow).

Fidel Roig, uno de los botánicos más destacados de Argentina, trabajador incansable hasta sus últimos días, es recordado por sus discípulos y colegas como el gran maestro, amigo, y como un indiscutible ejemplo de sabiduría desde uno de sus atributos más importantes: la serenidad. 

> 1971

Ingresa al CONICET como Investigador.

> 1972

Co-fundador del IADIZA.

> 2008

Fallece en Mendoza el 12 de noviembre.

> 2009

Se le otorga el Doctorado Honoris Causa de la Universidad Nacional de La Plata el 4 de diciembre.



AUTORES

Claudio E. Roig

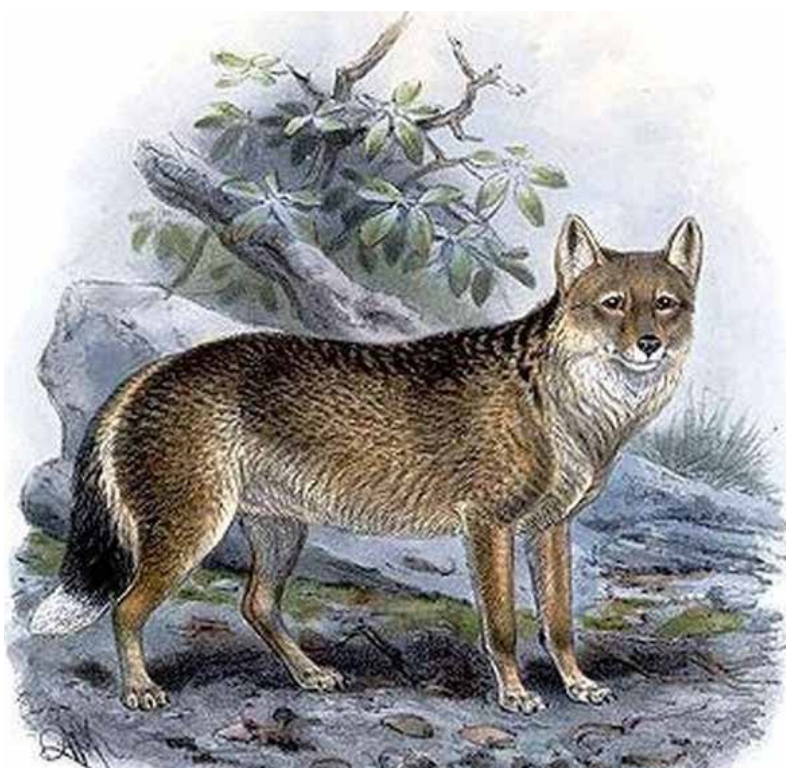
tdf.australis@gmail.com



Sergio A. Roig
(IADIZA-CONICET)



Fidel A. Roig
(LANIGLA-CONICET)



Zorro o lobo de Malvinas (*Dusicyon australis*).

EL ZORRO DE MALVINAS

Sus parientes y la desaparición de su linaje en los últimos siglos

Los cánidos pertenecen a la familia que incluye a los lobos, chacales y zorros, entre otros. En América del Sur, los cánidos son muy diversos e interesantes porque muestran una variación de formas y tipos ecológicos que supera a la observada en otros continentes. Poseen tipos ecológicos únicos, como el caso del Aguara Guazú (*Crysocyon brachyurus*) que es un cánido de gran tamaño omnívoro y con patas muy largas o, el Perro Vinagre (*Speothos venaticus*) que

es pequeño, muy carnívoro y con un aspecto de hurón por poseer un cuerpo relativamente largo y patas cortas.

Esta diversidad de especies en América del Sur es llamativa ya que ingresaron desde América Central y del Norte hace unos 2,6 - 3 millones de años en el marco del Gran Intercambio Biótico Americano, es decir, el intercambio de flora y fauna que ocurrió entre las Américas a partir del Mioceno tardío (desde hace 7-8 millones de años antes del pre-

sente [AP]). Las relaciones filogenéticas y el registro fósil indican que los cánidos invadieron en distintas oleadas América del Sur.

