

LA LUPA[®]

COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

EXPANDIENDO FRONTERAS

Edición Bilingüe de La Lupa

EXPANDING FRONTIERS

La Lupa Bilingual Edition

Año 2023 N° 1
Edición Bilingüe
Ushuaia,
Tierra del Fuego

ISSN 1853-6743
(versión impresa)
ISSN 2796-7360
(versión electrónica)

ÍNDICE



LOS CUATRO FANTÁSTICOS

2

UN PASEO POR EL PASADO

9



CENTOLLÓN

13

DESATANDO EL PODER DE LA CIENCIA

30



TURBERAS FUEGUINAS

42



FOTO DE TAPA.
Pingüinos papua en la Isla Martillo,
Tierra del Fuego.

Foto:
Joel Reyero
@naturalflash

Los cuatro fantásticos The Fantastic 4

2

Un paseo por el pasado de la Península Antártica A walk through the past on the Antarctic Peninsula

9

Centollón Southern Stone Crab

13

Las grandes matanzas de lobos y ballenas en Malvinas y adyacentes The Massacre of Seals and Whales in Malvinas and adjacent areas

14

Pliegues de roca Folds in rocks

21

El paisaje y la historia geológica de Isla de los Estados The Landscape and Geological History of Isla de los Estados

22

Desatando el Poder de la Ciencia Unleashing the Power of Science

30

Exploramos el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood Exploring the Marine Protected Area Namuncurá - Banco Burdwood

33

Los incendios forestales en Tierra del Fuego Forest fires in Tierra del Fuego

38

Turberas fueguinas Peat bogs of Tierra del Fuego

42

¿Quiénes somos? About us

49

Hoy más que nunca, es crucial llevar la ciencia más allá de los límites de la academia y hacerla accesible para todo tipo de públicos. En La Lupa Colección Fuego de Divulgación Científica, nos enfrentamos al desafío de la difusión de la ciencia con entusiasmo y dedicación. Nuestra revista se enorgullece de presentar una edición que marca un hito en nuestra trayectoria.

En esta ocasión, hemos decidido expandir fronteras y presentar nuestra primera edición bilingüe (español / inglés). Conscientes de que Ushuaia atrae a visitantes internacionales, queremos compartir nuestros avances científicos con una audiencia global. Bajo el título *Expandiendo Fronteras*, exploramos una variedad de disciplinas en una recopilación de artículos previamente publicados en otros números de nuestra colección.

Los artículos principales se sumergen y exploran las diferentes áreas de estudio del CADIC, el Centro Austral de Investigaciones Científicas, que comprenden ciencias biológicas, sociales, agrarias y de la tierra. En La Lupa, mostramos que el conocimiento científico puede plasmarse de diversas maneras: no solo en artículos académicos con datos rigurosos, sino en experiencias humanas, ilustraciones y fotografía, entre otros. Es hora de expandir horizontes, derribar barreras y acercar el conocimiento científico a cada persona. ¡Los invitamos a seguir leyendo nuestra revista y a unirse a nuestro apasionante viaje por la divulgación científica!

Comité Editorial de La Lupa.

Now more than ever, it is crucial to take science beyond the boundaries of academia and make it accessible to all. At La Lupa Colección Fuego de Divulgación Científica, we embrace the challenge of scientific outreach with enthusiasm and dedication. Our magazine is proud to present a milestone in our trajectory.

On this occasion, we have decided to expand horizons and present our first bilingual edition (Spanish / English). Conscious that Ushuaia attracts international visitors, we want to share our scientific knowledge with a global audience. Under the title *Expanding Frontiers*, we explore a variety of disciplines in a compilation of articles previously published in other issues of our collection.

The main articles dive into and explore the different fields of study of CADIC - the Austral Centre for Scientific Research - comprising biological, social, agricultural and earth sciences.

At La Lupa, we show that scientific knowledge can be expressed in different ways: not only in academic articles with rigorous data, but also in human experiences, illustrations and photography, among others. It is time to expand horizons, break down barriers and bring scientific knowledge closer to everyone, and we invite you to continue reading our magazine and join our exciting journey of scientific dissemination!

La Lupa Editorial Committee

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

Es una publicación del

CONICET



C A D I C

Año 2023, N°1
Edición Bilingüe
Ushuaia, Tierra del Fuego
ISSN 1853-6743 (versión impresa)
ISSN 2796- 7360 (versión electrónica)

CADIC - CONICET

Director: Gustavo A. Ferreyra
Vicedirector: Atilio Francisco J. Zangrando
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 CADIC

Editoras responsables
Jimena Elizabeth Chaves
Paula Rodríguez

Editores asistentes
Damián A. Fernández
Cecilia Inés Gutiérrez
María Constanza Maluendez Testoni
María Paz Martinoli
Victoria Mosqueira González
Fernando C. Santiago

Colaboradoras en traducción
Marin Johnson
Fiona McLaughlin

Asesor en comunicación
Facundo Sota

Asesores informáticos
Fernando Gini
Rodrigo Leandro Gauna

Diseño y Diagramación
Irina Castro Peña
Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina
Instagram: @disenioalsur

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



coleccionlalupa





Los cuatro fantásticos

Pingüinos del Continente Blanco

Indefectiblemente, cuando pensamos en pingüinos pensamos también en lugares remotos y sentimos admiración y ternura por esas criaturas.

¿Cómo no? Si son tan carismáticos y simpáticos: su forma de caminar, cómo se acicalan, cómo dan de comer a sus pichones y los hermosos espacios que han sabido conquistar para establecer sus colonias.

The Fantastic 4

Penguins of the White Continent

Unfailingly, when we think about penguins we also think about remote places and feel admiration and tenderness for those creatures. How could we not? They are so charismatic and friendly: Their way of walking, how they groom themselves, how they feed their chicks and the beautiful spaces that they have been known to conquer to establish their colonies.



PORTADA:
*Pingüinos papúa a orillas de la isla
 Cuverville, Antártida.*

COVER:
*Gentoo penguins on the shores of
 Cuverville Island, Antarctica.*



FIGURA 1.
 De izquierda a derecha: pingüino papúa, pingüino barbijo, pingüino adélie, pingüino emperador.
 Fotos: Natalia Rosciano / Tom Hart.

FIGURE 1.
 From left to right: Gentoo penguin, Chinstrap penguin, Adélie penguin, Emperor penguin.
 Photos: Natalia Rosciano / Tom Hart.

Existen 18 especies de pingüinos en el mundo, que habitan exclusivamente en el hemisferio sur, aunque sólo cuatro anidan en Antártida. El resto se distribuyen en Islas Sub-Antárticas, Sud-África, Australia, Nueva Zelanda y Sud-América.

Estas 4 especies de pingüino son el mayor componente de la biomasa de aves del continente Antártico, y son: el papúa (*Pygoscelis papua*), el barbijo (*Pygoscelis antarcticus*), el adélie (*Pygoscelis adeliae*) y el emperador (*Aptenodytes forsteri*) (**FIGURA 1**).

There are 18 species of penguins in the world which live exclusively in the Southern Hemisphere, although only four nest in Antarctica. The rest are distributed on Sub-Antarctic Islands, South Africa, Australia, New Zealand and South America.

These 4 species of penguin are the largest component of bird biomass on the Antarctic Continent, and they are: Gentoo (*Pygoscelis papua*), Chinstrap (*Pygoscelis antarcticus*), Adélie (*Pygoscelis adeliae*) and Emperor (*Aptenodytes forsteri*) (**FIGURE 1**).

- ¿POR QUÉ TAN AL SUR?

Si bien el paisaje Antártico se nos presenta como un desierto helado, donde parece que ningún ser vivo o muy poquitos lo habitan, en verdad existe una gran variedad de flora y fauna. Entre ellos, hay una especie clave en el ecosistema, principal fuente de alimento de los pingüinos: el krill. Este pequeño crustáceo es tan abundante que si lo pusiéramos todo junto, pesaría más que la población humana junta (389 millones de toneladas es la biomasa estimada). Por lo tanto, el océano Antártico presenta las condiciones ideales como comedor para los pingüinos.

- LOS PRIMOS

El pingüino papúa o de vincha, comparte el género *Pygoscelis* con los pingüinos barbijo y adélica; aunque actualmente la evidencia genética sugiere que está más estrechamente relacionado con el barbijo. Esta especie ocupa el tercer puesto en tamaño (le ganan el pingüino emperador y el pingüino rey) y se caracteriza por tener un pico anaranjado, un parche blanco sobre su cabeza negra (de aquí su nombre), y un color de patas que varía desde un rosa pálido a un naranja/rojo. La mayoría de las poblaciones de esta especie se encuentra en incremento a lo largo de todo su rango de distribución y en la Península Antártica residen aproximadamente 143.000 parejas. Se caracterizan por formar grandes colonias subdivididas en parches de menor tamaño (**FIGURA 2**), realizar viajes de alimentación de corta duración y cercanos a la colonia, ser asincrónicos en la puesta de dos huevos (ponen primero uno y días después el otro) y reponer dichos huevos en caso de pérdida.

El pingüino de barbijo es fácilmente distinguible por la banda negra que va de oreja a oreja por debajo de la barbilla, que parece que llevara puesto un casco negro. Tiene un pico de color negro que presenta una ligera forma de gancho en la punta, sus patas varían de un color rosado a naranja en el empeine y son negras en la planta. Tienen el iris de color marrón rojizo, mientras que sus congéneres lo tienen oscuro.

En la Antártida, habitan únicamente en la Península y su población es de 1.300.000 parejas aproximadamente.

- WHY SO FAR SOUTH?

Although the Antarctic landscape seems to be a frozen desert where no or just a few living beings can survive, there is actually a great variety of flora and fauna. Among them, there is a key species in the ecosystem, the main source of food for the penguins: krill. This small crustacean is so abundant that if we put them all together, they would weigh more than the human population (an estimated 389 million tons of biomass). Therefore, the Antarctic Ocean presents good conditions as a dining room for penguins.

- THE COUSINS

Gentoo penguins share the genus *Pygoscelis* with Chinstrap and Adélie penguins; although genetic evidence suggests that it is more closely related to the Chinstrap penguins. This species occupies the third place among penguins in size (Emperor penguin and King penguin are even bigger) and it is characterized by its orange beak, the white patch on its black head, and a foot color that varies from a pale pink to an orange/redish. Most of the populations of this species are increasing throughout its distribution range, and approximately 143,000 pairs live on the Antarctic Peninsula. They are characterized by forming large colonies subdivided into smaller patches (**FIGURE 2**), making short trips for food close to the colony, laying two eggs asynchronously (laying one egg first and a few days later the other) and replacing those eggs if they are lost.

The Chinstrap penguin is easily distinguishable by the black band that goes from ear to ear under the chin, that looks like it is wearing a helmet. It has a black beak with a slight hook shape at the tip, its feet color vary from pink to orange on the instep and they are black on the sole. Their eyes have a reddish brown iris, while their congeners have dark ones.

In Antarctica, they live only on the Peninsula and their population is approximately 1,300,000 breeding pairs.



FIGURA 2.
Colonia de pingüinos papúa en la isla Cuverville, océano Antártico.
FIGURE 2.
Colony of gentoo penguins on Cuverville Island, Antarctic Ocean.

Forman colonias densas localizadas en zonas con mucha pendiente (**FIGURA 3**) y dispersan grandes distancias hacia el norte del compacto hielo invernal durante la etapa no reproductiva.

La pareja del explorador Antártico francés Dumont d'Urville da nombre a esta especie, el pingüino de adélia. Tiene un distintivo anillo blanco alrededor de su ojo y su pico puede parecer más pequeño que el de otros pingüinos, pero esto es solo porque gran parte está cubierto por plumas. El área que queda descubierta es negra, con una ligera coloración rosácea en la base. Esta especie se reproduce exclusivamente en la Antártida y sus colonias varían considerablemente en número y tendencias poblacionales: mientras que algunos sitios de nidificación ubicados al este de la Península Antártica están disminuyendo, al oeste, en la Isla Danger, encontraron recientemente una colonia de 751.527 parejas. Este descubrimiento demuestra que su población total es más grande de lo que se creía y que sus tendencias poblacionales están sujetas a condiciones regionales.



FIGURA 3.
Pingüino barbijo con sus pichones en una colonia de las rocas Hydrurga, archipiélago de Palmer, Antártida.
FIGURE 3.
Chinstrap penguin with their chicks in a colony on Hydrurga Rocks, Palmer Archipelago, Antarctica.

They form dense colonies located in steep areas (**FIGURE 3**) and scatter long distances north of the compact winter ice during the non-reproductive stage.

The partner of the French Antarctic explorer Dumont d'Urville named the Adélie penguin. It has a distinctive white ring around its eye and its beak may seem smaller than that of other penguins, but this is only because much of it is covered by feathers. The area that remains uncovered is black, with a slight pinkish coloration at the base. This species reproduces exclusively in Antarctica and its colonies vary considerably in number and population trends. While some nesting sites located east of the Antarctic Peninsula are declining, to the west, on Danger Island, researchers recently found a colony of 751,527 pairs. This discovery shows that the population is larger than previously thought and that the trends of Adélie penguins population are subject to regional conditions.

• UN AÑO EN LA VIDA DE LOS PYGOSCELIDOS

En el mes de octubre los machos comienzan a llegar a la colonia para buscar el sitio donde armarán el nido. Las hembras llegan después, a buscar a su pareja del año anterior o una nueva, para establecerse y comenzar las cópulas. Luego de ese folklore, las hembras ponen generalmente dos huevos entre fines de noviembre y principios de diciembre. La incubación dura 30 días aproximadamente. Ambos padres comparten los cuidados parentales durante la incubación y cuando los pichones han nacido. Luego de 3 o 4 semanas de vida, los pichones se agrupan dándose calor y cuidándose entre sí, quedando bajo la tutela de adultos no reproductivos (una suerte de guardería de pichones), permitiendo a ambos padres salir a buscar alimento. A fines de febrero los pichones se independizan y los padres se internan unos días en el mar para recuperar energías y volver para mudar el plumaje. Con el “traje nuevo” y habiendo concluido otra temporada reproductiva, emprenden un viaje de dispersión invernal, en el cual permanecen 6 meses en el mar austral alimentándose. En este sentido, cada especie de Pygoscelido tiene un rango de dispersión diferente, siendo los pingüinos papúa los que permanecen más cerca de las colonias, alejándose sólo lo necesario para evitar el hielo marino que se forma durante el invierno.

• EL DISTINTO

El emperador es el pingüino más grande habitante de la Tierra. Con su casi metro veinte de alto, podemos distinguirlo por el típico parche auricular amarillo y los colores anaranjado y blanco cerca de la oreja (**FIGURA 4**). Su pico es negro y tiene una placa mandibular de color amarilla o anaranjada en los adultos. El iris es marrón oscuro y sus patas negras. La localización de sus colonias es bastante remota y de difícil acceso debido a que se encuentran sobre hielo fijo, muchas veces rodeados de icebergs varados.

Por eso ha sido una de las especies más difíciles de estudiar en Antártida. Sin embargo (¡y por suerte!), con el devenir de la tecnología y el uso de imágenes satelitales hoy en día se conocen 45 colonias.

¿Cómo se detectaron? ¡Por los manchones de excremento que se observan desde miles de kilómetros en el cielo! La combinación de las imágenes satelitales con un programa que discrimina entre pingüinos, excrementos y sombras, permitió realizar los conteos poblacionales.

• A YEAR IN THE LIFE OF THE PYGOSCELID PENGUINS

During October the males begin to arrive at the colony to look for the place where they will put together the nest. The females arrive later to look for either their partner from the previous year or a new one, so they can settle and start copulating. The females usually lay two eggs between the end of November and the beginning of December. Incubation lasts approximately 30 days. Both parents share parental care during incubation and when chicks are born. After 3 or 4 weeks from hatching, both parents need to go out at sea at about the same time to get food to fulfill the chicks needs. Thus, chicks group together, giving each other shelter and warmth, usually under guardianship of other non-reproductive adults (a kind of nursery). At the end of February the chicks become independent and the parents go into the sea for a few days to recover energy and return to land to molt their feathers. With the “new suit” and having concluded another reproductive season, they begin the winter migration trip, in which they spend 6 months in the southern sea feeding. Each species of Pygoscelid penguins has a different dispersion range during migration. Gentoo penguins are the ones that usually remain closer to the colonies, moving away only what is necessary to avoid the sea ice that forms during the winter.

• THE DIFFERENT ONE

The Emperor penguin is the largest penguin on Earth. With a height of nearly 1.2 meters, we can distinguish it by the yellow ear patch and the orange and white colors near the ear (**FIGURE 4**). Their beak is black and adults have a yellow or orange mandibular plate. The eyes have dark brown iris and their feet are black. The location of their colonies is quite remote and difficult to access because they use on fast ice, often surrounded by stranded icebergs.

That is the reason why they have been one of the most difficult species to study in Antarctica. However (and luckily!), with the evolution of technology and the use of satellite images, 45 colonies are known today.

How were they detected? Because penguin poop can be spotted from space! The stains in the ice produced by penguin poop can be detected in satellite images. Then, combining the satellite images with a program that can differentiate penguins, shadows and poop, researchers can count penguins.



FIGURA 4.
Colonia de pingüinos papúa en la isla Cuverville, océano Antártico.

FIGURE 4.
Colony of emperor penguins in Gould Bay, Berkner Island, South end of the Weddell Sea.

Así es que en el año 2012 se contaron casi 600.000 pingüinos, lo que duplica la cantidad que se estimaba antes.

- A CONTRAMANO

El ciclo reproductivo del pingüino emperador comienza en marzo, cuando el verano ya termina y el hielo marino es suficientemente grueso para soportar el peso de la colonia. Se forman las parejas y entre abril y mayo ocurren las cópulas, que darán lugar a la puesta de un sólo huevo. Si este huevo falla, no habrá tiempo para segundas puestas. El encargado de incubar el huevo es el macho y lo hace durante 60 días. Sí, ¡dos meses y en pleno invierno! los machos permanecen parados incubando el huevo sobre sus patas, dentro del parche de incubación (zona del vientre desprovista de plumas a través de la cual le dan calor al huevo; todos los pingüinos lo tienen), acobijándose entre sí para compartir el calor ante las duras condiciones climáticas (-50°C y vientos de 150 km/h !) y ayunando. Durante ese tiempo, las hembras vuelven al mar para recuperar la energía invertida en

This way, in 2012 almost 600,000 Emperor penguins were counted which doubles the number previously estimated.

- THE OTHER WAY AROUND

The breeding season of the Emperor penguin begins in March, when summer is over and the sea ice is thick enough to support the weight of the colony. Copulations occur between April and May, after which the females lay only one egg. If this egg fails, there will be no time for a second laying. The male is responsible incubating the egg for the following 60 days. Yes!, males spend two months incubating the egg in the middle of the Antarctic winter! All males at the colony stay standing with the egg on their feet, protected under a pouch of skin (the incubation patch, an area of the belly without feathers through which they keep the egg warm; all penguins have it). They huddle in large groups for warmth, to face the harsh weather conditions (-50°C and winds of 150 km/h !) and fasting the entire time. During that time, the females return to the ocean to regain the energy invested in laying the egg and because they will be

la puesta del huevo y porque serán ellas, quienes den su primera comida al pichón al regresar a la colonia.

