



CIENCIA ANTÁRTICA EN CIFRAS

CHILEAN ANTARCTIC
SCIENCE IN NUMBERS



INSTITUTO ANTÁRTICO CHILENO
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

©INACH 2021 – Se permite la reproducción parcial o total del contenido de este libro citando correctamente la fuente. Distribución gratuita.

©INACH 2021 – Partial or total reproduction of the content of this book is permitted, provided the source is properly cited. Distribution is free. This book may not be sold.



INACH

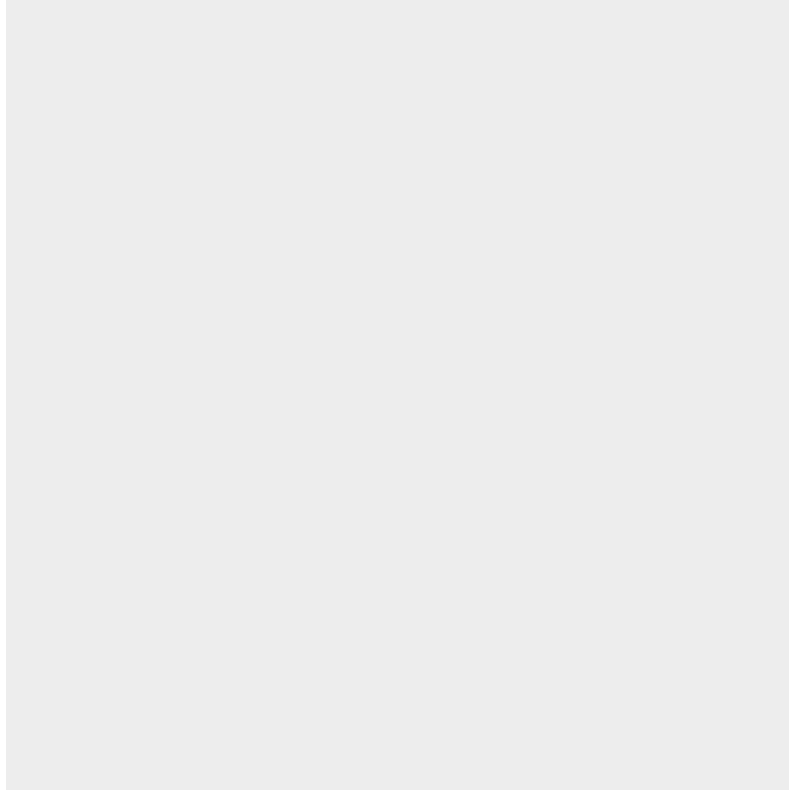
DE LA SERIE ANTÁRTICA EN CIFRAS

CIENCIA ANTÁRTICA EN CIFRAS

CHILEAN ANTARCTIC
SCIENCE IN NUMBERS

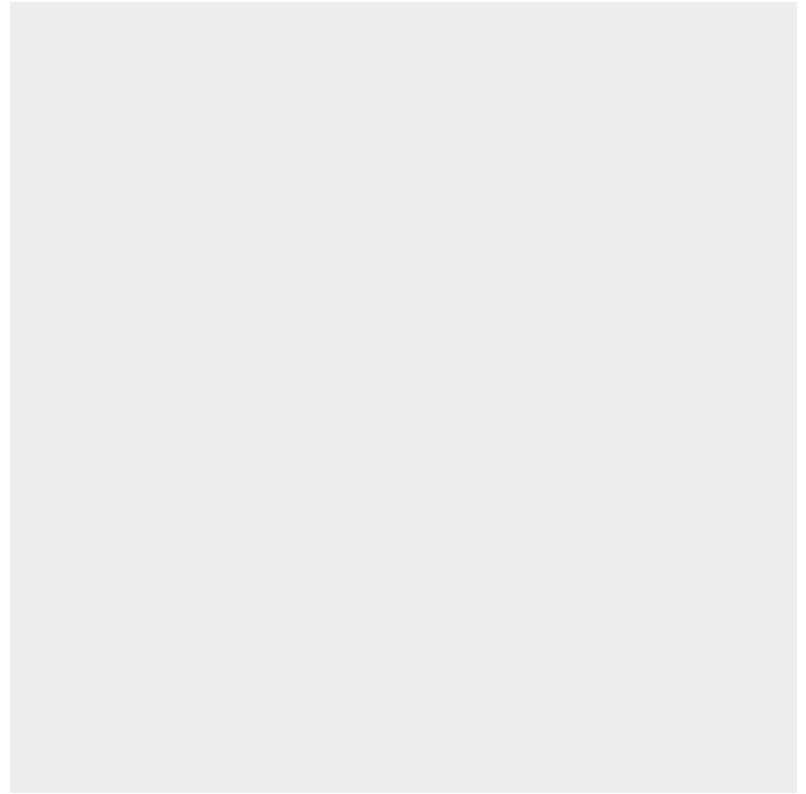
 INSTITUTO ANTÁRTICO CHILENO
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES





— Esta es una publicación del Instituto Antártico Chileno (INACH) organismo técnico del Ministerio de Relaciones Exteriores que da a conocer a la comunidad los avances más destacados del Programa Nacional de Ciencia Antártica (Procien) de los últimos años. Además, se enmarca dentro de las acciones de divulgación de la iniciativa programática Centro Antártico Internacional (CAI) que abre un espacio para la ciencia y la cultura antártica en Punta Arenas, una de las ciudades puertas de entrada al Continente. —

— This publication is the work of the Chilean Antarctic Institute (INACH), a technical body of the Chilean Ministry of Foreign Affairs. Its intent is to increase community awareness of the leading advances of the National Antarctic Science Program (PROCIEN, in Spanish) in recent years. This publication is part of the dissemination work of the International Antarctic Center initiative for preparing a place for Antarctic science and culture in the city of Punta Arenas, one of the gateways to the White Continent. —



Índice / Index

Escanea este código QR para obtener información sobre la fuentes.

Escanea este código QR para obtener información sobre la fuentes.

Índice x color

El contenido de este libro se encuentra separado según las 7 líneas del Programa Nacional de Ciencia Antártica, de manera que a cada una de ellas se le ha asignado una franja con un color diferente. Asimismo, está dispuesto de una forma original que inicia desde la cifra más grande y finaliza con la más pequeña. Un nuevo ordenamiento que sin duda te invitará a conocer más sobre las investigaciones que se están realizando en el Continente Blanco.

Color Index

he contents of this book are separated according into the 7 sections of the National Antarctic Science Program (PROCIEN). Each is assigned a strip with a different color. The material is arranged starting with items with the highest numbers and ending with the lowest. This intriguing feature will undoubtedly invite you to discover more about the research that is being carried out on the White Continent.



	Datos Generales	Datos Generales	25 - 26 - 24 - 8 - 12 - 15
1	Estado del ecosistema antártico.	Estado del ecosistema antártico.	8 - 12 - 15 - 25 - 26 - 24
2	Umbrales antárticos: Resiliencia y adaptación del ecosistema.	Umbrales antárticos: Resiliencia y adaptación del ecosistema.	30 - 22 - 51 - 66 - 79 - 89
3	Cambio climático en la Antártica.	Cambio climático en la Antártica.	25 - 26 - 24 - 8 - 12 - 15
4	Astronomía y Ciencias de la Tierra.	Astronomía y Ciencias de la Tierra.	30 - 22 - 51 - 66 - 79 - 89
5	Bioteología.	Bioteología.	25 - 26 - 24 - 8 - 12 - 15
6	Huellas humanas en la Antártica.	Huellas humanas en la Antártica.	30 - 22 - 51 - 66 - 79 - 89
7	Ciencias Sociales y Humanidades.	Ciencias Sociales y Humanidades.	30 - 22 - 51 - 66 - 79 - 89

Los números de Antártica

Antártica, el último Continente descubierto por la humanidad corresponde a una décima parte de la superficie terrestre, posee un tamaño de alrededor de 14 millones de kilómetros cuadrados, aquí se encuentra el 90 % del hielo del planeta y aproximadamente el 70 % del agua dulce. Su océano circundante cumple un rol fundamental en la regulación del clima mundial y también en la absorción del dióxido de carbono de origen antropogénico. Información que resulta relevante pero que ya hemos abordado en las dos entregas anteriores de la serie “En Cifras” (Antártica en Cifras y Cambio Climático en Cifras).

En esta oportunidad nos adentraremos en el trabajo que desarrollan las y los investigadores del Programa Nacional de Ciencia Antártica, también conocido como Procién, donde se presenta a la comunidad nacional e internacional las diferentes actividades de investigación que desarrolla Chile en la Antártica, y

que está plenamente alineado con los objetivos del Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR por sus siglas en inglés).

Algunas de las prioridades que se han establecido y que se encuentran enmarcadas en las siete líneas de investigación del Procién, se centran principalmente en el estudio del impacto humano en la Continente, la evolución de las formas de vida antártica, la observación de la historia natural de la región y su conexión con Sudamérica; y por supuesto, estudiar cuáles son los efectos y graves consecuencias del cambio climático.

El Procién también ha abierto sus puertas para que participen investigadores e investigadoras de diferentes niveles y áreas de estudio, apoyando desde las y los que recién dan sus primeros pasos en su carrera científica y también a quienes ya tienen consolidados sus grupos de investigación multidisciplinaria a que puedan postular y financiar sus

proyectos. Lo anterior ha permitido que haya un rejuvenecimiento de esta comunidad antártica, cuyo promedio de edad ronda alrededor de los 40 años de edad.

La Antártica es un laboratorio natural por excelencia que impulsa cada vez más a las y los científicos a que puedan revelar los misterios de este mundo en constante cambio y a que puedan desarrollar su quehacer en un lugar de encuentro con países y diferentes culturas, compartiendo una vocación polar centrada en **el avance del conocimiento y la colaboración internacional.**

About the Antarctics numbers

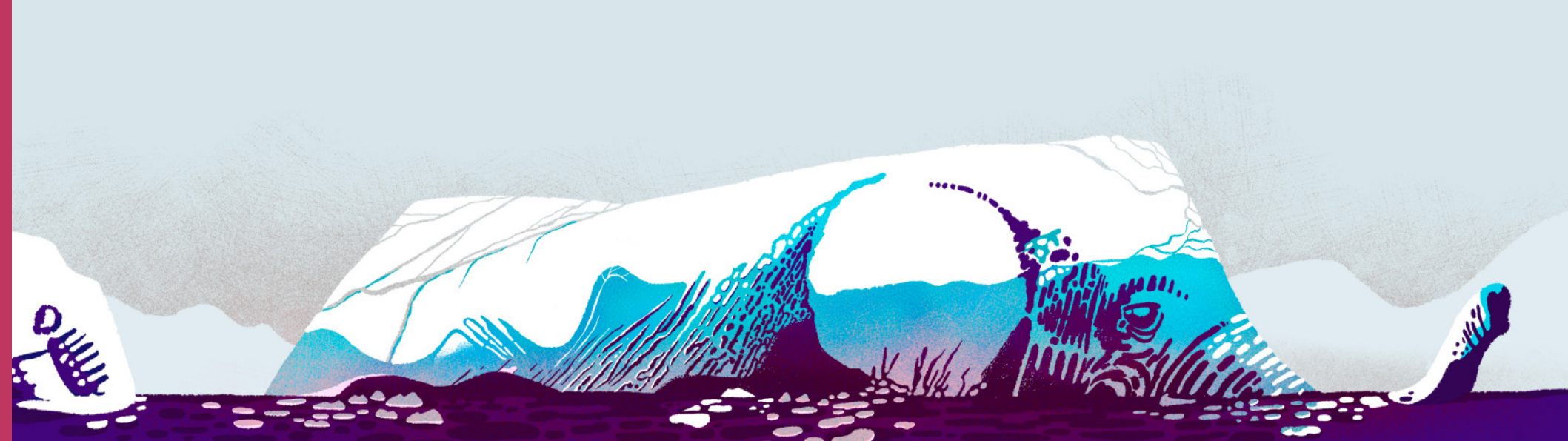
Antarctica, the last continent discovered by humanity, corresponds to about a tenth of the Earth's surface. It has an area of around 14 million square kilometers, with some 90% of the planet's ice and approximately 70% of its fresh water. The ocean surrounding Antarctica plays a fundamental role in regulating the global climate as well as in absorbing carbon dioxide of anthropogenic origin. We have previously addressed related information in two previous installments of the "In Figures" series ('Antarctica in Figures' and 'Climate Change in Figures').

