LA LUPA

COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

CONICET

CADIC

Año 11 - Nº 19
Ushuaia, Tierra del Fuego
Edición Semestral
ISSN 1853-6743 (versión impresa)
ISSN 2796-360 (versión electrónica)

Material de distribución gratuita

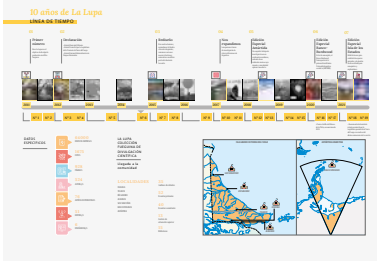
ÍNDICE

INVERTEBRADOS MARINOS FÓSILES
8

ESTRELLA CANASTA
23

BOSQUES DE MACROALGAS
38

LÍNEA DE TIEMPO
34



¿QUIÉN ES?
20

EDITORIAL 1

LOS MÚLTIPLES DESCUBRIMIENTOS E HISTORIAS DEL ESTRECHO DE MAGALLANES 2
artículo principal

ANTES, MUCHO ANTES DE LA LUPA 7
breves

INVERTEBRADOS MARINOS FÓSILES DE LA ANTÁRTIDA 8
artículo principal

NORA BÄR 14
¿Quién es?

UNA MONTAÑA DE INFORMACIÓN 16
artículo principal

PINGÜINO DE MAGALLANES 22
ilustración científica

ESTRELLA CANASTA 23
ficha científica

ABANICOS,¡PERO DE SEDIMENTOS! 27
ciencia en foco macro

POLYKRIKOS KOFOIDII 28
ciencia en foco micro

LA ROTACIÓN DE LA TIERRA Y SU EFECTO SOBRE LA HORA 29
curiosidades

MAESTRÍA EN ESTUDIOS ANTÁRTICOS 30
orientación vocacional

ARQUEOLOGÍA MARÍTIMA EN PATAGONES 32
cienciargentina

10 AÑOS DE LA LUPA 34
línea de tiempo

GEORADAR 36
bestiario

GATTACA (1997) 37
cine científico

BOSQUES DE MACROALGAS EN EL ONASHAGA 38
artículo principal

10 AÑOS DIVULGANDO CIENCIA EN TDF 45
historieta

NADA QUE CELEBRAR 46
breves

NOVEDADES EDITORA CULTURAL TDF 48

EDITORIAL

No es fácil mantener la continuidad en proyectos editoriales que involucran a muchas personas, las que, además, prestan su colaboración en las horas libres que quedan después de todo aquello otro que las requiere.

Como editora, sé del enorme esfuerzo que hay detrás de una publicación antes de que llegue a manos de los lectores. Puedo imaginar las interminables cadenas de correos y mensajes entre editores, autores, auspiciantes, ilustradores, diseñadores, maquetadores, imprenteros, transportistas, etc. para que esta revista llegue a las escuelas, bibliotecas y hogares de la provincia, como lo hace.

Por eso, conociendo el "detrás de página", es imposible no asombrarse y alegrarse profundamente por el hecho de que, casi como si fuera de un día para el otro, *La Lupa* esté cumpliendo ya diez años. Y quiero aprovechar este espacio para, esta vez, además de a los autores de cada artículo, felicitar y aplaudir a los verdaderos artífices de este fenómeno: a cada uno de los becarios, investigadores y personal de apoyo que conformaron los sucesivos comités editoriales de la revista, por su enorme trabajo hecho *ad honorem* todos estos años.

Casualmente, cuando apareció el primer número de *La Lupa*, allá por el 2011, yo me encontraba haciendo una pasantía en la Editora Cultural Tierra del Fuego –que financió los tres primeros números–, y recuerdo muy bien la emoción por la llegada de la revista de los becarios que conformaban el primer comité editorial. Imagino que la emoción debe seguir siendo la misma con cada nuevo número, a lo que ahora se suma la atenta espera de la comunidad de lectores, porque sin dudas la revista se convirtió en una publicación indispensable para la sociedad fueguina y más allá.

Al cumplirse diez años de ese "nacimiento", y como una manera de recordar esos tres primeros números, el Comité Ejecutivo de la Editora Cultural Tierra del Fuego, dependiente de la Secretaría de Cultura de la Provincia, decidió brindar de nuevo un financiamiento especial para la revista.

En este número, los lectores encontrarán un variado conjunto de artículos enmarcados en las diversas ramas de investigación que lleva adelante el CADIC: desde las historias que guarda el estrecho de Magallanes, pasando por los inquietantes fósiles de invertebrados marinos que es posible hallar en la Antártida o los fabulosos bosques de macroalgas del canal Onashaga/Beagle, hasta el corazón de los andes fueguinos, entre otros interesantes contenidos.

Es importante que en un país la actividad científica se fomente, se financie y se sostenga, y es igual de imperioso que la ciencia no quede en un compartimento estanco, restringida a circuitos altamente especializados, sino que se abra a la sociedad y se interrelacione con todos sus actores, porque solo así termina de cobrar real sentido. El acompañamiento de la Secretaría de Cultura tiene que ver con esa convicción.

Quién sabe si alguno de las o los jóvenes lectores de esta revista no encuentra en cualquiera de estos artículos un germen, un impulso que siembre en su cabeza la semilla de la curiosidad, de las ganas de saber, investigar y descubrir, y termine convirtiéndose en científico. Solo pensar en esa posibilidad, y en la puerta abierta que es esta revista para que eso pueda suceder, emociona.

Por todo esto, y en un año histórico también para la Editora Cultural, porque ha cumplido un récord en publicaciones anuales, celebramos con mucha alegría poder financiar también el número 19 de esta revista que pasó a formar parte indiscutible de la historia editorial de la provincia.

¡Larga vida a la revista *La Lupa*!

FLORENCIA LOBO
REFERENTE DE LA EDITORA CULTURAL TIERRA DEL FUEGO

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

LA LUPA

Es una publicación del

CONICET
CADIC

Publicación semestral Año 11
Número 19 - Diciembre de 2021
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
Pamela Alli
Sabrina Labrone

Editores asistentes
María Bagur
Ana R. Butto
Damián A. Fernández
Maité Latorre
María Paz Martinoli
Fernando Santiago

Asesores informáticos
Enrique Solchman
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 MÚLTIPLES DESCUBRIMIENTOS E HISTORIAS DEL ESTRECHO DE MAGALLANES

EN EL QUINTO CENTENARIO DE LA PRIMERA NAVEGACIÓN EUROPEA

Portada.
Vista del estrecho de Magallanes.
Foto: María Jose Saletta, 2017.

¨DÍAS DESPUÉS DE HABER INGRESADO POR EL ESTE
AL ESTRECHO DE TODOS LOS SANTOS
(COMO FUE NOMBRADO EN UN PRIMER MOMENTO),
LA DIEZMADA FLOTA LLEGÓ AL OTRO OCÉANO,
QUE EL MISMO MAGALLANES BAUTIZÓ
COMO OCÉANO PACÍFICO.¨

· EL PRIMER DESCUBRIMIENTO DEL ESTRECHO

La región del actual estrecho de Magallanes fue poblada hace 13000 años por grupos cazadores-recolectores que ocuparon las zonas de Pali Aike y Última Esperanza y luego ingresaron al norte de Tierra del Fuego. Para ese entonces, aún no existía el estrecho y la Isla Grande de Tierra del Fuego estaba unida al continente (ver artículo "El paisaje y la historia geológica de Isla de los Estados" en La Lupa N° 18). Estos grupos cazadores-recolectores nómades habitaron la estepa y el bosque, cazaron guanacos y algunas especies extintas, como el caballo americano y el milodón.

El aumento de la temperatura global inició el fin de la glaciación y, con ella, el ascenso del nivel del mar, que llevó a la apertura del estrecho, hace unos 8.400 años (ver artículo "Historia de los glaciares de Tierra del Fuego" en La Lupa N° 10). De esta manera, el primer descubrimiento de este cuerpo de agua interoceánico fue de las poblaciones que habitaban el extremo sur de Patagonia y Tierra del Fuego. Entre los pueblos que tenían y tienen al estrecho como parte de sus territorios ancestrales están los grupos que actualmente se autodenominan Tehuelches, que habitaban desde el río Colorado hasta la margen norte del estrecho; los Selk´nam, cuyo territorio abarcaba el centro-norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego y los Kawésqar, que habitaban las costas y archipiélagos desde el Golfo de Penas hasta el sur del estrecho.

· EL SEGUNDO DESCUBRIMIENTO Y LA APROPIACIÓN DEL TERRITORIO

El 1 de noviembre de 1520, con la llegada de la expedición naval del explorador portugués al servicio de España Hernando de Magallanes a cabo Vírgenes, comenzó la navegación europea por el estrecho que llevaría su nombre. Los diarios de Antonio Pigafetta, miembro de esa escuadra, registran algo que se repetirá en las crónicas de los siglos venideros: la dificultad de ingresar y navegar en el estrecho. Veintiséis días después de haber ingresado por el este al estrecho de Todos los Santos (como fue nombrado en un primer momento), la diezmada flota llegó al otro océano, que el mismo Magallanes bautizó como Océano Pacífico. La navegación por el estrecho fue rápida, pues el objetivo era encontrar la tan ansiada ruta hacia la India sin interesarse por el reconocimiento geográfico (PORTADA).

Con la exploración de Magallanes y el relato de Pigafetta inició una historia de expediciones europeas que convirtieron al estrecho en un epicentro geográfico, comercial y político. La hegemonía de la presencia europea en este extremo del continente sudamericano se mantuvo intacta hasta el siglo XIX, cuando los nacientes estados-nación de Chile y Argentina iniciaron su presencia en este estrecho (FIGURA 1).

Figura 1.
Mapa del estrecho de Magallanes incluido en la crónica "Primer viaje en torno al globo terráqueo". Antonio Pigafetta, 1800.

En 1526 las naves de Francisco García Jofré de Loaisa arribaron al estrecho. Junto a él viajaba Juan Sebastián Elcano, quien completó la primera vuelta al mundo con la escuadra de Magallanes, pero que esta vez no tendría tanta suerte, ya que su embarcación naufragaría en cabo Vírgenes, aunque él sobreviviría y cruzaría el estrecho. Esta exploración fue más minuciosa y aportó el primer registro escrito acerca de los más antiguos navegantes de este estrecho, los Kawésqar.

Nueve años más tarde el portugués Simón de Alcázaba llegó al estrecho, pero no lo cruzó. Quien sí lo cruzó fue el español Juan Ladrillero, que en 1558 llegó a la boca occidental del estrecho y realizó una muy detallada exploración del mismo. Un corsario inglés, Francis Drake, tomó contacto nuevamente con los Kawésqar en su viaje de 1558 (FIGURA 2).