Luego los padres se turnarán para alimentarlo y entregarle calor hasta que pueda regular su propia temperatura. A partir de septiembre, los pichones se juntan en guarderías y para mediados de diciembre comienzan a emanciparse y se alejan de la colonia a explorar los mares australes, regresando cuando tengan entre 3 y 5 años. Finalmente, los adultos mudan sus plumas y se dispersan.

- PROBLEMAS A ENFRENTAR

Los pingüinos Antárticos se encuentran amenazados por distintos factores relacionados con sus hábitos de vida. Actualmente, el aumento de la temperatura del mar genera cambios en la formación del hielo marino, del cual dependen no solo para armar sus colonias sino que también afecta la abundancia del krill. A su vez, la pesca de krill y otros peces antárticos repercute en la disponibilidad de alimento tanto durante la época reproductiva como en la dispersión invernal.

Conocer y comunicar cómo funcionan estos ecosistemas y cómo afectan ciertas actividades que realizamos los seres humanos es un gran paso para intentar reducir el impacto de estas acciones y contribuir al cuidado de las poblaciones de pingüinos que habitan este increíble continente blanco. 🔍

the ones who give the first food to the chick when they return to the colony.

The parents will then take turns feeding and keeping the chick warm until it can regulate its own temperature. From September onwards, the chicks gather in nurseries and by mid-December they become independent and leave the colony to explore the southern seas. They will return when they are 3 to 5 years old. Finally, the adults moult their feathers and disperse.

- CHALLENGES AHEAD

Antarctic Penguins are currently threatened by different factors related to their life style. One is the rise in sea temperature influences the sea ice formation. Some penguins depend on this to build their colonies and it also influences on the abundance of krill. Also fishing for krill and Antarctic fish has an impact on food availability both during the breeding season and also in the winter dispersal.

Knowing and communicating how these ecosystems work and how certain human activities affect them is one step to try to reduce the impact of these actions and contribute to the conservation of penguin populations that inhabit this incredible white continent. 🔍

CIENCIA CIUDADANA

Para seguir aprendiendo y además ayudar a científicos que trabajan con pingüinos en Antártida, podés explorar estos sitios:

- www.penguinwatch.org: Podrás contar nidos, huevos y pichones en las colonias de papúa, barbijo y adélie.
- www.penguinmap.com: Podrás ver cuántos pingüinos anidan en cada sitio en Antártida, como fluctúan las tendencias poblacionales y ayudar a identificar colonias.

CITIZEN SCIENCE

To continue learning and also help scientists that work with penguins in Antarctica, you can explore these web-sites:

- www.penguinwatch.org: You can count nests, eggs, and chicks in the gentoo, chinstrap, and adélie colonies
- www.penguinmap.com: You can see how many penguins nest in each site in Antarctica, how population trends fluctuate and help identify colonies.



SAMANTA DODINO
CADIC-CONICET

sami.dodino@gmail.com



NATALIA ROSCIANO
INIBIOMA-CONICET-UNCO

nataliarosciano@comahue-conicet.gob.ar

PORTADA.

Fósil de amonite (*pachidiscido*) gigante.

Foto: Eduardo Olivero.

COVER.

Gigantic ammonite fossil (*pachidiscido*).

Photo: Eduardo Olivero.

Un paseo por el pasado de la Península Antártica

Historia de las rocas

A walk through the past on the Antarctic Peninsula

History of its Rocks

¿Cuál es la primera imagen que se te viene a la cabeza cuando pensás en “la Antártida”? Nosotras nos animamos a decir que la de un lugar muy frío, con un paisaje blanco, sin vegetación y sin animales terrestres. Sin embargo, a lo largo de la historia, diversos estudios geológicos y paleontológicos realizados por investigadores del CADIC, del IAA, de otros organismos científicos de nuestro país y del exterior, demostraron que, si bien durante el Cretácico (un periodo de tiempo geológico que va de los 145 a los 66 millones de años (Ma) antes del presente, aproximadamente) la Antártida ya ocupaba una posición polar, su clima era completamente diferente. Las temperaturas eran mucho más cálidas y no existía un casquete de hielo, lo cual permitió el desarrollo de una flora y una fauna muy diversas.

Ubicadas al este de la Península Antártica, se encuentra un grupo de islas: el archipiélago James Ross. Este grupo incluye a la isla Marambio, en donde se encuentra la Base Antártica Argentina Vicecomodoro Marambio (**FIGURA 1**). La latitud de la Península Antártica durante el Cretácico era muy similar a la posición actual y las rocas sedimentarias que hoy encontramos en la superficie de las islas del archipiélago estaban en ese entonces en el fondo del mar.

Estas rocas se conocen desde principios del siglo XX, cuando fue llevada a cabo la primera expedición

What is the first image that comes to mind when you think of “Antarctica”? We are taught that it is a very cold place with a white landscape, no vegetation, and few animals on land. However, throughout history, various geological and paleontological studies carried out by researchers from the CADIC (Austral Southern Center for Scientific Research, acronym in Spanish), the Argentinian Antarctic Institute and other scientific organizations in our country and abroad have shown otherwise. During the Cretaceous period, a period of geological time ranging from approximately 145 to 66 million years before the present (Ma), even though Antarctica was still in a polar location, its climate was completely different. The temperatures were much warmer and an ice cap didn’t exist, allowing the development of diverse flora and fauna.

Located east of the Antarctic Peninsula, there is a group of islands called the James Ross Archipelago. This group includes Marambio Island, where the Argentine Antarctic Base Vice-Commodore Marambio is located (**FIGURE 1**). The latitude of the Antarctic Peninsula during the Cretaceous was very similar to its current position, and the sedimentary rocks that we find today on the surface of the islands of the archipelago were at that time at the bottom of the sea.

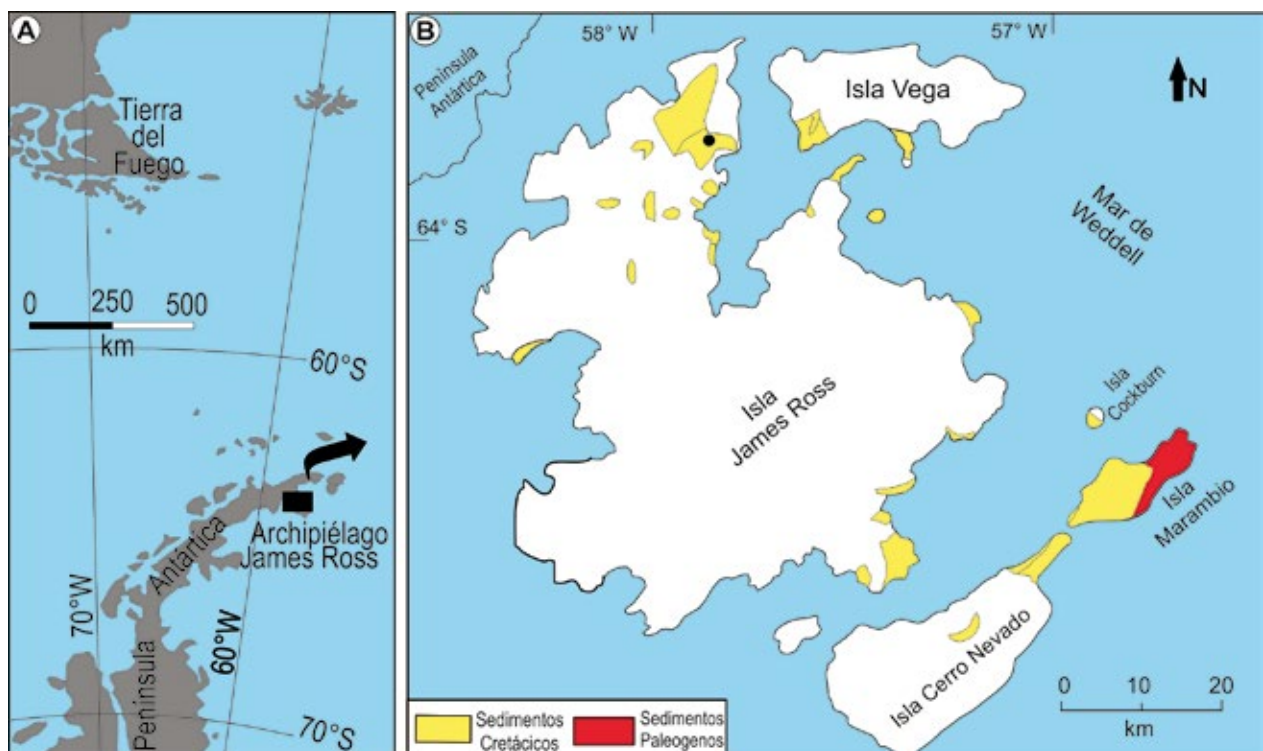


FIGURA 1.
A. Ubicación geográfica del Archipiélago James Ross. B. distribución de los afloramientos Cretácico-Paleógeno.

FIGURE 1.
A. Geographical location of the James Ross Archipelago. B. Distribution of the Cretaceous-Paleogene outcrops.

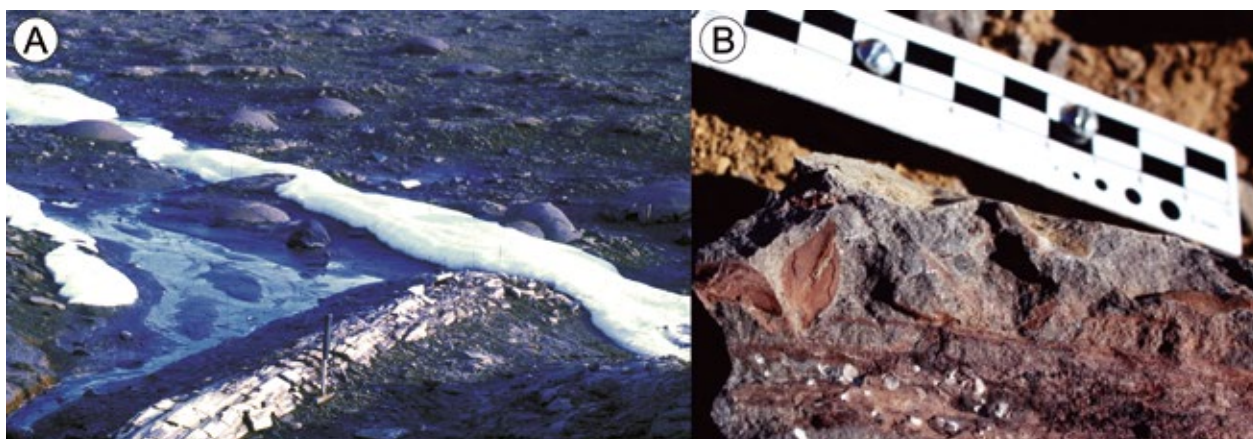


FIGURA 2.

A. Tronco de gimnosperma fosilizado. B. Fósil de hojas en conexión orgánica con la rama que las porta. Foto: Eduardo Olivero.

FIGURE 2.

A. Fossilized gymnosperm trunk. B. Fossil of leaves connected organically with the branch that carries them. Photo: Eduardo Olivero.

científica a las islas a cargo de un sueco muy aventurero: el Dr. Otto Nordenskjöld. Sin embargo, hace poco más de dos décadas que se sabe que allí se encuentra uno de los registros fósiles más importantes del Cretácico Tardío- Paleógeno (desde los 90 hasta los 23 Ma, aproximadamente) del hemisferio sur. En esta oportunidad los invitamos a conocer una Antártida diferente.

- EL CRETÁCICO, UN PERIODO CÁLIDO

La mayor parte de lo que hoy conocemos como el archipiélago James Ross, en el Cretácico se encontraba cubierto por agua y solo emergía una angosta porción de tierra al oeste, con ríos que desembocaban al mar arrastrando consigo gran cantidad de materia vegetal que posteriormente fue fosilizada. Fósiles de troncos, hojas, granos de polen, semillas y frutos permitieron reconocer que la parte continental se encontraba cubierta por frondosos bosques dominados por coníferas, pero también había cycadas, angiospermas (como *Nothofagus*, el género de la lenga, el guindo y el ñire) y helechos (**FIGURA 2**).

En la costa habitaban grandes dinosaurios como ankylosaurios, terópodos, ornithopodos y hadrosaurios. Por su parte, hace aproximadamente 80 Ma la temperatura del mar rondaba los 18° C y era habitado por grandes y voraces reptiles como plesiosaurios y mosasaurios, tiburones y numerosos peces.

Si en nuestro pequeño recorrido al pasado nos animásemos a bucear, no sólo deberíamos tener cuidado de toparnos con grandes reptiles y tiburones, sino que también nos podríamos encontrar con gigantes amonites (parientes de los actuales calamares) cuyas conchillas rondaban los 70 cm de diámetro (**PORTADA**).

Scientists have known about these rocks since the early twentieth century, when the first scientific expedition to the islands was carried out by a very adventurous Swede named Dr. Otto Nordenskjöld. However, it has been known for a little over two decades that one of the most important fossil records of the Late Cretaceous-Paleogene (from approximately 90 to 23 Ma) of the Southern Hemisphere is there. On this occasion we present to you to understand a different Antarctica.

- THE CRETACEOUS WAS A WARM PERIOD

Most of what we know today as the James Ross Archipelago was covered by water in the Cretaceous period, with only a narrow portion of land emerging to the west and rivers flowing into the sea that dragged with them a large amount of plant matter that was later fossilized. Fossils of trunks, leaves, pollen grains, seeds, and fruits allowed us to recognize that the continental part was covered by leafy forests dominated by conifers. There were also cycadas, angiosperms (such as *Nothofagus*, the genus of Tierra del Fuego's lenga, cherry, and ñire) and ferns (**FIGURE 2**).

Large dinosaurs like ankylosaurus, theropods, ornithopods, and hadrosaurs lived on the coast. At about 80 Ma, the sea temperature was around 18°C, and was inhabited by large and voracious reptiles such as plesiosaurs and mosasaurs, sharks, and numerous fish.

If we dared to dive on our short trip to the past, we not only would have to be cautious of large reptiles and sharks, but we also could have met giant ammonites (relatives of the current squid) whose shells were around 70 cm in diameter (**COVER**). Not all ammonites were giants. There were other species of a variety of sizes, and they were the dominant marine invertebrates.

No todos los amonites eran gigantes, los había de diversos tamaños y eran los invertebrados marinos dominantes por excelencia. En el fondo del mar había una abundante diversidad de bivalvos, caracoles, serpulidos, cangrejos, langostas, corales solitarios, erizos y lirios de mar.

El gigantismo de organismos invertebrados en el Cretácico Tardío también se vio reflejado en la presencia de enormes bivalvos inoceramidos cuyas dimensiones llegaban al metro de longitud.

- ¿QUÉ PASÓ EN EL PALEÓGENO?

Hacia fines del Cretácico, el clima antártico comenzó a tornarse más frío, la temperatura del agua comenzó a disminuir y varias especies que estaban acostumbradas a vivir en aguas más cálidas comenzaron a migrar o extinguirse. Además, una gran extinción masiva de escala global, con múltiples causas y en la cual desaparecieron de la faz de la tierra muchos grupos, entre ellos la mayoría de los dinosaurios, mosasaurios, plesiosaurios y amonites, marcó el final del Cretácico y el comienzo del período Paleógeno, que dura hasta los 23 Ma.

Bucear en las aguas marinas antárticas de esta época nos regalaría otro tipo de aventuras con tortugas, tiburones, peces, gran variedad de pingüinos y ballenas. ¿Sabían que en los mares paleógenos antárticos vivió la ballena más antigua del mundo? Se halló una mandíbula de 60 cm de diámetro en rocas de 34 Ma. Los fondos marinos seguirían siendo habitados por distintas especies de bivalvos, caracoles, estrellas de mar, quitones, y erizos. Si pudiésemos adentrarnos en los paisajes costeros del aquel entonces nos encontraríamos con una gran variedad de aves para observar: aves no voladoras, rapaces diurnas, grandes aves marinas con estructuras similares a dientes, grullas y albatros y también pequeños mamíferos.

Hacia fines del Paleógeno, cuando la Península Antártica y Sudamérica se separaron, y se formó el Arco de Scotia una corriente marina de agua fría, la Corriente Circumpolar Antártica, aisló al continente antártico y lo enfrió drásticamente. A partir de ese momento, el clima antártico imperante en la actualidad comenzó a cobrar importancia cambiando definitivamente su fauna y flora. Nada volvería a ser como antes. 🔍

At the bottom of the sea, there was a large diversity of bivalves, snails, serpulids, crabs, lobsters, solitary corals, sea urchins and sea lilies. The gigantism of invertebrate organisms in the Late Cretaceous was also reflected in the presence of huge inoceramid bivalves, whose dimensions reached one meter in length.

- WHAT HAPPENED IN THE PALEOGENE?

Towards the end of the Cretaceous, the Antarctic climate began to get colder, and as the water temperature began to decrease, several species that were used to living in warmer waters began to migrate or become extinct.

Moreover, the end of the Cretaceous and the beginning of the Paleogene period (about 23 Ma) was marked by a large global mass extinction with multiple causes, in which many species including most dinosaurs, mosasaurs, plesiosaurs, and ammonites disappeared from the face of the Earth.

Diving in the Antarctic marine waters of this time would give us another type of adventure with turtles, sharks, fishes, and a great variety of penguins and whales. Did you know that the oldest whale found in the world lived in the Antarctic Paleogenic seas? Its jaw, 60 cm in diameter, was found in rocks of 34 Ma. Different species of bivalves, snails, starfishes, chitons, and urchins continued to live on the ocean floor. If we could enter the coastal landscapes of the time, we would find a great variety of birds: non-flying birds, diurnal raptors, large seabirds with structures similar to teeth, cranes, and albatross, as well as small mammals.