El clado (grupo) de los cánidos sudamericanos sufrió una diversificación notable, aunque todavía se discute si ingresó una única vez o a través de varias oleadas independientes. Representan a los cánidos más comunes en América del Sur en el presente: los Zorros de Campo, el Culpeo, el Zorro de Monte, el Perro Vinagre, el Aguara Guazú, etc. Otros cánidos presentes durante el Pleistoceno-Presente, pertenecen a otros clados, como el de *Canis* (que incluye a lobos, chacales y coyotes) y zorros de América central, del Norte y del Viejo Mundo, los cuales tuvieron y tienen una representación muy limitada en América del Sur.

Un ejemplo que llama la atención es el caso del zorro o lobo de Malvinas, también llamado “warrah” y que se incluye en el Género *Dusicyon* y en la especie *Dusicyon australis*. Este cánido se caracterizó por ser uno de los pocos casos de una especie canina endémica de una isla, uno de los pocos (o el único) mamíferos autóctonos de las Islas Malvinas y, por su trágica historia ya que fue cazado hasta su exterminio a finales del siglo XIX.

El lobo de Malvinas fue registrado por distintos marineros y viajeros y fue descrito para la ciencia a finales del siglo XVIII. Los temas que han generado discusión es su parentesco con otros cánidos y la forma en que llegó a las Islas Malvinas, que hoy en día se encuentran a más de 500 kilómetros del continente.

Las hipótesis biogeográficas

en relación a su llegada a las Islas Malvinas, incluyen el transporte antrópico realizado por nativos americanos, una llegada a través de balsas naturales, de un puente emergido durante los máximos glaciares o un puente interrumpido por un angosto estrecho marino. Los trabajos más actuales, tanto de ADN como sobre la topografía y geología del fondo marino de la región, apoyan esta última hipótesis, ya que el tiempo de separación del Lobo de Malvinas con su especie hermana *D. avus* coincide con el último máximo glacial (ca. 20 mil años AP). (Figura 1).

Con respecto al parentesco del Lobo de Malvinas, algunos autores sostuvieron que estaban relacionados con perros domésticos, otros con coyotes y finalmente un grupo de investigadores lo vincularon a los zorros sudamericanos de los géneros *Lycalopex*, *Cerdocyon* y *Atelocynus*. Sin embargo, recientemente, estudios de ADN confirmaron que el Lobo de Malvinas pertenece al “clado de los cánidos sudamericanos”, pero que no estaba estrechamente emparentado a los zorros del continente sino al Aguará Guazú y al Perro Vinagre. Un trabajo posterior, que incluyó datos de ADN, morfológicos y fósiles, mostró que el pariente más cercano es otro cánido extinto, *Dusicyon avus*, que habitó el sur de América del Sur durante el Pleistoceno tardío y el Holoceno.

El pariente continental del Lobo de Malvinas, *Dusicyon avus*, tuvo una amplia distribución en América del Sur, yendo desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego. Era muy similar al Lobo de Malvinas con un tama-

ño corporal en torno a los 15 kg y hábitos alimentarios generalizados, aunque era claramente más carnívoro que otros zorros, incluyendo al Culpeo (*Lycalopex culpaeus*). *Dusicyon avus* es un cánido muy frecuente en sitios arqueológicos y hay evidencias que los pueblos originarios incluyeron sus restos en entierros humanos y en collares. Por lo tanto, es evidente que poseía un valor práctico y simbólico para las poblaciones del pasado. En el último lustro se pudo estimar la fecha de su extinción, hace tan solo 500 años antes del presente. Se estima que el cambio climático ocurrido en los últimos siglos afectó negativamente a sus poblaciones, pero también habría influido la presión generada por las poblaciones humanas. Dado que el ejemplar más joven conocido tiene una edad de entre 400 y 500 años AP, es muy probable que haya convivido con los europeos que conquistaron América y, en ese caso, que los cambios ambientales generados fueran parte de las causas de su extinción. Sin embargo, no existe hasta el momento ninguna evidencia que permita comprobar la supervivencia de esta especie hasta bien entrado el siglo XIX.