Figura 2.
Mapa del estrecho de Magallanes que muestra la fortificación creada por los españoles después de las incursiones de Drake. Autor desconocido, 1603.

Una constante en estos primeros viajes de exploración es el des-cubrimiento a los ojos europeos de un territorio previamente desconocido, la toma de posesión y el reemplazo de los topónimos por nuevos nombres (usualmente de la liturgia cristiana). Este continuo acto de renombrar la geografía americana, que implicaba una posesión simbólica del territorio, invisibilizó los nombres indígenas, borrando no sólo su presencia física a través de persecuciones, violaciones y asesinatos, sino también su ancestralidad en esas tierras.

· COLONIAS, CORSARIOS Y HAMBRUNAS

Una de las historias de exploración más desafortunadas alrededor del estrecho de Magallanes es la protagonizada por el marinero español Sarmiento de Gamboa, quien en 1584 llegó a las costas del estrecho con el objetivo de fundar dos colonias: Nombre de Jesús (en cabo Vírgenes) y Rey Felipe (cerca de la actual Punta Arenas). Desembarcados y armados los poblados, Sarmiento de Gamboa partió hacia España a pedir víveres y refuerzos, pero fue apresado por corsarios ingleses. Jamás pudo avisar al rey de España del éxito de la empresa y éste, convencido de su fracaso, nunca mandó refuerzos a las nuevas colonias. A causa de estos desencuentros, las poblaciones de las dos colonias, sumidas en revueltas, perecieron de hambre. Conocemos su destino por un sobreviviente, Tomé Hernández, que fue rescatado en 1587 por el corsario inglés Tomas Cavendish, que lo avistó mientras cruzaba el estrecho. Anteriormente, había observado las horcas con cuerpos aun colgados en lo que denominó Puerto Hambre (Rey Felipe). De Gamboa fue finalmente liberado en 1591, pero nunca se repuso del abandono de las colonias y murió en 1592 (FIGURA 3).

Figura 3.
Vista del sitio donde se emplazaba la ciudad Rey Felipe, actualmente Puerto Hambre. Foto: Ana Butto, 2013.

· LOS NATURALISTAS Y LA REPRESENTACIÓN DE LA OTREDAD

El siglo XVII fue el de los navegantes holandeses, con de Coordes, De Weert, Schouten, Van Noort y Spilbergen. Pero también de los españoles, con los hermanos García de Nodal, que dejaron varias cartas de navegación. Inglaterra envió a Narborough, quien también cruzó el estrecho y Francia envió dos naves recién a fines de ese siglo.
Los dos viajes más representativos del siglo XVIII son del inglés John Byron, cuya nave naufragó en el archipiélago Guayaneco (al sur del Golfo de Penas), y del francés Louis de Bougainville, quien cruzó el estrecho en 1765 y 1767. Estos dos viajes inauguraron una nueva etapa en las navegaciones de este pasaje, guiadas por objetivos científicos (FIGURAS 4 Y 5).

Las exploraciones naturalistas tuvieron su máxima expresión en el siglo XIX con los viajes de los ingleses Phillip Parker King y Robert Fitz-Roy, quienes a bordo del Adventure y el Beagle (que llevó a Charles Darwin) se abocaron a la más extensa expedición hidrográfica y naturalista (FIGURA 6).
La mayoría de los exploradores, especialmente los

Figura 4.
Mapa con la localización de los lugares mencionados en el texto.

naturalistas, incluyeron en sus relatos pinturas y grabados que representaban a los pueblos patagónicos y fueguinos con quienes entraron en contacto. Así, estas imágenes cumplieron un rol crucial en la conformación de un imaginario visual de estos pueblos originarios, mostrándolos como salvajes y exóticos, enfatizando las diferencias y mostrándolos como "otros", despertando durante siglos la fantasía y también el temor.

En 1843 la República de Chile se aseguró la posesión del estrecho de Magallanes, con la nave Ancud al mando del inglés-chileno John Williams. Recién en 1881 la Expedición Científica Austral Argentina, al mando del marino italiano Giácomo Bove, cruzó por primera vez el estrecho desde Isla de los Estados en dirección a Punta Arenas.

Figura 5.
Marinero dando una galleta a una india patagona. Grabado incluido en la crónica del viaje de John Byron, 1767..

Figura 6.
Isla Button. Conrad Martens, 1839.

· 500 AÑOS, NADA QUE FESTEJAR

Durante las celebraciones del quinto centenario del descubrimiento de América en 1992, activistas indígenas acuñaron esta frase, como forma de denunciar las atrocidades cometidas por los conquistadores y las consecuencias del genocidio, que se perpetúan hasta hoy. Así, tal como ocurrió con ese aniversario del primer viaje de Colón, las masacres y despojos a los que abrió paso la llegada de Magallanes no son motivo de celebración, sino de escucha de los reclamos de los pueblos indígenas, que siguen exigiendo políticas de reconocimiento, reparación y respeto de sus derechos.

GLOSARIO

TOPÓNIMO: nombre propio de un lugar que indica alguna característica física sobresaliente y suele derivar de lenguas indígenas o antiguas.

OTREDAD: concepto antropológico que refiere a un tipo particular de diferencia relacionada con la experiencia de lo extraño y ajeno, que surge del contacto cultural con grupos distintos al "nosotros".

LECTURA SUGERIDA

- ***Estrecho de Magallanes, tres descubrimientos.*** *Museo Chileno de Arte Precolombino (2020). https://museo.precolombino.cl/wp-content/uploads/2020/11/Estrecho-de-Magallanes.-Tres-descubrimientos.pdf*
- ***El viaje de Magallanes 1520-2020.*** *Volumen especial en Magallania (2020). http://www.magallania.cl/index.php/magallania/issue/view/73*
- ***Colonialidad y conquista extremos: reflexiones epistemológicas en torno a las comunidades de Tierra del Fuego.*** *Dossier en Revista Española de Antropología Americana Vol. 5 (2021). https://revistas.ucm.es/index.php/REAA/issue/view/3812*

MARÍA JOSÉ SALETTA
UNLaM
adverbiodemodo@gmail.com

ANA BUTTO
CONICET-CADIC
anabutto@gmail.com

ANTES, *mucho antes de La Lupa*

Hace unos días me vino un lejano recuerdo y quizás este décimo aniversario de La Lupa sea una buena ocasión para compartirlo.

Entre los años 1995 y 1997 desde el CADIC generamos nuestro primer proyecto de divulgación científica. Nuestra finalidad era que la comunidad de Ushuaia tuviera información sobre la investigación que se desarrollaba en el centro, así como también abordar temáticas vinculadas que resultaban de interés social en ese momento. Con ese objetivo, logramos reunir 26 artículos cortos que fueron publicados, uno por mes, en la revista Televisora Austral, que llegaba de manera impresa a gran parte de la población suscripta en esa época a la televisión por cable de la ciudad de Ushuaia. Organizamos los artículos en seis ejes temáticos, siguiendo la estructura de las principales áreas de investigación del CADIC: Antropología, Biología Marina, Ecogenética, Recursos Geológicos y Paleontológicos, Recursos Vegetales y Desarrollo Frutihortícola y Radiometría y Fotobiología. Cada investigadora / investigador redactó su texto con la consigna de "evitar el lenguaje técnico y así facilitar la comprensión". Posteriormente, ese trabajo fue plasmado en otro material impreso: "El CADIC para todos", un cuaderno de divulgación cuyo original quedó en la biblioteca del centro. Por muchos años ese cuaderno fue el único material que permitía que los/las docentes y estudiantes que se acercaban a la biblioteca pudieran tener información de primera mano sobre "qué hacíamos en el CADIC" y encontrar ahí algunas respuestas. Una vez la bibliotecaria, Romy Díaz, me habló de lo valioso que fue ese material, ¡tantas veces consultado por quienes se llegaban hasta el CADIC!

Y así pasaron por este cuaderno los nómades del mar, los cazadores Selk´nam y también quienes poblaron de manera temprana la Patagonia. Del canal Beagle emergieron cangrejos, delfines, algas y algunas reflexiones, en términos biológicos, sobre la multiplicidad de formas de los organismos marinos. Por el ámbito terrestre transitaron los castores, los tuco-tuco y las ratas almizcleras. De las terrazas marinas quedaron desenterrados los moluscos fósiles. La visita por el paisaje fueguino nos permitió adentrarnos en la estepa, en la historia geológica y su relación con la Antártida, en la minería, los terremotos, los cambios climáticos y en la importancia de planificar el uso del suelo en Ushuaia. También "El cuaderno" nos alertó sobre el agujero de ozono y la radiación ultravioleta, e incursionó en el campo de hielo patagónico y la delimitación de la frontera chileno-argentina. Además, el cuaderno nos contó sobre algunas experiencias de cultivo *in vitro* y sobre la factibilidad del cultivo de hortalizas en la ciudad.

Pasaron 25 años de esta experiencia comunicativa y con esa mirada debe contextualizarse. Hoy queremos rescatar del olvido ese trabajo en equipo, hecho con el espíritu y el compromiso social de crear un puente de comunicación entre el CADIC y la comunidad fueguina.