Towards the end of the Paleogene, when the Antarctic Peninsula and South America separated and the Scotia Arc formed, a cold water current called the Antarctic Circumpolar Current isolated the Antarctic continent and cooled it drastically. From that moment, the Antarctic climate prevailing today began to develop by definitively changing its fauna and flora. Nothing would ever be the same again. 🔍



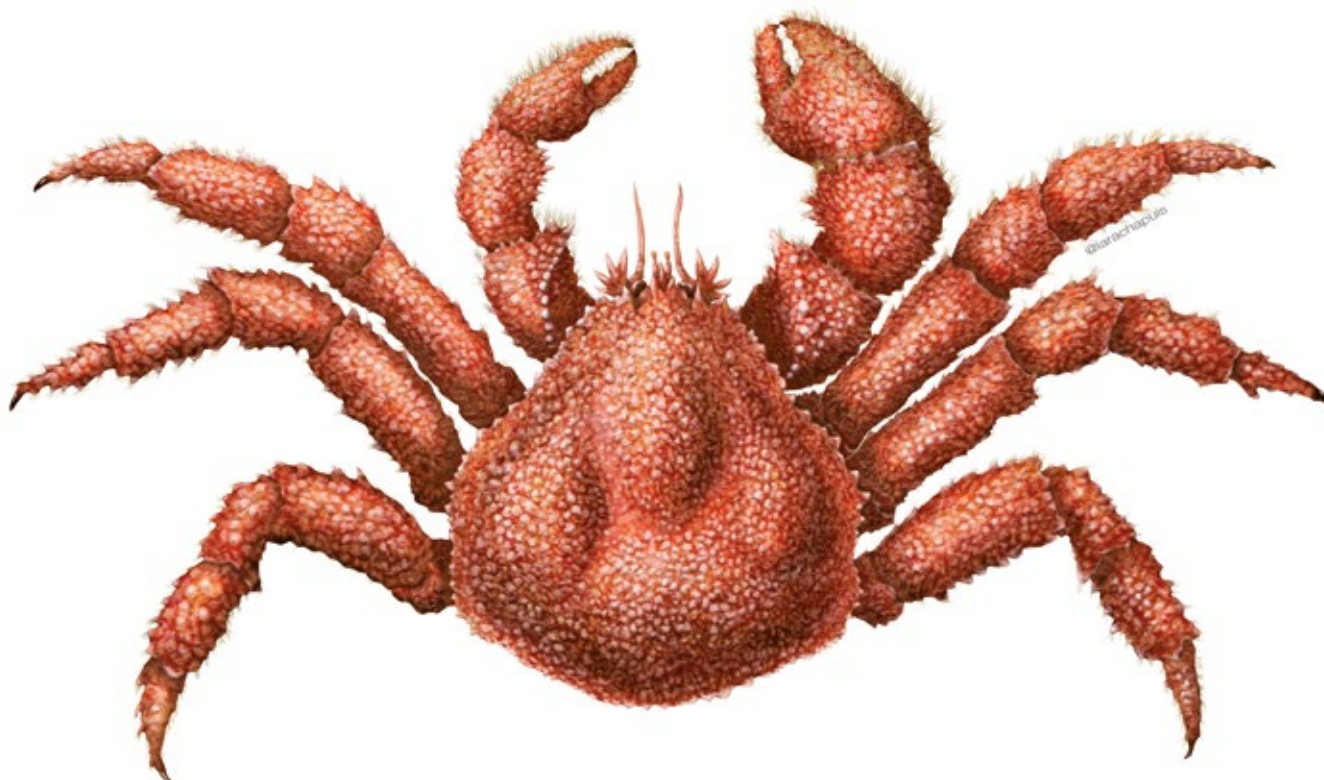
MARÍA EUGENIA RAFFI
CADIC-CONICET, UNTDF
eugeniaraffi@gmail.com



FLORENCIA MILANESE
CONICET-IAA

Centollón

Southern Stone Crab



El centollón (*Paralomis granulosa*), es un crustáceo que habita en las aguas costeras del sudeste del océano Pacífico, desde Valdivia hasta el Cabo de Hornos en Chile y en la plataforma continental argentina, en la Patagonia austral. Vive en el fondo marino, hasta los 150 m de profundidad.

En Tierra del Fuego existen evidencias del consumo de estos recursos por parte de los yaganes en el pasado. 🔍

The southern stone crab (*Paralomis granulosa*) is a crustacean that inhabits the coastal waters of the southeastern Pacific Ocean, from Valdivia to Cape Horn in Chile and the Argentine continental shelf in southern Patagonia. It lives on the seabed, up to 150 m depth.

In Tierra del Fuego there is evidence of the consumption of these resources by the Yaghan people in the past. 🔍

PORTADA.

*Puerto Soledad en plena actividad (1794).
Dibujo de Fernando Brambilla, dibujante
de la expedición Malaspina.*

COVER.

*Port Soledad in full activity (1794). Drawn
by Fernando Brambilla, the artist on the
Malaspina expedition.*



Las grandes matanzas de lobos y ballenas en Malvinas y adyacentes

Soberanía o enclave colonial: 1760-1860.

Durante el siglo XVIII se iniciaron en Patagonia, Islas Malvinas y las islas del Atlántico Sur grandes matanzas de lobos y elefantes marinos, que los llevaron casi a su extinción a fines del siglo XIX. Luego se incrementa la caza de ballenas, que también son casi exterminadas a principios del siglo XX. Analizaremos la correlación entre este comercio, las restricciones a la caza de loberos/balleneros extranjeros durante la Comandancia de Malvinas –1820 a 1833– y su relación con la usurpación de las Islas Malvinas.

The Massacre of Seals and Whales in Malvinas and adjacent areas

Sovereignty or colonial enclave: 1760-1860.

In 18th century Patagonia, large massacres of sea lions and whales began in the Malvinas and South Atlantic Islands, leading to their near extinction by the 19th century. At this time, whaling also increased, almost completely exterminating the animals by the beginning of the 20th century. In this study, we will analyze the correlation between these industries and the hunting restrictions they faced during the Malvinas Command of 1820-1833 and the later usurpation of the Malvinas Islands.

• MALVINAS Y EL ATLÁNTICO SUR EN LOS SIGLOS XVIII Y XIX

La primera usurpación de las Islas, por el francés Louis Antoine de Bougainville, se concretó en febrero de 1764 con la fundación de la Colonia de *Port Louis*. Ésta finaliza con el reconocimiento de dominio y derechos históricos a España. Luego, se da la primera usurpación británica, que fue combatida por la corona española y el 10 de junio de 1770 termina expulsando a los británicos, que se rinden ante la flota de Madariaga. A partir de allí, desde Puerto Soledad, España ejerció la administración ininterrumpida hasta el 25 de mayo de 1810, en que se hicieron cargo las Provincias Unidas (**PORTADA**).

La bandera española fue la única expresión territorial continua de soberanía en Malvinas desde 1767 a 1810. Sus gobernadores dependieron primero del Virrey del Río de la Plata; y luego los Comandantes del Gobernador de Buenos Aires. Ante la presencia de buques *pescadores* —balleneros/loberos en su mayoría norteamericanos y británicos— en las aguas territoriales de la Patagonia, las autoridades virreinales comenzaron a patrullar las costas con claros objetivos estratégicos y de control territorial. Debido a ello, a fines del siglo XVIII se fundaron varios establecimientos en la costa patagónica: fuertes *Nuestra Señora del Carmen*, *La Candelaria* o *San José*, en Puerto Deseado la *Real Compañía Marítima de Pesca* y la Colonia de *Floridablanca* en San Julián.

Desde 1810 los gobiernos argentinos realizaron diversos actos demostrativos de su soberanía sobre las Islas Malvinas: designaron gobernadores, legislaron sobre la restricción de recursos pesqueros y otorgaron concesiones territoriales. El 10 de junio de 1829 el gobierno promulgó un decreto que disponía que “*Las Islas Malvinas y las adyacentes al Cabo de Hornos, en el mar Atlántico, serán regidas por un Comandante Político y Militar*”. Luis Vernet fue quien ocupó este cargo e inició al desarrollo comercial de las Islas. Además, dio a conocer las utilidades que podría producir la colonia y mejoró el asentamiento de Puerto Soledad, al que rebautizó como Puerto Luis. A partir de allí planeó una comandancia sobre Magallanes a través de un acercamiento con los grupos *Aóniken’k* del Estrecho de Magallanes.

• LA IMPORTANCIA COMERCIAL Y LA DISPUTA POR LOS RECURSOS MARINOS Y COSTEROS

Durante los siglos XV a XVII los viajeros y exploradores utilizaban los recursos marinos y costeros con el fin de sostener a las tripulaciones en sus largas travesías. Sin embargo, en los siglos XVIII - XIX se llegó al máximo desarrollo de la explotación comercial con barcos loberos/balleneros. Las Islas Malvinas eran muy importantes no solo como lugar de caza, sino también como lugar de abastecimiento de: ganado cimarrón, cerdos, pescados, aves, huevos y

• MALVINAS AND THE SOUTH ATLANTIC IN THE 18TH AND 19TH CENTURIES

The first usurpation of the Islands happened in February 1764 when Frenchman Louis Antoine de Bougainville founded the Port Louis colony. The French control was short-lived, ending with the recognition of dominion and historical rights to Spain. Then, the first British usurpation took place, which was fought by the Spanish crown. On the 10 of June 1770, the British were expelled after they surrendered to the Madariaga fleet. After this, Spain exercised uninterrupted control over the Islands from Port Soledad until the 25 of May 1810, when the United Provinces took over (**COVER**).

The Spanish flag was the only one to claim territorial sovereignty in Malvinas from 1767 to 1810. Its governors depended primarily on Virrey del Río de La Plata, and later on the Commanders of the Governor of Buenos Aires. Faced with the presence of *fishing* vessels – mostly North American and British whalers and seal-hunters – vicereine authorities began to patrol the coasts of the Patagonian waters with clear strategic objectives to control the territory. As a result, by the end of the 18th century, various establishments were founded on the Patagonian coast: *Real Compañía Marítima de Pesca* in Port Deseado, the colony of *Floridablanca* in San Julián, and *Nuestra Señora del Carmen* and *La Candelaria* (or *San José*).

In 1810, the Argentine government began acting to demonstrate its sovereignty over the Malvinas Islands. They designated governors, created legislation restricting fishing resources, and granted territorial concessions. On the 10 of June 1829, the government issued a decree declaring that “*the Malvinas and adjacent Cape Horne Islands in the Atlantic Ocean will be governed by a Political and Military Commander*.” While in this position, Luis Vernet initiated the commercial development of the islands. Additionally, he announced the profits that the colony could produce and improved the Port Soledad settlement, which he named Port Luis. He also arranged a command post over Magellan through a rapprochement with the *Aóniken’k* groups of the Strait of Magellan.

• THE COMMERCIAL IMPORTANCE AND DISPUTE OVER MARINE AND COASTAL RESOURCES

During the 15th–17th centuries, explorers utilized marine and coastal resources to sustain their crews during their long journeys. However, in the 18th–19th centuries, new developments brought the commercial exploitation of these resources by whaling and seal-hunting boats. The Malvinas Islands were very important, not only as hunting grounds, but also for their supply of cattle, pigs, fish, birds, eggs, and vegetables without **scurvy**. The protected ports also allowed visiting boats to winter there and make

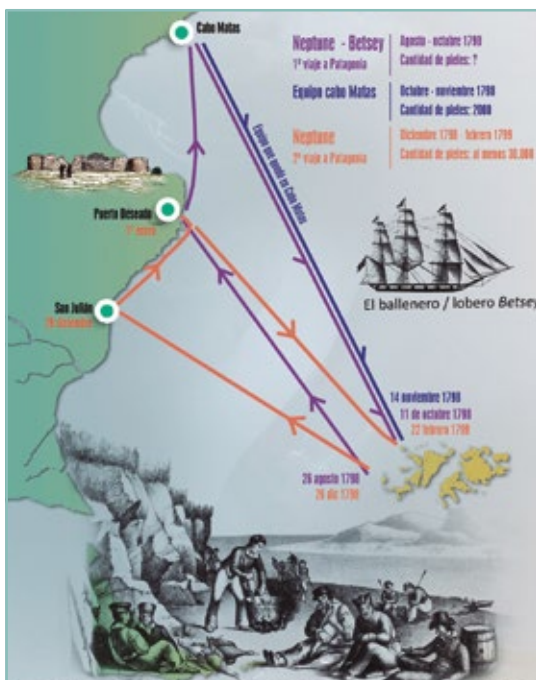
SEALING IN THE MALVINAS ISLANDS AND PATAGONIA

FIGURA 1.
El viaje del Neptune tomado de
"Caviglia, 2015, págs. 72-73".
FIGURE 1.
The journey that the Neptune
took, from "Caviglia, 2015, pgs.
72-73".



Cacería en las costas patagónicas

Sealing on the Patagonian Coasts



1797. Campamento de los loberos del Betsey en las Malvinas.
1797. Seal-hunters' Betsey Camp in the Malvinas.



vegetales anti **escorbuto**. Sus puertos protegidos permitían hacer reparaciones e invernar cuando no se volvía a destino. A fines del siglo XVIII, los loberos/balleneros extranjeros iniciaron un fuerte comercio con China. Solo entre 1797 y 1798 el barco *Neptune* de New Haven, únicamente en las Islas Malvinas, Cabo Matas y Puerto Deseado, obtuvo 30.000 pieles de lobo marino. Este barco viajó luego a Cantón —China— a vender su botín y allí obtuvo un precio 10 veces mayor que en Nueva York.

Compraron té, telas de lujo y porcelanas, que luego revendieron en Estados Unidos por seis veces más de su valor de compra (**FIGURA 1**).

Los períodos de matanzas tuvieron sus picos, y fueron declinando junto al casi exterminio de los lobos y elefantes marinos. En algunos momentos se extrajo también aceite de pingüinos: sus cueros eran secados y utilizados como combustible para la extracción de aceite de elefante. En 1840 también se inició la extracción de **guano**, principalmente en Patagonia continental. Junto a ellos estaba el negocio de las ballenas, especialmente la extracción del fino aceite de cachalote, de gran uso en las máquinas textiles de la revolución industrial. Los otros aceites se usaban en lámparas hogareñas y de calles, es decir, eran el petróleo del siglo XIX. Se estima que durante 1821-22 se mataron 320.000 lobos solo en las Islas Shetland. Hasta esa fecha en las Georgias del Sur se habían matado 1.200.000 lobos (**FIGURA 2**).

En la **FIGURA 3** vemos la correlación directa entre las restricciones a la caza de loberos/balleneros extranjeros durante la Comandancia de Malvinas (1820-1833) y la usurpación de las islas. Este momento coincide con el aumento de demanda y precios a nivel mundial del aceite y barbas de ballena.

• LA USURPACIÓN DE LAS ISLAS MALVINAS

Ya a fines del siglo XVIII la corona británica comienza a debatir sobre la necesidad de usurpación de las Islas. Es así que en 1820 David Jewett llega *comisionado por el Superior Gobierno de las Provincias Unidas de Sud América*, y realiza el acto de reafirmación de la soberanía de las *Islas Malvinas y adyacentes*. Ese año hubo unos 50 barcos extranjeros en las Islas y al menos 91 barcos operaron en las Shetland del Sur. En 1821 fue reglamentada por el gobierno de Buenos Aires la Ley de caza de anfibios en las costas patagónicas.

En 1831 la captura de tres barcos loberos norteamericanos, por parte de Luis Vernet desencadenó el ataque pirático de Estados Unidos. La corbeta *Lexington*, luego de atacar Malvinas, *la declaró libre de todo gobierno*. De esta manera, se tercerizó, por un hecho aparentemente solo comercial, la destrucción de la colonia de Malvinas y el traslado de

repairs when returning to their place of origin was not possible. At the end of the 18th century, foreign whalers and seal-hunters began a strong trade with China. Between 1797 and 1798, the boat named *Neptune* from New Haven obtained 30,000 seal skins from the Malvinas Islands, Cape Matas, and Port Deseado alone. This boat went on to travel to Canton, China, to sell its goods at a price 10 times that which was offered in New York.

They bought tea, luxury fabrics, and porcelain, which they then resold in the United States for six times their purchase value (**FIGURE 1**).

The periods of slaughter had peaked and were beginning to decline just as the seals and elephant seals were at the point of extinction. In some cases, penguin oil was also extracted: their hides were dried and used as fuel for the extraction of elephant seal oil. By 1840, they added **guano**, principally in continental Patagonia. At this time, the whaling business was also prevalent, especially in the extraction of fine sperm-whale oil, which was widely used in the textile machines of the Industrial Revolution. The oils were also used in street lamps and in lamps to light homes – they were essentially the petroleum of the 19th century. It is estimated that between 1821 and 1822, 320,000 seals were killed in the Shetland Islands alone. By 1822, 1,200,000 seals had been killed in South Georgia (**FIGURE 2**).

In **FIGURE 3**, we see the direct correlation between the restrictions on foreign whaling and seal-hunting during the Malvinas Command (1820-1833) and the usurpation of the islands. This moment coincides with the global increase in demand, as well as price, for whale oil and baleens.

• THE USURPATION OF THE MALVINAS ISLANDS

At the end of the 18th century, the British crown started to debate the necessity of annexing the Islands. In 1820, David Jewett became *Commissioner for the Superior Government of the United Provinces of South America* and reaffirmed the sovereignty of the *Malvinas and adjacent Islands*. That year, there were some 50 foreign boats in the Islands and at least 91 operating in the South Shetland Islands. In 1821, the government in Buenos Aires passed a law regulating hunting on the Patagonian coast.

In 1831, the capture of three North American seal-hunting boats by Luis Vernet triggered a pirate attack by the United States. The *Lexington* vessel, after attacking the Malvinas, declared it *free of all government rule*. Thus, the destruction of the Malvinas colony and the transfer of most of its inhabitants to Montevideo was outsourced to commercial interest. From there, the way was left open for the definitive usurpation.

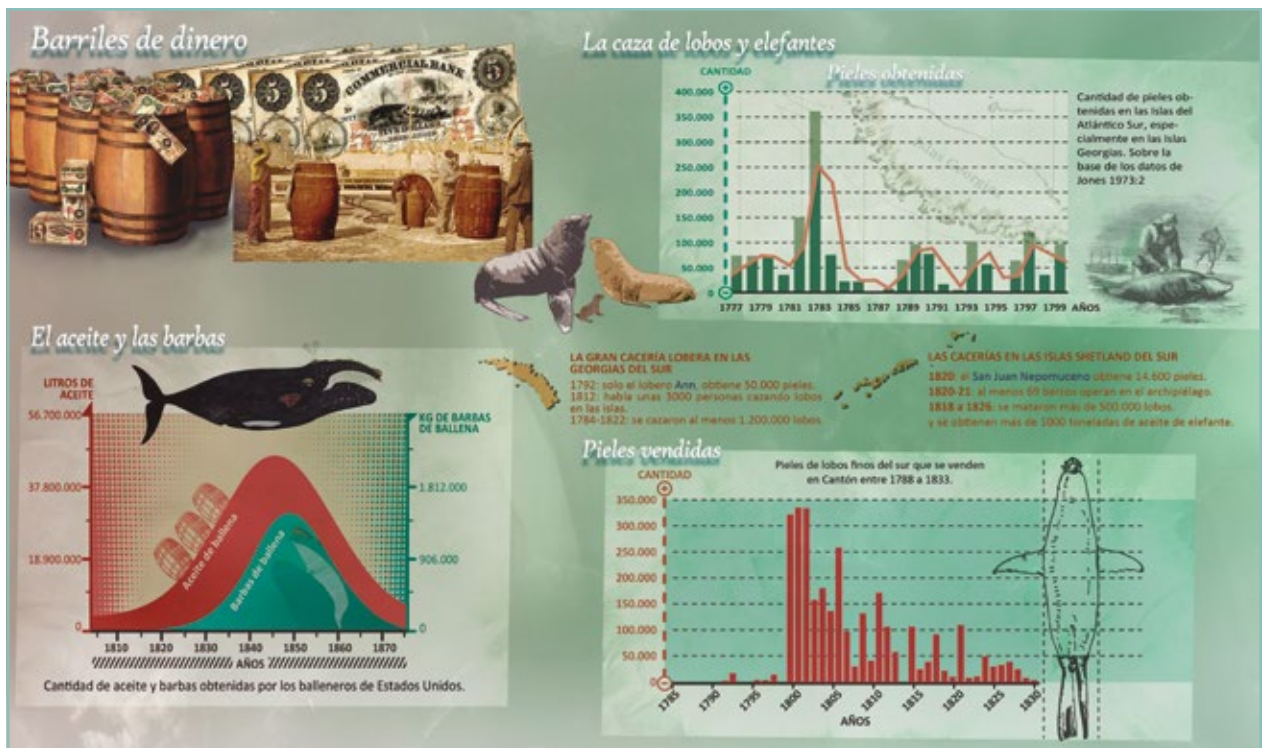


FIGURA 2.
Barriles de Dinero. Las grandes matanzas de lobos y ballenas tomado de "Caviglia, 2015, págs. 130-131".