Otro aspecto poco conocido es su alimentación, aunque datos anecdóticos que mencionan distintos viajeros se habría alimentado de aves y restos de fauna marina que quedaba en las playas, aunque también se menciona que depredaba sobre el ganado menor que tenían los colonos. Esto último, junto al valor de sus pieles, constituyeron las causas por las que los cazaron hasta su extinción.



Figura 1. Plataforma continental argentina y las terrazas marinas que posee. Tomada de Ponce et al., 2011.

Con la extinción del Lobo de Malvinas en el siglo XIX desaparece un linaje de cánidos endémicos de América del Sur, el cual fue parte de la radiación evolutiva que sufrió la familia al invadir nuestro continente. ○



AUTOR

Francisco J. Prevosti.
(CRILAR-UNLaR-
SEGEMAR-UNCa-
CONICET, Depto de Cs.
Exactas, Físicas y Naturales-
UNLaR)

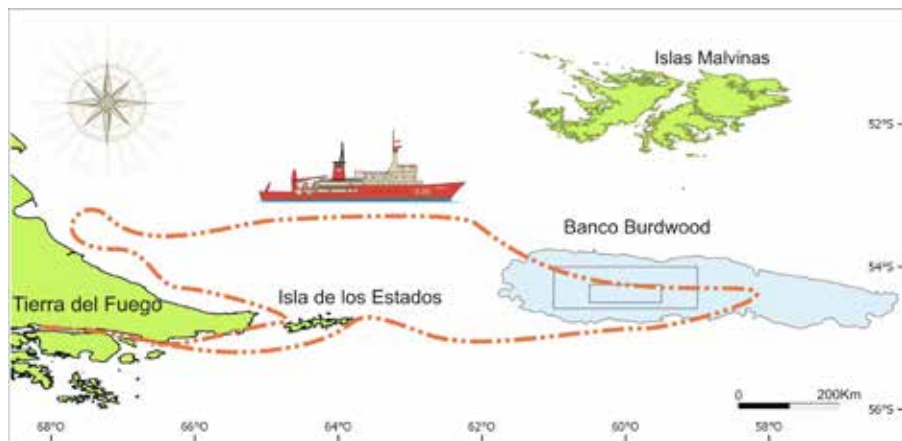
protocyon@hotmail.com



Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR), Anillaco, La Rioja

» DIARIO DE CAMPO

Campaña Oceanográfica Tierra del Fuego - Banco Burdwood



Mónica Torres
(CADIC-CONICET)
monicanatorres@yahoo.com.ar

Recorrido del BO Puerto Deseado.

Desde hace más de cuatro temporadas el Bugue Oceanográfico Puerto Deseado parte de Ushuaia para recorrer la costa de Tierra del Fuego, Isla de los Estados y el Área Marina Protegida Namuncurá-Banco Burdwood. A bordo viajan 120 personas entre tripulantes de la Armada Argentina, personal científico y técnicos para estudiar distintos aspectos biológicos, geológicos y oceanográficos en la zona. Uno de los proyectos estudia cómo se distribuyen los mamíferos marinos (ballenas, delfines y lobos marinos) durante las distintas épocas del año en esta zona, de manera de poder comprender un poco más la ecología de estas especies y su relación con el ecosistema.

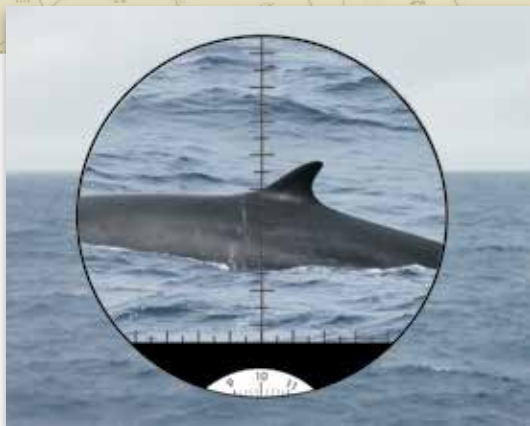


El buque es nuestro hogar durante los 20 o 30 días que dura la campaña, recorriendo aproximadamente 1300 millas náuticas que equivalen a un poco más de 2000 kilómetros. Las navegaciones rara vez son tranquilas, ya que las condiciones climáticas en estas latitudes son muy impredecibles y se caracterizan por tener vientos fuertes y mares tempestuosos.