SANDRA GORDILLO
IDACOR, CONICET-UNC
sandra.gordillo@unc.edu.ar

INVERTEBRADOS MARINOS FÓSILES DE LA ANTÁRTIDA

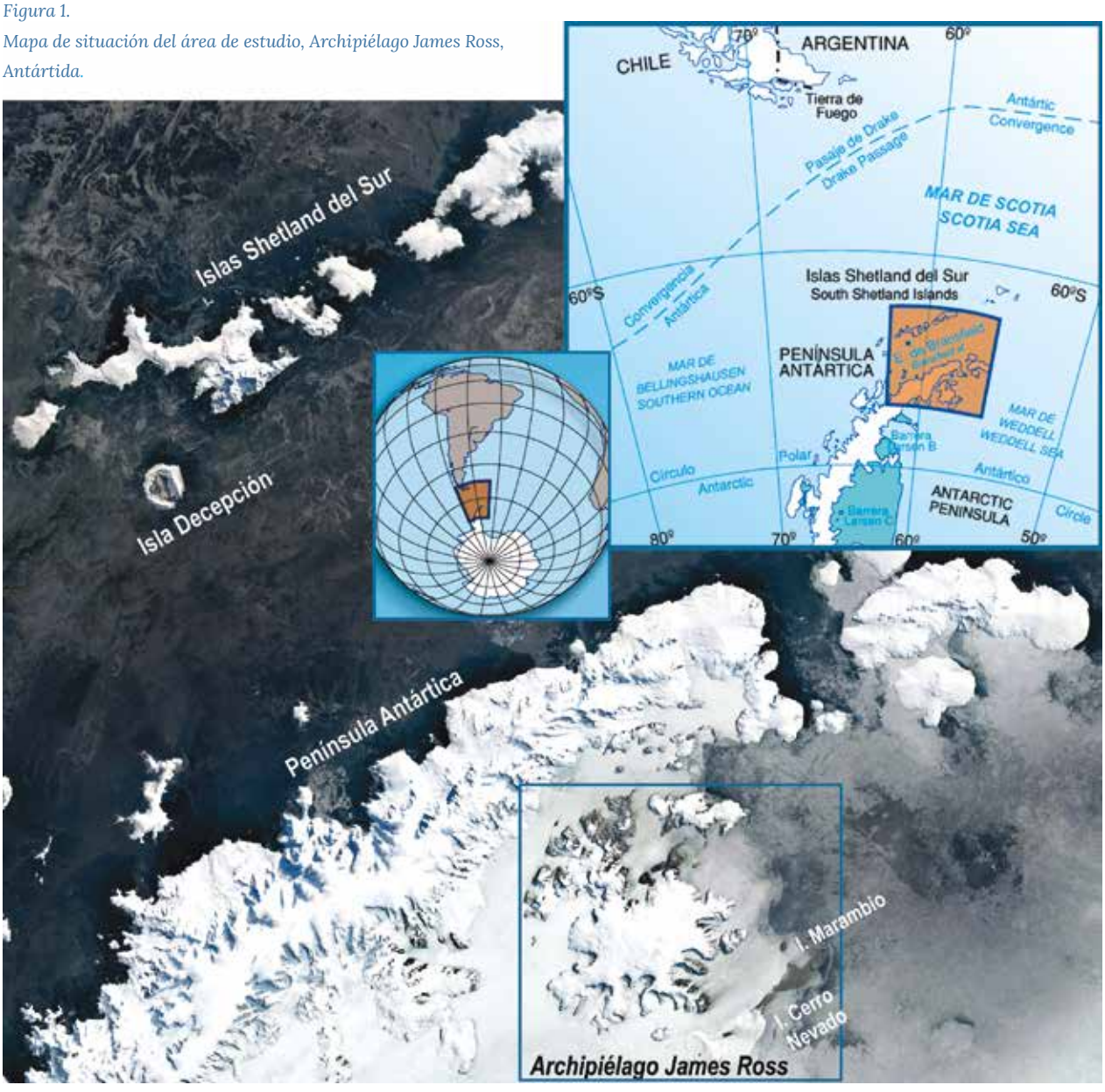
ARCHIVOS DE ECOSISTEMAS CIRCUMPOLARES

PORTADA:
Vista del Refugio Suecia, Monumento Histórico Nacional de la República Argentina en la isla Cerro Nevado. El Refugio fue la sede de las primeras investigaciones sistemáticas sobre invertebrados fósiles en la Antártida entre 1901 y 1903.

La exploración y estudio metódico de fósiles de invertebrados marinos en la Antártida se iniciaron hace aproximadamente 120 años con la expedición científica sueca de Otto Nordenksjöld, 1901-1903, al archipiélago James Ross (FIGURA 1). Esta expedición contó con el apoyo logístico de la República Argentina y la participación de José M. Sobral, quien junto a Nordenskjöld permaneció aislado en el refugio Suecia de la isla Cerro Nevado, durante los inviernos de 1902 y 1903. A esta primera expedición le siguieron numerosas investigaciones realizadas por distintos países, entre los cuales la República Argentina ocupó, desde la creación del Instituto Antártico Argentino en 1951, un papel central. Como resultado de estas investigaciones se pueden enumerar notables hallazgos de diversos grupos de invertebrados fósiles como anélidos (gusanos), cnidarios (medusas, pólipos, corales), crustáceos (cangrejos, langostas), moluscos (caracoles, mejillones, calamares, quitones) y equinodermos (estrellas de mar, erizos), entre otros.

Uno de los últimos descubrimientos notables de invertebrados fósiles en la Antártida fue presentado por los autores del presente trabajo en el primer número de la revista La Lupa, donde se dio a conocer el descubrimiento de un quitón de preservación excepcional, de 1 cm de tamaño con todas sus placas conservadas y articuladas (ver *Leptochiton sp*., en La Lupa N°1). Nuevos hallazgos de fósiles son esperables que sucedan en la Antártida, un continente del tamaño semejante al de América del Sur que todavía no ha sido adecuadamente explorado. Dentro de

Figura 1.
Mapa de situación del área de estudio, Archipiélago James Ross, Antártida.



este contexto, en esta contribución examinamos la importancia de los invertebrados fósiles en la comprensión de cambios ocurridos en los ecosistemas marinos cretácicos, en un tiempo situado aproximadamente entre los 86 y 66 millones de años (Ma) de antigüedad. Para el inicio de esos tiempos, la Antártida tenía un clima mucho más cálido que el actual, ambientes terrestres con vertebrados y bosques dominados por coníferas y plantas sin semillas, como los helechos. Estos rasgos marcan un contraste muy pronunciado con los ecosistemas terrestres y marinos antárticos actuales, los que están caracterizados por un enorme desierto terrestre cubierto casi en el 99% por un manto de hielo de unos 3 km de espesor medio y por organismos terrestres y marinos endémicos. Los organismos antárticos actuales están adaptados a vivir en un clima extremadamente frío, con registros de temperaturas tan bajas como -89°C en la meseta polar y -2°C en las aguas marinas. La producción primaria de alimentos se realiza en el mar y se caracteriza por una marcada estacionalidad, siendo escasa o nula durante el largo período invernal de oscuridad y muy activa durante la llegada del verano, cuando comienza la mayor radiación solar. Por ello, los ecosistemas antárticos actuales han sido caracterizados como la alternancia de largas hambrunas y cortos festines.

El momento y circunstancias en las que se producen estos cambios tan drásticos de ecosistemas antárticos constituyen uno de los problemas principales, todavía no debidamente resueltos, que el estudio de sus invertebrados fósiles puede ayudar a responder. Durante los últimos 30 años y particularmente en los últimos diez años de campañas antárticas, integrantes del Laboratorio de Geología Andina del CADIC han estado trabajando en la reconstrucción de los ecosistemas marinos antárticos del pasado, estudiando en las rocas los registros de los cuerpos y trazas fósiles del Cretácico. Los cuerpos fósiles son restos o partes del esqueleto de organismos preservados en las rocas. Su estudio a lo largo del tiempo nos permite entender la historia evolutiva de determinados organismos, su asociación en distintas comunidades biológicas, la relación entre estas comunidades y el ambiente, y su distribución geográfica en el pasado geológico. Las trazas fósiles son huellas o estructuras preservadas en sedimentos, que resultan de la actividad en vida de distintos organismos, y reflejan el comportamiento del productor y el ambiente en el cual vivían (ver "Icnología. Huellas bajo la lupa", en La Lupa, N°5).

Los principales resultados de estas investigaciones se resumen en la FIGURA 2. En ella representamos cómo fue cambiando a través del tiempo el registro del conjunto de los seres vivos o biota marina representada por los

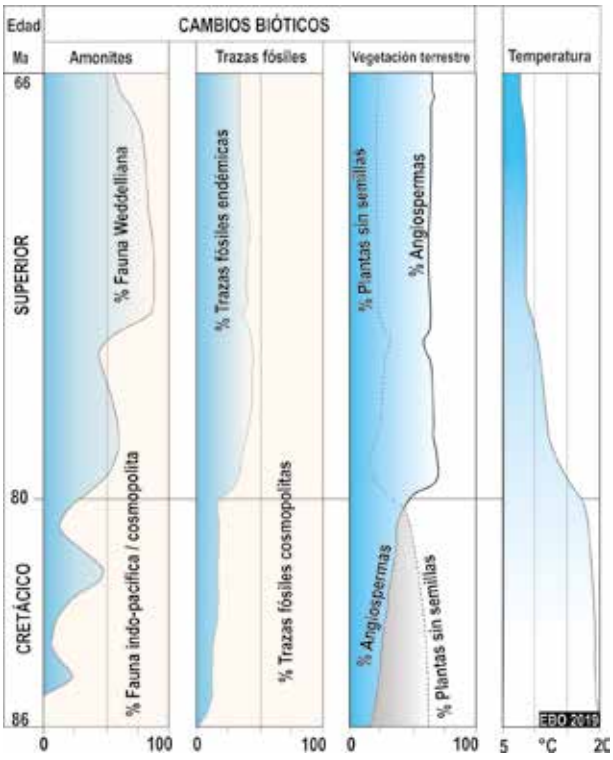


Figura 2.
Cambios bióticos asociados a variaciones de temperatura en el NE de la península Antártica durante los últimos 20 millones de años del Cretácico (86-66 Ma). Hacia los 80 Ma se inicia un clima antártico frío y se produce un marcado endemismo de la biota marina de amonites y trazas fósiles y un recambio de la vegetación terrestre, con dominio de las plantas con flores.

amonites, moluscos cefalópodos extintos, relacionados con las sepias y calamares y con el nautilus actual (FIGURAS 3 Y 4); las trazas fósiles (FIGURA 5); la vegetación terrestre; y parámetros ambientales como la temperatura del agua y atmósfera. En la FIGURA 2 podemos ver como hacia los 80 Ma hay una coincidencia notable de cambios de comunidades de invertebrados fósiles, trazas fósiles, vegetación terrestre y enfriamiento del agua y la atmósfera.