FIGURE 2.
Barrels of money. The great slaughter of seals and whales, from "Caviglia, 2015, pgs. 130-131".

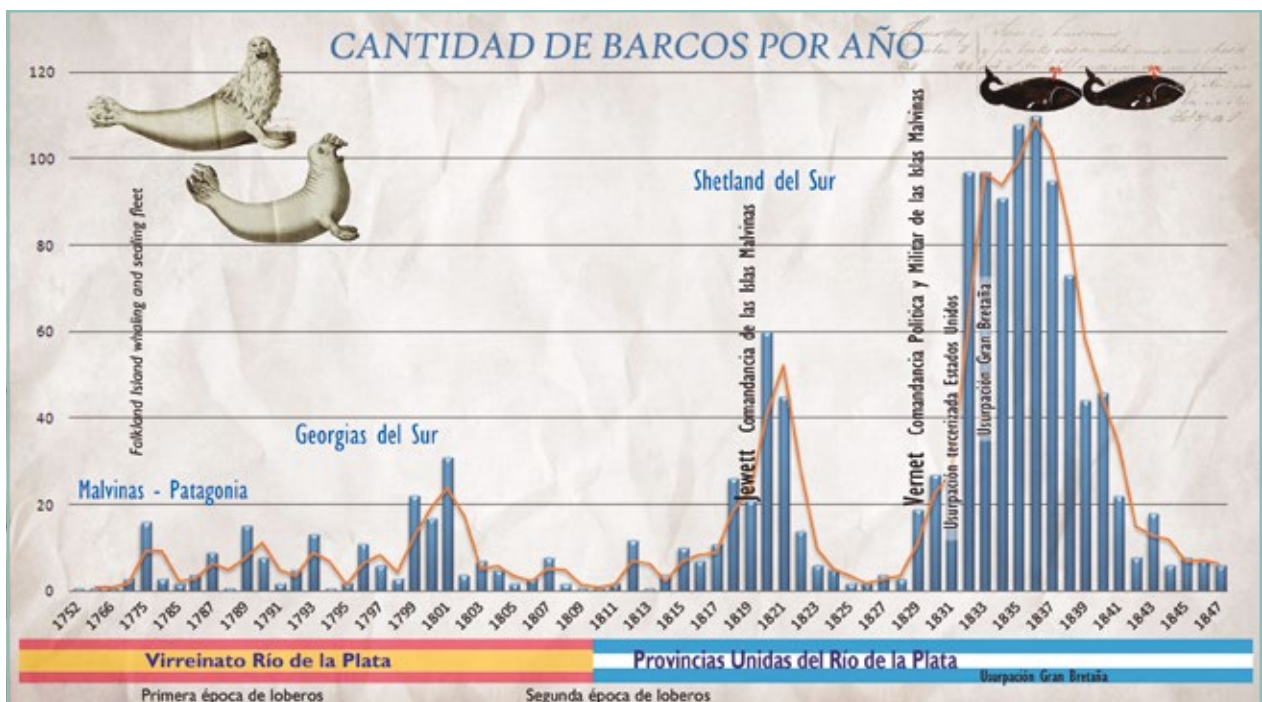


FIGURA 3.
Cantidad de barcos loberos/balleneros por año en el Atlántico Sur y su relación con los acontecimientos políticos tomado de "Caviglia, 2015, pág. 122".

FIGURE 3.
Quantity of whaling/seal-hunting boats per year in the South Atlantic and their relation with political events, from "Caviglia, 2015, pg. 122"

la mayoría de sus habitantes a Montevideo. Se dejaba el camino abierto a la usurpación definitiva.

Posteriormente, en enero de 1833, el capitán John Onslow, por orden del Almirantazgo británico, le exigió al entonces gobernador interino de las Islas Malvinas "José María Pinedo" arriar el pabellón argentino. Pinedo, sin ningún tipo de resistencia, embarcó a sus hombres y retornó a Buenos Aires. Antonio Rivero, sus gauchos y los *charruas* —según la versión inglesa *beligerantes*— fueron los únicos que resistieron durante varios meses.

En el extracto de *El Fénix de la Libertad* (FIGURA 4), un periódico de México, el 6 de febrero de 1834 refiriéndose a la usurpación de las Islas Malvinas, es posible dar cuenta de la opinión de la época. El periodista vio con notable lucidez los intereses en juego que culminaron en el siguiente reparto: Estados Unidos se quedó con los *aceites y pieles* —explotación ballenera y lobera— y Gran Bretaña *ha tomado las tierras*. Esta excelente síntesis y lectura política, realizada en el momento en que se dieron los hechos, no solo manifiesta la connivencia anglo-americana, sino también la relevancia de los recursos marinos y costeros en el conflicto.

El asentamiento en las Islas fue el primer proyecto argentino de colonización permanente del Atlántico Sur. Este proyecto fue solo truncado por la agresión y el desplazamiento forzoso de sus pobladores por parte de Estados Unidos, que en 1832 destruyó y saqueó la colonia, y de Gran Bretaña, que en un acto de agresión colonial usurpó las Islas en enero de 1833. A partir de entonces se estableció un gobierno ilegítimo para poder dar continuidad a un territorio anexado por la fuerza en tiempos de paz, trayendo e implantando una población usurpadora. A diferencia de estos nuevos habitantes, los pobladores expulsados no pudieron manifestar su derecho a la autodeterminación.

-LA CAZA INDISCRIMINADA Y LOS PUEBLOS ORIGINARIOS

Para los Pueblos Originarios de Tierra del Fuego y Patagonia, los animales que vivían en las costas eran parte fundamental de sus dietas y de su cosmovisión. Las matanzas por parte de loberos y balleneros generó —en los pueblos Yámana, Kawésqar, Selk'nam y Haush— un cambio y empobrecimiento notable en su dieta, y por ende en sus hábitos de vida. Para el pueblo Aóniken'k hubo menor disponibilidad de lobos, aves y huevos en las costas, re trayendo consecuentemente los asentamientos costeros a partir del siglo XVIII.

Debemos aprender de esta historia, el cuidado de nuestros ecosistemas del Atlántico Sur y la sustentabilidad de nuestros territorios, diferenciando los intereses coloniales de aquellos comprometidos con un Territorio Soberano. 🔍

Later, in January 1833, captain John Onslow, by order of the British Admiralty, demanded that then-acting governor of the Malvinas Islands, José María Pinedo, lower the Argentine flag. Pinedo, without resistance, boarded a ship with his men and returned to Buenos Aires. Antonio Rivero, along with his gauchos and *Charruas* —belligerents according to the English version— were the only ones who resisted the occupation for several months.

In the excerpt from the Mexican newspaper *El Fénix de la Libertad* from the 6th of February 1834 (FIGURE 4), it is possible to understand the public opinion at the time of the Malvinas Islands' usurpation. The journalist saw with remarkable clarity the interests that were at stake and how they culminated: the United States left with its *hides and oils* – from the exploitation of whales and seals – and Great Britain *seized the land*. Not only does this excellent synthesis and political analysis emphasize the Anglo-American collusion that occurred, but it also reflects the relevance of marine and coastal resources in the conflict.

The settlement in the Islands was the first permanent Argentine colonization in the South Atlantic. It was interrupted only by the forceful displacement of its residents at the hands of the United States, who in 1832 destroyed and plundered the colony, and then by Great Britain, who annexed the Islands in January 1833 in an act of colonial aggression. From then on, an illegitimate government was established to oversee the continuity of an annexed territory that was seized by force in times of peace, bringing and implanting a foreign population. Unlike these new inhabitants, the expelled residents of the Malvinas Islands could not manifest their right to self-determination.

-INDISCRIMINATE HUNTING AND INDIGENOUS GROUPS

For the indigenous people of Tierra del Fuego and Patagonia, coastal animals were a fundamental part of the diet and worldview. For the Yámana, Kawésqar, Selk'nam, and Haush, the slaughter of seals and whales generated a notable change in their diets and habits, leaving them impoverished in some cases. For the Aóniken'k, the diminished abundance of seals, birds, and eggs along the coasts was a consequence of the 18th-century coastal settlements.

We must learn from this history, as well as from the care of our South Atlantic ecosystems and the sustainability of our territories, making sure to differentiate colonial interests from those associated with a Sovereign Territory. 🔍



BUENOS-AIRES.

[Ante la captura de los tres barcos loberos] El gobierno de Buenos-Aires contestó con energía que los ciudadanos anglo-americanos habían infringido las leyes de la república argentina, y que por eso se les había confiscado sus buques. No fue menester más para que a los pocos días se presentase una fragata de guerra [Lexington] anglo-americana en las Malvinas, y con una refinada perfidia destruyese los establecimientos argentinos y apresase al gobernador y demás gentes que habitaban allí, llevándose igualmente las propiedades de aquellos infelices colonos y matando todo el ganado de su pertenencia. Esto se verificó en plena paz. ... mientras iban y venían notas de Washington, el filantrópico gobierno de S. M. B. [su majestad británica], sin duda para evitar motivos de disgusto entre dos amigos, tomó el partido medio de apoderarse de las Malvinas.

La cosa, pues, ha venido a parar en que los Estados-Unidos de América han tomándose los aceites y pieles de la colonia de las dichas islas, destruyendo además las pequeñas fortalezas y casas, y los ingleses se han tomado las tierras. ¿Podrá jamás el gobierno de Buenos-Aires por sí solo obtener una satisfacción de esos atentados escandalosos?

[Regarding the capture of three sea lion vessels].

The government of Buenos Aires strongly replied, stating that anglo-american citizens had violated the laws of the Argentine Republic, and that was why their ships had been confiscated. It did not take long for an anglo-american war frigate [Lexington] to appear in the Falklands, and with refined perfidy, destroyed the Argentine settlements, and imprisoned the governor and other people who lived there, and also seized the properties of those unfortunate settlers, killing all the livestock that belonged to them. This happened in times of peace. While notes were being exchanged between Washington, the philanthropic government of HBM. [Her British Majesty], undoubtedly to avoid cause for displeasure between two friends, took the middle ground of seizing the Malvinas.

Therefore, the situation has resulted in the United States of America have taken the oils and furs from the colony of said islands, also destroying the small forts and houses, while the English have taken the lands. Will the government of Buenos-Aires by itself ever be able to obtain satisfaction from these scandalous attacks?



FIGURA 4.

Diario El Fénix de la Libertad, México, el 6 de febrero de 1834.

FIGURE 4.

Daily Newspaper, El Fenix de la Libertad, Mexico, 6 of February 1834

GLOSARIO

Glossary

ESCORBUTO: enfermedad producida por la carencia de vitamina C, caracterizada por ulceraciones en las encías y hemorragias. Era frecuente en los marineros que hacían largos viajes y no tenían acceso a frutas y verduras, pudiendo llegar en ese tiempo a causar la muerte.

Scurvy: an illness produced by a lack of Vitamin C, characterized by ulcerations in the gums and bleeding. It was common in sailors who made long voyages and did not have access to fruits or vegetables in those times, and it could cause death.

GUANO: el guano, del quechua wanu o huanú estiércol, es el sustrato resultante de la acumulación masiva de excrementos de aves marinas y lobos. Es un fertilizante con un excepcional contenido de los tres componentes principales para el crecimiento de las plantas: nitrógeno, fósforo y potasio.

Guano: guano, from the Quechua "wanu" or "huanú estiércol", is the substrate resulting from the accumulation of excrements from marine birds or seals. It is an exceptional fertilizer containing three of the principal components for the growth of plants: nitrogen, phosphorus, and potassium.

BIBLIOGRAFÍA

- **Malvinas: Soberanía, Memoria y Justicia: Vol. I - 10 de Junio de 1829.** Rawson: Ministerio de Educación Chubut, 2012. 206 págs. <https://archive.org/details/MalvinasSoberaniaMemoriaYJusticia10DeJunioDe1829>
- **Vol. II - Balleneros - Loberos - Misioneros. s. XVIII-XIX.** Ministerio Chubut, 2015. 289 págs. <https://archive.org/details/Caviglia2015MalvinasSMJVolIIIBallenerosLoberosMisionerosSXVIIIIX>
- **Vol. III - Mujeres en Malvinas. Memorias Silenciadas. 1764-1833.** Ministerio de Educación Chubut, 2022. 260 págs. <https://archive.org/details/caviglia-2023-mujeres-en-malvinas-memorias-silenciadas-1764-1833>



SERGIO E. CAVIGLIA

CENTRO PROVINCIAL DE INFORMACIÓN EDUCATIVA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN, RAWSON, PROVINCIA DEL CHUBUT.
sergio.caviglia@gmail.com

Pliegues de roca

Folds in rocks



¡Las rocas también se pueden doblar!

Pliegues en rocas de grano fino, sierra Beauvoir (Tierra del Fuego). Cuando se encuentran en el interior de la corteza terrestre donde las temperaturas y presiones son elevadas, las rocas pueden fluir y deformarse sin romperse si son sometidas a un esfuerzo compresivo, como la plastilina al apretarla.

Rocks can also be bent!

Folds in fine-grained rocks, Beauvoir mountain range (Tierra del Fuego). When found in the interior of the Earth's crust, where temperatures and pressures are high, rocks can flow and deform without breaking if subjected to compressive force, like plasticine when squeezed.

VICTORIA MOSQUEIRA
CADIC-CONICET
mosqueiravictoria@gmail.com

PORTADA.

Vista general del relieve de Isla de los Estados desde su extremo oriental en la que se pueden apreciar picos muy agudos, crestas afiladas, profundos valles y fiordos, todos ellos característicos de un paisaje erosionado por glaciares.

COVER.

General view of the relief of Isla de los Estados from its eastern end, showing sharp peaks and ridges, deep valleys and fjords, all characteristic of a landscape eroded by glaciers.



El paisaje y la historia geológica de Isla de los Estados

Desde volcanes hasta glaciares

**The Landscape and Geological History
of Isla de los Estados**

From Volcanoes to Glaciers

- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOGRÁFICAS ACTUALES

La Isla de los Estados representa el extremo sureste de la Cordillera de los Andes. El estrecho de Le Maire, de unos 30 km de ancho, la separa de la Isla Grande de Tierra del Fuego (**FIGURA 1A**). Su superficie es de 534 km², su longitud alcanza 62 km en sentido este-oeste y su ancho promedio es de 6 km. Presenta costas muy recortadas, con numerosas **caletas, bahías y fiordos**. El eje longitudinal de la isla está marcado por un cordón montañoso de 50 km de largo, con cerros cuyas alturas máximas varían entre 400 y 800 m aproximadamente.

- CURRENT GEOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES

Isla de los Estados represents the southeastern end of the Andes mountain range. The Le Maire Strait, about 30 km wide, separates it from Isla Grande de Tierra del Fuego (**FIGURE 1A**). Its surface is 534 km², its length reaches 62 km from east to west, and its average width is 6 km. It has very indented coasts, with many **coves, bays, and fjords**. The longitudinal axis of the island is marked by a mountain range 50 km in length, with hills whose maximum heights vary between approximately 400 and 800 m.

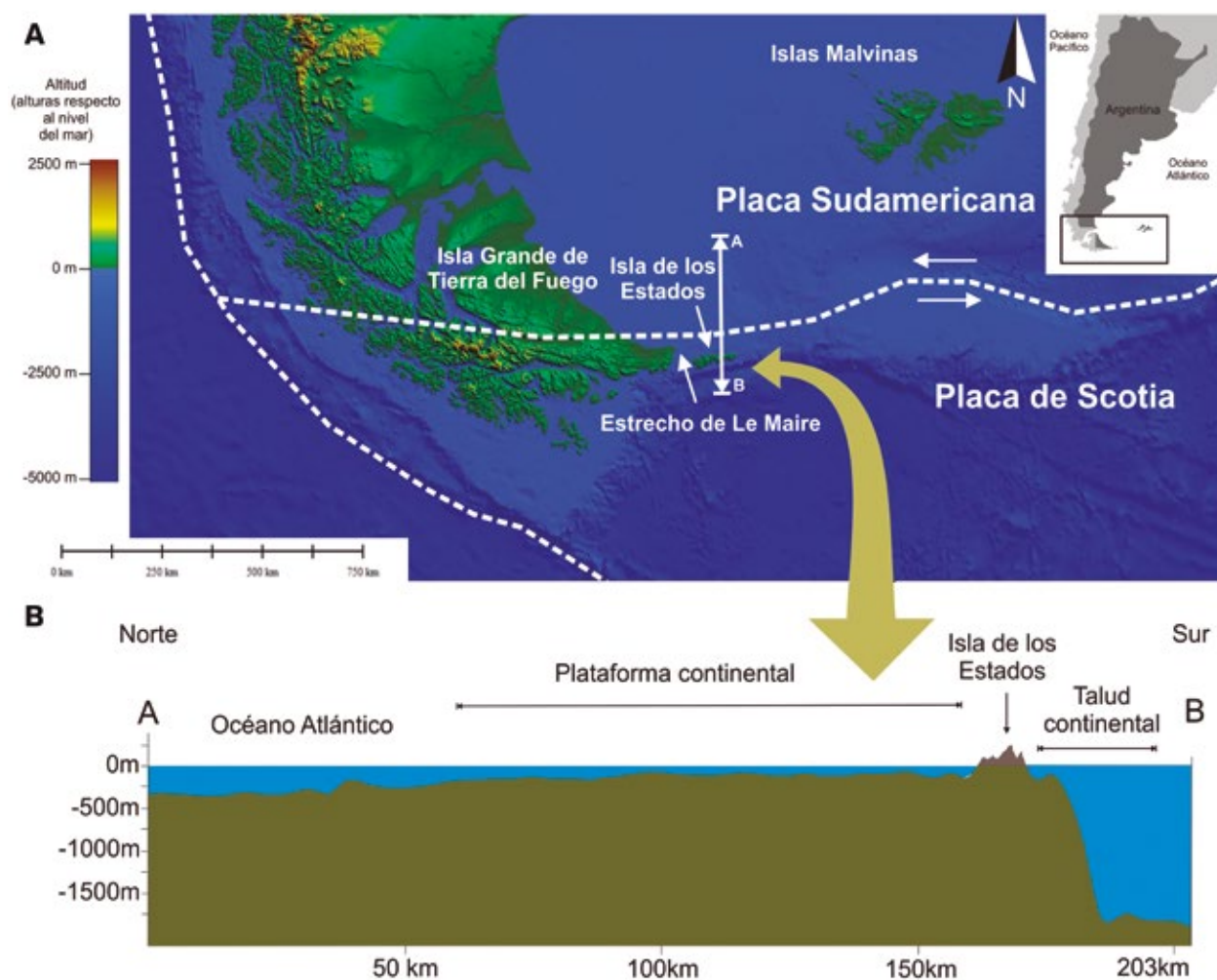


FIGURA 1.
A. Situación geológica actual de Isla de los Estados.
B. Perfil topográfico-batimétrico que muestra la relación de la isla con la Plataforma Continental Argentina al norte y con el talud continental al sur (el vector A-B en la figura 1a indica la ubicación del perfil topográfico-batimétrico).