We will now delve into the work being done by the researchers of the National Antarctic Science Program, known by its Spanish acronym as PROCIENT, where many research activities are carried out by Chile in the Antarctic region. This work is shared with national and international communities, in keeping with the objectives of the Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR).

Some of the priorities that have been established are grouped in the seven PROCIENT lines of research. These are primarily focused on the study of human impacts on the White Continent, the evolution of Antarctic life forms, the observation of region's natural history and its connection to South America; and of course, the study of the effects and serious consequences of climate change.

PROCIENT has also opened its doors to participation of researchers from various levels and areas of study. This includes support for those who have just taken their first steps in their scientific career as well as those who have already consolidated their multidisciplinary research groups, and both can apply for acceptance and financing for their projects. This has allowed for a rejuvenation of this Antarctic community, whose average age is around 40 years.

Antarctica is an excellent natural laboratory that increasingly encourages scientists to uncover the mysteries of this constantly changing world and to conduct their work where many countries and cultures meet to share this polar vocation, **focusing on furthering knowledge and international collaboration.**

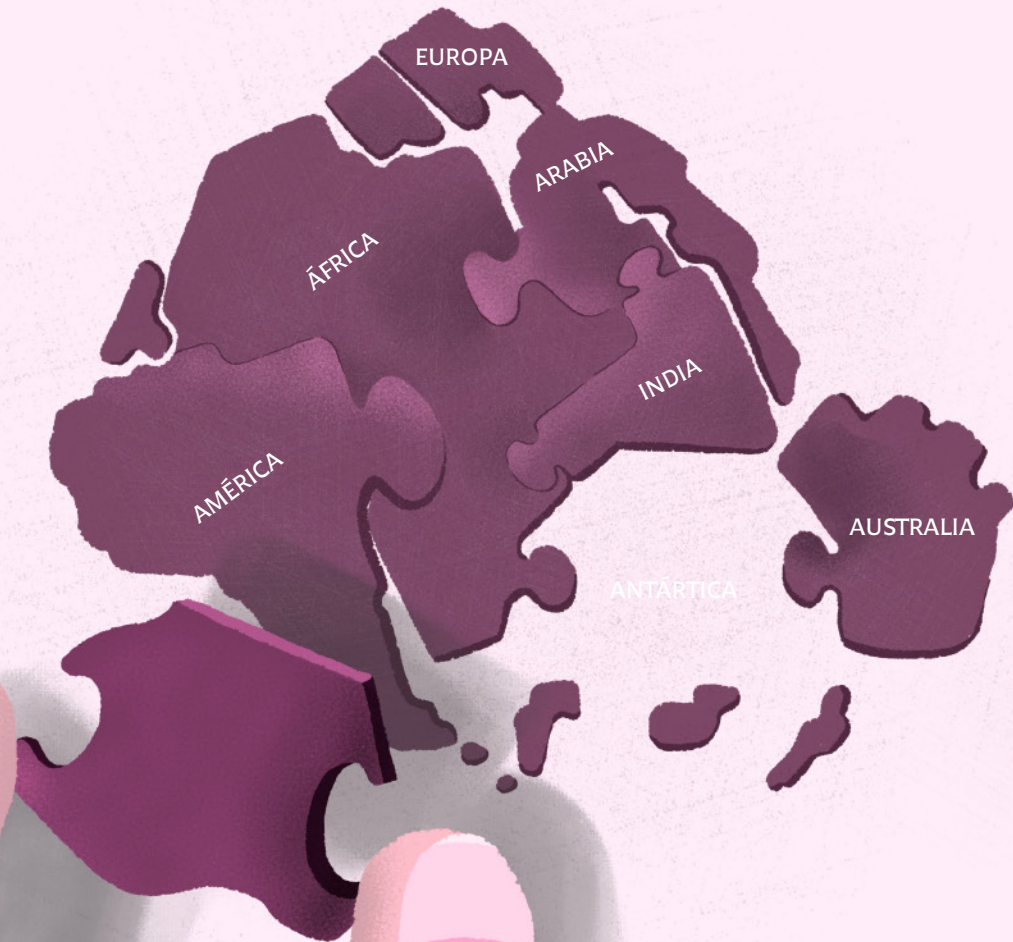


Cerca de **3 billones de toneladas** de hielo perdió la capa de hielo de la Antártica entre 1992 a 2017. Desde esa fecha, el nivel medio del mar se ha incrementado en 7,6 milímetros y se ha venido acelerando en los últimos años. Solo entre 2012 a 2017 se derritieron 219 mil millones de toneladas anualmente, contribuyendo en 0,6 milímetros por año al nivel del mar.

In Antarctica, about **3 billion tons** of ice cap were lost between 1992 and 2017. Since that time, mean sea level rose by about 7.6 millimeters and this increase has been accelerating in recent years. Between 2012 and 2017 alone, 219 billion tons have melted annually, contributing about 0.6 millimeters per year to sea level.

Hace más de **200 millones de años** en el triásico tardío, la península Antártica perteneció al supercontinente Gondwana. Plantean que su origen fue para-autóctono, ya que proponen que estuvo ligada con Sudamérica solo en el margen con el proto-pacífico, desestimando las teorías del Antartandes que planteaban que la cordillera de los Andes se une al mar y aparecía nuevamente en Antártica.

More than **200 million years ago**, during the Late Triassic, the Antarctic peninsula belonged to the supercontinent Gondwana. It is believed that its origin was parautochthonous (made up of material displaced only a short distance), since it was understood to be linked with South America only on its margin with the proto-Pacific. This theory rejects the concept of "Antarctandes" which posits that the Andes mountain range runs under the ocean and reappears again in Antarctica.



Entre 78 y 75 millones de años se estima la antigüedad del nuevo género de tortugas de agua dulce (*Yaminuechelys*) descubierto al noroeste de Torres del Paine en Chile, siendo catalogado como el registro más austral y completo de estos reptiles en el mundo. Se estima que podía llegar a medir entre 30 a 40 centímetros de largo, tenía un cuello alargado y un caparazón con formas poligonales.

Between 78 and 75 million years ago there was a genus of freshwater turtles (*Yaminuechelys*) whose fossil remains were discovered northwest of the Torres del Paine area in Chile. These have been described as the world's southernmost reptiles for which a complete record has been recorded. It is estimated that these could measure between 30 to 40 centimeters in length, with an elongated neck and a shell exhibiting polygonal shapes.



Habitó hace **74 millones de años** junto a los dinosaurios y es el mamífero más antiguo de Chile.

Su nombre científico es *Magallanodon baikashkenke*, llamado así por la región donde fue encontrado, "odontos" deriva del griego diente; en tanto, "bai" viene de abuelo y "kashkenke" por valle, es decir, del valle de los abuelos, en alusión al valle del río de las Chinas, prolífico sitio para la paleontología nacional.

74 million years ago Chile's oldest mammal lived alongside the dinosaurs.

Its scientific name is *Magallanodon baikashkenke*, named after the region where it was found. "Odontos" comes from the Greek for tooth, while "bai" is from "grandfather" and "kashkenke" refers to the "valley of the grandparents" -- an allusion to the basin of the Chinas River, a prolific site for paleontological discoveries in Chile. .



Hace 72 a 74 millones de años vivió el *Orretherium tzen*, un pequeño mamífero similar en apariencia a un zorrillo magallánico que se encontró en la formación Dorotea de la cuenca de Magallanes.

Su nombre proviene de las palabras "orre" que significa dientes en Aonikenk, "therium" bestia en griego y "tzen" que significa 5, a propósito de la cantidad de dientes que fueron hallados.

72 to 74 million years ago a small mammal, *Orretherium tzen*, lived in southern Chile. It was similar in appearance to a Magellanic skunk.

Its remains were found in the Dorotea Formation of the Magellanic Basin.

Its name comes from the words "orre" which means "teeth" in the indigenous Aonikenk language, "therium" for "beast" in Greek, and "tzen" which means five, for the number of teeth that were found.



24,8 millones de kilómetros alcanzó el agujero en la capa de ozono en 2020 según la Organización Meteorológica Mundial. Este agujero aumenta su tamaño sobre Antártica en primavera, lo que influye en las lluvias estivales en el hemisferio sur: disminuyen en el centro sur de Chile y se incrementan en Sudáfrica, el noreste de Argentina y este de Australia. La pregunta es: ¿que ocurrirá con las precipitaciones en los próximos años?

24.8 million kilometers - that was the size of the hole in the ozone layer in 2020, according to the World Meteorological Organization. This hole increases in size over Antarctica during spring, and this influences summer rains in the southern hemisphere. Precipitation decreases in south-central Chile and increases in South Africa, northeast Argentina, and eastern Australia. The question is: what will happen to rainfall in the coming years?



El origen evolutivo de los pingüinos no es de Antártica y se remonta a **22 millones de años** en aguas templadas de Australia y Nueva Zelanda.

Esto se conoció a través de la información genética de las 18 especies de pingüinos. La diversificación de cada uno de estos linajes fue impulsada principalmente por las condiciones climáticas cambiantes, por la apertura del paso Drake y la intensificación de la Corriente Circumpolar Antártica.

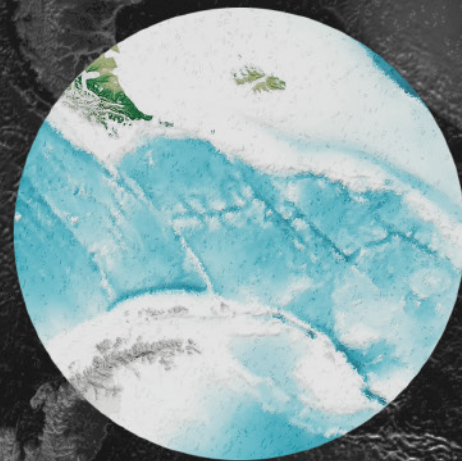
Penguins have been around for an estimated **22 million years**. They originated in the temperate waters of Australia and New Zealand, rather than Antarctica.

As is popularly believed, according to information obtained from studying the genes of 18 penguin species. The diversification of these lineages was mainly driven by changing climatic conditions, including the opening of the Drake Passage and the intensification of the Antarctic Circumpolar Current.



1.300.000 años abarca el registro de sedimento que reveló que la Corriente Circumpolar Antártica en periodos fríos fluye más lento a través del paso Drake y a mayor velocidad en épocas cálidas. Actúa como una especie de "cuello de botella" al ser el punto más estrecho con cerca de 800 kilómetros de ancho. Se demostró además, que los cambios temporales de esta corriente se producen siguiendo las variaciones climáticas a escala global.

1,300,000 years covers the records of sediments that revealed that the Antarctic Circumpolar Current flows slower through the Drake Passage in cold periods and faster during warmer times. The Passage acts as a kind of "bottleneck" with its narrowest point of only about 800 kilometers. It was also shown that the timing of changes of this current occur following global-level climatic variations.