Entre los 86 y 80 Ma los invertebrados marinos antárticos, particularmente los amonites representados en las FIGURAS 3 Y 4, habitaban aguas más cálidas y tenían amplia distribución geográfica Indo-Pacífica o cosmopolita. Pero hacia los 80 Ma, esta fauna cosmopolita fue reemplazada por otra fauna endémica, restringida geográficamente a regiones circumpolares, denominada Fauna Weddelliana, y adaptada a vivir con bajas temperaturas y en regímenes de alimentación estacionales. En el ambiente terrestre, también se observa hacia los 80 Ma el reemplazo parcial de helechos y gimnospermas por plantas con flores

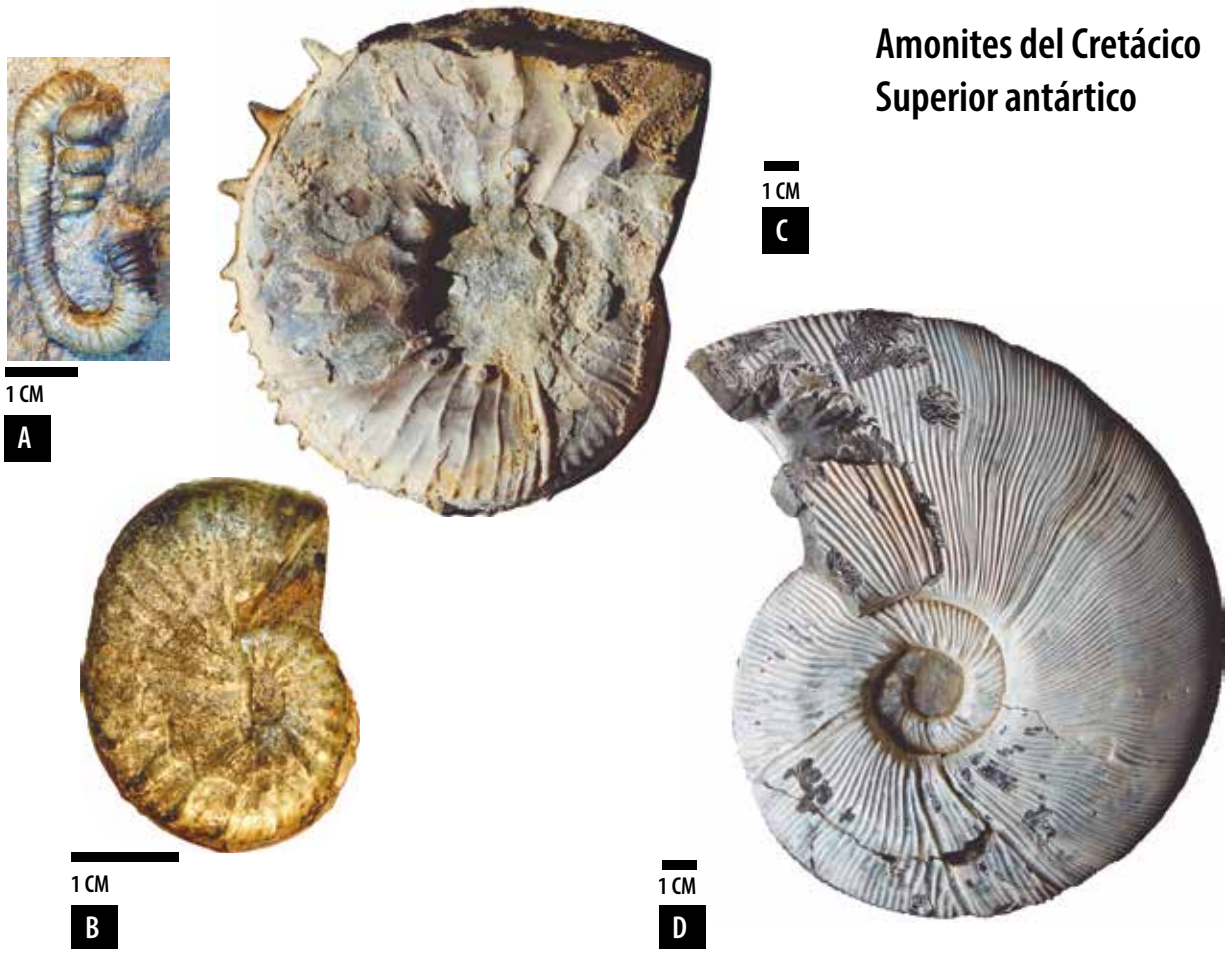


Figura 3.
Amonites del Cretácico Superior antártico. A-B: amonites cosmopolitas de edad entre 86 y 80 Ma de los géneros Ainoceras (A) y Yezoites (B), conocidos también en regiones Indo-Pacíficas, como Japón, Canadá, India y Sudáfrica. C-D: Amonites antárticos de edad entre 80 y 66 Ma de los géneros Jacobites (C) y Maorites (D), restringidos a la Provincia Weddelliana.

Figura 4.
Reconstrucción de un amonite en vida.

o angiospermas, y este reemplazo coincide con un marcado enfriamiento de la atmósfera.

Otro rasgo notable es un acentuado cambio en la composición y distribución geográfica de las trazas fósiles, que se produce también hacia los 80 Ma con la aparición de una nueva asociación de trazas mayormente endémica de regiones circumpolares (FIGURAS 2 Y 5). Sus organismos productores adoptaron múltiples estrategias de alimentación; por ello son considerados generalistas tróficos, pues se alimentaban de varias formas de acuerdo a la disponibilidad del alimento, ya sea de partículas orgánicas en suspensión (suspensívoros), de partículas o microorganismos preservados en el fondo marino (detritívoros) o dentro del sedimento (depositívoros) e incluso de bacterias. La incorporación de estas estrategias tan variadas probablemente favoreció la supervivencia del grupo en ambientes más fríos y con variaciones estacionales en la disponibi-

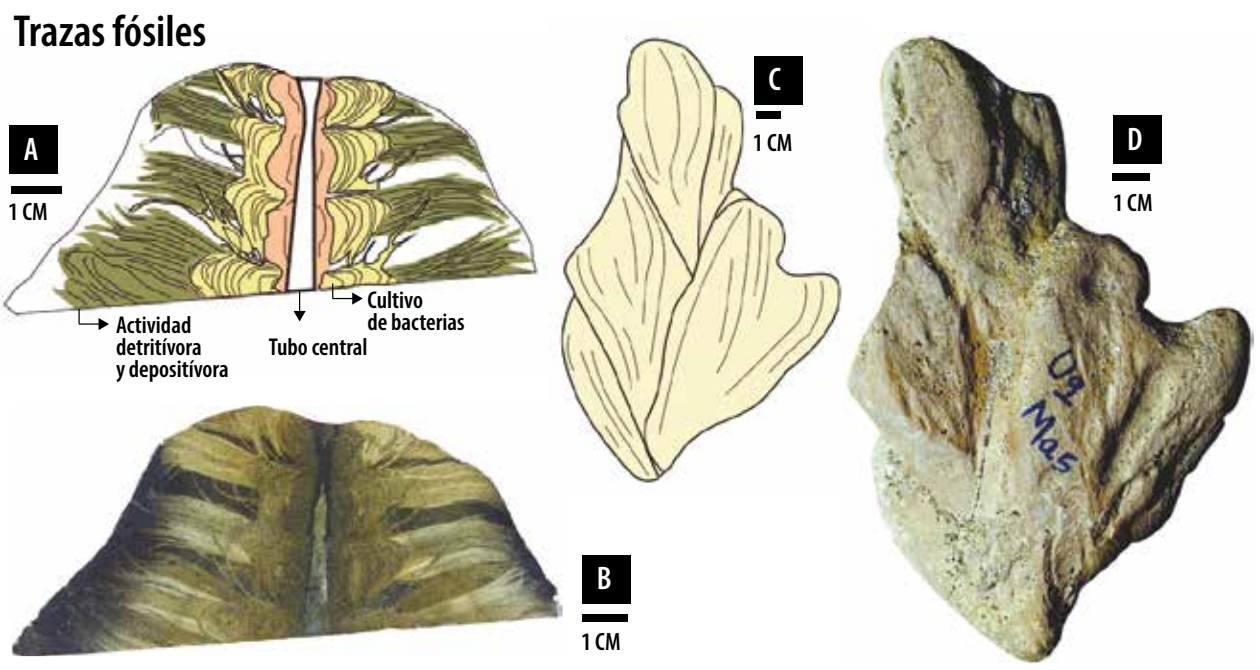


Figura 5.
Trazas fósiles dominantes o endémicas de regiones circumpolares luego de los 80 Ma. A-B: Tasselia ordamensis, esquema y foto de una sección pulida de la traza mostrando la estructura interna. Se indican los distintos hábitos de alimentación del productor. C-D: Euflabella multiplex, esquema y foto del exterior de la traza, producida por un organismo desconocido, pero similar a un gusano.

lidad de alimentos. La FIGURA 5 muestra cómo se interpretan estas múltiples estrategias de alimentación en el ejemplo de la traza fósil *Tasselia ordamensis*. El organismo productor era un poliqueto (gusano de mar), cuyo cuerpo blando no se preservó pero dejó evidencia de la actividad que realizó dentro del sedimento, como la construcción de un tubo central, donde vivía, y desde donde se alimentaba de organismos microscópicos o de partículas orgánicas, que se encontraban en el sedimento (depositívoro) o sobre el fondo marino (detritívoro), representada por distintas estructuras internas señaladas con tonalidades verdosas. Como otros poliquetos actuales, el productor de Tasselia también cultivaba bacterias, las que acumulaba en un receptáculo especial, para consumirlas en tiempos de escasez de alimento y cuyo resultado se muestra con tonalidades amarillas.

En resumen, estos cambios iniciados hace unos 80 Ma en la biota de la plataforma marina antártica coincidieron con un marcado enfriamiento del mar y del continente. Contrariamente a la hipótesis generalizada que los ecosistemas antárticos actuales datan de unos 34 Ma de antigüedad, momento cuando la Antártida se cubre de una espesa capa de hielo, el establecimiento hacia los 80 Ma de una biota endémica y generalista, adaptada a climas fríos, significa que los ecosistemas del Cretácico ya habían empezado a adquirir rasgos similares a los ecosistemas antárticos actuales.

LECTURA SUGERIDA

- López Cabrera MI. (2014). ***Icnología. Huellas bajo la lupa.*** *La Lupa 5: 28-33.*
- López Cabrera MI y EB Olivero. (2011). ***Leptochiton sp. Primer quitón fósil articulado hallado en la isla Marambio,*** *Antártida. La Lupa 1: 10-13.*
- Olivero EB. (2020). ***Invertebrados marinos del Cretácico en la Antártida.*** *Ciencia Hoy 29 (171): 51-57.*
- Olivero EB y M Reguero. (2016). ***Antártida.*** *En: Diccionario histórico de las ciencias de la tierra en la Argentina. Archivo Histórico del Museo de La Plata. 1ª edición. Prohistoria Ediciones; Museo La Plata; CONICET, 400 p.*

EDUARDO B. OLIVERO
CADIC-CONICET
emolivero@gmail.com

MARÍA I. LÓPEZ CABRERA
CADIC-CONICET

¿QUIÉN ES?

NORA BÄR

En esta oportunidad, queremos contarles quién es Nora Bär, una mujer pionera en lo que refiere a la divulgación de la ciencia en Argentina. Nora nació en Banfield (provincia de Buenos Aires) el 18 de diciembre de 1951. A los 17 años se recibió de maestra y, mientras trabajaba en la docencia, estudió Letras y Traductorado de francés, ambas carreras en la Universidad de Buenos Aires.