FIGURE 1.
A. Current geological situation of Isla de los Estados
B. Topographic-bathymetric profile that shows the relationship of the island with the Argentine Continental Shelf to the north and with the continental slope to the south (vector A-B in Figure 1a indicates the location of the topographic-bathymetric profile)

· UNA BREVE SÍNTESIS DE SU HISTORIA GEOLÓGICA

Isla de los Estados is included at the northern end of the Scotia tectonic plate (**FIGURE 1A**). It is located about 30 km south of a system of geological faults called Magallanes-Fagnano that defines the boundary between the South American tectonic plate to the north and Scotia tectonic plate to the south (**FIGURE 1B**). It is included within the Argentine Continental Shelf as well as the Malvinas Islands and the Isla Grande de Tierra del Fuego (**FIGURE 1**). To the south, it borders the continental slope that reaches a depth close to 1,800 m, just 20 km from the southern coast of the island (**FIGURE 1B**).

• A BRIEF SYNTHESIS OF ITS GEOLOGICAL HISTORY

The geological history of Isla de los Estados is closely related to that of the Fuegian Andes, because they are part of the same mountain range (see "History of the Mountains", in La Lupa N° 3). The oldest geological event recorded on the island was volcanic, and it began about 150 million years ago. This event consisted in the emission of huge volumes of lava and ash from small volcanic islands. A separation process of tectonic plates was the cause of the volcanic activity and the formation of an inland sea. Currently, the rocks resulting from this volcanic event make up the mountain range of Isla de los Estados and its southern coast (**FIGURE 2**).

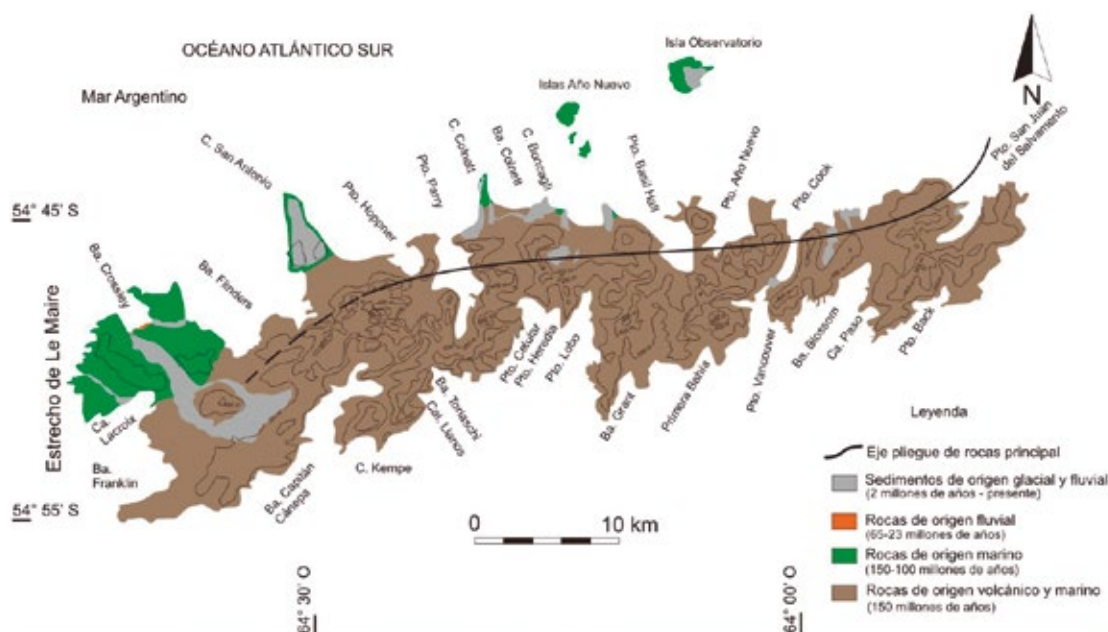


FIGURA 2.
Mapa geológico de la Isla de los Estados. En diferentes colores los principales grupos de rocas y sedimentos y sus respectivas edades.

FIGURE 2.
Geological map of Isla de los Estados. Principle rock and sediment groups and respective ages in different colors.

A su vez, a medida que el mar crecía en extensión, en su fondo se fueron depositando potentes espesores de sedimentos y productos de la actividad volcánica. El conjunto de rocas resultantes de este proceso se encuentran actualmente en el sector noroeste de la isla y en las islas Año Nuevo (FIGURA 2).

Un cambio importante en el comportamiento de las placas tectónicas ocurrió aproximadamente unos 100 millones de años atrás, al pasar de una situación de separación a una de colisión y compresión entre placas. La compresión produjo por un lado el cierre del antiguo mar y por el otro el inicio del levantamiento de los Andes Fueguinos, incluyendo a las montañas de las Islas de los Estados, junto a la deformación de rocas y sedimentos.

Unos 40 millones de años más tarde, los Andes Fueguinos ya existían como un cordón montañoso. El ambiente dominante en Isla de los Estados para este momento habría sido continental, con presencia de ríos y arroyos torrentosos al pie de un cordón montañoso en ascenso. Rocas relacionadas a este ambiente pueden encontrarse en sectores reducidos de la costa de bahía Crossley, en el extremo noroeste de la isla (FIGURA 2).

El proceso de compresión, deformación y levantamiento de las montañas de Isla de los Estados finalizó hace aproximadamente 23 millones de años, al igual que el resto de los Andes Fueguinos (ver “La provincia antártica desde una perspectiva geológica”, en La Lupa N° 11). A partir de ese momento la erosión de ríos, arroyos y glaciares fueron los procesos geológicos dominantes en la isla.

• LAS GLACIACIONES EN LA ISLA

Durante los últimos 2,5 millones de años nuestro planeta sufrió varios episodios de enfriamiento que condujeron a períodos glaciales o “glaciaciones” (ver “Historia de los glaciares de Tierra del Fuego”, en La Lupa N° 10).

Durante el máximo desarrollo de la última glaciación (hace aproximadamente 24.000 años), Isla de los Estados estuvo conectada a la Isla Grande de Tierra del Fuego y al resto del continente americano como consecuencia de un descenso del nivel del mar cercano a los 120 m con respecto a su nivel actual (FIGURA 3A). Se sabe que durante este gran evento frío, la cobertura de glaciares en la Isla de los Estados

In turn, as the sea in between the mainland and Isla de los Estados grew in length, a high density of sediments and products of the volcanic activity were deposited at its bottom. The group of rocks resulting from this process are currently found in the northeast sector of the island and on the Islas Año Nuevo (FIGURE 2).

A major change in the behavior of the tectonic plates occurred about 100 million years ago, moving from separation to collision and compression between plates. On one hand, the compression produced the closure of the old sea, and on the other the Fuegian Andes began to rise, including the Isla de los Estados mountains, along with the deformation of rocks and sediments.

Some 40 million years later, the Fuegian Andes existed as a mountain range. The dominant environment on Isla de los Estados at this time would have been continental, with rushing rivers and streams at the foot of a rising mountain range. Rocks from this time can be found in reduced sectors of the coast of Crossley Bay, in the northeastern end of the island (FIGURE 2).

The process of compression, deformation and rising of the Isla de los Estados mountains ended about 23 million years ago, like the rest of the Fuegian Andes (see “the Antarctic Province from a Geological Perspective”, in La Lupa N° 11). From that moment on, the erosion of rivers, streams, and glaciers were the dominant geological processes on the island.

• THE GLACIATIONS ON THE ISLAND

During the last 2.5 million years, our planet experienced various cooling episodes that led to glacial periods or “glaciations” (see “History of the Glaciers of Tierra del Fuego”, in La Lupa N° 10).

During the last glacial maximum (24,000 years ago), Isla de los Estados was connected to Isla Grande de Tierra del Fuego and to the rest of the American Continent, as a consequence of a decrease in sea level of about 120 m with respect to its current level (FIGURE 3A). It is known that during this great cold event, the glacial cover on Isla de los Estados would have been almost total, exposing only the highest mountain peaks and lowest areas of the currently ice-free landscape (FIGURE 3B). The glaciers descended from the highest mountain zones and were channeled along large and deep valleys. In the

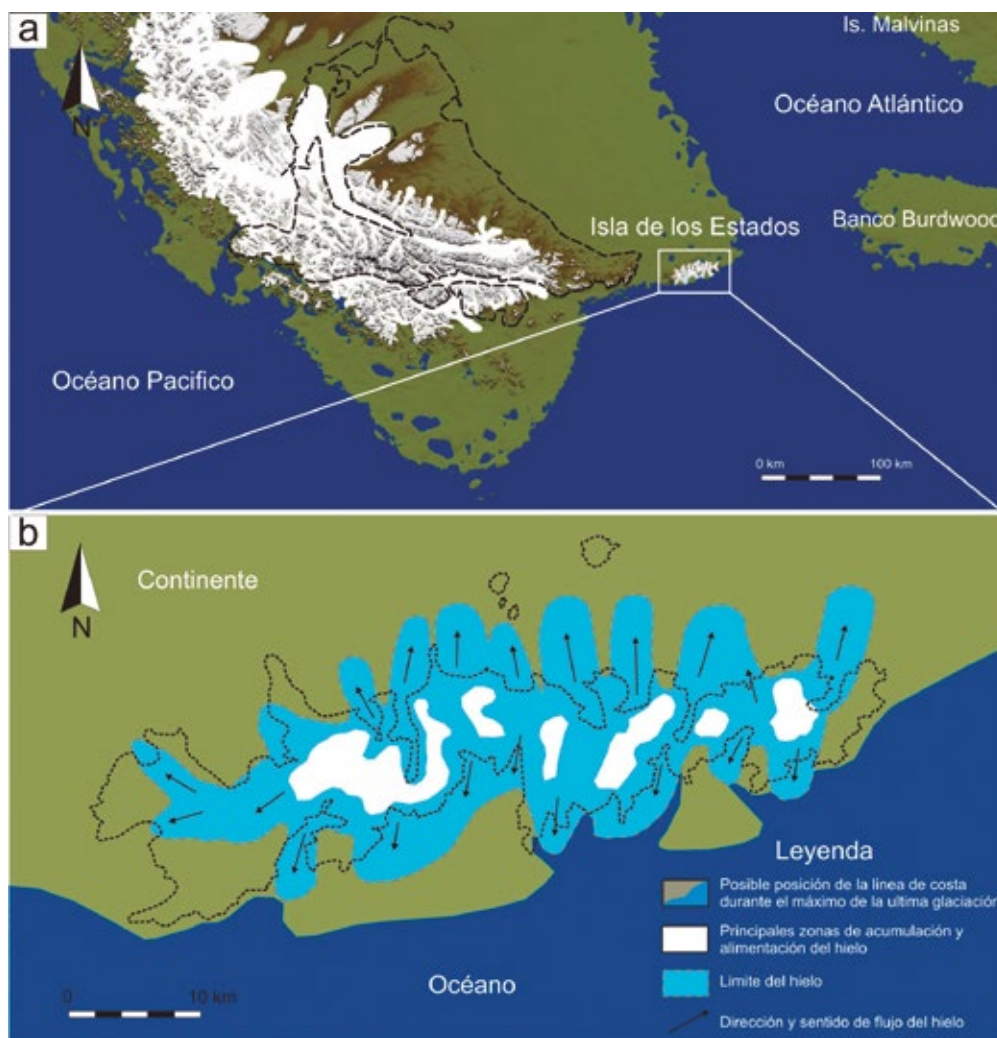
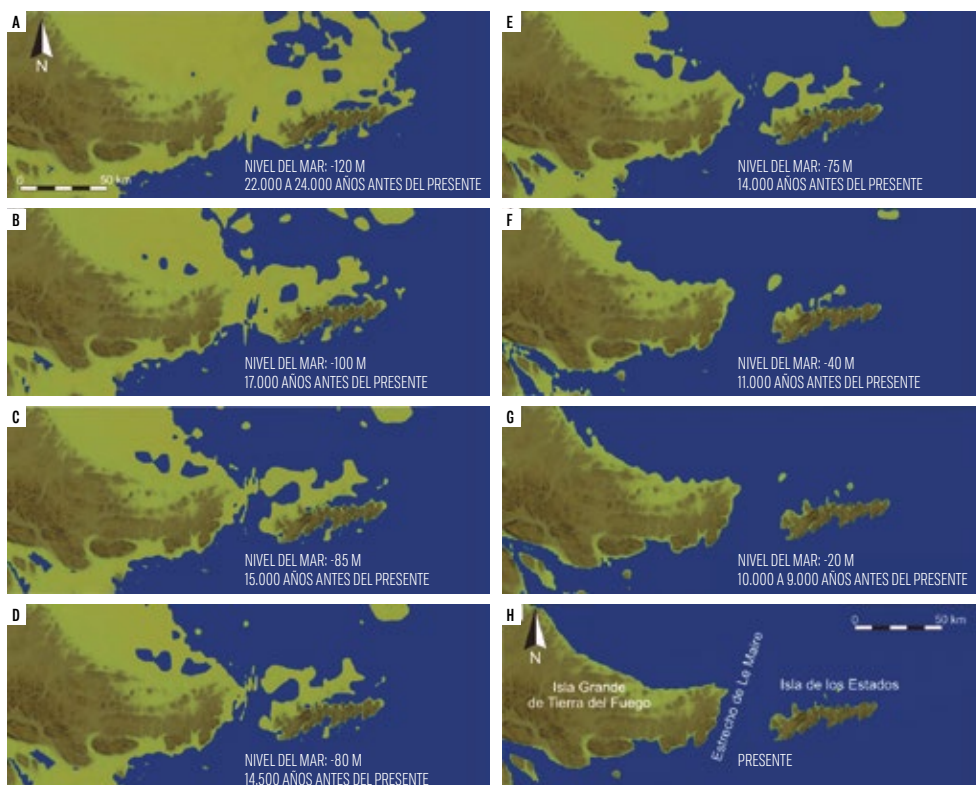


FIGURA 3.
A. Tierra del Fuego durante el máximo desarrollo de la última glaciación (hace aproximadamente 24.000 años).
B. Detalle de la Isla de los Estados con la posible distribución de glaciares. Posiblemente esta situación se haya repetido durante las últimas 4 a 5 glaciaciones ocurridas en el último millón de años.

FIGURE 3.
A. Tierra del Fuego during the last glacial maximum (about 24,000 years ago).
B. Detail of Isla de los Estados with the possible glacial distribution. This situation may have been repeated during the last 4 to 5 glaciations in the last million years.

FIGURA 4.
Evolución geográfica de la Isla de los Estados desde el máximo desarrollo de la última glaciación hasta adquirir su configuración actual a medida que el nivel del mar fue ascendiendo.

FIGURE 4.
Geographical evolution of Isla de los Estados since the last glacial maximum to acquire its current configuration as the sea level was rising.



habría sido casi total, dejando al descubierto sólo los picos montañosos más elevados y las zonas más bajas del paisaje actualmente emergido (**FIGURA 3B**). Los glaciares descendían desde las zonas montañosas más elevadas y se encauzaban a lo largo de grandes y profundos valles. En el sector sur los glaciares terminaban directamente en el mar, con formación de témpanos de hielo, mientras que en el sector norte terminaban sobre una extensa planicie que se desarrollaba a lo largo de gran parte de lo que hoy conocemos como Plataforma Continental Argentina (**FIGURA 3**).

Los glaciares comenzaron a retroceder rápidamente aproximadamente unos 20.000 años atrás como consecuencia del calentamiento global natural que marcó el final de la última glaciación. Hace aproximadamente 16.000 años los glaciares de la isla habían abandonado sus profundos valles y se encontraban reclusos en los sectores más elevados de las montañas. Este retroceso de los glaciares se dio a nivel global y trajo como consecuencia el ascenso del nivel del mar hasta su posición actual. Es así que hace aproximadamente 15.000 años se produjo la separación definitiva entre la Isla Grande de Tierra del Fuego e Isla de los Estados y la consecuente formación del estrecho de Le Maire (**FIGURA 4**).

• EL PAISAJE ACTUAL, RESULTADO DE SU HISTORIA GEOLÓGICA

Los principales rasgos del paisaje actual de la isla pueden ser explicados a través del conocimiento de su historia geológica. La deformación por compresión entre placas tectónicas provocó el plegamiento de rocas y la formación de la cadena montañosa de la isla. Su forma actual responde a la geometría de un gran pliegue de rocas alargado en sentido este-oeste y con una leve forma en "S" generado durante dicha deformación (**FIGURA 2**). El pliegue de rocas es más apretado en los sectores centrales y este de la isla, en donde actualmente se encuentra el relieve montañoso, y se hace más suave hasta desaparecer hacia el oeste, en donde el relieve se vuelve suavemente ondulado (**FIGURA 5**). A su vez, este pliegue de rocas se encuentra volcado hacia el sur, siendo ésta la posible razón por la cual la costa sur es más escarpada que la costa norte.

El modelado de la superficie de la isla estuvo a cargo principalmente de los glaciares, que erosionaron montañas y valles a lo largo de cada una de las glaciaciones.

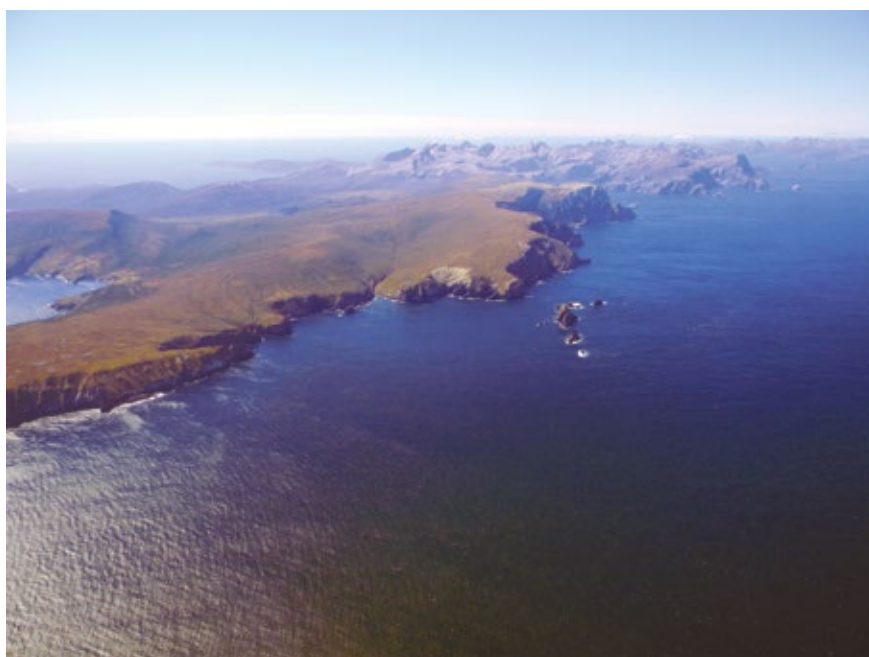
southern sector the glaciers ended directly in the ocean with the formation of icebergs, while in the northern sector they ended on an extensive plain that developed along much of what is known as the Argentine Continental Shelf (**FIGURE 3**).

The glaciers began to rapidly retreat about 20,000 years ago as a result of the natural global warming that marked the end of the last glaciation. About 16,000 years ago, the glaciers of the island had abandoned their deep valleys and were confined to the highest sectors of the mountains. This retreat of the glaciers occurred at a global level, and as a consequence rose the sea level to its current position. Thus, 15,000 years ago the defined separation between Isla Grande de Tierra del Fuego and Isla de los Estados was produced, along with the Le Maire Strait (**FIGURE 4**).