Durante todas las horas de luz (en el verano austral los días pueden ser muy largos amaneciendo a las 5:00 hs. de la mañana y oscureciendo a las 22:00 hs) dos observadores nos situamos en la parte más alta y con mejor visibilidad del buque para registrar todas las especies de mamíferos marinos a lo largo del recorrido. No es un trabajo fácil, a veces pasan días enteros sin que aparezcan, hay que tener un buen ojo pero lo más importante... ¡mu-cha paciencia!



Foto: Natalia Dellabianca



Para cada avistaje se determina la especie (si tenemos la posibilidad de identificarla), la cantidad de individuos, si hay crías en el grupo y su comportamiento. Usamos binoculares que tienen incorporados una retícula y un compás, que es como una pequeña brújula; con estos elementos se puede calcular el rumbo y la distancia del animal respecto al barco desde donde lo estamos observando. Además, tomamos datos de posición (latitud y longitud) con un GPS, fecha, hora y características del estado del mar y la velocidad del viento, entre otros. Finalmente, ¡no hay que olvidarse de sacar fotos! Muchas veces estas nos ayudan cuando tenemos dudas al identificar la especie.

Con los datos colectados a lo largo de varias campañas realizadas en distintas épocas del año pudimos identificar al menos 4 especies de ballenas, siendo la Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) la especie de ballena más abundante en el área.



Foto: Gabriela Scioscia

El buque oceanográfico nos permite, además, navegar las zonas más alejadas del Canal Beagle y la costa de Península Mitre para registrar especies de delfines como el Delfin austral (*Lagenorhynchus australis*).

Aún hay mucho por descubrir... nos esperan más viajes y futuros hallazgos; cuanto más miramos el mar, más aprendemos de las especies que allí habitan.

Es así que cada campaña y todas las personas que en ella participan hacen su aporte para contribuir cada día a conocer un poco más de nuestro Mar Argentino.



Foto: Ignacio Chiesa



TÍTULO ORIGINAL:
THE INVENTION OF
NATURE: ALEXANDER VON
HUMBOLDT'S NEW WORLD

AUTOR: ANDREA WULF

1ª ED. 498 PÁGINAS

AÑO: 2015

EDICIÓN TRADUCIDA AL
ESPAÑOL: 2016

LA INVENCIÓN DE LA NATURALEZA: EL NUEVO MUNDO DE ALEXANDER VON HUMBOLDT

*Una biografía novelada del naturalista
más trascendental de su tiempo*

¿Cómo pueden Napoleón, Darwin, Goethe, Jefferson y Bolívar unirse en una historia que no es de ficción? Andrea Wulf ofrece una biografía novelada de un naturalista “todoterreno” y absolutamente trascendental para la historia de la ciencia y la humanidad como es Alexander von Humboldt (1759-1859), no sólo a través de sus históricos viajes de campo por Sudamérica, la naciente Estados Unidos y Rusia, sino a través de su fascinante maduración intelectual que lo lleva a compartir el camino con los más influyentes personajes académicos y políticos de su época.

La autora tuvo acceso a todas las publicaciones de Humboldt en su idioma original, incluyendo su enorme correspondencia, y este libro es producto de muchos años de trabajo que vale la pena leer.

Lamentablemente la traducción al español no es buena,

y un punto que mella en parte el análisis histórico de Wulf es que asocia erróneamente a Humboldt (un naturalista del ámbito estrictamente académico) con movimientos políticos que surgieron más de 100 años después como el ambientalismo o el ecologismo. Pero el afán de encontrar en Humboldt un héroe fuera de su tiempo no quita que haya sido un fuera de serie que influyó (y sigue influenciando) a personas dentro y fuera del ámbito científico en todo el planeta.