Fue madre por primera vez a los 23 años, por lo que comenzó su carrera periodística haciendo trabajos de medio tiempo. En una de sus primeras experiencias entrevistó a Jorge Luis Borges, nota que salió publicada en la revista Vosotras. Sin embargo, ya sentía un interés persistente en la lectura de revistas extranjeras que tenían como objetivo la divulgación científica; especialidad que no se encontraba muy desarrollada en nuestro país. A la luz de esa inquietud, a comienzos de la década de los ´80, escribió un artículo que trataba sobre las lagunas bonaerenses y la llevó a la redacción de la revista de La Nación. A los editores les gustó tanto la nota, que la colocaron en la tapa. Gracias a esa iniciativa, comenzó un camino de colaboraciones que terminarían convirtiéndola en una referente de la divulgación de la ciencia a nivel nacional e internacional. En sus propias palabras: *comencé a proponer más temas y me escabullí en ese vacío*[*]. En esa época también colaboró con el suplemento científico infantil Eisi, de la revista Descubrir y fue guionista del ciclo televisivo Grandes Científicos Argentinos.

Casi diez años después de la publicación de ese primer artículo dedicado a la divulgación científica, la designaron redactora del suplemento de ciencia de La Nación. Posteriormente, en el año 1995, la nombraron editora y columnista del suplemento de salud de ese

LÍNEA DE TIEMPO

1950

1951. Nació en Banfield (Provincia de Buenos Aires).

1960

1968. Se recibió de Maestra.

1970

1980

1982. Publicó su primer artículo de divulgación científica en la revista de La Nación.

1990

1995. Editora y columnista del suplemento Salud del diario La Nación.

2000

2002. Miembro de la Academia Nacional de Periodismo.

2008. Publicó el libro "Viceversa".

2010

2011. Primer Premio a la Trayectoria Periodística (otorgado por la UBA).

2017. Konex de Platino a la mejor periodista científica de la década.

2018. Publicó el libro "Diez preguntas que la ciencia (todavía) no puede contestar".

2020

2021. Conduce El arcón. Ciencia, salud y tecnología. Escribe en El Destape.

mismo diario. Y desde entonces no paró. En el año 2002 se incorporó a la Academia Nacional de Periodismo y fue presidenta de la Red Argentina de Periodismo Científico. Es autora de varios libros: Viceversa (2008), Gente brillante (2016), Diez preguntas que la ciencia (todavía) no puede contestar (2018), Rebelión en el laboratorio, vidas de mujeres científicas (2019), y además es editora –junto con Diego Golombek – de Neurociencias para presidentes (2017).

A lo largo de su carrera recibió múltiples reconocimientos, entre los que se destacan: el Premio Longines al Periodismo Destacado, el Premio del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires "Periodismo y Salud", el Primer Premio a la trayectoria en la divulgación de la Ciencia de la Universidad de Buenos Aires y el Konex de Platino a la mejor periodista científica de la década (2017). Es disertante en congresos internacionales y jurado de premios nacionales e internacionales al periodismo de excelencia. También es docente invitada en diversas universidades y se ha desempeñado como directora de tesis sobre periodismo científico en el Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia de la Universidad Nacional de Quilmes. Fue columnista en varios programas de radio. Actualmente conduce el programa radial semanal El arcón. Ciencia, salud y tecnología. Desde el 2021 escribe en el medio web El Destape.

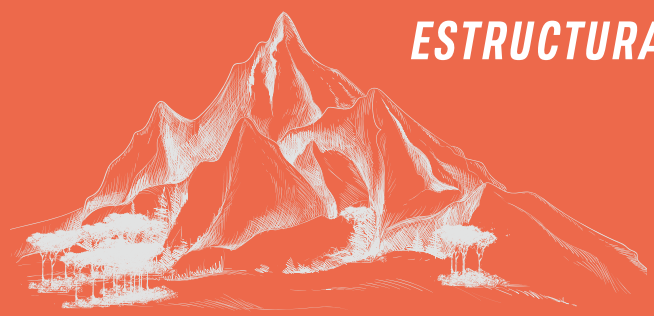
Sin dudas, Nora Bär es una mujer que ha sido precursora de la divulgación de la ciencia en nuestro país, y sobre todo una apasionada del conocimiento: *los periodistas científicos tenemos un privilegio muy grande al dialogar con las personas que construyen el conocimiento. Y todos los días surge un tema nuevo, por ello me produce mucha felicidad ir a trabajar*[*].

[*] http://www.ragcyt.org.ar/ampliar/entrevista-a-nora-br/2900

MARÍA PAZ MARTINOLI
CADIC-CONICET
mpmartinoli@yahoo.com.ar

UNA MONTAÑA DE INFORMACIÓN

UN VIAJE A TRAVÉS DE LOS ANDES FUEGUINOS DESDE LA MIRADA DE LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL



Los Andes Fueguinos forman el tramo final de la extensa Cordillera de los Andes en el extremo austral de Sudamérica. Si bien estos centinelas de piedra parecen inmutables y resistentes al paso del tiempo, guardan una larga historia geológica de intensos cambios que condujeron a la formación de la cadena montañosa. Te invitamos a atravesar los diferentes dominios de esta cordillera (FIGURA 1) desde su zona más profunda e interna hasta la más externa, para entender algunos eventos de deformación que han quedado registrados en las rocas. A lo largo del recorrido notaremos que las montañas van disminuyendo paulatinamente su altura hasta que las sierras y colinas dan paso a las planicies, los llamativos pliegues son reemplazados por capas horizontales y el aspecto hojoso de las rocas deja lugar a fracturas muy espaciadas. ¿A qué fenómenos están asociados estos cambios? Para responder esta pregunta no es necesario deslizarnos a través de la chimenea de un volcán como hicieron los personajes de la famosa novela de Julio Verne "Viaje al centro de la Tierra". Simplemente observando las estructuras geológicas con atención podremos entender cómo las rocas que alguna vez estuvieron en el interior de la Tierra fueron deformadas y traídas a superficie por la acción de las fuerzas tectónicas.

¡Vamos!

»»

Figura 1.
Mapa simplificado de Tierra del Fuego que muestra los sitios de interés mencionados en el texto.

·¿QUÉ VES CUANDO ME VES?

La formación de los Andes Fueguinos se llevó a cabo en dos etapas principales bajo condiciones de deformación variadas. La etapa más antigua de deformación quedó grabada en estructuras dúctiles en rocas que se encontraban en una zona más profunda de la Tierra donde las condiciones de presión y temperatura eran mayores (FIGURA 2A). La segunda etapa se desarrolló a menor presión y temperatura en un ambiente más frágil (FIGURA 2B). Afilemos el ojo para distinguir en cada sitio las estructuras que revelan las etapas de esta historia.

·PARA VER HAY QUE MIRAR

CORDILLERA CENTRAL. Este dominio se extiende desde el sur del lago Fagnano hasta las islas Hoste y Navarino (FIGURA 1). Si miramos desde bahía Lapataia hacia el oeste, divisaremos la imponente Cordillera Darwin (FIGURA 1A) que alcanza alturas de hasta 2400 msnm. Allí se encuentran no sólo las rocas más viejas de esta cadena montañosa (de más de 250 millones de años, "Ma") sino también las que sufrieron las mayores presiones y temperaturas durante la primera fase. Las condiciones fueron tan extremas, ¡que estas rocas desarrollaron una asociación de minerales única en los Andes de Sudamérica!

Bahía Lapataia. Aquí se encuentran las rocas más deformadas de la parte argentina de Tierra del Fuego (FIGURA 1B). Su color verde y brillo sedoso, está dado por minerales hojosos orientados en planos muy marcados a lo largo de los cuales la roca tiende a romperse o separarse en laminas (foliación) (FIGURA 3A). Esto indica que las rocas fueron deformadas de manera dúctil (FIGURA 2A) en las profundidades de la Tierra antes de ser traídas a la superficie. A su vez, vemos que esta foliación está plegada (FIGURA 3B), indicando que un segundo evento de deformación afectó la foliación luego de su formación.

Montes Martial y Monte Olivia. En estas localidades (FIGURA 1C Y D) observamos que las rocas de grano fino y color oscuro (pizarras) forman pliegues apretados y asimétricos, volcados hacia el norte-noreste (FIGURA 3C). La inclinación de los pliegues nos indica que durante su formación el empuje tectónico provenía del sur-suroeste.

SIERRAS Y COLINAS. Este dominio de serranías que disminuyen su altitud progresivamente hacia el norte desde los 1000 msnm hasta aproximadamente los 300 msnm, se extiende desde la costa norte del lago Fagnano hasta Punta Gruesa (FIGURA 1). Aquí la edad de estas rocas está comprendida entre los 110-25 Ma, es decir que son más jóvenes que las que encontramos en la Cordillera Central.

Sierra Beauvoir. Recorriendo las sierras de la Reserva Corazón de la Isla (FIGURA 1E), nos encontramos con pliegues que inclinan al norte, más abiertos que los observados en los montes Martial y Olivia. Esta característica nos hace

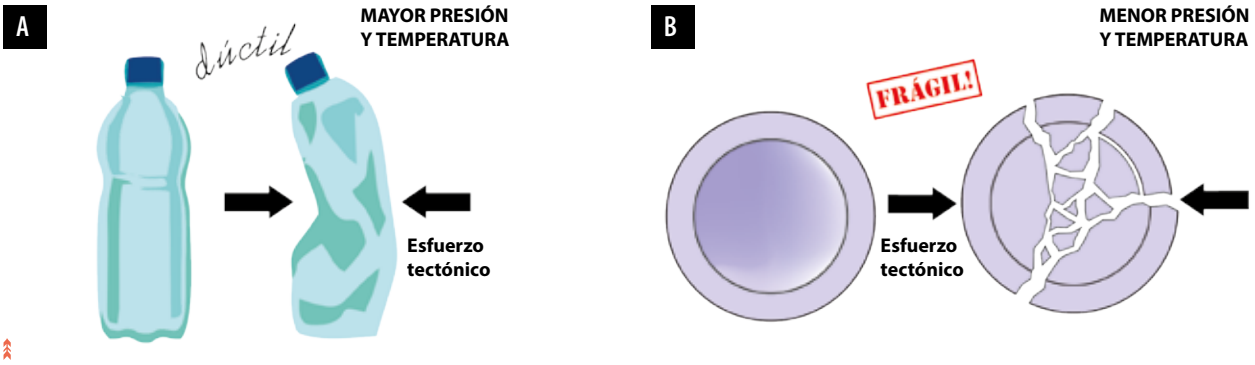


Figura 2.
a. Si no hay pérdida de continuidad en el material, la deformación es dúctil y b. es frágil si el material se fractura.