• THE CURRENT LANDSCAPE, THE RESULT OF ITS GEOLOGICAL HISTORY

Knowledge of geological history can explain the main features of the island's current landscape. The deformation by compression between tectonic plates provoked the folding of rocks and the formation of the island's mountain range. Its current shape reflects the geometry of a large fold of rocks elongated from east to west with a slight "S" shape generated during that deformation (**FIGURE 2**). The folds are tighter in the central and eastern sectors of the island, where the mountainous relief is currently located, and it becomes softer until it disappears in the west, where the relief becomes gently undulating (**FIGURE 5**). In turn, this fold of rocks is turned towards the South, the possible reason why the south coast is steeper than the north coast.

The modeling of the surface of the island was mainly carried out by glaciers, which eroded mountains and valleys along each of the glaciations.



««

FIGURA 5.
Vista aérea desde el extremo oeste de Isla de los Estados que muestra el relieve suavemente ondulado del sector oeste y montañoso de los sectores centro y este.

FIGURE 5.
Aerial view from the West end of Isla de los Estados showing the gently undulating relief of the West sector and the mountainous relief of the central and eastern sectors.

De esta manera, las montañas fueron adquiriendo formas cada vez más agudas y filosas, los valles se fueron haciendo más profundos y amplios y se originaron un gran número de depresiones que actualmente son ocupadas por lagos, lagunas y turberas (**PORTADA**). El ascenso del nivel del mar que siguió a la última glaciación inundó las zonas más bajas de los valles glaciares, formándose de esta manera los fiordos y bahías que caracterizan las costas actuales de la isla (**PORTADA**). Finalmente, el mar en su posición actual durante los últimos miles de años, tuvo el tiempo suficiente para erosionar con sus fuertes olas las rocas y sedimentos que conforman las costas y así generar sus acantilados (**FIGURAS 5 Y PORTADA**). 🔍

In this way, the mountains were more acute and sharp each time, the valleys became deeper and broader, and a large number of depressions were formed that are currently occupied by lakes, lagoons, and peatland (**COVER**). The rise in sea level that followed the last glaciation flooded the lowest zones of the glacial valleys, forming the fjords and bays that characterize the current coasts of the island (**COVER**). Finally, the ocean in its current position during the last thousands of years had enough time to erode with its strong waves the rocks and sediments that make up the coasts and thus generate its cliffs (**FIGURE 5 AND COVER**). 🔍

GLOSARIO

Glossary



AMBIENTE CONTINENTAL: aquellos ambientes que se encuentran sobre la superficie de los continentes y por encima del nivel del mar.

Continental Environment: environments found on the surface of continents and above sea-level.

BAHÍA: entrante de mar en la costa que forma una concavidad amplia.

Bay: sea inlet on the coast that forms a wide concavity.

CALETAS: entrante de mar en la costa, más pequeña y menos profunda que una bahía.

Cove: sea inlet on the coast, smaller and shallower than a bay.

FIORDO: entrante de mar profunda y de bordes escarpados, formada cuando un valle glaciar es inundado por el mar.

Fjord: deep sea inlet with steep edges, formed when a glacial valley is flooded by the sea.

• González Guillot, M., 2010. *Breve Historia de las montañas de Tierra del Fuego*. La Lupa 3: 3-9.

• Ponce, J.F., Coronato, A., Rabassa, J. 2017. *Historia de los Glaciares Fueguinos*. La Lupa 10: 30-35.

• Torres Carbonell, P. 2017. *La provincia Antártica desde una perspectiva geológica. Teorías sobre la separación de Tierra del Fuego y la península Antártica*. La Lupa 11: 30-35.



LECTURA
SUGERIDA

SUGGESTED
READING



JUAN FEDERICO PONCE
CADIC-CONICET UNTDF
jfedeponce@gmail.com

PORTADA.
Edificio principal del Centro Austral de
Investigaciones Científicas
(CADIC-CONICET).

COVER.
Main building of the Austral Center for
Scientific Research (CADIC-CONICET).



Desatando el Poder de la Ciencia

Involucrando a la Comunidad

Unleashing the Power of Science

Engaging the Community

¿Quién no ha visto ese edificio amarillo y alargado, de arquitectura antártica, ubicado cerca del aeropuerto? **(PORTADA)**. El Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) reúne investigadores de un abanico de disciplinas: biología, antropología, ecología, geología, entre otras. Allí, en aquel edificio amarillo, año tras año, ya hace más de dos décadas tiene lugar un evento excepcional para la comunidad local: la Semana Nacional de la Ciencia. Esta es una iniciativa anual y federal del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT).

Who hasn't seen that long, yellow building with its Antarctic architecture, located near the airport? **(COVER)**. The Austral Center for Scientific Research (CADIC) brings together scientists from a wide range of disciplines: biologists, engineers, anthropologists, ecologists, geologists, among others. In that yellow building, year after year, for over two decades, an exceptional event takes place for the local community: National Science Week. This is an annual, federal initiative of the Ministry of Science, Technology and Innovation (MINCYT).

A través de una variedad de actividades atractivas como juegos, películas, talleres y torneos, CADIC despierta la curiosidad entre los asistentes, brindando una oportunidad para la exploración. Desde escuelas primarias y secundarias hasta el público en general, el evento busca involucrar a todos en el ámbito de la ciencia. Esta iniciativa no solo destaca las maravillas de la ciencia, sino que también invita a preguntarnos: ¿por qué es importante la ciencia para la comunidad?

Through a variety of engaging activities such as games, films, workshops, and tournaments, CADIC sparks curiosity among attendees, providing an opportunity for exploration. From elementary and high schools to the general public, the event aims to involve everyone in the realm of science. This initiative not only highlights the wonders of science but also prompts us to question: why is science important for the community?



En primer lugar, la ciencia depende en gran medida de la financiación pública, lo que requiere transparencia en la asignación de recursos. Al comunicar de manera efectiva su trabajo, CADIC defiende el derecho de los ciudadanos a comprender cómo sus contribuciones dan forma a las actividades científicas. Esto fomenta la responsabilidad y fortalece el vínculo entre los científicos y la comunidad.

En segundo lugar, la divulgación científica sirve como un puente que conecta a los científicos con la comunidad en general. De esta interacción se benefician ambas partes. Por un lado, los conocimientos y habilidades científicas permiten a las personas el poder tomar decisiones informadas y participar en discusiones significativas. Por el otro lado, la interacción permite a los científicos comprender las necesidades y aspiraciones de la comunidad, fomentando un viaje educativo-colaborativo. Al fomentar un diálogo, CADIC garantiza que la investigación científica aborde los desafíos que enfrenta la sociedad, permitiendo un proceso continuo de crecimiento y desarrollo.

En una era marcada por problemas complejos, la ciencia depende de conexiones genuinas con la comunidad. La comunicación efectiva actúa como un salvavidas, asegurando que la ciencia siga siendo relevante y receptiva a las necesidades sociales. Al abrazar esta conexión, la comunidad afirma su derecho a acceder al conocimiento y contribuir a la búsqueda de soluciones a problemas apremiantes. Juntos, celebremos el poder de la ciencia de empoderar a las personas en nuestra búsqueda compartida del conocimiento. 🔍

First and foremost, science heavily relies on public funding, necessitating transparency in resource allocation. By effectively communicating their work, CADIC upholds the citizens' right to understand how their contributions shape scientific endeavors. This fosters accountability and strengthens the bond between scientists and the community.

Secondly, scientific dissemination serves as a bridge connecting scientists with the wider community. Both parties benefit from this interaction. On one hand, scientific knowledge and skills empower individuals to make informed decisions and participate in meaningful discussions. On the other hand, the interaction allows scientists to understand the needs and aspirations of the community, fostering a collaborative and educational journey. By fostering dialogue, CADIC ensures that scientific research addresses the challenges society faces, enabling a continuous process of growth and development.

In an era marked by complex issues, science relies on genuine connections with the community. Effective communication acts as a lifeline, ensuring that science remains relevant and responsive to societal needs. By embracing this connection, the community asserts its right to access knowledge and contribute to finding solutions to pressing problems. Together, let us celebrate the potential of science to empower individuals in our shared pursuit of knowledge. 🔍



PAULA RODRÍGUEZ
CADIC-CONICET
prodriguez@agro.uba.ar



FACUNDO SOTA
CADIC
facundo.sota@conicet.gov.ar

Exploramos el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood

Exploring the Marine Protected Area Namuncurá - Banco Burdwood



FIGURA 1.
Buque Oceanográfico ARA Puerto Deseado (BOPD) al momento de zarpar y dejar atrás la ciudad de Ushuaia.

FIGURE 1.
Oceanographic vessel ARA Puerto Deseado (BOPD) at the time of sailing and leaving behind the city of Ushuaia.

• Día 1:

¡ZARPAMOS! Comenzamos la recorrida por el barco (**FIGURA 1**) y conocemos nuestro camarote. Es bastante chico y lo compartimos con 5 personas más (**FIGURA 2A**). En la cama marinera apenas entra una persona, y el techo de la cama de arriba está muy cerca. ¡Claustrofóbico! El mar está calmo en el Canal Beagle, así que nos acercamos tímidamente al comedor. El horario del “rancho” es raro, 11:30 (almuerzo) y 19:30 (cena) (**FIGURA 2B**). Luego, repasamos las medidas de seguridad con la tripulación, como, por ejemplo, que está prohibido salir a cubierta sin casco ni chaleco salvavida (**FIGURA 2C**).

Day 1:

LET'S SET SAIL! We start the tour by getting to know our cabin in the vessel (**FIGURE 1**), we start the tour by getting to know our cabin. It is quite small and we share it with 5 other people (**FIGURE 2A**). The trundle bed barely fits one person, and the ceiling of the upper bed is very close. Claustrophobic! The sea is calm in the Beagle Channel, so we approach the dining room timidly. The “ranch” schedule is unusual, 11:30 (lunch) and 19:30 (dinner) (**FIGURE 2B**). Next, we review the safety measures with the crew, for example, it is forbidden to go out without a helmet or life jacket (**FIGURE 2C**).



«
FIGURA 2.
A. Camarote de seis personas.
B. Comedor. C. Tripulación científica con el equipo de seguridad.

FIGURE 2.
A. Six person cabin. B. Dining room.
C. Scientific crew with safety equipment.

• Días 2-3:

Al salir del Canal Beagle, el mar se torna más movido. El cruce del Estrecho de Le Maire es difícil debido a sus fuertes corrientes y viento intenso. Esto provoca olas gigantes que mueven mucho el barco; las olas rompen sobre la proa y llegan al puente. Nos comenzamos a preguntar a quién se le habrá ocurrido poner un área marina protegida tan al sur y ¿para qué?!

Days 2-3:

When we leave the Beagle Channel, the sea starts to move more. The crossing of the Le Maire Strait is difficult due to its strong currents and intense wind. This causes giant waves that move the vessel a lot; the waves break on the bow and reach the bridge. We begin to ask, “who would have thought of putting a protected marine area so far south, and why?!”

• Día 4:

Es el primer muestreo después de tanto movimiento y estamos listos para comenzar a trabajar, expectantes por esa primera captura. ¡Pero puede fallar! La primera red que lanzamos fue la red piloto, que se arrastró sobre el fondo del mar durante unos 10 minutos con el barco a baja velocidad (2,5-3 nudos, algo así como 4,5-5,5 km/h). Se enganchó en el fondo y ¡salió vacía! (FIGURA 3). Por suerte, están los “pescas” (así llamamos cariñosamente a los marineros encargados de maniobrar y reparar las redes), que las dejan listas para reintentar la maniobra. Esta segunda vez la recuperamos cargada con animales bentónicos (FIGURA 4A), muchas especies aún desconocidas: crustáceos, estrellas de mar, moluscos, corales y esponjas (FIGURA 4B, de arriba hacia abajo) y algunos peces. Luego, lanzamos la red pelágica (FIGURA 5A), que captura los peces que nadan velozmente en el agua (FIGURA 5B). Y con los animales ya en los cajones, comenzamos a trabajar en el laboratorio (FIGURA 5C), tomando muestras de tejidos y separándolos para su posterior análisis en tierra.

Day 4:

It is the first day to take samples after so much movement and we are ready to start working, expectant for that first capture. But it can fail! The first net we launched was the pilot net, and it crawled over the sea floor for about 10 minutes with the boat at low speed (2.5-3 knots, something like 4.5-5.5 km/h). The net got hooked on the ocean floor and came out empty! (FIGURE 3). Luckily, the “fishers” (this is how we affectionately call the sailors in charge of handling and repairing the nets), repaired it and we try the maneuver again. This second time we pulled it out loaded with benthic animals (FIGURE 4A), many species still unknown: crustaceans, starfish, mollusks, corals and sponges (FIGURE 4B, from top to bottom) and some fish. Then, we deployed the pelagic net (FIGURE 5A), that captures fish that swim swiftly in the water (FIGURE 5B). And with the animals already in the crates, we began to work in the laboratory (FIGURE 5C), taking tissue samples and separating them for further analysis on land.



«FIGURA 3.
Con mucha expectativa
recibimos la primera red rota.

FIGURE 3.
With high expectations, we
received the first broken net.



»»FIGURA 4.
A. Segunda red piloto llena. B. Algunos animales capturados
con la red. De arriba hacia abajo: Langosta (*Thymops
birsteini*), centolla (*Lithodes confundens*), isópodo de la
familia Serollidae, estrellas de mar (*Glabraster antarctica* y
Diplopteraster verrucosus), moluscos y corales varios.

FIGURE 4.
A. Second pilot net full. B. Some animals captured with the net.
From top to bottom: Lobster (*Thymops birsteini*), crab (*Lithodes
confundens*), isopod of the family Serollidae, starfish
(*Glabraster antarctica* and *Diplopteraster verrucosus*),
mollusks and various corals.

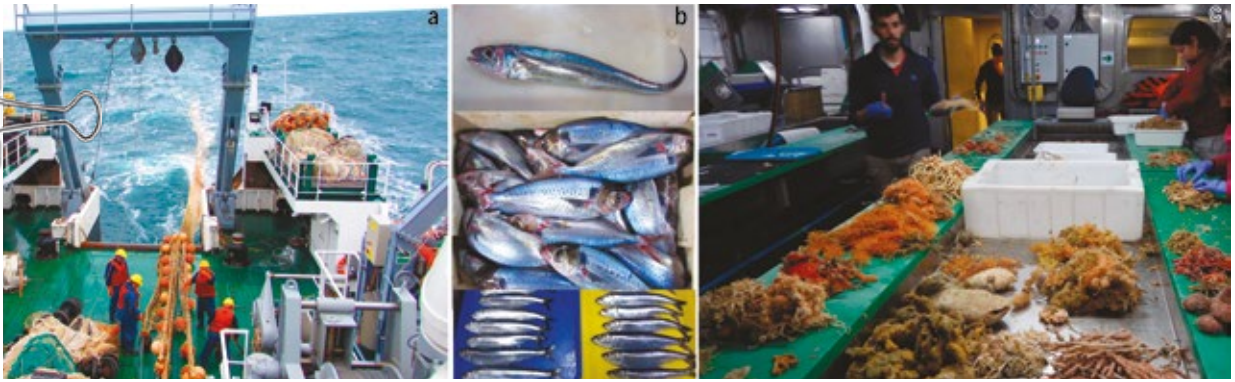


FIGURA 5.
A. "Pescas" maniobrando la red pelágica. B. Algunos peces capturados con la red. De arriba hacia abajo: Merluza de cola (*Macrurus magellanicus*), savorín (*Seriotelella porosa*) y sardina fueguina (*Sprattus fueguensis*). C. Becarios, científicos y técnicos separando el material colectado. Foto: María Bagur.

FIGURA 5.
A. "Fishers" maneuvering the pelagic net. B. Some fish caught with the net. From top to bottom: Patagonian Grenadier (*Macrurus magellanicus*), savorin (*Seriotelella porosa*) and fuegian sardine (*Sprattus fueguensis*). C. Interns, scientists, and technicians separating the collected material. Photo: Maria Bagur.

FIGURA 6.
Ecograma mostrando cardúmenes de sardina fueguina (*Sprattus fueguensis*).

FIGURE 6.
Echogram showing schools of fuegian sardine (*Sprattus fueguensis*).

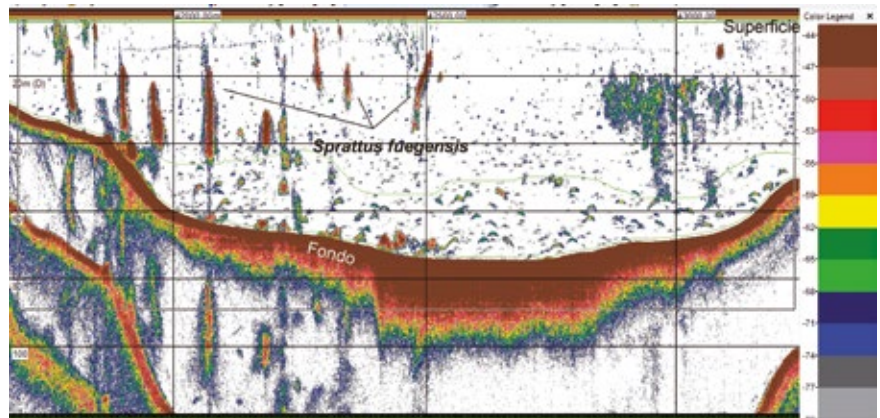


FIGURA 7.
A. "Multired". Red de plancton de varios paños con apertura y cierre, que permite tomar muestras a diferentes profundidades. B. Procesamiento de una muestra de plancton a bordo del barco.

FIGURE 7.
A. "Multinet". Plankton net with several cloths that open and close, allowing sampling at different depths. B. Processing of a plankton sample on board the ship.



• Día 8:

Pasaron 3 días de poco dormir. Aprovechamos el buen clima e hicimos sin descanso todas las estaciones de muestreo que se encontraban cercanas... Red tras red nos fuimos agotando: separamos animales, los fotografiamos y preservamos, hicimos muchas disecciones, pero también hubo muchas charlas acompañadas de mates calentitos. Mientras las redes descansan, el trabajo continúa para quienes hacen observación de aves y mamíferos que deben aprovechar las horas de luz, y también para quienes monitorean la ecosonda. Este aparato nos permite "mirar" bajo el agua, usando el sonido. ¡Es como una ecografía, pero del mar! Los buques cuentan con distintos equipos que trabajan en distintas frecuencias, disparan el sonido que se graba y visualiza en ecogramas (FIGURA 6). Los "acústicos", que manejan estos aparatos, hacen guardias largas para encontrar los grandes cardúmenes de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) (FIGURA 5B).

• Día 18:

Luego de diez días de pescar en las caprichosas aguas del Banco Burdwood, comenzamos con las estaciones "fijas", que resultaron mas exigentes de lo pensado. Nos quedamos en un mismo punto, y lanzamos distintas redes específicas para plancton, en cuatro momentos: amanecer, mediodía, atardecer y noche (FIGURA 7A). Así podremos estudiar cómo se mueven estos organismos tan pequeños en la columna de agua, durante un día completo (FIGURA 7B).

• Día 20:

¡VOLVEMOS! Amarramos en el puerto. Después de estar varias horas ordenando, bajando muestras, equipos, y nuestras pertenencias, el barco descansa para una nueva aventura... y nosotros también. 🔍

Day 8:

Three days went by with little or no sleep. We took advantage of the good weather and did the rest of the sampling stations that were nearby without rest... we sent out net after net, separating, photographing and preserving animals, many post dissections, but also had many conversations accompanied by a warm "mate". While the nets rest, work continues for those who observe birds and mammals who must take advantage of the daylight hours, and also for those who monitor the echosounder. This device allows us to "look" underwater, using sound. It's like an ultrasound, but in the ocean! The vessels have different equipment that work at different frequencies, firing the sound that is recorded and visualized in ecograms (FIGURE 6). The "acoustics", who handle these devices, are on watch for long periods of time to find the large schools of sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) (FIGURE 5B).