20.000 kilómetros recorrió el cochayuyo desde el océano Austral hasta la isla Rey Jorge, Antártica.

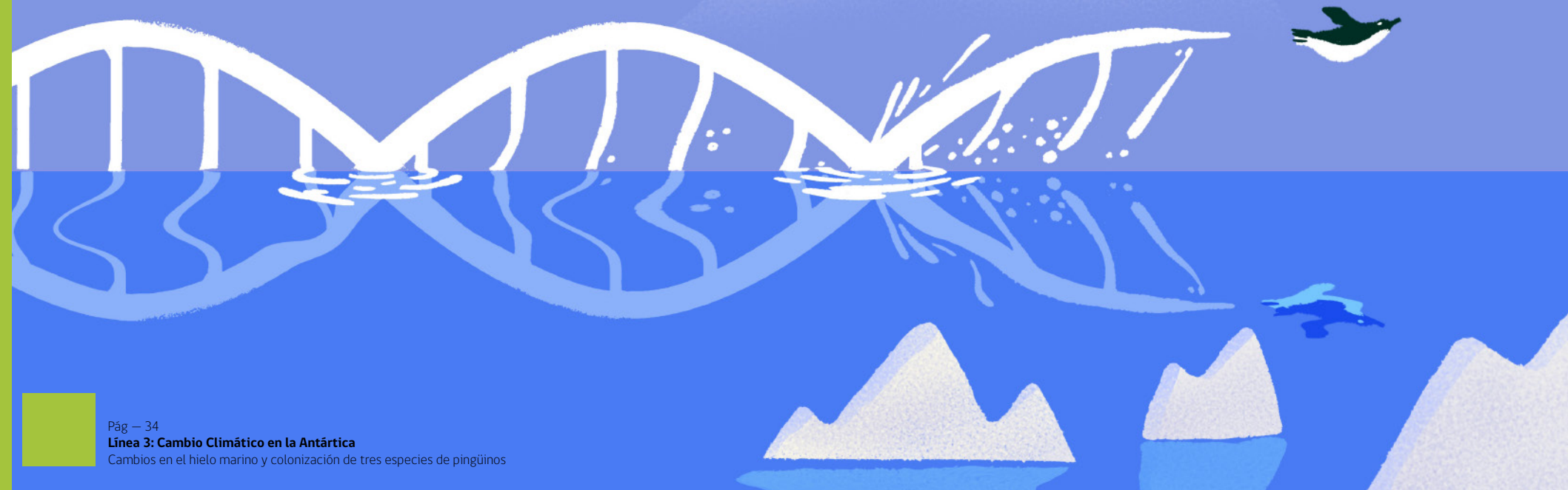
Se cree que estas algas se desplazaron desde las islas Kerguelen en el océano Índico atravesando barreras y corrientes marinas que se creían impenetrables. Además, se comprobó que actúa como vehículo de dispersión de invertebrados marinos y otras especies de algas marinas.

More than **20,000 kilometers** - that was the distance traveled by pieces of "Cochayuyo" seaweed to King George Island in Antarctica.

These seaweed are believed to have gone from the Kerguelen Islands in the Indian Ocean, through barriers and ocean currents that were believed to be impenetrable. It was also discovered that this "Cochayuyo" acts as a dispersal vehicle for marine invertebrates and other species of seaweed.

Hace **18.000 a 20.000 años** atrás y al concluir el periodo glacial, los pingüinos que ya habitaban en lugares cubiertos de hielo aumentaron sus poblaciones y otras especies fueron colonizando otras áreas y desplazándose principalmente a regiones del hemisferio sur y Antártica. Los cambios demográficos de 11 tipos de pingüinos se conocieron mediante análisis genéticos.


18,000 to 20,000 years ago, and at the end of the glacial period, penguins already living in ice-covered places increased their populations, while other species were colonizing different areas and moving principally to regions of the southern hemisphere and Antarctica. The demographic changes of 11 types of penguins were identified through genetic analysis.



De 12.000 a 14.000 años se estima el origen del clavelito antártico, una planta relativamente reciente que colonizó el continente después de la última glaciación durante el Pleistoceno tardío, lo que contrasta con algunos líquenes, musgos e invertebrados que han sobrevivido por miles y millones de años en la Antártica.

The origin of the Antarctic carnation is estimated to be from **12,000 to 14,000 years** ago. This is a relatively recent plant that colonized the continent after the last ice age, during the Late Pleistocene. This contrasts with some lichens, mosses, and invertebrates that have survived for thousands or even millions of years in Antarctica.



The illustration depicts a fjord with a person in a red coat standing on the snow-covered shore. The water is dark, and the seabed is filled with a diverse and colorful ecosystem of marine life, including various corals, sponges, and other organisms. The style is artistic and detailed, with a focus on the textures and colors of the underwater world.

Hasta **4.536 toneladas** de carbono azul pueden generar anualmente los fiordos emergentes de la península Antártica. Cifra que podría aumentar con el tiempo ya que los organismos del fondo marino son relativamente jóvenes. El carbono azul es almacenado por los ecosistemas marinos y costeros, siendo importante para contrarrestar los efectos del cambio climático.

As much as **4,536 tons** of blue carbon can be generated annually by the emerging fjords on the Antarctic peninsula. This figure could increase over time since the organisms on the seabed are relatively young. Blue carbon is stored by marine and coastal ecosystems and is important in counteracting the effects of climate change.

En un **80%** podría disminuir el hábitat del kril antártico al año 2100, debido al aumento en las temperaturas del agua y los cambios en el hielo marino, ambos efectos del cambio climático. El descenso de esta especie podría afectar gravemente a la trama trófica antártica.



The habitat of Antarctic krill could decrease by **80%** by the year 2100, due to increased water temperatures and changes in sea ice, both being effects of climate change. The decline of this species could seriously affect the Antarctic food chain.



En **2018**, INACH comenzó a financiar tesis de posgrado de ciencias sociales y al año siguiente se consideró como una nueva línea de investigación en el Programa Nacional de Ciencia Antártica.

Se entienden como aquellas disciplinas que estudian el comportamiento, la condición y el desempeño del ser humano en el Continente Blanco.



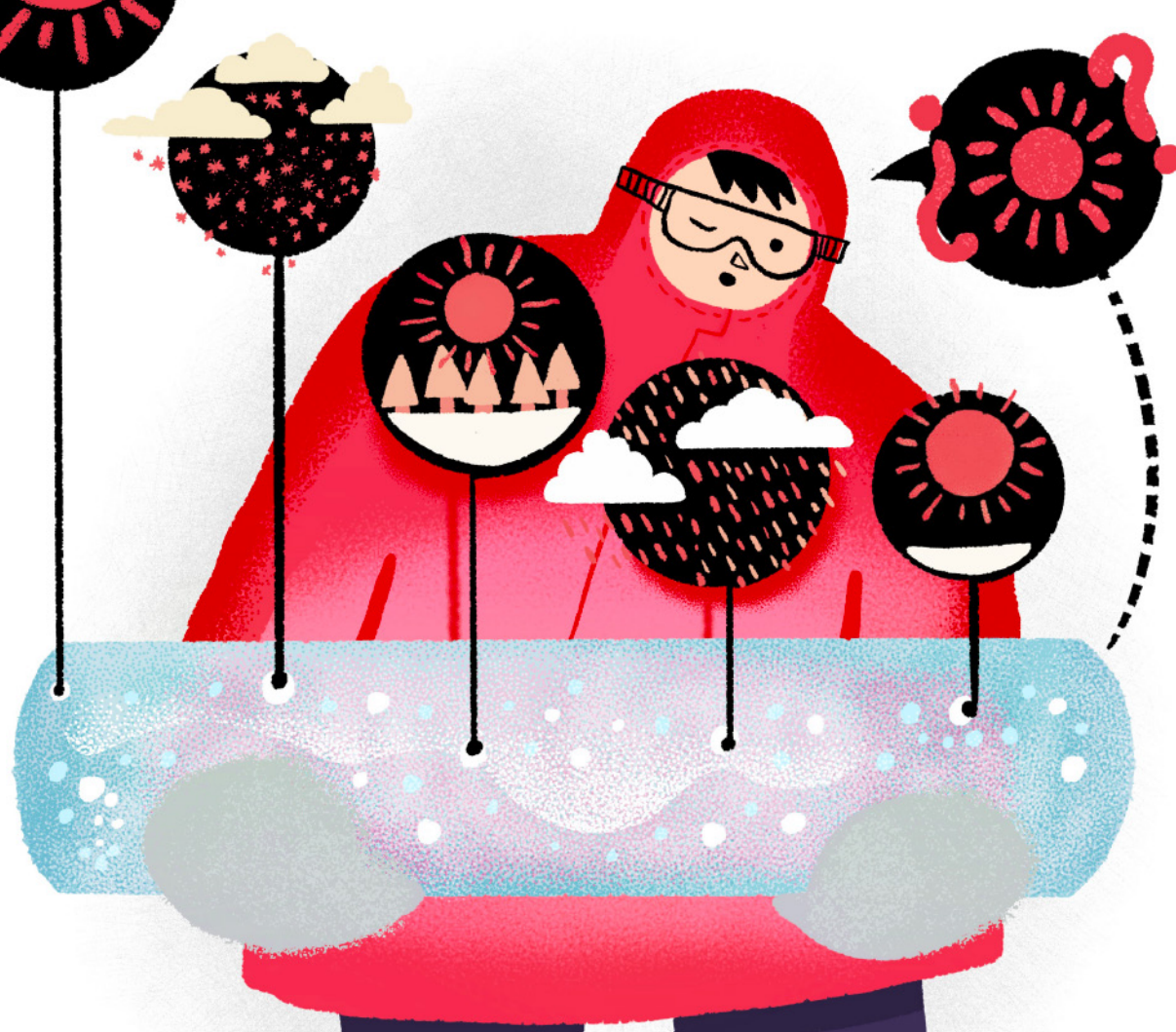
In **2018**, INACH began funding postgraduate theses in the social sciences. The following year this was considered to be a new line of research in the National Program for Antarctic Science (PROCIEN).

Here the social sciences are understood to be those disciplines that study the behavior, condition and performance of the human being on the White Continent.



Con el primer registro de la concentración de células procariotas de un núcleo de hielo polar se observaron variaciones que coincidían con los estados climáticos. Por ejemplo: hubo una disminución en 7 veces de células procariotas en la transición del último periodo glacial hacia la desglaciación. Asimismo, la serie de tiempo reveló que existía una periodicidad de 1500 años con una mayor amplitud durante la última desglaciación.

Along with the first discovery of a concentration of prokaryotic cells in a polar ice nucleus, variations were also observed that coincided with varying climatic states. For example, there was a 7-fold decrease in prokaryotic cells in the transition from the last Ice Age to deglaciation. Also, the time series revealed that there was a 1500-year periodicity with a greater amplitude during the last deglaciation era.



A tan solo 1.000 kilómetros

del polo sur se encuentra glaciación Unión, cuyas temperaturas extremas pueden alcanzar los -40°C en invierno. En los últimos 35 años, no se advirtieron cambios significativos en el glaciación debido a las condiciones meteorológicas.

La interacción de una zona más cálida como la península Antártica y otra área que se enfría muy levemente ubicada en la parte más alta al interior, hacen que existan condiciones de estabilidad en este glaciación.

1,000 kilometers from the South Pole is the Unión Glacier, whose temperatures can reach -40°C during winter. In the last 35 years, no significant changes have been observed in this area that are due to weather conditions.