Las ideas de Humboldt son tan ubicuas que rara vez se las atribuimos, y sin dudas es un naturalista subvalorado en casi todos los ámbitos. *La invención de la naturaleza* es una gran forma de conocerlo y empezar a darle el lugar que merece. ○

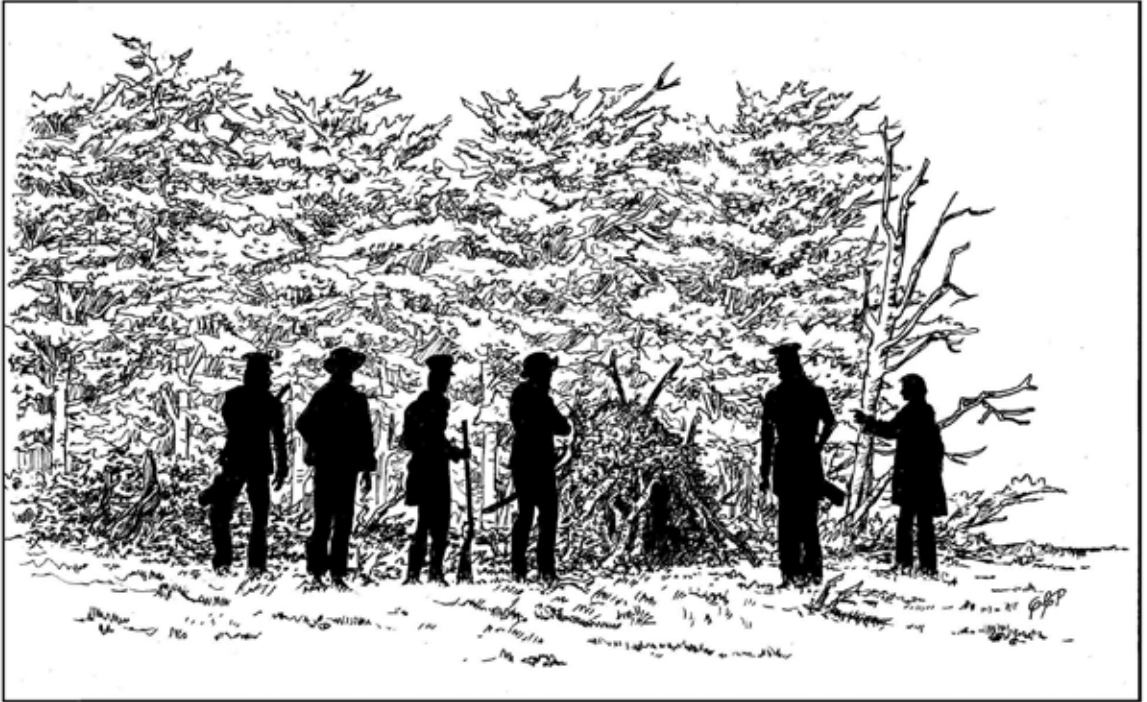
AUTOR

Ulises Balza
(CADIC-CONICET)