Day 18:

After ten days of fishing in the whimsical waters of the Banco Burdwood, we started with the "fixed-stations" survey, which were more demanding than expected. We stayed at the same point, and deployed different nets specifically for plankton, in four moments: sunrise, noon, sunset and night (FIGURE 7A). Thus we could study how these small organisms move in the water column, for a full day (FIGURE 7B).

Day 20:

WE ARE BACK! We moor in the port. After spending several hours sorting, downloading samples, equipment, and our belongings, the boat rests for a new adventure... and so do we. 🔍

CINTIA FRAYSSE
UBA, CADIC-UMAI-CONICET
cyn.fraysse@gmail.com

ELOÍSA MARIANA GIMÉNEZ
UBA, CADIC-CONICET
eloisamgimenez@gmail.com

MARIANO DIEZ
CADIC-CONICET
marianojavierdiez@gmail.com

MARIANO ALBANO
CADIC-CONICET
marianoalbano@gmail.com

NICOLÁS FIORAMONTI
UNCO, CADIC-CONICET
nicofiora26@gmail.com

PORTADA.
Incendio en la
reserva natural
'Corazón de la Isla'
2022.
Foto:
Alfonso Lavado
@alfonsolavado.

COVER.
Wildfire in the
natural reserve
'Corazón de la Isla'
2022.
Image:
Alfonso Lavado
@alfonsolavado.



Los incendios forestales en Tierra del Fuego

Aunque los incendios forestales han sido relativamente infrecuentes en Tierra del Fuego en comparación a otras partes de Argentina y el mundo, cuando se generan, suelen ser de rápida expansión y producir daños ecológicos severos.

Forest fires in Tierra del Fuego

Although forest fires have been relatively infrequent in Tierra del Fuego in comparison to other parts of Argentina and the world, when they occur, they tend to spread rapidly and produce severe ecological damage.

• LOS BOSQUES FUEGUINOS SON VULNERABLES AL FUEGO

Tierra del Fuego no es una región que haya tenido históricamente muchos incendios debido a sus condiciones frías/húmedas y a la falta de tormentas eléctricas, por lo cual la flora de la isla no evolucionó con el fuego. En las latitudes altas del hemisferio norte, los grandes incendios son un fenómeno natural. Existen árboles en Alaska, Canadá, y Siberia, por ejemplo, que hasta dependen del fuego para mantenerse en el bosque. No es así en Tierra del Fuego.

• ¿POR QUÉ NO VUELVE EL BOSQUE?

Tradicionalmente, se ha sostenido que la actividad ganadera limita la recuperación del bosque. No obstante, si bien se ha confirmado que es un factor influyente en la falta de regeneración post-fuego, no es porque el ganado mata a las plántulas, sino porque favorece la expansión de pastos que les hace difícil a las plántulas establecerse y crecer. Lo que causa el fracaso de la recuperación forestal post-incendio, en realidad, es la falta de semillas y/o rebrotes que lleguen al interior de las áreas quemadas. Todas las especies de árboles de la provincia, menos el ñire, carecen de las adaptaciones básicas para recuperarse luego de un incendio forestal. En una condición sin fuego, los árboles de la provincia se reproducen en bosques densos, y sus semillas no viajan lejos del árbol madre (**FIGURA 1**). La reproducción a través de rebrote desde las raíces de un árbol quemado, una adaptación al fuego muy importante, solo se ve realmente en el ñire. Además, los incendios en Tierra

• FUEGIAN FORESTS ARE VULNERABLE TO FIRE

Tierra del Fuego is not a region thought to have had many wildfires historically due to its cold and wet conditions and lack of thunder and lightning storms. Therefore, the flora of the island likely did not evolve with fire. At high latitudes of the Northern Hemisphere, large wildfires are a natural phenomenon. They exist in Alaska, Canada, and Siberia, for example, and the forests in those regions even depend on wildfire. This is not the case in Tierra del Fuego.

• WHY DOESN'T THE FOREST COME BACK?

Traditionally, it has been argued that livestock activity limits the recuperation of the forest. However, although it has been confirmed that this is an influential factor in the lack of post-fire regeneration, it's not because cattle kill seedlings, but because they favor the expansion of grasses that make it more difficult for seedlings to establish and grow. What causes a forest to fail to recover post-wildfire, rather is the lack of seeds and/or suckers that reach the interior of the burn areas. All of the tree species in the province, except ñire (*Nothofagus antarctica*), lack basic adaptations to recover after a forest fire. In the absence of fire, the trees of the province reproduce in dense forests, and their seeds don't travel far from the parent tree (**FIGURE 1**). Reproduction by resprouting (the growth of a new individual from the roots of a burned tree), a very important adaptation to fire, is only present in ñire. Additionally, wildfires

del Fuego dejan muy pocos árboles vivos dentro de las áreas quemadas, y suele haber largas distancias entre los bordes no quemados de estos incendios (Figura 2). Después de varias décadas se pueden ver algunos signos de recuperación en los bosques de ñire, mientras que en los de lenga, la regeneración generalmente no se observa a más de 90 m del borde del incendio, lo cual resulta en una conversión de bosque cerrado a bosque abierto (FIGURA 3), pastizal, o arbustal (FIGURA 4).

- CUANDO EL BOSQUE NO VUELVE...

Si bien en la isla siempre van a haber bosques donde pasear los domingos, su pérdida no deja de representar una amenaza importante para los fueguinos. Las inundaciones post-fuego son una consecuencia común: el suelo se compacta y con la pérdida de vegetación hay menos retención de agua. Esto no solo puede resultar en daño material, sino que también puede cambiar la calidad del agua de los ríos de los que dependemos. Los bosques también representan una reserva de carbono global, la que después de cada incendio se convierte en una fuente de carbono emitida a la atmósfera. Cuando el bosque no se recupera, se pierde esta reserva a largo plazo.

in Tierra del Fuego leave very few living trees inside burned areas, and there tend to be large distances between the non-burned edges of the forest and these wildfires (FIGURE 2). Signs of recovery can be seen in ñire forests after several decades, while regeneration is generally not observed more than 90 m from the unburned edge of a wildfire in the lenga forests (*Nothofagus pumilio*), resulting in closed forest converting to open forest (FIGURE 3), pasture, or shrubland (FIGURE 4).

- WHEN THE FOREST DOESN'T COME BACK...

Although there will always be forests on the island to go in a Sunday walk in, their loss does not cease to represent a significant threat to Fuegians. Post-fire floods are a common consequence of wildfires: the loss of vegetation leads to lower water retention, and the soil compaction. This can result not only in material damages, but it can also change the quality of the water in the rivers on which we depend. Forests are also a global carbon reserve, and after every forest fire this reserve transforms into a source of carbon emitted into the atmosphere. When the forest doesn't come back, this reserve is lost indefinitely.



««

FIGURA 1.

Bosque de lenga no quemado en el Parque Nacional Tierra del Fuego. Foto: Matt Ruggirello.

FIGURE 1.

An unburned lenga forest in Tierra del Fuego National Park. Image: Matt Ruggirello.

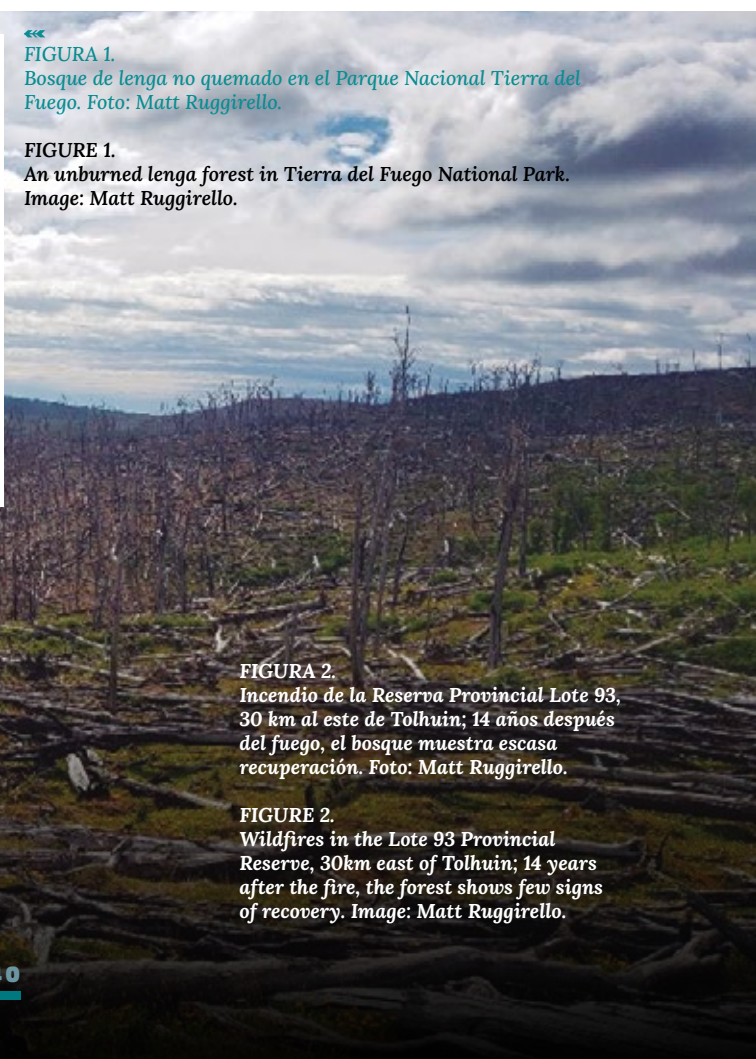


FIGURA 2.

Incendio de la Reserva Provincial Lote 93, 30 km al este de Tolhuin; 14 años después del fuego, el bosque muestra escasa recuperación. Foto: Matt Ruggirello.

FIGURE 2.

Wildfires in the Lote 93 Provincial Reserve, 30km east of Tolhuin; 14 years after the fire, the forest shows few signs of recovery. Image: Matt Ruggirello.



FIGURA 3.
Guanaco en la zona quemada de la Estancia Pirinaica, km 29 de la ruta A; 80 años post-fuego, sigue sin volverse a ver bosque cerrado. Foto: Matt Ruggirello.

FIGURE 3.
Guanaco in the burn scar of Estancia Pirinaica, km 29 on Route A; 80 years post-fire, closed-canopy forest has not reformed. Image: Matt Ruggirello.



FIGURA 4.
Zona quemada de la Reserva Milna en la Ruta 3; 44 años post-fuego y con la presencia de castores, el bosque se ha convertido en un arbustal. Foto: Matt Ruggirello.

FIGURE 4.
Burn scar in the Milna Reserve along Route 3; 44 years post-fire and with the presence of beavers in the area, the forest has converted to shrubland. Image: Matt Ruggirello.

¿QUÉ PODEMOS HACER?

Como residentes de la isla, es importante apagar completamente los fogones, hacer fuego en zonas habilitadas, y no fumar en bosques ni espacios con pastos secos. Sin embargo, también es necesario darle más respaldo a nuestros profesionales forestales para que puedan restringir la extracción de turba, la cosecha de madera con motosierras, y las quemas de pilas de residuos vegetales durante épocas de la primavera y el verano, cuando las condiciones secas aumentan el riesgo de la ignición y/o escape de un incendio. Algunos de los incendios más importantes se han producido por quemar residuos de cosecha (turba/bosque) durante periodos secos. Además, es importante recordar que cada vez que prendamos un fuego o generemos una chispa, si se prende fuego el bosque es posible que no vuelva. 🔍

• WHAT CAN WE DO?

As residents of the island, it is important to completely extinguish campfires, only make fires in designated areas, and not to smoke in forests or spaces or dry grasslands. It is also necessary to give more support to our forest professionals in order to restrict the extraction of peat, the harvest of wood with chainsaws, and the burning of brush piles during the spring and summer, when the dry conditions increase the risk of the ignition and/or the escape of a fire. Some of the most significant wildfires on the island started from burning residues from the harvest of peat or timber during dry periods. Moreover, it is important to remember that every time we start a fire or generate a spark, if the forest catches fire, it may never come back. 🔍

MATT RUGGIRELLO

CADIC-CONICET
matthew.ruggirello@conicet.gov.ar

PORTADA.

Imagen de una turbera dominada por el musgo *Sphagnum magellanicum* entre el bosque de *Nothofagus* sp. (valle de Andorra, Ushuaia).

COVER.

Photo of a peat bog dominated by the moss *Sphagnum magellanicum*, inside a *Nothofagus* sp. forest (Southern Beech), in the Andorra Valley, Ushuaia.



FIGURA 1.

Perfil de una turbera en explotación. Se observan distintas capas en profundidad que indican cambios ambientales o de la vegetación durante los miles de años de su desarrollo.

FIGURE 1.

Peat profile in a peatbog used for peat harvesting. The picture shows the distinct layers in depth that indicated environmental or vegetation changes during the thousands of years of their development.

Turberas fueguinas

**Esponjas de agua
y carbono atmosférico**



Peat bogs of Tierra del Fuego

Water and atmospheric carbon sponges

- ¿QUÉ SON LAS TURBERAS? ¿CÓMO SE DESARROLLAN?

Al recorrer el sur de Tierra del Fuego capturan nuestra atención las extensas y llamativas planicies de color rojizo que encontramos entre el bosque. Estos ecosistemas, las turberas, son un tipo de humedal que se caracteriza por la acumulación de materia orgánica en profundidad, originada por la muerte y descomposición parcial de las plantas del lugar (**PORTADA**).

La lenta descomposición se debe a la combinación de diferentes condiciones desfavorables para el desarrollo de los organismos descomponedores: saturación superficial de agua, bajas temperaturas, acidez y **anoxia**. De esta forma, ocurre una producción y acumulación del depósito orgánico, rico en carbono (C), llamada turba.

Las turberas más llamativas por su color y extensión en el paisaje fueguino son las dominadas por el musgo *Sphagnum* (ver Ficha Técnica La Lupa de este número). Este musgo crece en promedio 1 cm/año y debido a la compactación en profundidad, la tasa de acumulación es de 1 mm/año. El espesor de las turberas supera los 50 cm, y en Tierra del Fuego llega a alcanzar 11 metros de profundidad, que demoraron más de 10.000 años en acumularse (**FIGURA 1**). Además de estas turberas (**FIGURA 2A**), también encontramos turberas de ciperáceas (**FIGURA 2B**), compactas o en carpeta dominadas por **plantas vasculares** (**FIGURA 2C**).

La mayoría de las turberas fueguinas se originaron luego del retroceso de los glaciares, tanto en sitios donde quedó expuesto el suelo sobre el cual se movilizó el glaciar como en lagunas generadas por su derretimiento, que luego fueron colonizados por plantas acuáticas.

- DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE TURBERAS Y EN TIERRA DEL FUEGO

Las turberas tienen amplia distribución global y constituyen más del 50 % de los **humedales** del mundo. Son muy frecuentes en latitudes medias y altas de ambos hemisferios. También existen turberas en las selvas de los trópicos (aguajales) y en la Cordillera de los Andes (páramo).

- WHAT ARE PEAT BOGS? HOW DO THEY DEVELOP?

When we venture in southern Tierra del Fuego, our attention is captured by the extensive and striking reddish-colored plains that are found near the forest. These ecosystems, called peat bogs, are a type of wetland that is characterized by its deep accumulation of organic matter caused by the death and partial decomposition of native plants (**COVER**).

This slow decomposition is due to the combination of various unfavorable conditions for the development of decomposers: surfaces saturated with water, low temperatures, acidity and **anoxia**. In this way, the production and accumulation of carbon-rich organic deposits occurs, and it's called peat.

The peat bogs that are most striking for their color and extension in the Tierra del Fuego landscape are dominated by *Sphagnum* moss (see the Data sheet from this edition). This moss grows on average 1 cm per year, yet due to its compaction with depth, the rate of accumulation is just 1 mm/year. Peat bogs usually grow thicker than 50 cm, and in Tierra del Fuego they can reach a depth of 11 meters, which takes more than 10,000 years to accumulate (**FIGURE 1**). In addition to *Sphagnum* peat bogs (**FIGURE 2A**), we also find cyperaceae peat bogs (**FIGURE 2B**), and and cushion bogs, or peat bogs, which are dominated by **vascular plants** (**FIGURE 2C**).

- WORLDWIDE DISTRIBUTION OF PEAT BOGS AND IN TIERRA DEL FUEGO

Peat bogs have a wide global distribution and constitute more than 50% of the **wetlands** in the world. They are very common in mid and high latitudes of both hemispheres. Peat bogs also exist in tropical rainforests (called in Spanish as aguajales) and in the Andean mountains (in Spanish, páramo).

95% of the peat bogs in Argentina are concentrated in Tierra del Fuego. They are distributed from the central sector of the island to the south and east, located generally at the bottom of valleys, and they cover a surface of about 2,700 km². The largest extension can be found on the Peninsula Mitre, a unique region of the world.



FIGURA 2.

Tipos de turberas más representativas: A. Turbera de *Sphagnum* sp., B. Turbera de ciperáceas, C. Turbera compacta o en carpeta.

FIGURE 2.

The most common types of peat bogs: A. *Sphagnum* species peat bog, B. Cyperaceae peat bog, C. Cushion bog or peat bog.



Especies vegetales comunes de turberas

The most common types of peat bogs



FIGURA 3.

A. *Marsippospermum grandiflorum*, *Empetrum rubrum* (murtilla).

B. *Astelia pumilia*, *Donatia fascicularis*, *Caltha dioneifolia*, musgo marrón y hepáticas.

C. *Chiliodictyon diffusum* (mata negra).

D. *Tetroncium magellanicum*

E. *Drosera uniflora* (de color bordó) en

flor. Se observan las hojas modificadas donde atrapan y digieren a pequeños artrópodos.

F. Ñires con desarrollo arbustivo creciendo en matriz de *Sphagnum* sp.

FIGURE 3.

A. *Marsippospermum grandiflorum*, *Empetrum rubrum* (Chilean Guava or murtilla).

B. *Astelia pumilia*, *Donatia fascicularis*, *Caltha dioneifolia*, brown moss and Liverwort.

C. *Chiliodictyon diffusum* (mata negra).

D. *Tetroncium magellanicum*. E. *Drosera uniflora* (dark-red color) in bloom. Leaves are modified to trap and digest small arthropods on the matrix of *Sphagnum* sp.

Tierra del Fuego concentra el 95 % de las turberas de Argentina. Se distribuyen desde el sector central de la isla hacia el sur y el este, ubicadas generalmente en el fondo de los valles, y cubren una superficie aproximada de 2700 km². La mayor extensión se encuentra en península Mitre, región única en el mundo.

• BIODIVERSIDAD

Las turberas fueguinas alojan una gran diversidad de especies vegetales. Se contabilizaron al menos 126 especies de plantas vasculares, de las cuales 77 especies son **endémicas**. La matriz de una turbera puede estar dominada por el musgo *Sphagnum magellanicum* (**FIGURA 3A**), por *Astelia pumila* (**FIGURA 3B**) o por *Carex* spp. y con asociaciones de musgos y plantas **hepáticas**. Sobre esta matriz crecen plantas vasculares: herbáceas (**FIGURA 3D**) o leñosas como mata negra (**FIGURA 3C**), murtila (**FIGURA 3A**), chaura y ñires o guindos con escaso desarrollo (**FIGURA 4F**). Algunas especies, como la planta insectívora *Drosera uniflora* (**FIGURA 3E**), sólo se encuentran en estos ecosistemas. Otros organismos fotosintéticos, presentes en los pequeños cuerpos de agua y entre musgos, son las microalgas verdes y las cianobacterias. También podemos encontrar bacterias, virus y especies de hongos, que tienen un rol fundamental en la descomposición.