Figura 3.
a. A altas presiones y temperaturas crecen minerales hojosos que se acomodan formando planos de foliación. b. Pliegues deformando la foliación previa. (Imagen Bahía Lapataia). c. Los pliegues apretados inclinados hacia el norte indican que el empuje tectónico provenía del sur. (Imagen cerro Tonelli, Montes Martial).

Figura 4.
a. Falla inversa en zona mixta de deformación frágil (bloques) y dúctil (pelitas) b. Las fibras minerales crecen sobre la roca a medida que los bloques se desplazan, indicando la dirección de transporte de la falla. c. Falla inversa en zona superficial de deformación frágil.

pensar que aquí la deformación dúctil de la primera fase fue menos intensa que en la Cordillera Central. Los pliegues de este sector están cortados por fallas inversas que forman amplias zonas de deformación caótica en las que vemos rocas duras y resistentes desmembradas en grandes bloques (FIGURA 4A), sumergidas en una pasta arcillosa. En estas arcillas distinguimos superficies brillosas que fueron pulidas por el movimiento relativo de los bloques de roca y sobre las que han crecido minerales fibrosos que nos indican su dirección de desplazamiento relativo (FIGURA 4B). La combinación de estructuras de tipo frágil y dúctil revela que la deformación de estas rocas tuvo lugar en zonas intermedias de la corteza terrestre. La relación entre fallas y pliegues nos permite asignar una edad relativa a estas estructuras y decir que las fallas son posteriores a los pliegues.

Sierra de Apen. En estas serranías (FIGURA 1F) las rocas están cortadas por múltiples venas blanquecinas (FIGURA 4C). Observando más de cerca, veremos que hay fragmentos de roca triturada de diferentes tamaños que podrían unirse como las partes de un rompecabezas, propio de fallas frágiles formadas en una zona superficial de la Tierra donde las temperaturas son relativamente bajas. Al recorrer la sierra notamos que las fracturas no están aisladas, sino que forman un importante sistema que se extiende lateralmente a lo largo de todo el frente montañoso de los Andes Fueguinos (FIGURA 1).

Punta Gruesa. Aquí se conservan las estructuras más jóvenes relacionadas a la formación de los Andes Fueguinos (FIGURA 1G). Por los fósiles que preservan estas rocas, sabemos que tienen hasta unos 25 Ma, lo que nos permite estimar la edad en la que esta cadena montañosa culminó su desarrollo.

PLANICIES. Llegando al final de nuestro recorrido notamos que las lomadas dan paso al relieve llano y que las rocas están cubiertas por sedimentos más jóvenes. Para leer el final de esta historia, nos dirigimos hacia la costa atlántica, donde el desgaste del mar expuso el registro geológico en los acantilados.

Cabo San Pablo a cabo Viamonte. En estos sitios (FIGURA 1H) las rocas se disponen en bancos horizontales (FIGURA 5) que contrastan notablemente con las capas plegadas que vimos hacia el sur (FIGURA 3B, C). Podemos estimar entonces que aquí los sedimentos se depositaron una vez que la formación de los Andes Fueguinos finalizó, acotando así la edad de deformación.

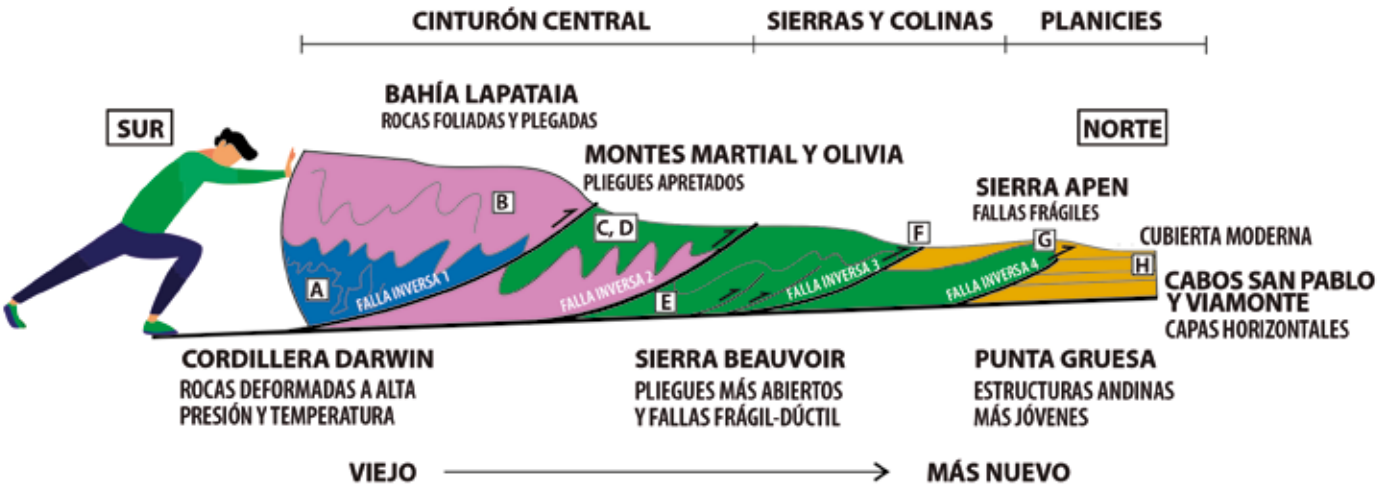
Figura 5.
Capas horizontales del cabo Viamonte sin deformación tectónica.

· DESENTERRANDO ROCAS

Las fallas inversas son las responsables de levantar las rocas más viejas colocándolas sobre otras más jóvenes. Generalmente cada nueva falla se forma hacia el frente de la anterior, por lo tanto en los Andes Fueguinos a medida que nos desplazamos hacia el norte las fallas son cada vez más jóvenes (FIGURA 6). De acuerdo a este modelo, las fallas más antiguas levantaron las rocas fuertemente deformadas de Cordillera Darwin (250 Ma) y de la Cordillera Central (170-110 Ma) y posteriormente nuevas fallas crecieron hacia el norte levantando rocas cada vez más jóvenes (110-25 Ma) y menos deformadas, como las de la zona de sierras. El hecho de que las fallas cambien de dúctiles a más frágiles (FIGURA 4) de sur a norte, nos indica que la deformación migró hacia niveles cada vez más superficiales de la Tierra hasta detenerse por completo en la zona de Punta Gruesa hace unos 25 Ma. Al norte de esta zona las capas forman bancos horizontales, es decir que se encuentran esencialmente igual que cuando se depositaron y por lo tanto no tienen estructuras relacionadas a la formación de la cordillera.

Observar las estructuras de deformación de las rocas nos permitió reconstruir la compleja historia de formación de los Andes Fueguinos. Aun así, ésta es tan sólo una versión simplificada… nuestra cordillera es extensa y muchas veces inaccesible, ¡por lo que aún queda mucho por explorar y descubrir!

Figura 6.
Las fallas inversas levantaron las unidades más viejas con deformación dúctil y las transportaron hacia el norte, colocándolas sobre rocas progresivamente más jóvenes y menos deformadas.



VICTORIA MOSQUEIRA GONZÁLEZ
CADIC-CONICET
mosqueiravictoria@conicet.gov.ar

CECILIA INÉS GUTIÉRREZ
CADIC-CONICET

SEBASTIÁN JOSÉ CAO
CADIC-CONICET

PABLO TORRES CARBONELL
CADIC-CONICET

LECTURA SUGERIDA

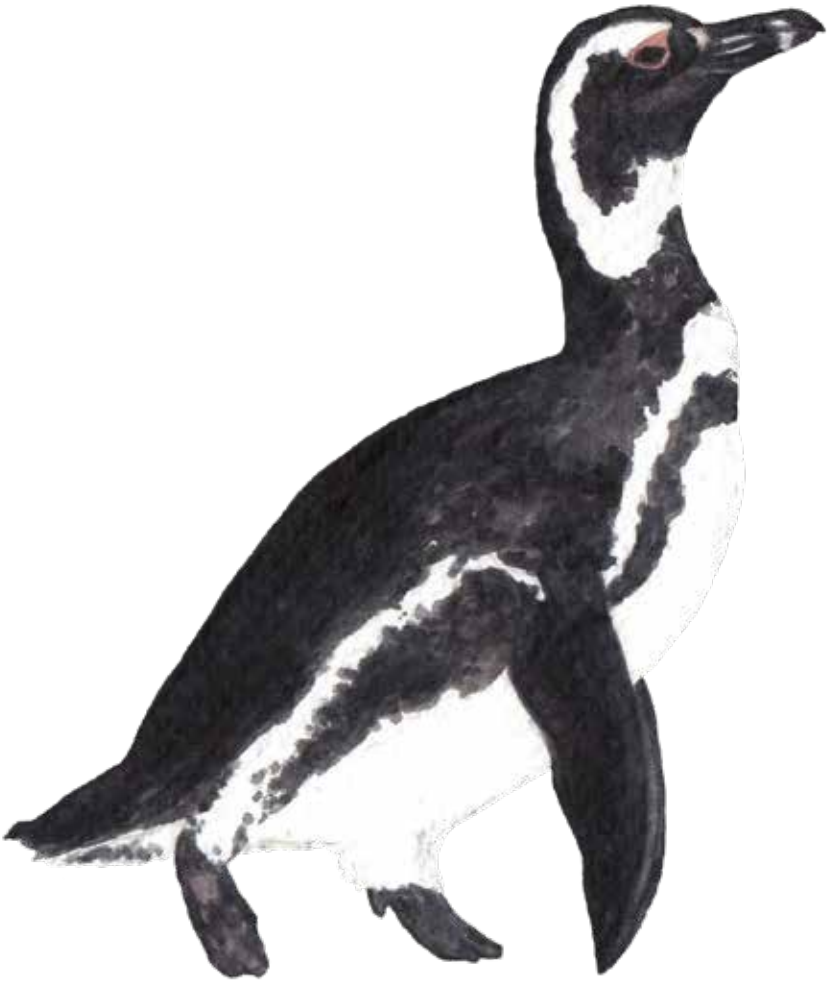
· González Guillot, M. (2012). ***Breve historia de las montañas en Tierra del Fuego. Nacimiento, modelado y destrucción.*** *La Lupa 3: 3-9.*

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

· Ponce, JF. (2021). ***La historia geológica de Isla de los Estados. Desde volcanes hasta glaciares.*** *La Lupa 18: 3-7.*

ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

PINGÜINO DE MAGALLANES

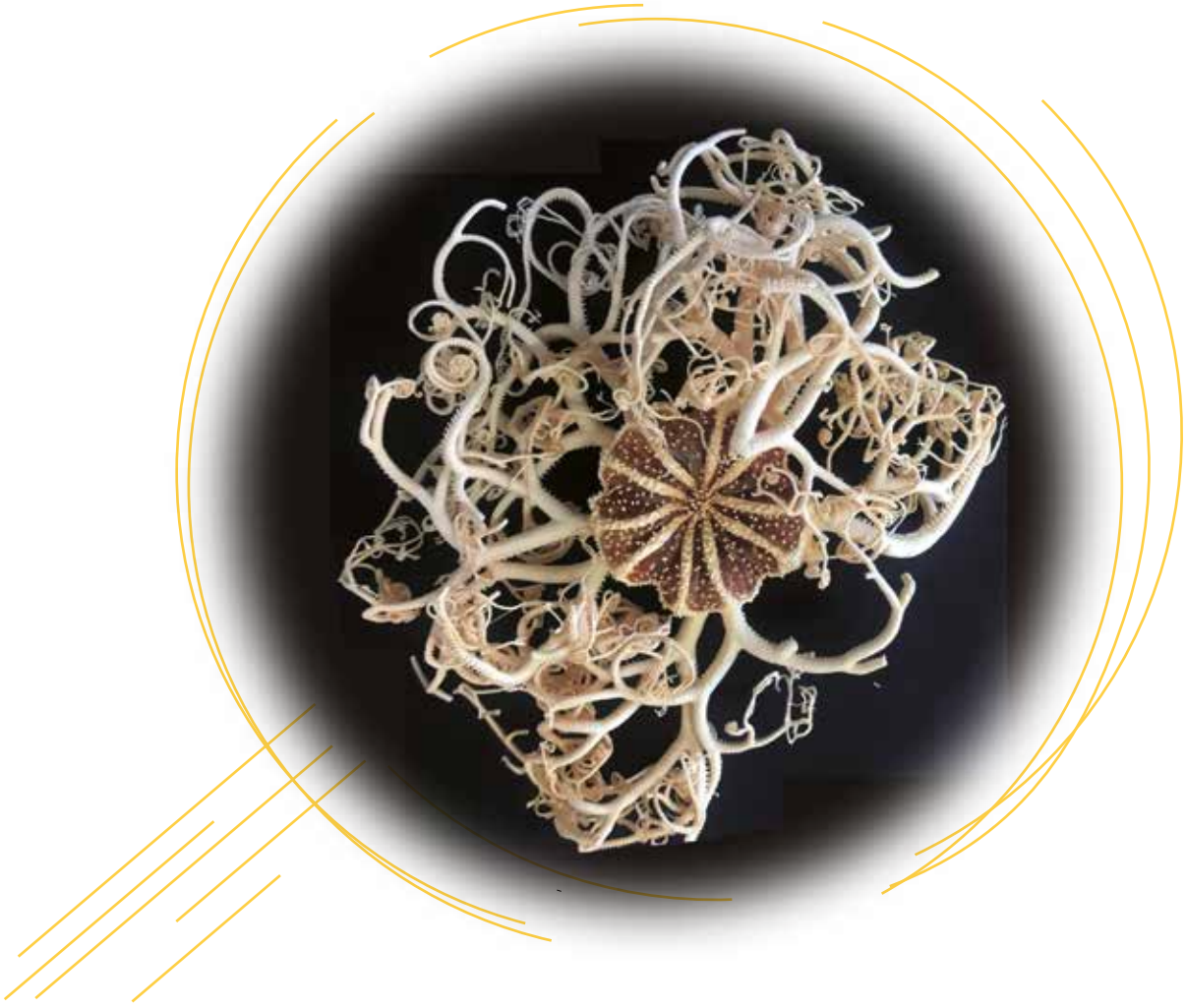


El pingüino de magallanes ***(Speniscus magellanicus)*** nidifica en las costas del sur de Argentina y Chile de septiembre a abril. Comúnmente realizan sus nidos en cuevas o debajo de arbustos, y ambos padres se turnan en la incubación y la búsqueda de alimento. Al finalizar la época reproductiva, estos individuos se dispersan y permanecen todo el invierno en el mar, pudiendo llegar hasta el sur de Brasil y Perú.

AMIRA SALOM
CADIC-CONICET
amirasalom@gmail.com
INSTAGRAM: amira.salom

FICHA CIENTÍFICA

ESTRELLA CANASTA
Gorgonocephalus chilensis



REINO:	Animalia
PHYLUM:	Echinodermata
CLASE:	Ophiuroidea
SUPERORDEN:	Euryophiurida
ORDEN:	Euryvalida
FAMILIA:	Gorgonocephalidae
GÉNERO:	Gorgonocephalus

Conocida como "estrella canasta", *Gorgonocephalus chilensis* se relaciona con las estrellas de mar típicas; sin embargo, a diferencia de ellas (pertenecientes a la clase Asteroidea), esta especie forma parte de las ofiuras, clase Ophiuroidea. El nombre de la familia Gorgonocephalidae, proveniente del griego, hace referencia a "gorgos", la Gorgona (comúnmente conocida como medusa) y a "céfalo", que significa cabeza, haciendo referencia a la ramificación de sus brazos. A esta familia pertenecen las ofiuras de mayor tamaño.

Dentro del phylum Echinodermata, que comparten con estrellas de mar, erizos, pepinos y lirios de mar, las ofiuras representan el grupo más diverso, contando con aproximadamente 2000 especies. Además, poseen características particulares que las diferencian morfológica y funcionalmente de los demás grupos mencionados.

La clase Ophiuroidea presenta la mayor diversidad de estrategias alimentarias divididas en dos grandes grupos: los macrófagos, generalmente carnívoros, depredadores o carroñeros y los micrófagos que incluyen a detritívoros y suspensívoros. Suelen estar presentes en áreas con corrientes, donde hay más circulación de partículas y por lo tanto más alimento. Se alimentan desde pequeñas partículas en suspensión hasta organismos un poco más grandes, como copépodos o larvas de peces a los que capturan extiendiendo sus brazos ramificados.

Una de las características más llamativas del phylum equinodermos en general, y que incluye a esta especie, es la capacidad de regenerar sus brazos, es decir, si uno de ellos se rompe, la ofiura lo repondrá por uno nuevo.

Figura 1. Ver forma hexagonal del disco. Foto: https://collections.nmnh.si.edu/

Figura 2. Ver posición central de la boca. Foto: https://collections.nmnh.si.edu/

MORFOLOGÍA

A diferencia de las estrellas de mar más conocidas, las ofiuras generalmente son individuos muy frágiles. Cuentan con una mayor movilidad gracias a sus brazos delgados y articulados (de hasta 40 cm de longitud) diferenciados de su disco central. Estos brazos "ágiles" le sirven para la locomoción, los mueven por parejas hacia adelante y los fijan al sustrato; una vez fijados mediante movimientos gráciles y veloces tiran o empujan avanzando como a tirones. Los de esta familia (Gorgonocephalidae), evolucionaron para optimizar la fijación al sustrato y el filtrado del agua en busca de alimento.

El disco, puede alcanzar los 10 cm de diámetro, y es una base de forma hexagonal en la que se insertan los brazos (FIGURA 1). En él también se encuentra una cubierta moderada de tubérculos cónicos, los cuales son más altos que anchos. Poseen un madreporito único en el área oral que permite el ingreso de agua al sistema vascular acuífero, un sistema único de este phylum y que finaliza en unos podios de posición ventro-lateral sin ventosas. La boca (FIGURA 2) se encuentra en la cara inferior (cara oral) rodeada por cinco placas móviles que emulan mandíbulas. En el disco central el color es de

rosáceo claro a marrón oscuro; en los brazos es de rosáceo claro a anaranjado oscuro. Estos brazos se ramifican y están cubiertos por tubérculos redondeados o abovedados, a veces ausentes, especialmente a los lados de los brazos; tienen apariencia de estar anillados.

ORGANIZACIÓN INTERNA

Otra diferencia con las estrellas de mar es la particularidad de poseer todos sus órganos internos en el disco central, y no distribuidos entre sus brazos.

Al igual que todos los animales pertenecientes a los equinodermos, las funciones que debería cumplir el sistema circulatorio son realizadas por el sistema vascular acuífero, que en algunos casos también facilita la locomoción.
Su sistema digestivo es incompleto, esto quiere decir que no tiene ano, las sustancias no digeridas son eliminadas por la misma boca.

También en la cara oral del disco central se pueden observar cinco pares de hendiduras a cada lado de la base de los brazos por donde ingresa y egresa agua y se comunican con unos sacos llamadas bursas (FIGURA 3), que le permiten el intercambio gaseoso. En algunas especies de ofiuras además las crías son incubadas en estas bursas.

DISTRIBUCIÓN

Son animales bentónicos que habitan entre los 4 y 900 metros de profundidad en zonas expuestas a corrientes en puntos elevados, sobre rocas u otros organismos (FIGURA 4). Se posan sobre los afloramientos rocosos y expanden sus brazos en forma de canasta con el fin de filtrar el alimento (FIGURA 5).

Figura 4.
Individuo sujeto sobre un coral en Islas Becases.
Foto: Mariano Rodríguez.

Figura 3.
Detalle de las bursas.
Foto: https://collections.nmnh.si.edu/

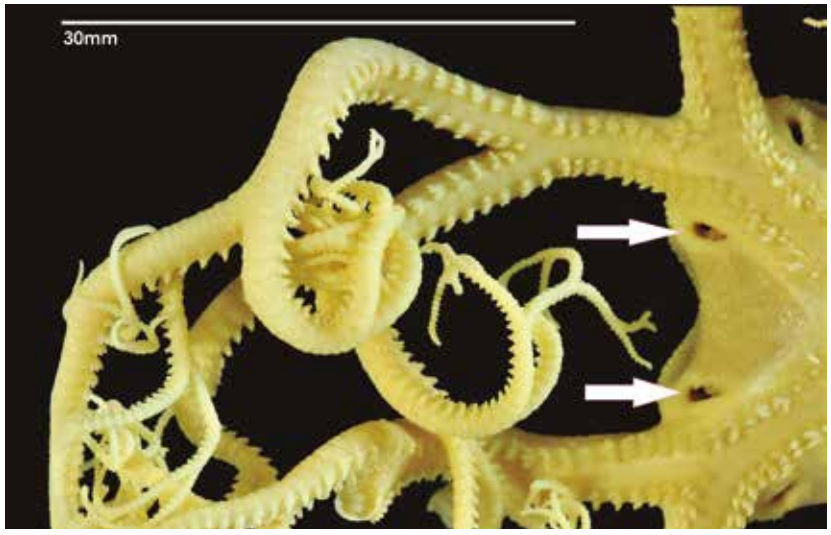


Figura 5.
Individuo sobre sustrato rocoso.
Foto: Mariano Rodríguez.