The interaction of a warmer area (such as the Antarctic peninsula) and another located in the highest part in the interior that cools very slightly, may allow for stable conditions for this glaciación.

1000

Glaciación Unión ●

✕ Polo Sur

873 publicaciones con filiación chilena emplean la palabra clave "Antarctica" desde 2008, mientras que "Antártica" en español registra 136.

Las disciplinas principales son:

Ecología con 145 artículos publicados, le sigue Conservación de la biodiversidad con 108, Geociencias con 102, 77 Ciencias ambientales y 70 Biología marina.

873 publications associated with Chile have included the keyword "Antarctica" in English since 2008, while "Antarctica" in Spanish (Antártica or Antártida) shows just 136.

The main disciplines include Ecology with 145 published articles, followed by Conservation of Biodiversity with 108, Geosciences with 102, 77 in Environmental Sciences and 70 for Marine Biology.



Hasta **600 metros de profundidad** y 60 minutos sumergidos pueden estar las focas de Weddell, animales que habitan en altas latitudes del mar de Ross, en zonas de hielo fijo y en la plataforma continental. A través de estas especies se puede conocer la variabilidad del océano y a comparar en diferentes estaciones del año. Se dice además que pueden dar cobertura a regiones específicas del mar de Ross.

Weddel seals can dive up to **600 deep** and spend 60 minutes submerged. These animals live in high latitudes in the Ross Sea, in areas of fixed ice and on the continental shelf. Through these species, the variability of ocean conditions can be determined and compared for different seasons of the year. It is also said that these seals can cover certain regions of the Ross Sea.






En 500 kilómetros y 20 ubicaciones diferentes de la península Antártica se desplegaron cámaras con cebo para conocer la biodiversidad marina de la zona.

A una profundidad de entre 90 a 792 metros se logró identificar un total de 111 organismos únicos (taxones). Con una mayor abundancia se observaron anfípodos que son pequeños crustáceos; kril antártico y también peces de hielo.

Along a section of **500 kilometers**, at 20 different locations on the Antarctic Peninsula, cameras with bait were installed to study the marine biodiversity of the area.

At a depth of between 90 to 792 meters, a total of 111 unique organisms (taxa) were identified. Small crustaceans called amphipods were observed to have the greatest abundance, along with Antarctic krill and crocodile icefish (Channichthyidae).






327 profesionales conforman la comunidad del Programa Nacional de Ciencia Antártica, considerando a todas las personas que conforman los equipos de trabajo. De ese total, 78 son investigadores e investigadoras principales.

327 professionals comprise the community of the National Antarctic Science Program (PROCIEN), taking into account everyone in the work teams. Of this total, 78 are principal researchers.

327



En **300 kilómetros** de norte a sur de la cuenca de Magallanes y en tres localidades diferentes (Sierra Baguales, Dumestre y Cerro Castillo), se hallaron numerosos fósiles de plesiosaurios del Cretácico tardío.

Este muestreo latitudinal otorga datos relevantes sobre el género *Aristonectes*, que significa buen nadador, asimismo como datos taxonómicos importantes sobre la diversidad de plesiosaurios en la zona austral, así como sobre su distribución.

In a sector of **300 kilometers** from north to south along the Magallanes basin, in three separate locations (Sierra Baguales, Dumestre, and Cerro Castillo), several Late Cretaceous fossils of plesiosaurs were uncovered.

This latitudinal sampling provides relevant data about the genus *Aristonectes*, which means "good swimmer," as well as important taxonomic data on the diversity of plesiosaurs in the southern zone, as well as their distribution.

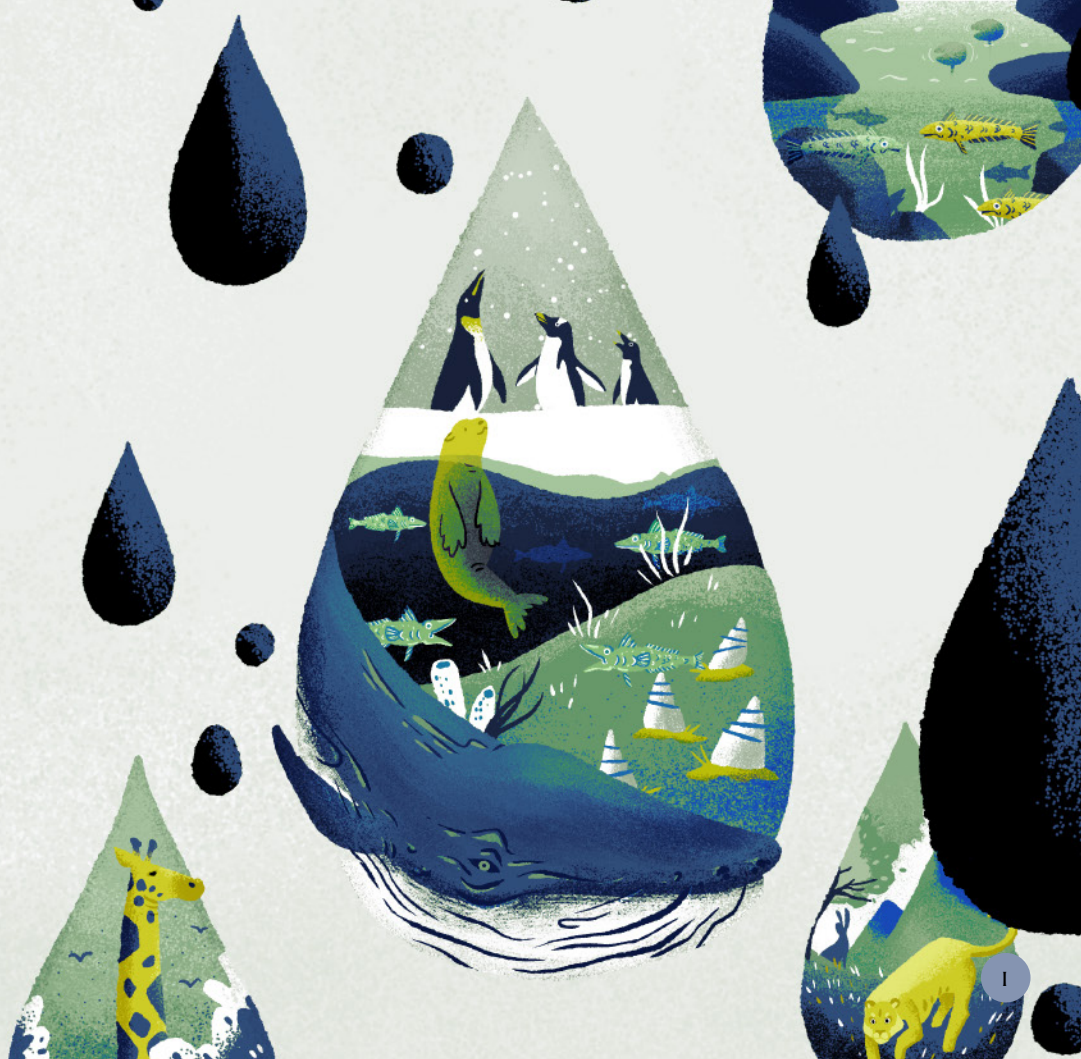
240 años de información paleoceanográfica del estrecho de Bransfield entregan los testigos sedimentarios. Por medio de estos registros es posible conocer los cambios en la temperatura, en la productividad marina y también en la cobertura de hielo invernal y primaveral de esta porción que separa a las Shetland del Sur de la península Antártica, una zona muy afectada por el calentamiento global.

240 years of paleoceanographic information from the Bransfield Strait was provided from sedimentary cores. Through these records it is possible to understand the changes in temperature, in marine productivity, and also in the winter and spring ice cover of this section that separates the South Shetland Islands from the Antarctic Peninsula, an area highly affected by global warming.



200 años de impacto humano directo debilitan las barreras que aíslan a este continente con el resto del mundo. Produce la sobreexplotación de especies clave, el aumento en las poblaciones de otras, la presión de las especies exóticas; además del transporte de contaminantes a larga distancia, su acumulación en la capa de hielo y su lenta degradación en condiciones polares. Los ecosistemas antárticos ya no se consideran prístinos.

200 years of direct human impacts weaken the barriers that isolate this continent from the rest of the world. This results in overexploitation of key species, the increase in the populations of others, and pressure from exotic species. It also means long-distance transport of pollutants, their accumulation in the ice cap and their slow degradation under polar conditions. Antarctic ecosystems can no longer be considered pristine.



En los **200 metros** superiores de la columna de agua se observó la intrusión de aguas cálidas provenientes de la Corriente Circumpolar Antártica. Llega a la superficie por la intensidad de los vientos en torno a la Antártica, lo que se relaciona al cambio climático. Lo anterior explica el derretimiento de los glaciares costeros y plataformas de hielo flotante en la península Antártica, lo que repercute en la productividad biológica.

In the upper **200 meters** of the water column, intrusion of warm water from the Antarctic Circumpolar Current has been observed. This condition reaches the surface due to the intensity of the winds around Antarctica, which is related to climate change. This explains the melting of coastal glaciers and floating ice shelves around the Antarctic Peninsula, which affects biological productivity.



331 instituciones públicas y privadas

han utilizado la palabra clave "Antarctica" en artículos científicos desde 2008. Los centros de investigación con más publicaciones son la Universidad de Concepción con 183, Universidad de Chile (177), Universidad de Magallanes (122), Universidad Austral (107) e INACH con 80.

331 public and private institutions

in Chile have used the keyword "Antarctica" in scientific articles since 2008. The centers of research with the most publications include the University of Concepción with 183, the University of Chile (177), the University of Magallanes (122), the Universidad Austral (107) and INACH with 80.



A **133 metros de profundidad** se extrajo un núcleo de hielo de la península Antártica que muestra el aumento de las concentraciones de uranio en la atmósfera durante los últimos 27 años.

Revela que las operaciones mineras en Australia es la fuente más probable de las deposiciones de este elemento y que los niveles de contaminación de fuentes antropogénicas de origen industrial del hemisferio sur están impactando la franja norte del territorio.

At a **depth of 133 meters**, an ice core was extracted from the Antarctic peninsula that shows the increase in concentrations of uranium in the atmosphere during the past 27 years.

It reveals that the mining operations in Australia are the most likely source of the deposits of this element and that the levels of contamination from anthropogenic sources of industrial origin in the southern hemisphere are impacting the northern part of the peninsula.



114 estudios relacionados a Antártica se publicaron en revistas científicas de corriente principal en 2020. Se estima que la pandemia del Covid-19 tendrá repercusiones en el número de artículos de los próximos años debido a una Expedición Científica Antártica más acotada y a que otros programas antárticos no fueron al continente en 2020.

114 studies related to Antarctica were published in mainstream scientific journals during the year 2020. It is believed that the COVID-19 pandemic will impact the number of articles in the coming years due to a limited Antarctic Scientific Expedition for the year, as well as other planned Antarctic programs that could not go to the continent in 2020.





107 especies virales se hallaron en pingüinos antárticos, 13 eran capaces de infectar a otras aves y 82 estaban asociados a su dieta compuesta por invertebrados marinos y peces. En sus garrapatas se encontraron otros 8 virus y 2 de ellos pueden contagiar a estos animales. Se demostró que estos pingüinos pueden ser considerados reservorios de virus.


107 viral species were discovered in Antarctic penguins. 13 of these were capable of infecting other birds. 82 were associated with their diet, composed of marine invertebrates and fish. 8 other viruses were found in their ticks and 2 of those can infect these animals. It was shown that these penguins can be considered virus reservoirs.