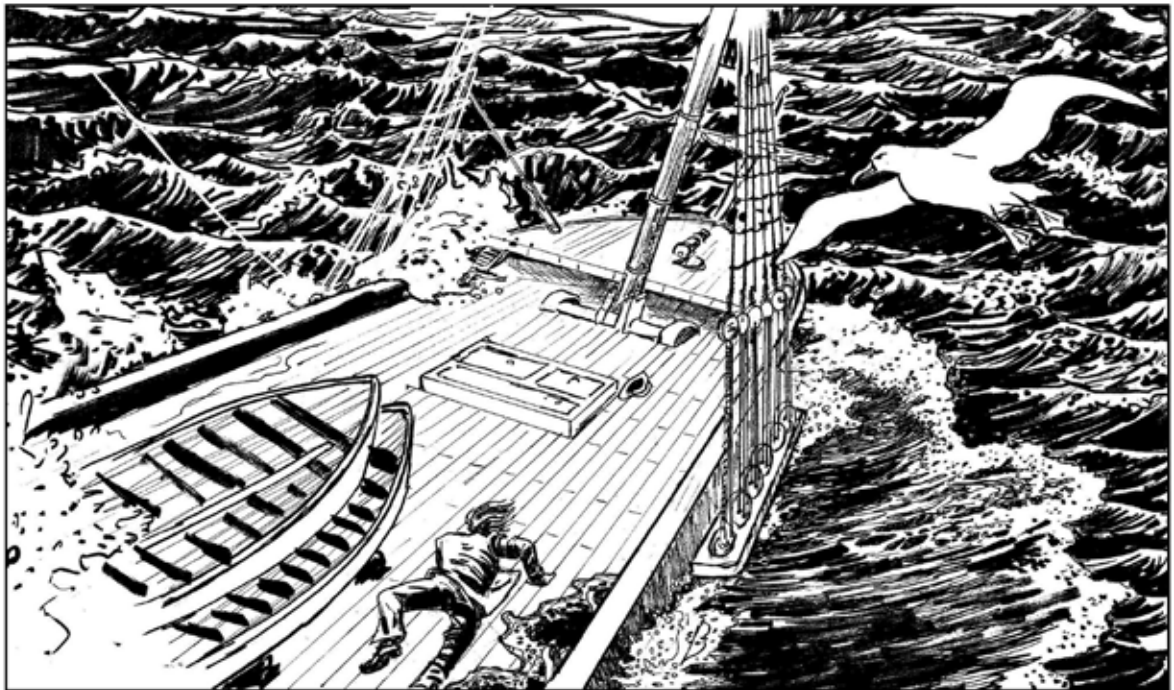
ulisesbalza@cadic-conicet.gob.ar

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

por Germán Pasti.



"En Goere Roads vi un sitio donde había dormido uno de los naturales... sin duda debía vivir aislado de los demás; y York Minster dijo que era un hombre pésimo, y probablemente un ladrón".



"El 13 la tempestad desplegó toda su furia ... y mientras el barco luchaba desesperadamente, un albatros desafiaba con sus alas extendidas el furor del viento cortándolo de frente".



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

EL MINISTERIO TIENE COMO DESAFÍO:

Orientar procesos innovadores en la vida económica y social de la población.

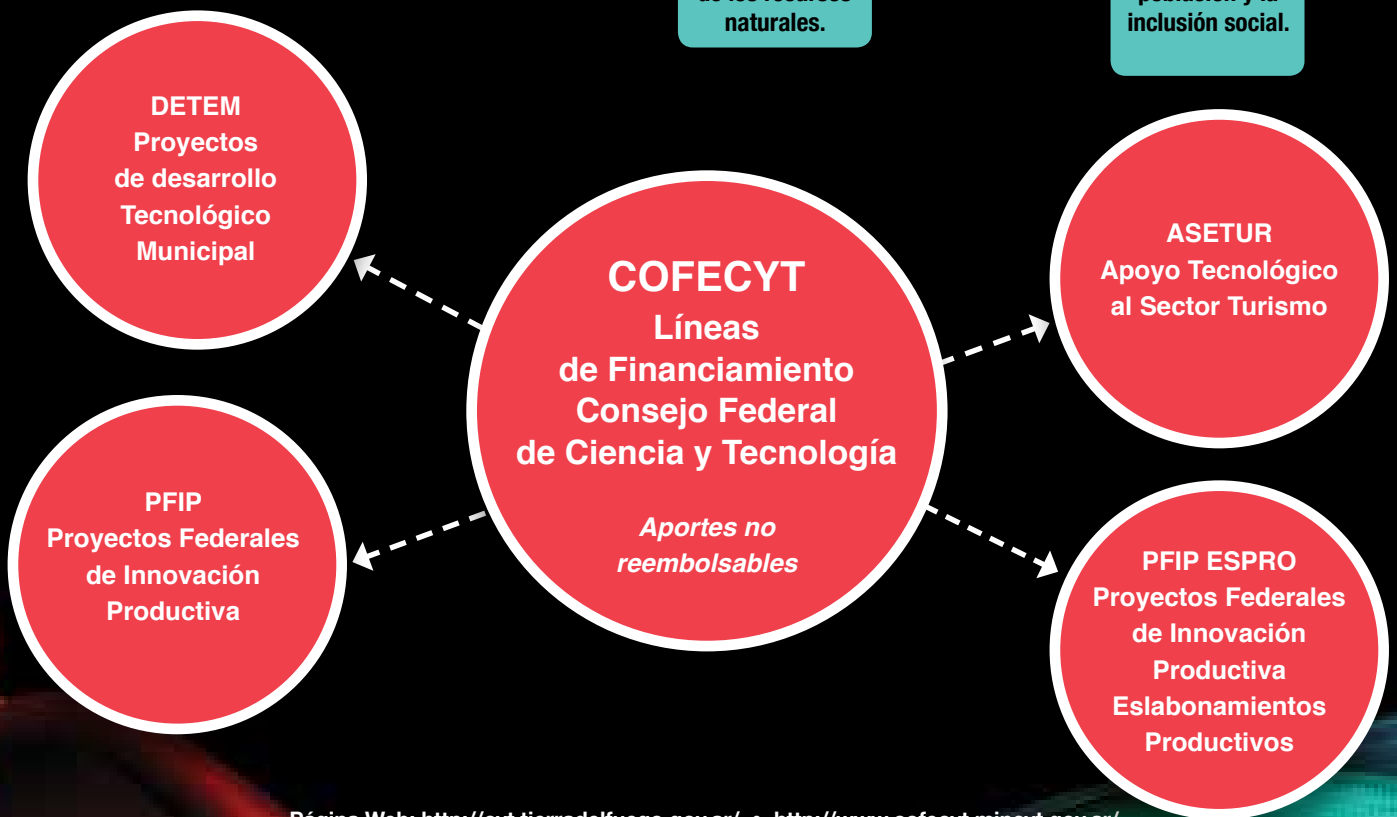
Articular con los distintos sectores y actores del entramado científico tecnológico.