La **entomofauna** de las turberas presenta estrechas relaciones con otras regiones australes del planeta. Podemos destacar órdenes de insectos como: coleópteros, hemípteros, himenópteros, dípteros, lepidópteros y odonatos. También son comunes otros artrópodos como colémbolos, arácnidos y miriápodos. La sensibilidad de las turberas hace que los insectos sean valiosos como indicadores biológicos de su estado ambiental.

• LAS TURBERAS COMO SUMIDERO DE CARBONO (C) Y SU LENTA DESCOMPOSICIÓN

Son ecosistemas estratégicos a escala mundial debido a la gran cantidad y diversidad de servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad (**TABLA 1**). Se destaca su papel fundamental en la mitigación del cambio climático, por la capacidad de secuestrar C atmosférico y almacenarlo en forma de turba. Si bien ocupan sólo el 3% de la superficie terrestre, almacenan más de 600 Gigatoneladas de C, equivalente al 30% del C global acumulado en el suelo o al 75% del C presente en la atmósfera.

The majority of the Fuegian peat bogs originate from the last glacial retreat, on both exposed ground from underneath the moving glacier, and also in lakes created from their melting, which were later colonized by aquatic plants.

• BIODIVERSITY

Fuegian peat bogs contain a great diversity of plant species. They account for at least 126 species of vascular plants, and 77 of those species are **endemic**. The matrix of a peat bog can be dominated by the mosses *Sphagnum magellanicum* (**FIGURE 3A**), *Astelia pumila* (**FIGURE 3B**), or by *Carex* species, with associated mosses and **liverworts** plants. From this matrix, vascular plants grow: herbaceous (**FIGURE 3D**) or woody plants such as mata negra (**FIGURE 3C**), murtila (Chilean Guava), (**FIGURE 3A**), chaura (Prickly Heath), and ñire or guindo (Antarctic or Magallen Beech) with scarce development (**FIGURE 4F**). Some species, such as the insectivorous plant *Drosera uniflora* (**FIGURE 3E**), can only be found in these ecosystems. Other photosynthetic organisms found in small pools and within mosses include green microalgae and cyanobacteria. We can also find bacteria, viruses, and fungus species, which have a fundamental role in decomposition.

The **entomofauna** of peat bogs show narrow relations with other southern regions of the planet. We can find species of insects such as beetles, bugs, hymenopterans, flies, lepidopterans and odonats. There are also other common arthropods such as springtails, arachnids, and myriapods. The sensitivity of peat bogs makes the insects valuable biological indicators of their environmental state.

• PEAT BOGS AS A CARBON SINK AND THEIR SLOW DECOMPOSITION

Peat bogs are strategic ecosystems on a global scale; they provide a large quantity and diversity of ecosystem services (**TABLE 1**). They stand out for their capacity to sequester atmospheric carbon and store it as peat, a fundamental role in the mitigation of climate change. Although they only occupy 3% of the Earth's surface, they store more than 600 gigatons of carbon, equivalent to 30% of global carbon accumulated in the ground and 75% of the carbon present in the atmosphere.

La acumulación de la turba ocurre siempre que el balance de C sea positivo, es decir, que la formación de turba nueva supere la descomposición o pérdida de lo acumulado. En el ciclo de C de las turberas (FIGURA 4), el carbono es incorporado mediante fotosíntesis en las plantas, parte vuelve a la atmósfera como dióxido de carbono (CO_2) por respiración y descomposición del material vegetal **senescente**, y parte sale del sistema como carbono orgánico disuelto (COD) en el agua. Es importante mencionar que el COD representa un subsidio de energía y nutrientes para los ecosistemas acuáticos. El grado de pigmentación oscura de los cuerpos de agua de la región nos indica el grado de influencia de las turberas sobre ellos. Por otra parte, en la **zona saturada**, donde hay poco oxígeno, las **arqueobacterias** producen metano (CH_4), otro gas de efecto invernadero. Dependiendo de las condiciones de temperatura y nivel del agua, el CH_4 puede emitirse hacia la atmósfera o puede ser consumido y oxidado a CO_2 .

The accumulation of peat always occurs with a net positive balance of carbon, which means that the accumulation of peat is greater than the decomposition rate or the loss of what is accumulated. In the carbon cycle of peat bogs (FIGURE 4), the carbon is incorporated through plant photosynthesis, partly returning to the atmosphere as carbon dioxide (CO_2) from the respiration and decomposition of **senescent** plant material, while some leaves the system as dissolved organic carbon (DOC) in the water. It is important to mention that DOC represents a subsidy of energy and nutrients for aquatic ecosystems. The degree of dark pigmentation of the bodies of water in the region indicates the influence of the peat. On the other hand, in the **saturated zone**, where there is little oxygen, the **archaeobacteria** produce methane (CH_4), another greenhouse gas. Depending on the temperature and water level conditions, methane can be emitted into the atmosphere or it can be consumed and oxidized to carbon dioxide.

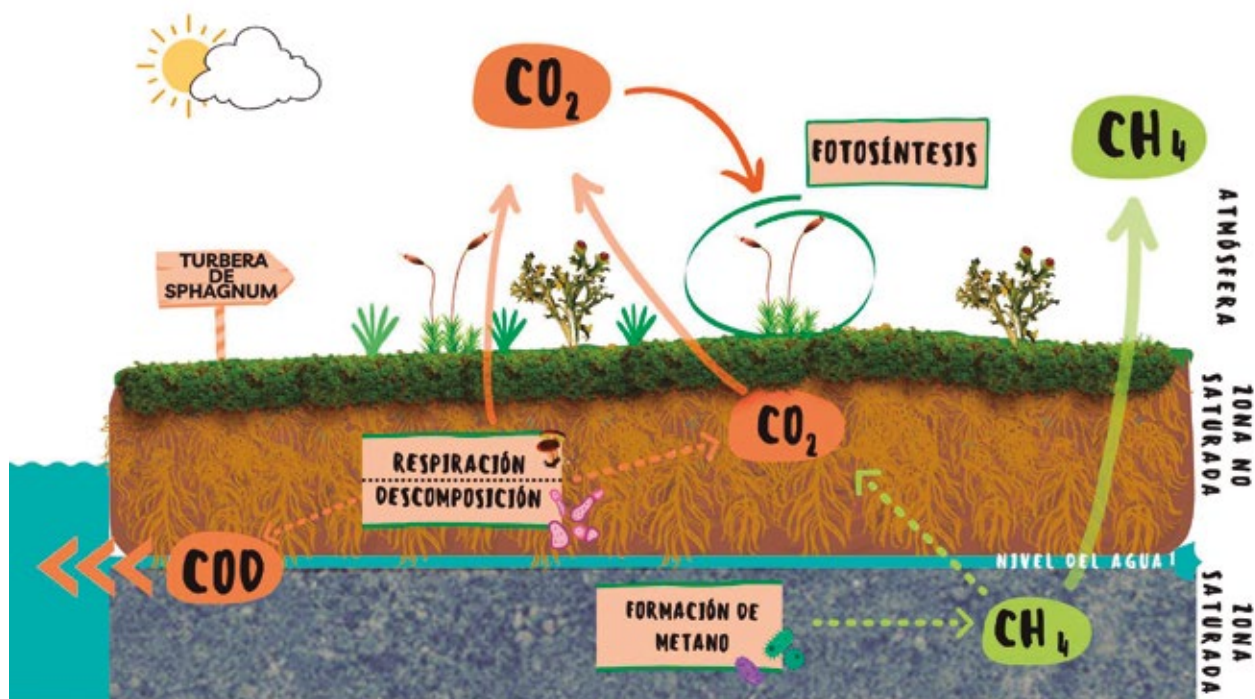


FIGURA 4.
Esquema del ciclo de carbono en una turbera.
FIGURE 4.
Diagram of the carbon cycle of a peat bog.

FIGURA 5.
Imagen aérea de una turbera en explotación por el método artesanal de extracción (valle del río Olivia, Ushuaia).
FIGURE 5.
Aerial photo of a peat bog harvested by the block-cutting method by the block-cutting method of extraction (valley of the Olivia River, Ushuaia).



SERVICIO ECOSISTÉMICO ECOSYSTEM SERVICE	GRUPO GROUP	BENEFICIO BENEFIT
REGULACIÓN REGULATION	CLIMA Y ATMÓSFERA CLIMATE AND ATMOSPHERE	Secuestro de carbono Carbon sequestration
		Control clima local y regional Regional and local climate control
		Mitigación cambio climático Climate change mitigation
	HÍDRICA WATER	Control de erosión Erosion control
		Atenuación de escorrentía e inundaciones Run-off and flooding mitigation
		Retención de nutrientes y contaminantes Nutrient and contaminant retention
		Regulación de flujos Flow regulation
	SUELO LAND	Almacenamiento de carbono Carbon storage
		Sostén de vegetación Vegetation support
PROVISIÓN PROVISION	ALIMENTO FOOD	Frutas y plantas salvajes, forraje y hongos Wild fruits and plants, fodder, and mushrooms
	AGUA POTABLE POTABLE WATER	Consumo humano (pretratada) Human consumptions (when treated)
	MATERIALES MATERIALS	Sustrato/turba para agricultura y jardinería Substrate/peat for agriculture and gardening
		Fibra para cestería (comunidades locales) Fiber for basket weaving (local communities)
	FARMACÉUTICA PHARMACEUTICALS	Plantas y musgos con potencial uso medicinal Plants and mosses with potential medicinal use
CULTURALES CULTURE	CIENTÍFICO/INTELLECTUAL SCIENTIFIC/ INTELLECTUAL	Combustible basado en biomasa Biofuel based fuel
		Experimentación a campo Field-based experimentation
		Observación y conservación de vida silvestre Observation and conservation of wildlife
		Archivo de la historia, clima y ambiente del pasado Historical archive of past climates and environments
	RECREACIÓN RECREATION	Educación ambiental Environmental education
		Deportes invernales (esquí de fondo) Winter sports (skiing on the surface)
		Turismo y actividades naturales Tourism and natural activities
		Valor de paisaje Landscape value



TABLA 1. Servicios ecosistémicos que brindan las turberas con su potencial beneficio para la sociedad. Tabla modificada de (Iturraspe, 2010).

TABLE 1. Ecosystem services that peat bogs provide with potential benefit to society. Table modified from (Iturraspe, 2010).

Las condiciones mencionadas determinan la baja emisión de CO₂ y convierte a estos sistemas en sumideros de carbono. Sin embargo, debido a la fragilidad de estos sistemas frente al calentamiento global y al cambio en el uso de la tierra, podría aumentar la rapidez con la que se descompone la turba y pasar de ser sumideros de carbono a emisores netos, incrementando el efecto invernadero.

These conditions determine the low emissions of carbon dioxide and convert these systems into carbon sinks. However, due to the fragility of these systems in the face of global warming and changes in land use, the rate at which peat decomposes could increase and become from carbon sink to sources, which would increase the greenhouse gas effect.

• ESTADO DE CONSERVACIÓN

Las turberas son ecosistemas muy frágiles al cambio climático, son susceptibles al aumento de la temperatura y a la disminución de las precipitaciones; sin embargo, hoy en día la principal amenaza para la conservación es la extracción de turba (FIGURA 5).

• THE STATE OF CONSERVATION

Peat bogs are ecosystems that are very vulnerable to climate change, as they are sensitive to temperature warming and precipitation decreases. However, the principal threat to their conservation today is the extraction of peat (FIGURE 5).

Al ser considerada un recurso natural no renovable, la regulación de la actividad se rige por el código de minería. La explotación de una turbera implica drenarla mediante canales para cosechar el recurso. Los primeros centímetros de las plantas que corresponden a la parte viva y fotosintéticamente activa, mueren y se acelera la descomposición por el aumento de oxígeno luego del drenaje. La actividad extractiva se desarrolla principalmente en la zona central de la isla. Hacia el norte de la isla las turberas están sometidas al uso ganadero que afecta tanto a la biodiversidad como a su estabilidad.

Es vital para la sociedad promover la conservación de estos ecosistemas, no sólo por su vulnerabilidad y la presión a la que están sometidas sino también porque representan un beneficio ambiental directo para todos. Gracias a una importante iniciativa impulsada por la sociedad fueguina, recientemente se declaró el "Área Natural Protegida Península Mitre" al extremo oriental de la Isla de Tierra del Fuego, sitio clave para conservar las turberas de Argentina, a la cual hay que prestar especial interés. 🔍

As it is considered a non-renewable natural resource, the regulation of peat harvest is governed by mining code. The exploitation of a peat bog involves draining it through canals to harvest the resource. The first few centimeters of the plants die during harvest because they correspond to the living and photosynthetically active part. Decomposition is then accelerated through the oxygen increase after drainage. This extractive activity takes place mainly in the central zone of the island. In the northern part of the island, peat bogs are subject to livestock use, which affects both their biodiversity and stability.

It is vital for society to promote the conservation of these ecosystems, not just because of the vulnerability and pressure that they're subject to, but also because they represent a direct environmental benefit for all. Thanks to an important initiative driven by Fuegian society, the "Península Mitre Protected Natural Area" was recently declared in the eastern tip of the island of Tierra del Fuego, a key site to the conservation of peat bogs in Argentina. 🔍

GLOSARIO

Glossary

ANOXIA: falta casi total de oxígeno.

Anoxia: almost completely lacking of oxygen.

HUMEDALES: ecosistemas en donde hay presencia de agua permanente o semipermanente, en forma superficial o subsuperficial.

Wetlands: ecosystems where water is permanently or semipermanently present on the surface or below the surface.

ENDÉMICAS: se refiere a especies originarias de un área y que sólo se encuentran en esa área y/o ecosistema.

Endemic: refers to species that are native to an area and are only found in said area and/or ecosystem.

HEPÁTICAS: plantas que carecen de un sistema vascular, de pequeño tamaño y asociados a ambientes húmedos, son similares a musgos.

Liverworts: plants that lack a vascular system, are small in size, and are associated with wet environments, similar to mosses.

PLANTAS VASCULARES: aquellas que poseen tejidos bien diferenciados, como tallos, que conducen agua y nutrientes a través de los órganos de la planta.

Vascular plants: plants possess distinct tissues and stems for conducting water and nutrients through the plant.

ENTOMOFAUNA: fauna compuesta por los insectos de una región.

Entomofauna: the insect fauna of a region.

SENESCENTE: que se encuentra en proceso de envejecimiento.

Senescent: in the processes of aging.

ZONA SATURADA: parte de la turbera o del suelo que se encuentra permanentemente por debajo del nivel de agua (nivel freático), es decir, completamente anegado.

Saturated zone: part of the peat bog or the ground that can be found permanently below the water or water table level, in other words completely flooded.

ARQUEOBACTERIAS: microorganismos primitivos que viven en ambientes extremos, unicelulares sin núcleo.

Archaeobacteria: primitive microorganisms that live in extreme environments, single-celled without a nucleus.

• Blanco D y V de la Balze. (2004). *Los Turbales de la Patagonia. Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad*. Fundación Humedales-Wetlands International. Wageningen.

• García, PE, RD García y MG Mataloni. (2018). *La diminuta fauna desconocida: El zooplankton de las turberas fueguinas*. La Lupa. Colección Fueguina De divulgación científica 12: 2-7.

• Iturraspe R. (2010). *Las turberas de Tierra del Fuego y el cambio climático global*. Fundación Humedales-Wetlands International.

• Ponce F, A Coronato, M Fernández, J Rabasa y C Roig. (2014). *Las turberas de Tierra del Fuego y el clima del pasado*. Ciencia Hoy 23: 11-17.



**LECTURA
SUGERIDA**

SUGGESTED
READING



MARÍA FLORENCIA ROSSI
CADIC - CONICET
rossim@agro.uba.ar



MARIANO ISEAS
CADIC - CONICET



CHUGO PEREYRA
CADIC - CONICET



VERÓNICA PANCOTTO
CADIC - CONICET



¿QUIÉNES SOMOS?

ABOUT US

La Lupa: Colección fueguina de divulgación científica es una revista de divulgación, investigación y actualidad científica. Perteneció al Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET) de la ciudad de Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

Somos un comité editorial conformado por becarios, personal técnico de apoyo e investigadores. Recibimos artículos, los corregimos, intercambiamos sugerencias con los autores, los editamos y los publicamos. Realizamos este trabajo ad honorem, con mucho entusiasmo y bajo la firme creencia de que la ciencia debe llegar a todos. A más de diez años de su existencia, hemos publicado 22 números, con cerca de 70 mil ejemplares. Han colaborado más de 45 editores y se han publicado los trabajos de más de 260 autores locales y extranjeros. En los últimos años, nuestra revista ha sido indexada en los catálogos de Latindex y Latinrev, lo que ha aumentado su impacto y visibilidad.

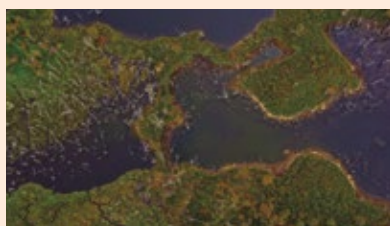
La Lupa es consultada tanto en formato físico como digital por docentes de toda la provincia de Tierra del Fuego, en los ámbitos primario, secundario y universitario, como fuente de información académica. Nuestra revista se ha convertido en un referente en la divulgación de la ciencia y la cultura fueguina, tanto a nivel provincial como nacional e internacional.

La Lupa: Colección fueguina de divulgación científica is a magazine of scientific divulgation, research and current scientific events. It belongs to the Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET) of the city of Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

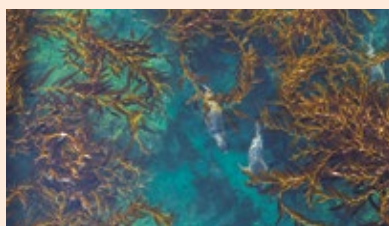
We are an editorial committee made up of scholarship holders, technical support staff and researchers. We receive articles, correct them, exchange suggestions with the authors, edit and publish them. We perform this work ad honorem, with great enthusiasm and under the firm belief that science should reach everyone. After more than ten years of existence, we have published 22 issues, with about 70 thousand copies. More than 45 editors have collaborated and the works of more than 260 local and foreign authors have been published. In recent years, our journal has been indexed in the Latindex and Latinrev catalogs, which has increased its impact and visibility.

La Lupa is consulted both in physical and digital format by teachers from all over the province of Tierra del Fuego, at primary, secondary and university levels, as a source of academic information. Our magazine has become a reference in the dissemination of science and culture in Tierra del Fuego, at provincial, national and international level.

FOTOS DE CONTRATAPA:



Castorera en Almanza
Juan Cruz Santana
@ushuaiamag



Bosques de macroalgas
Joel Reyero
@naturalflash



Laguna Ojo del Albino
Juan Cruz Santana
@ushuaiamag



**COLECCIÓN
FUEGUINA
DE DIVULGACIÓN
CIENTÍFICA**