Hasta **97 horas** pueden tardar en digerir su comida los erizos de mar *Abatus agassizii*, estos invertebrados se alimentan principalmente de sedimentos y depósitos, su tracto digestivo da 2 vueltas y triplica la longitud del individuo. La clave de su supervivencia se debe a su biota intestinal que es selectiva y única para vivir en el sedimento bentónico marino.

Sea urchins (*Abatus agassizii*) can take up to **97 hours** to digest their food. These invertebrates feed primarily on sediments and deposits. Their digestive tract twists around twice and becomes three times the length of the animal. The key to their survival is in their intestinal biota, which is selective and uniquely suited to living on the sediments of the sea floor.





87 proyectos de investigación contempló el PROCIE durante la última temporada. Aquí se incluyen iniciativas financiadas por INACH y la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID). También abarca proyectos instituciones y de cooperación internacional.

87 research projects were anticipated by PROCIE during the last season. This includes initiatives funded by INACH and the National Research and Development Agency (ANID). This also includes projects for institutions and those involving international cooperation.

El **72,4 %** de las investigaciones que se realizan corresponden a proyectos en terreno, mientras que el 27,6 % son de gabinete, comprendido como aquellos trabajos que se encargan de recopilar información de diferentes fuentes de manera ordenada.

72.4% of this research involves field work projects, while 27.6% of these are office or laboratory efforts involving. These include activities such as disciplined collection of data from numerous sources.



65 puntos de presencia de la mosca antártica en las islas Shetland del Sur se pudieron verificar durante 5 campañas científicas. El único insecto alado nativo del Continente Blanco tiene el potencial de expandir su distribución hacia la costa este y oeste de la península Antártica, razón por la cual es considerada como una especie centinela del cambio climático.

65 locations revealing the presence of the Antarctic midge (*Belgica antarctica*) in the South Shetland Islands were verified during 5 scientific study campaigns. The only winged insect native to the White Continent has the potential to increase its distribution towards the east and west coasts of the Antarctic peninsula, which is why it is considered a sentinel species for climate change.



Un **61 % de las iniciativas** son financiadas por INACH a través del Concurso Regular y Apoyo a Tesis de Posgrado; mientras que la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo apoya el 31 % de los proyectos a través de 5 programas. El 8 % restante obtiene otras fuentes de financiamiento institucional o internacional.

61% of these initiatives are financed by INACH through the a regular contest and postgraduate thesis support program. The National Research and Development Agency supports 31% of the projects through 5 programs. The remaining 8% receive other sources of institutional or international financing.



Hasta un **57 %** de la captura total de kril antártico se ha logrado extraer en algunos puntos del estrecho de Bransfield en un periodo de 2 a 6 meses con una densidad que va de 2,2 a 30,3 toneladas por kilómetro cuadrado.

Este estrecho es el principal caladero de pesca de este invertebrado, parte vital de la red trófica marina y que además sustenta la pesquería en el océano Austral.

Up to **57%** of the total catch of Antarctic krill is taken at points along the Bransfield Strait during a period of from 2 to 6 months. The catch density ranges from 2.2 to 30.3 tons per square kilometer.

This Strait is the main fishing ground for this invertebrate, which is a vital part of the marine food chain and supports the fishery sector in the Southern Ocean.



Un **56 % de personas** encuestadas en Punta Arenas declara sentirse responsable por el futuro de la Antártica. En el marco del proyecto de "Antarctic Cities" se aplicó una encuesta ciudadana a los habitantes de 5 ciudades puertas de entrada al Continente Blanco entre junio a julio de 2020.



56% of people surveyed in Punta Arenas indicate that they feel responsible for the future of Antarctica. Within the framework of the "Antarctic Cities" project, a citizen survey was given between June and July 2020 to inhabitants of five cities serving as gateways to the White Continent.





A través de **50 especímenes** de clavelito antártico recolectados en islas Rey Jorge, Lagotellerie y Punta Arenas se logró observar como se adaptan a los ambientes estresantes de Antártica por el endofitismo, una asociación mutualista de plantas con microorganismos sin causar daños.

Los hongos endófitos modulan las funciones esenciales que afectan el crecimiento, el desarrollo y la tolerancia a las condiciones de estrés.

Using **50 specimens** of the Antarctic carnation collected at Punta Arenas and the King George and Lagotellerie islands, studies determined how these plants adapt to the environmental stresses of Antarctica through endophytism, a synergetic association of plants with microorganisms which causes no harm to either. Endophytic fungi modulate essential functions that affect growth, development, and tolerance to stress conditions.

En un **46%** se ubica la proporción de mujeres liderando proyectos antárticos, experimentando un notable crecimiento durante la última década. Dicho porcentaje considera a investigadoras en etapas tempranas de su carrera científica como aquellas que se encuentran en fase regular.

The proportion of women leading Antarctic projects hovers around **46%**, revealing a remarkable increase during the past decade. This percentage includes researchers in the early stages of their scientific careers as well as those are well along in their development.



43 años es la edad promedio de las y los investigadores principales (quienes lideran un estudio), lo que evidencia el rejuvenecimiento de la comunidad científica chilena en el ámbito polar.

The average age of the researchers leading these studies is **43 years**. This reflects the rejuvenation of the Chilean scientific community in the area of polar scientific research.



Cerca del **98 %** de la alimentación de la foca cangrejera se basa de kril antártico.

Se hizo seguimiento a 42 focas para observar los cambios en la distribución de este pequeño crustáceo y proyectar sus cambios futuros, ya que la conducta del depredador permite conocer hacia donde se mueve su presa. Su hábitat se reducirá en el norte de la península Antártica, se moverá lejos de la costa y se extenderá hacia el sur del mar de Bellingshausen.

About **98%** of the crabeater seal's diet is based on Antarctic krill.

42 seals were followed to study the changes in the distribution of this small crustacean. This research also helps to project future changes, since the behavior of the seal as predator allows us to understand where its prey is moving. The habitat will be reduced in the northern sector of the Antarctic peninsula, moving away from the coast, extending towards the southern portion of the Bellingshausen Sea.

38 años de muestreo de kril antártico confirman que la densidad de este recurso está disminuyendo en algunos sectores de la península Antártica producto del aumento de las temperaturas, esto quiere decir que existen inviernos más cálidos, menos hielo y a lo que se agrega una alta productividad pesquera. Este descenso en el kril afecta a los depredadores marinos como a las poblaciones de pingüinos.

38 years of Antarctic krill sampling confirm that the density of this resource is decreasing in some sectors of the Antarctic peninsula as a result of increased temperatures. This indicates that there are warmer winters, less ice, as well as the pressure of heavy fishing. This decline in krill affects marine predators, such as the penguin populations.



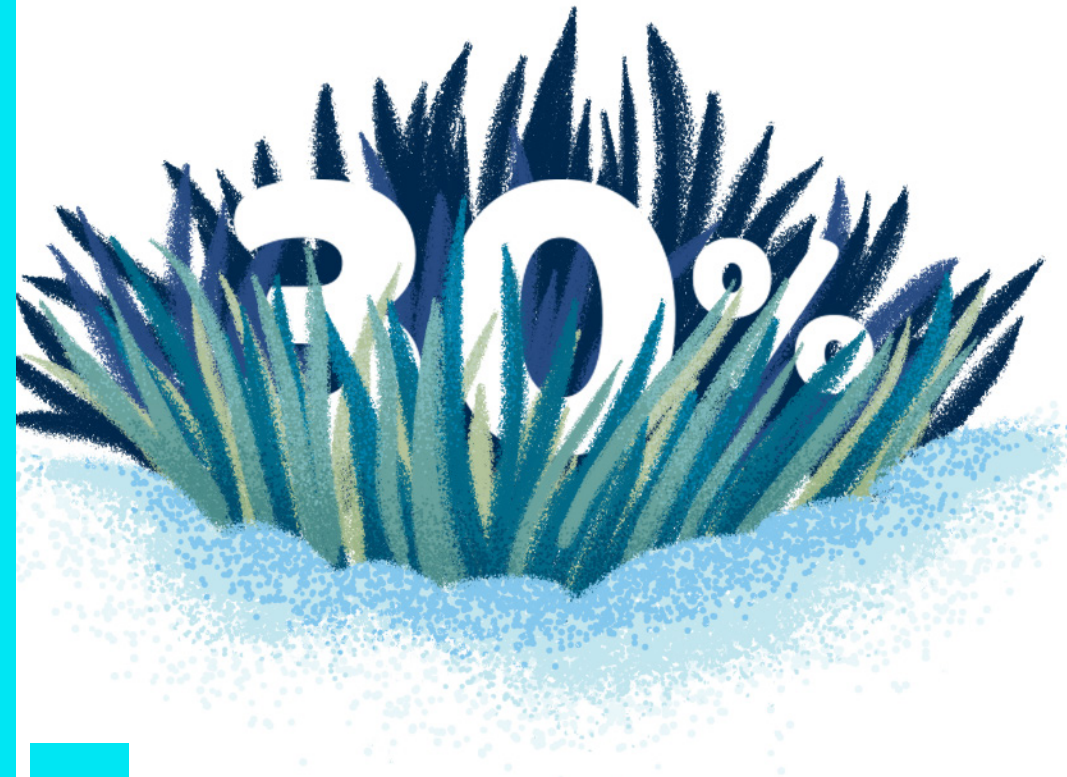


De 250 proyectos presentados entre 2015 al 2019 al Concurso Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, se evidenció que las mujeres tienden a formar equipos paritarios, mientras que los varones incluyen a 1 mujer promedio por cada 3 hombres.

Solo un 7 % de propuestas presentadas por mujeres no consideran pares masculinos, mientras que un **36 %** de los proyectos presentados por hombres no incluye a mujeres en su equipo de trabajo.

Of 250 projects presented between 2015 and 2019 to the National Contest for Scientific and Technological Research, it was suggested that women tend to form "joint" (male+female) teams, while men on average typically include one woman for every 3 men.

Only 7% of proposals submitted by women do not consider male peers, while **36%** of projects submitted by men do not include women in their work team.



Al **30 %** de su capacidad máxima a temperaturas de 0 a 10 °C logra hacer fotosíntesis el pasto antártico, lo ideal sería a 15 °C, por lo que no solo tolera la congelación sino que sigue siendo activa y consigue sobrevivir pese a la formación de hielo.

Mencionar que esta hierba perenne crece en céspedes pequeños y entre las rocas para evitar la exposición directa de los vientos fuertes y secos de Antártica.

At only **30%** of its maximum capacity at temperatures of 0 to 10 ° C, Antarctic grass still manages to photosynthesize. Its ideal temperature is 15 ° C, but the plant not only tolerates freezing but is still active at 0 ° C and manages to survive despite the formation of ice.

This perennial grows in small patches and between rocks to avoid direct exposure to the strong and dry winds of Antarctica.

Una remisión de los tumores de hasta un **30 %** logró la Antartina, compuesto derivado del pasto antártico que puede reducir la proliferación del cáncer colorrectal humano. Pruebas realizadas en ratones revelaron que inhibía el crecimiento y las metástasis hepáticas, aumentando la supervivencia de los roedores. También indujo una potente respuesta de los linfocitos T y produjo una duradera inmunidad antitumoral.

Remission of tumors by up to **30%** can be achieved by Antartina, a compound derived from Antarctic grass, show to reduce the proliferation of human colorectal cancer. Tests carried out on mice revealed that it inhibited liver growth and metastasis, increasing the survival of the rodents. The compound also induced a potent T-cell response and produced long-lasting anti-tumor immunity.



25 países están afiliados al PROCIENT, lo que da cuenta de la vinculación y fortalecimiento de redes globales de investigación.