Bregar por una mayor difusión del conocimiento y popularización de la ciencia y la tecnología.

Integrar a sectores que contribuyan a la diversificación de la matriz productiva y el uso sustentable de los recursos naturales.

Detectar necesidades y canalizar las innovaciones existentes en el territorio.

Promover el acceso a tecnologías e innovaciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población y la inclusión social.



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.



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

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

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

TIERRA DEL FUEGO SE SUMA AL PLAN ESPACIAL NACIONAL

El Gobierno de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, en un trabajo mancomunado con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), se ha sumado al desarrollo del “Plan Espacial Nacional”.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia acompaña la generación y transferencia de conocimiento gestionando la creación y construcción de una nueva Estación Terrena Satelital Argentina, cerca del municipio de Tolhuin.

El emprendimiento de este nuevo esfuerzo científico y eco-

nómico forma parte de la Estrategia nacional de desarrollo y posicionamiento del país en el mundo, tendiente a fortalecer y potenciar las capacidades provinciales y nacionales en materia satelital mediante la aplicación y transferencia de los datos obtenidos hacia sectores productivos, académicos y gubernamentales.

Tierra del Fuego juega un rol de vanguardia, apoyando y colaborando en la formación de recursos humanos calificados que generarán los conocimientos necesarios para dar respuesta a necesidades concre-

tas que mejoren la calidad de vida de nuestras comunidades.

La Estación Satelital de Tolhuin permitirá detectar y prevenir posibles daños ambientales, promover el perfeccionamiento de proyectos productivos y fortalecer la gestión de la Administración Catastral de nuestra provincia, basado en la conformación del Sistema de Información Territorial.

Este recurso tecnológico permitirá contribuir al incremento de la actividad socio-económica regional, asociada a su construcción y operación, popularizar y transferir el conocimiento de las acciones científico-tecnológicas espaciales a los ciudadanos, impulsar el turismo científico en Argentina y transformar la información espacial en productos de alto valor agregado.



*Las imágenes se muestran a modo de referencia.
Estación Terrena -Ruta C45 Km 8 - Falda del Carmen, Provincia de Córdoba -Argentina*



CAMINANTES ESTRELLAS

Si querés llegar primero, camina solo. Si querés llegar lejos, camina con las estrellas.