La cooperación internacional se realiza con Alemania, Arabia Saudita, Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, China, Corea, Estados Unidos, España, Francia, Italia, Japón, Malasia, México, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, Reino Unido, República Checa, Rumania, Sudáfrica y Suiza.

25 countries are affiliated with PROCIENT, which accounts for the connections and strengthening of global research networks.

International cooperation takes place with Germany, Saudi Arabia, Argentina, Australia, Austria, Belgium, Brazil, China, Korea, United States, Spain, France, Italy, Japan, Malaysia, Mexico, Norway, New Zealand, Poland, United Kingdom, Czech Republic, Romania, South Africa, and Switzerland.



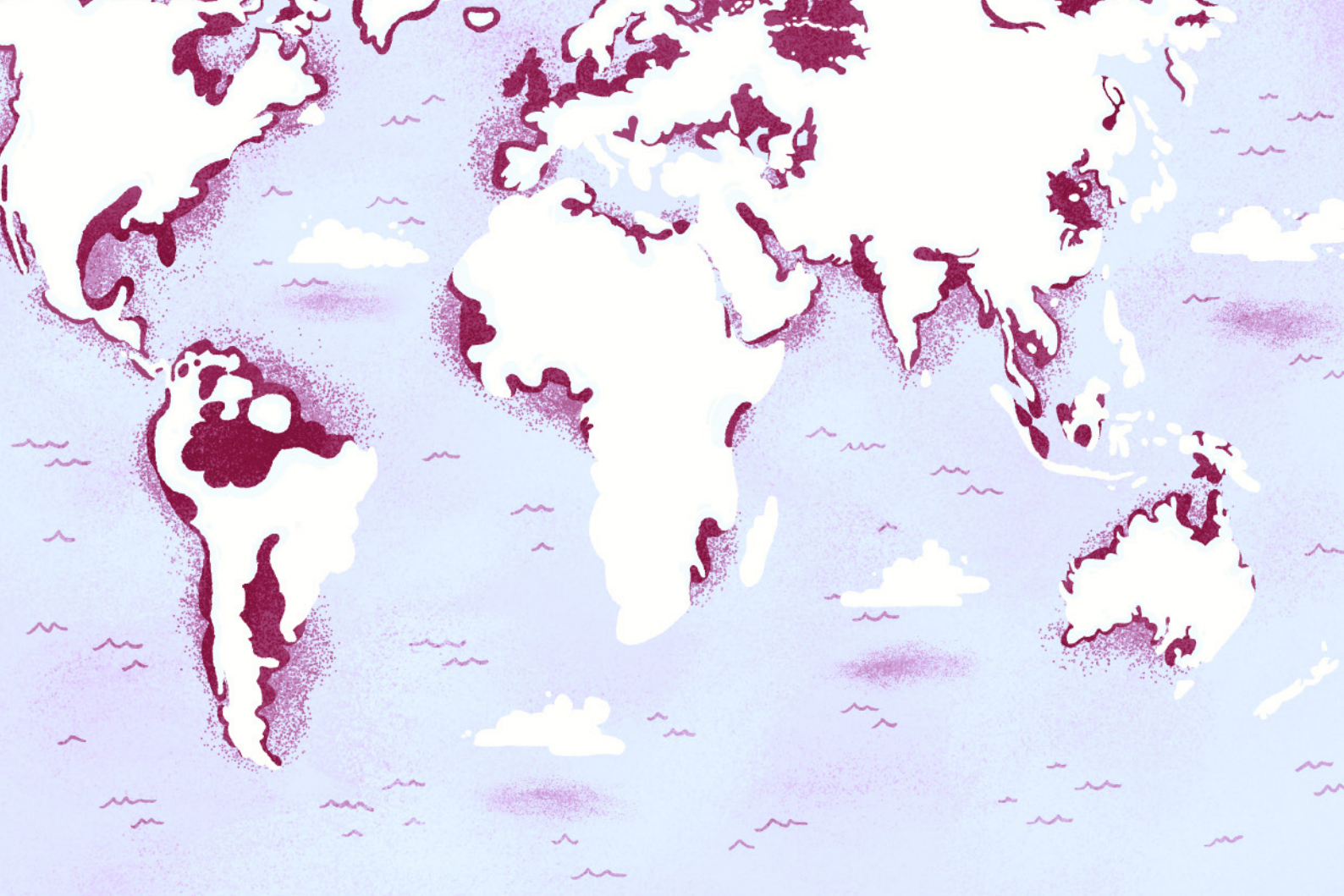
Un total de **22 instituciones**, incluyendo el INACH, participan del Programa Nacional de Ciencia Antártica desde la región de Antofagasta a Magallanes, lo que evidencia una importante vinculación con la comunidad científica nacional. Los proyectos provienen principalmente de las universidades y centros de investigación del país.

A total of **22 institutions**, including INACH, participate in the National Antarctic Science Program, from Antofagasta to the Magallanes region. This demonstrates the strong ties of the Chile's national scientific community. The projects come mainly from the country's universities and research centers.



Hace 3 millones de años en el Plioceno tardío, las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera era de 400 partes por millón, un nivel similar al que se ha llegado en la actualidad, salvo que el nivel del mar superaba en 20 metros el nivel actual. Para un aumento de esa magnitud se requiere un gran retroceso de Groenlandia, Antártica occidental y sectores marinos de las capas de hielo de la Antártica oriental.

3 million years ago, during the Late Pliocene, the concentrations of carbon dioxide in the atmosphere were about 400 parts per million, a level similar to what has been reached today, except that the sea level was 20 meters above our current levels. An increase of that magnitude calls for a large retreat of the ice caps in Greenland, and West Antarctica, and the marine sectors of the East Antarctic ice.





18,3°C fue la temperatura máxima de Antártica registrada el 9 de febrero de 2020 en la base argentina Esperanza, récord que fue confirmado por la Organización Meteorológica Mundial.

Se advierte que estos eventos asociados al cambio climático serán más frecuentes y aún más impactantes. Cabe destacar que en 2020 finalizó la década más calurosa jamás registrada.

18.3°C was the maximum temperature in Antarctica recorded on February 9, 2020 at the Argentine base Esperanza, a record that was confirmed by the World Meteorological Organization.

Some regard this as a warning, that such events associated with climate change may become more frequent and even more shocking. It should be noted that 2020 ended the hottest decade ever recorded.

Los **17,5°C** que marcó el termómetro en el norte de la península Antártica, así como las grandes inundaciones en la región de Atacama en marzo de 2015 fueron causadas por un fenómeno denominado como Oscilación Madden-Julian, que consiste en lluvias tropicales que se tardan de 30 a 60 días en recorrer el planeta.

The **17.5°C** that the thermometer showed in the north of the Antarctic peninsula, as well as the major flooding in the Atacama desert region in March 2015, were caused by a phenomenon called the Madden-Julian Oscillation, which consists of tropical rains that take 30 to 60 days to travel the distance between those points on the planet.



El efecto Foehn se define como la transformación que sufre una masa de aire cuando atraviesa una montaña y ocurre un notable aumento de su temperatura.

Este ascenso térmico viene acompañado de un viento cálido y seco de ladera descendente. Se estima que un episodio de Foehn influyó de manera importante en la temperatura máxima de **17,5°C** el 24 de marzo de 2015, un récord a esa fecha que fue registrado en la base argentina Esperanza.

The Foehn effect is the transformation of an air mass when it rises in altitude, as along a mountain, and significantly increases in temperature.

This rise in warm air is accompanied by a down-slope wind that is warm and dry. It is believed that a Foehn episode played an important role in the maximum temperature of **17.5°C** on March 24, 2015, a record on that date that was measured at the Argentine "Esperanza" base.





Ta

16 especies (9 invertebrados y 7 peces) de 4 puntos de las costas de Chile y península Antártica se ven afectados por el **tantalio**, metal utilizado en la fabricación de nuevas tecnologías como computadores, celulares, paneles solares, entre otros. Interfiere en el metabolismo de las proteínas, afectando su sistema inmunológico. La complicación es que puede acumularse a través de la cadena trófica, llegando incluso a los humanos.

16 species (9 invertebrates and 7 fish) from 4 points on the coasts of Chile and the Antarctic Peninsula are affected by **tantalum**, a metal used in the manufacture of new technologies such as computers, cell phones, solar panels, and others. It interferes with protein metabolism, affecting the immune system. One complication is that it can bio-accumulate through the food chain, even eventually reaching humans.

Entre los **15 lugares** más concurridos de la península Antártica se encuentra isla Barrientos. Por su riqueza biológica se evaluó como el turismo afectó a la biodiversidad del entorno y como las directrices para sitios de visitantes y otras medidas de gestión ayudaron a aliviar este impacto, lo que puede servir de ejemplo y referencia para otros enclaves turísticos del continente.

Among the **15 busiest places** on the Antarctic Peninsula is Barrientos Island. Due to its biological wealth, it was deemed necessary to determine the effects of tourism on the biodiversity of the environment, and to develop guidelines for visitor sites and other management measures to minimize this impact. This work can serve as an example and reference for other tourism enclaves on the continent.



13 especies tienen una alta probabilidad de colonizar los ecosistemas antárticos, una de ellas, son los choritos o mejillones, considerado un importante recurso comercial para Chile.

Se plantea que la llegada de esta especie fue a través de barcos, porque también se ha observado en otros lugares apartados del planeta. De esta manera, se ha abierto una puerta para especies exógenas en la zona, una nueva realidad provocada por el cambio climático.

13 exotic species have a high probability of colonizing Antarctic ecosystems. One of them is mussels, considered an important commercial resource for Chile.

It is believed that this species arrived through boats, since similar effects have been observed in other remote places on the planet. In this way, a door has been opened for exogenous species in Antarctica, and a new reality caused by climate change.





Facies es el conjunto de rocas sedimentarias o metamórficas con características determinadas, ya sean paleontológicas o litográficas que ayudan a reconocer el ambiente donde se formó la roca.

Cerro Guido y valle del río de las Chinas, contiene un gran registro del Cretácico superior al Eoceno de la cuenca de Magallanes. Aquí se hallaron **12** tipos de ambientes: 6 continentales y 6 marinos de la superficie. Este estudio amplía, además, la comprensión de la conexión Sudamericana-Antártica durante el Cretácico-Paleógeno tardío, a través de un registro fósil diverso y el estudio de la evolución paleoambiental de esta cuenca de alta latitud.

Facies is the set of sedimentary or metamorphic rocks with certain characteristics, which may be paleontological or lithographic, that help to characterize the environment where the rock was formed.

Cerro Guido and the valley of the Río de las Chinas contain a substantial record from the Upper Cretaceous to the Eocene for the Magallanes basin. Here **12** types of environments were found: 6 continental and 6 marine. This study also expands the understanding of the South American-Antarctic connection during the Late Cretaceous-Paleogene, by means of a varied fossil record and the investigation of the paleoenvironmental evolution of this high latitude basin.

En **11 puntos** de la península Antártica se estudió la presencia de contaminantes orgánicos persistentes en el kril antártico. Dichas sustancias químicas recorren largas distancias hasta llegar al Continente.

Se encontró la presencia de estos compuestos - utilizados en la fabricación de productos eléctricos y electrónicos - en todas las muestras de kril. Preocupa que estos contaminantes puedan traspasarse a niveles superiores de la red alimentaria.

Persistent organic pollutants in Antarctic krill were studied at **11 locations** along the Antarctic peninsula. These chemical substances travel long distances to reach the continent.

The presence of these compounds - used in the manufacture of electrical and electronic products - was found in all krill samples. There is concern that these pollutants may be transferred to higher levels of the food chain.

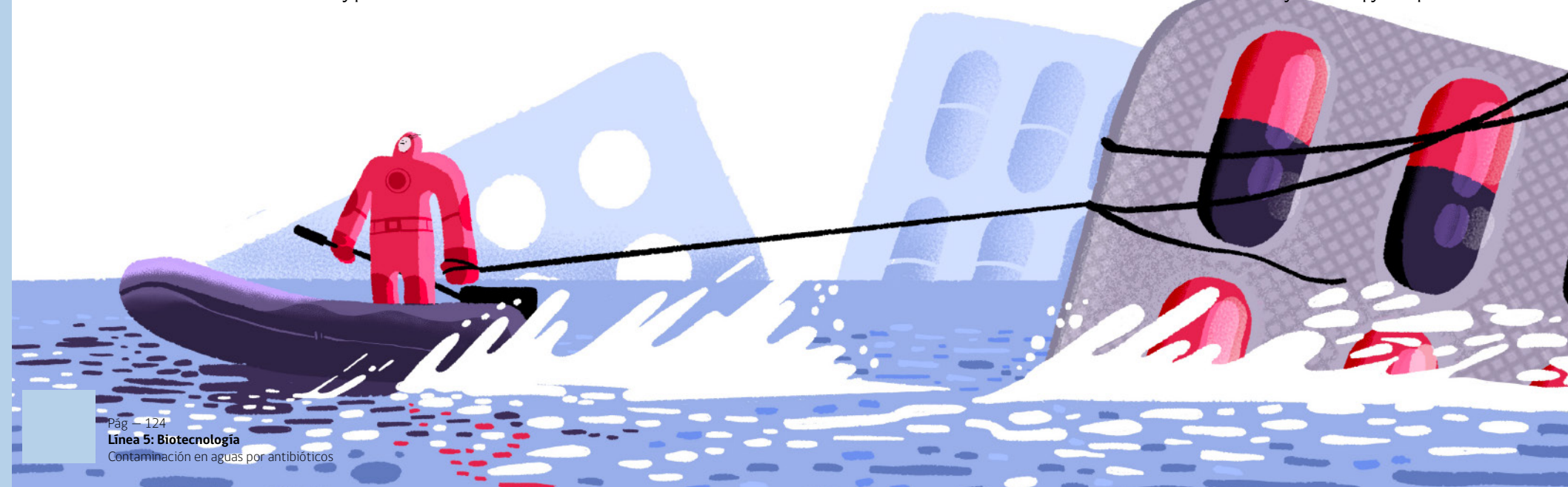


8 compuestos farmacéuticos se hallaron en 266 muestras de aguas residuales y de mar, recolectadas cerca de 6 bases antárticas de la isla Rey Jorge entre 2016 y 2017.

Llama la atención la concentración de los antibióticos ciprofloxacino y norfloxacino, la primera se utiliza en infecciones respiratorias, tracto urinario, digestivo y genital; y la segunda en el tratamiento de infecciones urinarias como cistitis y pielonefritis.

8 pharmaceutical compounds were found in 266 sewage and seawater samples, collected near 6 Antarctic bases on King George Island between 2016 and 2017.

The concentration of the antibiotics Ciprofloxacin and Norfloxacin was striking. The first is used in respiratory, urinary, digestive, and genital tract infections. The second is employed in the treatment of urinary infections such as cystitis and pyelonephritis.



7 líneas de investigación

tiene el Programa Nacional de Ciencia Antártica que presenta a la comunidad nacional e internacional, las actividades de investigación que desarrolla anualmente Chile en el Continente Blanco. Estas prioridades están vinculadas a los programas del Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR)

The National Antarctic Science Program has **7 lines of research** that are presented to the national and international communities, describing the research activities that Chile develops each year on the White Continent. These priorities are linked to the programs of the Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR).

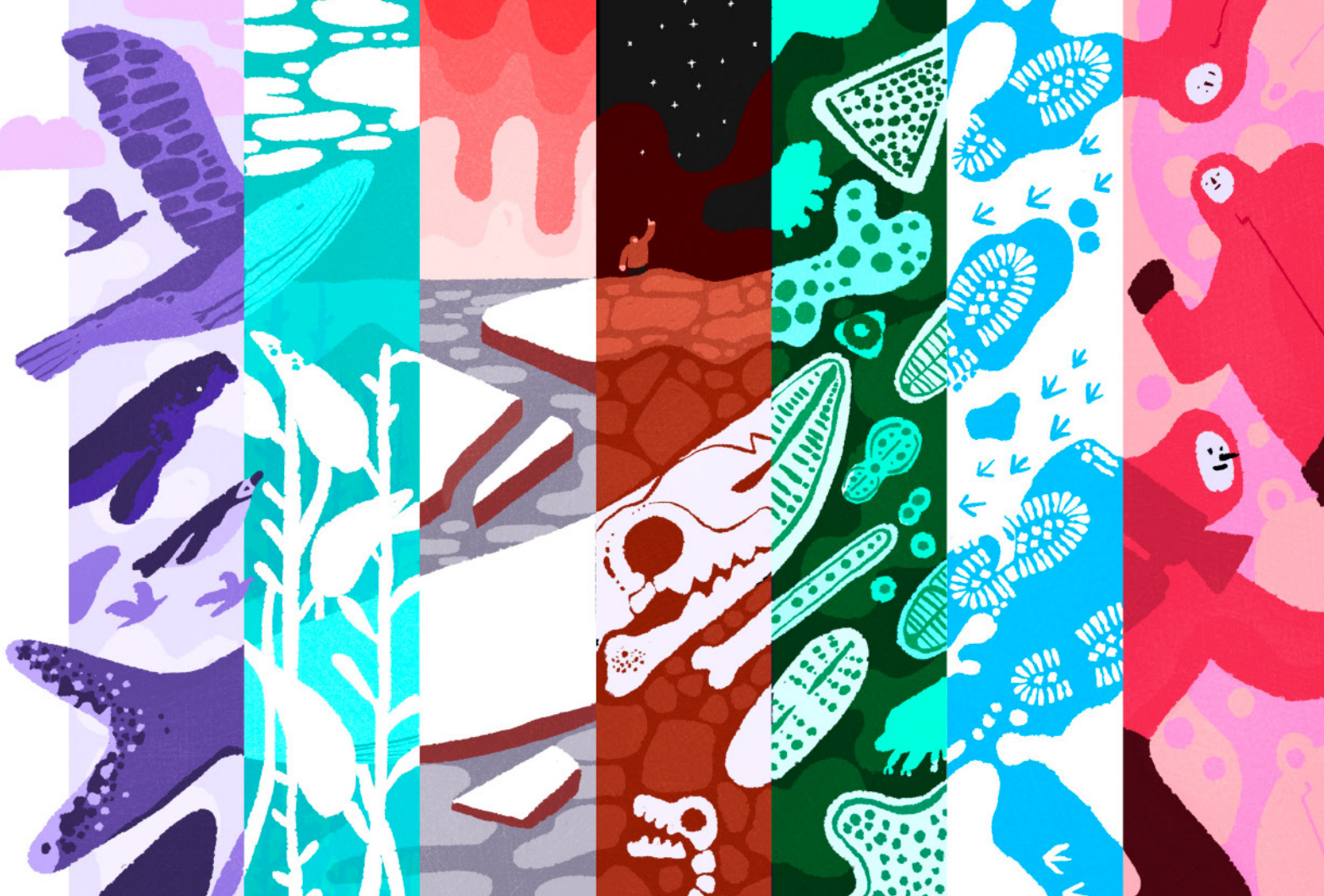


Estas **7** líneas de investigación son:

- 1) Estado del ecosistema antártico.
- 2) Umbrales antárticos: Resiliencia y adaptación del ecosistema.
- 3) Cambio climático en la Antártica.
- 4) Astronomía y Ciencias de la Tierra.
- 5) Biotecnología.
- 6) Huellas humanas en la Antártica
- 7) Ciencias Sociales y Humanidades.

The **7** lines of research include: 1)

- 1) Antarctic Ecosystem Status
- 2) Antarctic Thresholds: Ecosystem Resilience and Adaptation
- 3) Climate Change in Antarctica
- 4) Astronomy and Earth Sciences
- 5) Biotechnology
- 6) Human Footprints in Antarctica
- 7) Social Sciences and Humanities



El *Antarcticoolithus bradyi* es el primer huevo fosilizado encontrado en Antártica. Tiene un tamaño de 29 por 20 centímetros y un peso de **6,5 kg**, siendo el huevo de cáscara blanda más grande descubierto y el segundo más grande de cualquier animal conocido.

Se cree que perteneció a un reptil marino gigante como un mosasaurio, un descubrimiento que desafía el pensamiento predominante de que tales criaturas no ponían huevos. Casi 8 años estuvo en la colección del Museo Nacional de Historia Natural con el apodo de "The Thing" tal como en la película de ciencia ficción, hasta que la Dra. Julia Clark de la Universidad de Texas lo vio durante una visita y afirmó que era un huevo.

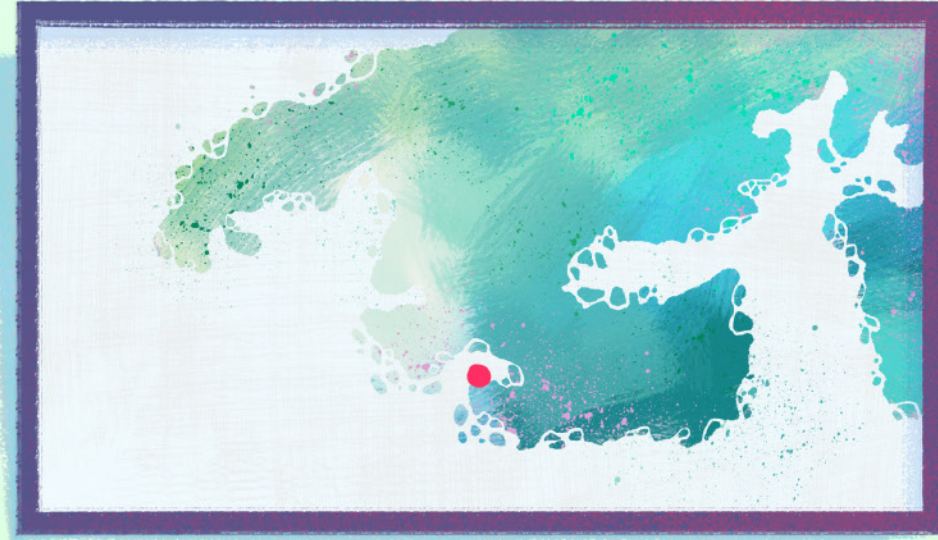
With a weight of **6.5 kilograms** and measuring 29 by 20 centimeters, we have *Antarcticoolithus bradyi*, the first fossilized egg discovered in Antarctica.

It is believed to have belonged to a giant marine reptile similar to a mosasaur. This finding challenges the prevailing belief that such creatures did not lay eggs. The fossil was kept for almost 8 years in the National Museum of Natural History with the nickname "The Thing," a reference to the famous science fiction movie.



Punta Elefante es una península de hielo de 1,16 kilómetros cuadrados ubicada al suroeste de la isla Livingston donde se distinguen **6 ambientes geocológicos**. Asimismo, la distribución de la fauna y la flora está muy condicionada por la desglaciación y este sitio fue utilizado por los cazadores de focas y balleneros que navegaron a través de la Antártica marítima durante los siglos 18 y 19. Pese a su patrimonio geomorfológico, biológico e histórico este lugar no cuenta con ningún tipo de protección ambiental.

6 environments can be distinguished at Punta Elefante, an icy 1.16 kilometer peninsula southwest of Livingston Island. The distribution of fauna and flora is unusual, conditioned by deglaciation. It was a site used by seal and whale hunters during the 18th and 19th centuries. Despite its geomorphological, biological, and historical heritage, the area lacks any type of environmental protection.