Ushuaia es la ciudad más austral del mundo. Presenta paisajes prístinos con atractivos naturales capaces de despertar la motivación de conocer, viajar y disfrutar del contacto con la naturaleza. Esta invitación es la que Caminantes Estrellas acepta con gusto.

Como amigos de montaña, Caminantes Estrellas promueve la integración de una actividad que permite valorar y cuidar nuestro espacio natural, crear conciencia sobre el medio ambiente y promover la solidaridad entre las personas que se acompañan, de manera de poder disfrutar y apreciar el singular paisaje

de Tierra del Fuego.

La iniciativa comenzó a partir de un grupo de personas que disfrutaban de las caminatas y, de descubrir Ushuaia más allá de la ciudad. Inicialmente se creó la página de Facebook para compartir fotografías de las distintas salidas; se fueron sumando simpatizantes,



Foto: Paulo Lezcano.

“ Se promueve (...) una actividad que permite valorar y cuidar nuestro espacio natural, crear conciencia sobre el medio ambiente y promover la solidaridad entre las personas que se acompañan.

hasta que se propuso un objetivo compartido: contagiar a la comunidad e invitarla a que conozca y valore algunos de los lugares que atesora la provincia.

El nombre nació de un hecho casual, de una caminata hacia la Laguna Margot -ubicada en el faldeo del Cerro del Medio- de la cual el grupo regresó acompañado por las estrellas. Caminantes Estrellas no tiene un número determinado de miembros ya que lo conforman todos aquellos que deseen sumar-



Foto: Joel Reyero.

se. Tampoco tiene un líder en particular, sino que cualquiera de sus integrantes puede motivar y organizar una caminata en diferentes momentos y hacia destinos variados. La mayoría de las caminatas se realizan entre los meses de noviembre y mayo, cuando el clima acompaña las actividades al aire libre.

Debido a la confianza que se ha ido generando entre los participantes, las caminatas mantienen un espíritu de compañerismo. Además, mientras el grupo va progresando con sus habilidades, se proponen metas desafiantes que les permiten llegar a sitios más remotos.

El grupo recomienda caminatas por senderos señalizados, como al Glaciar Vinciguerra, los senderos en el Centro Invernal Glaciar Martial, Cerro del Medio y los del Parque Nacional Tierra del Fuego, entre otros. A quienes gusten de las lagunas, Esmeralda y Turquesa son buenas opciones. Si buscan cascadas, Velo de Novia, cascada de los Ami-



Foto: Mercedes González.

gos y cascada Submarino resultarán encantadoras. Y para quienes prefieran las cumbres, Cerro del Medio o Cerro Cortez serán buenos desafíos.

Es importante preservar el paisaje natural, no dejar

residuos en la montaña y no dañar la flora y fauna del entorno. Una foto del lugar que visitó es un buen recuerdo del momento compartido y una herramienta que ayuda a conocer y cuidar el ambiente que nos rodea. ○

PARA TENER EN CUENTA ANTES DE PLANEAR LA SALIDA:

- Revisar la cartografía, si es la primera vez que se realizará el recorrido.
- En caso de escoger un sendero no señalizado consultar a los organismos pertinentes acerca de las posibilidades de circular libremente la zona (Informes Turísticos en el Puerto de Ushuaia, Tel. 02901 432000; www.turismoushuaia.gov.ar; www.tierradelfuego.org.ar).
- Salir temprano y acompañado, dejando aviso a un familiar, amigo, o Defensa Civil (Tel.103) acerca del recorrido.
- Respetar el ritmo del miembro más lento del grupo.
- Usar calzado cómodo y resistente, prever medias para recambio.
- Tener en cuenta que rige la prohibición de encender fuego en senderos.
- Prever al menos un botiquín por grupo. No olvidar el protector solar.
- Regresar con los residuos.
- Recordar que los celulares tienen cobertura parcial en zonas agrestes.

AUTOR



Lic. Paulo Lezcano

www.facebook.com/CaminantesEstrellas/