6 ambientes geocológicos



47 personas que trabajan en Base Escudero en el verano austral fueron encuestadas para conocer las prácticas de cuidado y autocuidado (físico, mental y social).

Se identificaron 6 problemáticas asociadas al medio, los accidentes, malestares físicos, sufrimientos emocionales, conflictos y cargas institucionales. Se puede afirmar que las y los trabajadores por más durezas que enfrentan, tienden a adaptarse a las condiciones antárticas.

47 people who work at the Escudero Base during the austral summer were surveyed about self-care practices (physical, mental, and social). Six problem areas were identified.

These were associated with the environment, accidents, physical ailments, emotional suffering, conflicts, and institutional burdens. However, it was seen that the workers, in spite of the hardships they face, tend to adapt to Antarctic conditions.



5 genes de resistencia a los antibióticos se hallaron en muestras de pingüinos papúa recolectadas cerca de las bases O'Higgins y Gabriel González Videla.

En esta última, al ser más remota y con menos presencia humana se encontraron menos genes. El medioambiente y la vida silvestre son fuentes importantes de bacterias resistentes a antibióticos. Sus nichos ecológicos y su comportamiento las hacen propensas a transportar estos patógenos.

5 genes showing resistance to antibiotics were discovered in Gentoo penguin samples collected near the O'Higgins and Gabriel González Videla bases.


In the latter location, which is more remote and has less human presence, fewer such genes were found. The local environment and wildlife are important sources of antibiotic-resistant bacteria. Their ecological niches and their behavior make them prone to carry these pathogens.



Representantes de **5 ciudades** puerta de entrada a la Antártica (Punta Arenas, Ushuaia, Ciudad del Cabo, Hobart y Christchurch) viajaron al continente en febrero del 2020 como parte de un proyecto que establece una coalición juvenil, la que tiene como objetivo principal el promover redes de participación juvenil en estas 5 urbes para así generar nuevas conexiones y fortalecer el sentimiento de protección antártica.

Representatives from the **5 gateway cities** to Antarctica (Punta Arenas, Ushuaia, Cape Town, Hobart, and Christchurch) traveled to the White Continent in February 2020. This was part of a project to establish a youth coalition to promote participation by younger people in networks in these cities in order to generate new connections and strengthen sentiments for protection of Antarctica.



The background of the page is a stylized illustration of several penguin heads in profile, facing right. The heads are rendered in dark blue and black, with bright red beaks. In the center of the composition, a large, white, bold letter 'A' is superimposed over the penguins' faces. The overall style is graphic and modern.

Se descubrieron **4 linajes distintos** de pingüino papúa. Las colonias presentes en Sudamérica y Antártica corresponden a grupos genéticamente diferentes que se habrían separado hace cientos de miles de años.

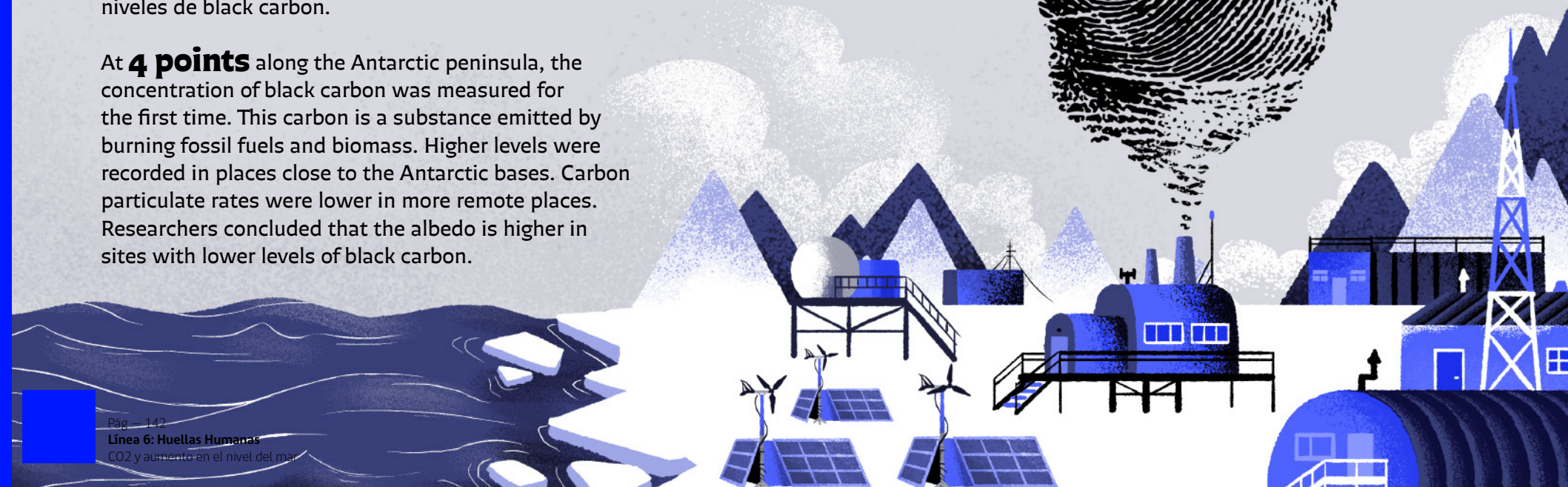
Tienen características físicas que, en apariencia, no parecen diferir entre colonias, sin embargo, se estima que aquellas poblaciones de papúa de Antártica tendrían individuos de un tamaño más pequeño que en otros sectores.

Four different lineages of Gentoopenguin have been discovered. The colonies in South America and Antarctica genetically match different groups that would have been separated hundreds of thousands of years ago.

They have physical characteristics that, in appearance, do not seem to differ between colonies. However, it is believed that the gentoo populations from Antarctica would have smaller individuals than in other sectors.

En **4 puntos** de la península Antártica se midió por primera vez la concentración de *black carbon*, una sustancia emitida por la quema de combustibles fósiles y biomasa. Niveles más altos se registraron en lugares cercanos a las bases antárticas y el material particulado fue menor en lugares alejados. Además, concluyeron que el albedo es mayor en sitios con bajos niveles de black carbon.

At **4 points** along the Antarctic peninsula, the concentration of black carbon was measured for the first time. This carbon is a substance emitted by burning fossil fuels and biomass. Higher levels were recorded in places close to the Antarctic bases. Carbon particulate rates were lower in more remote places. Researchers concluded that the albedo is higher in sites with lower levels of black carbon.



La presencia de **4 metales pesados** (cromo, cobre, níquel y zinc) se encontró en muestras de suelo de la península Fildes que confirman la contaminación por elementos antropogénicos, es decir por acción humana.

El estudio sugiere que el ecosistema en Fildes no ha sido protegido adecuadamente y respalda la necesidad de reforzar las medidas de protección y las actividades de remediación.

Evidence of **4 heavy metals** (chromium, copper, nickel and zinc) was found in soil samples from the Fildes peninsula, confirming contamination by anthropogenic elements; that is, by human action.

The study suggests that the ecosystem in the Fildes area has not been adequately protected and supports the need to strengthen both protective measures and remediation activities.



En el último interglacial, hace 129.000-116.000 años se produjo el derretimiento de la capa de hielo que favoreció un incremento de hasta **3 metros** en el nivel medio del mar y se necesitó menos de 2°C de calentamiento del océano para que ocurriera.

La temperatura oceánica fue 2°C inferior a la actual, por lo que se puede estudiar como el calentamiento global podría afectar la dinámica del hielo y los niveles del mar a futuro.

During the last interglacial period, 129,000-116,000 years ago, the ice capst melted, resulting in an increase of up to **3 meters** in mean sea level. It took less than 2°C of ocean warming for this to occur.

The ocean temperature then was 2°C lower than now, so it is possible to study how global warming could affect the dynamics of ice and sea levels in the future.



2 casos de canibalismo de petreles gigantes antárticos fueron registrados en enero de 2020 en punta Armonía, isla Nelson, en la Antártica marítima. Afirman que es posible que se trate de un comportamiento oportunista o de un rasgo individual.

Conclusión que obtienen al observar que las aves que se alimentaron de estos pichones no hicieron lo mismo con sus propias crías. Además descartan que existiera una falta de alimento durante el período.

2 cases of cannibalism among Antarctic giant petrels were noted in January of 2020 at Harmony Point, Nelson Island, in Antarctica. It is believed that this could be opportunistic behavior or the trait of an individual.

It was observed that the birds that fed on these chicks did not do the same with their own young. There is no evidence of a lack of food during this period.



Las plumas de 2 especies de pingüinos:

barbijo de Antártica y Humboldt de las costas de Chile fueron evaluadas por su concentración a mercurio. Los niveles de este metal pesado en los tejidos fueron más elevadas en pingüinos que habitan en bajas latitudes. El estudio sugiere un efecto de la contaminación por mercurio adyacente a las áreas de alimentación.

Consider the feathers of 2 penguin species:

samples from the chinstrap from Antarctica and the Humboldt along the coasts of Chile were evaluated for mercury concentration. The levels of this heavy metal in the tissues were higher than in penguins that live in low latitudes. The study suggests an effect of mercury contamination adjacent to feeding areas.



El kril antártico, kril de cristal y el diablillo antártico son especies claves en el ecosistema del mar de Ross. Como características en común comparten su ubicación al suroeste, la proximidad costera y habitan en lugares donde la temperatura es de **-1,75 a -2°C**, esto proporciona una base para proyectar cambios de distribución potenciales en respuesta al cambio climático y para realizar una gestión y selección enfocada de Áreas Marinas Protegidas que apoyan los planes de conservación de este ecosistema.

Antarctic krill, crystal krill, and the Antarctic silverfish are key species in the Ross Sea ecosystem. They share a common location to the southwest of the region, living close to the coast and inhabit places where the temperature ranges from **-1.75 to -2°C**. This provides a common basis from which to project potential distribution changes in response to climate change and assists in management efforts and focused selection of Marine Protected Areas that support conservation plans for this ecosystem.



Solo existe **1** Antártica, y las personas que hacen un trabajo ahí, lo realizan en conciencia, entendiendo, que es el continente más especial y único del planeta. Hoy ante un futuro de cambios inciertos, debemos entender y preservar el continente destinado a la ciencia y la paz.



"There is only **1** Antarctica and the people who do work there, do so with special awareness, mindful that it is the most special and unique continent on the planet. Today, faced with a future of uncertain changes, we must understand and preserve the continent we have destined for peace and science."



En

el interior

se utilizaron las

siguientes fuentes de


autores latinoamericanos:

GobCL (Frescotype), Chercán

(PampaType). Fue ilustrado por Pablo

Ruiz T, René Quinan C. e Iván Rubio R. Impreso

en los talleres de La Prensa Austral en papel Bond,
con sello de sustentabilidad en noviembre del 2021.



Si todos superamos que por Antártica pasan más de medio millón de científicos chilenos realizando las actividades científicas más extrañas y asombrosas... quizás descubriamos otro Continente. Esta es la Antártica de la ciencia desde lo más grande a lo mas pequeño.

"If we all knew how hundreds of the Chilean men and women of science venture to Antarctica to conduct these amazing projects ... perhaps we would discover yet another continent. This is the Antarctica of science, from the largest detail to the smallest. "

MÁS DE LA SERIE CIFRAS EN WWW.INACH.CL



Este producto proviene de bosques manejados en forma sustentable y fuentes controladas

This product comes from sustainably managed forests and controlled sources

ISBN: 978-956-7046-16-4



9 789567 104616 4