Pueden tolerar un amplio rango de temperatura y grandes profundidades. Las podemos encontrar en África del Sur; islas Subantárticas (Islas Kerguelen); Pacífico SO (Nueva Zelanda); Atlántico SO (Argentina; Islas Malvinas); Pacífico SE; estrecho de Magallanes; Tierra del Fuego y Chile, presentando una amplia distribución circumpolar (FIGURA 6).

DISTRIBUCIÓN

AMPLIA DISTRIBUCIÓN CIRCUMPOLAR

ÁFRICA DEL SUR-ISLAS SUBANTÁRTICAS-PACÍFICO SO-ATLÁNTICO SO-PACÍFICO SE-ESTRECHO DE MAGALLANES-TIERRA DEL FUEGO-CHILE

DIETA

Desde pequeñas partículas en suspensión hasta animales de mayor tamaño.

CARACTERÍSTICAS

Individuos muy frágiles. Gran movilidad gracias a sus brazos delgados y articulados.

ORGANIZACIÓN INTERNA

Poseen todos sus órganos internos en el disco central

Sistema digestivo incompleto

Sistema vascular acuífero característico

MORFOLOGÍA

Brazos
40 cm de longitud

Disco
10 cm de diámetro

Boca
Se encuentra en la cara inferior rodeada por cinco placas móviles que emulan mandíbulas.

Figura 6.

Mapa de distribución.

GLOSARIO

MADREPORITO: placa perforada por donde entra el agua en el sistema ambulacral. Su posición depende del grupo de equinodermos en el que nos encontramos.
SISTEMA VASCULAR ACUÍFERO: es un complejo sistema de conductos llenos de líquido que interviene en el transporte interno y que acciona hidráulicamente a los denominados pies ambulacrales, cuyas partes externas (podios) pueden desempeñar diversas funciones, como la locomoción, el intercambio gaseoso, la alimentación, la fijación al sustrato y la percepción sensorial.
ECHINODERMATA: phylum de animales marinos caracterizados por presentar un endoesqueleto de placas, un sistema vascular acuífero y una simetría radial pentámera.
OPHIUROIDEA: Clase de equinodermos con mayor número de especies. Se los encuentra en todo tipo de hábitat bentónico. Caracterizados por tener surcos ambulacrales cerrados, carecer de ano y presentar los pies ambulacrales sin ventosas.

GUILLERMO DEFERRARI
CADIC-CONICET
ICPA-UNTDF
gdeferrari untdf.edu.ar

MELISA NAIR MARTÍNEZ
ALUMNA UNTDF
megui.mz@gmail.com

JUAN PABLO NORIEGA
ALUMNO UNTDF
juampi0795@gmail.com

JOAQUÍN SUAREZ
ALUMNO UNTDF
joacocano2015@gmail.com

CIENCIA EN FOCO MACRO

Abanicos, ¡pero de sedimentos!

Un curso de agua que escurre por un cauce confinado se encuentra con un cambio de pendiente brusco y una zona abierta donde puede expandirse, allí pierde energía y deposita los sedimentos que trae consigo. A esta forma del paisaje, en geomorfología la denominamos: abanico aluvial. Andes Fueguinos, Argentina.

CRISTINA N. SAN MARTÍN
CADIC-CONICET
cristina.sanmartin89@gmail.com

Polykrikos kofoidii

Polykrikos kofoidii. Quiste de resistencia de dinoflagelado marino (estructura orgánica formada por un organismo unicelular durante su ciclo de vida) hallado en sedimentos cuaternarios del canal Beagle. Estos se comportan como sedimentos finos que se acumulan en el fondo del mar y brindan información sobre las condiciones ambientales y climáticas en el pasado. Esta especie es típica de ambientes costeros en regiones templadas a subpolares.

SOLEDAD CANDEL
CADIC-CONICET
UNTDF
soledadcandel@gmail.com

CADA TANTO, ATRASAMOS LOS RELOJES
PARA SEGUIR A NUESTRO PLANETA

La rotación de la Tierra y su efecto sobre la hora

Hasta finales del siglo XIX cada ciudad o pueblo tenía su propio mediodía, el "verdadero". Cuando el Sol llegaba a su punto más alto en cada sitio, era una oportunidad para poner "en hora" los relojes. Sin embargo, a medida que las comunicaciones fueron ganando extensión y velocidad, y la coordinación de actividades entre localidades distantes se hizo necesaria, los inconvenientes fueron apareciendo. La solución fue el sistema de husos horarios que hoy conocemos y con el cual estamos familiarizados.

Transcurridas las primeras décadas del siglo XX, con el mejoramiento de los relojes y la necesidad de medición precisa del tiempo, surgió un nuevo inconveniente. La variación secular de la duración del día y las irregularidades de la rotación terrestre eran conocidas desde hacía unos años, siendo evidente entonces que nuestro planeta no servía para definir una escala de tiempo uniforme. Tal escala surgió en los 60's con los relojes atómicos.

Pero ambas escalas, la rotacional y la atómica, se van apartando continuamente. Luego de probar distintas estrategias, la solución adoptada fue el "segundo intercalar". En efecto, desde 1972, cada vez que la escala rotacional de Tiempo Solar queda significativamente atrasada respecto al Tiempo Universal Coordinado mantenido por lo relojes atómicos, repetimos un segundo, o dicho de otra manera se intercala un segundo, sin nombre, al final del día 30 de junio o del 31 de diciembre.

Actualmente, el International Earth Rotation Service con la colaboración de muchas estaciones alrededor del mundo, entre ellas la EARG (ESTACIÓN ASTRONÓMICA RIO GRANDE; FIGURA 1), define cuando debe adicionarse un segundo (FIGURA 2). Veintisiete, son los segundos intercalados desde que se adoptó el sistema, siendo el último el insertado el 31 de diciembre de 2016.

Figura 1. Antigua unidad de tiempo de la EARG. Permitía la datación de las observaciones con una exactitud de una diezmilésima de segundo. Se utilizó hasta 1999. Actualmente la Estación continúa con la misión fundacional pero con técnicas satelitarias GNSS y Doris.

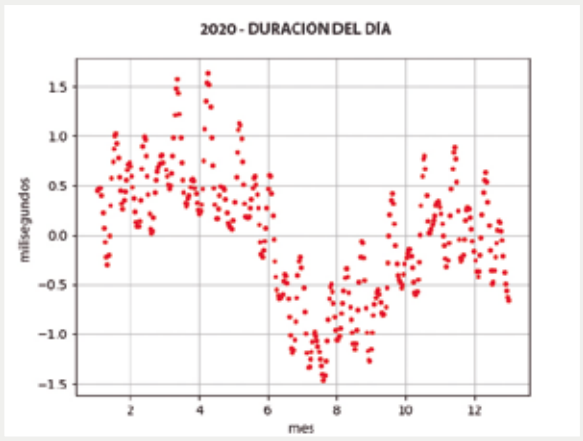


Figura 2. Duración del día durante el año 2020, en su exceso respecto a 86400 segundos. Se advierten los períodos de anual y semestral de variación de la velocidad de rotación y una aceleración durante el año 2020. Ya fue anunciado que no será necesario intercalar 1 segundo a fines del 2021. (Fuente de datos: Serie C04 de parámetros de orientación terrestre del IERS).

JOSÉ LUIS HORMAECHEA
ESTACIÓN ASTRONÓMICA RÍO GRANDE
UNLP - CONICET
jlhormaechea@conicet.gov.ar

ORIENTACIÓN VOCACIONAL

MAESTRÍA EN ESTUDIOS ANTÁRTICOS

En abril del 2021 la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (UNTDF) ha comenzado el dictado de la primera edición de la Maestría en Estudios Antárticos. La Maestría ha sido acreditada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU, Acta 511) y el Ministerio de Educación de la Nación ha reconocido su título: Magister en Estudios Antárticos (R. M. 302/2020). Esta propuesta es la primera y, por el momento, única en su tipo en nuestro país (FIGURA 1).

Desde este espacio curricular se propone la formación de posgraduados en un área de conocimiento específico y de carácter estratégico combinando excelencia académica y relevancia política.

El dictado de la maestría está a cargo de docentes investigadores de los cuatro institutos de la UNTDF y de profesores invitados de otras instituciones que se dedican al estudio e investigación de temas antárticos desde diferentes perspectivas.

Asimismo, se generan espacios de participación con actores relevantes en el ámbito de la política antártica, propiciando un diálogo fluido y entendiendo los estudios antárticos como un área de convergencia pluridisciplinar.

El entramado curricular atiende al carácter profesional de la Maestría y a las posibilidades que ofrece el área de conocimiento de los estudios antárticos para el desarrollo transdisciplinar. Cuatro ejes conforman el Plan de Estudios: 1) histórico-político-jurídico; 2) ambiente y sostenibilidad; 3) logística y 4) conocimiento. De este modo, la carrera comprende un total de 700 horas, distribuidas en 12 seminarios, un área metodológica y otra de formación práctica.

En consecuencia, el perfil del graduado responde a un profesional con formación actualizada en diversos aspectos de la problemática antártica, que dispondrá de herramientas que le posibilitarán: a) diseñar estrategias de intervención pertinentes en su ámbito de desempeño profesional y b) diseñar, formular y evaluar proyectos de desarrollo e innovación que contribuyan a generar nuevas formas de gestión del conocimiento que optimicen la conexión nacional-subnacional, integrando las expectativas y los intereses de los actores del territorio (FIGURAS 2 Y 3).

En estrecha vinculación con la Maestría, la UNTDF cuenta con un Centro de Documentación Antártica, unidad documental que reúne material de carácter científico y académico de diversas áreas del conocimiento, cubriendo un amplio espectro de literatura polar, con mayor especificidad sobre Antártida y espacios subantárticos. Por un lado, este fondo constituye un recurso fundamental para el desarrollo de la Maestría en virtud de la especificidad de las fuentes documentales que ofrece y, por otro, conforma un espacio de consulta de relevancia en la región.

Figura 1.
Presentación de la Maestría en Estudios Antárticos poniendo en diálogo a Ushuaia como puerta de entrada a la Antártida y el espacio antártico, representado con una imagen de la Base argentina Brown, en Punta Proa, Bahía Puerto Paraíso.
Foto: Marisol Vereda.

Figura 2.
Base argentina Esperanza en Punta Foca, Bahía Esperanza.
Foto: Marisol Vereda.

Figura 3.
Rompehielos ARA Almirante Irizar en el puerto de Ushuaia.
Foto: Marisol Vereda.

MARISOL VEREDA
IDEI - UNTDF
mvereda@untdf.edu.ar

MARIANO HERMIDA
ICSE - UNTDF

PORTADA:
Prospecciones a pie en islas de Patagones.
Foto: D. Sberna.

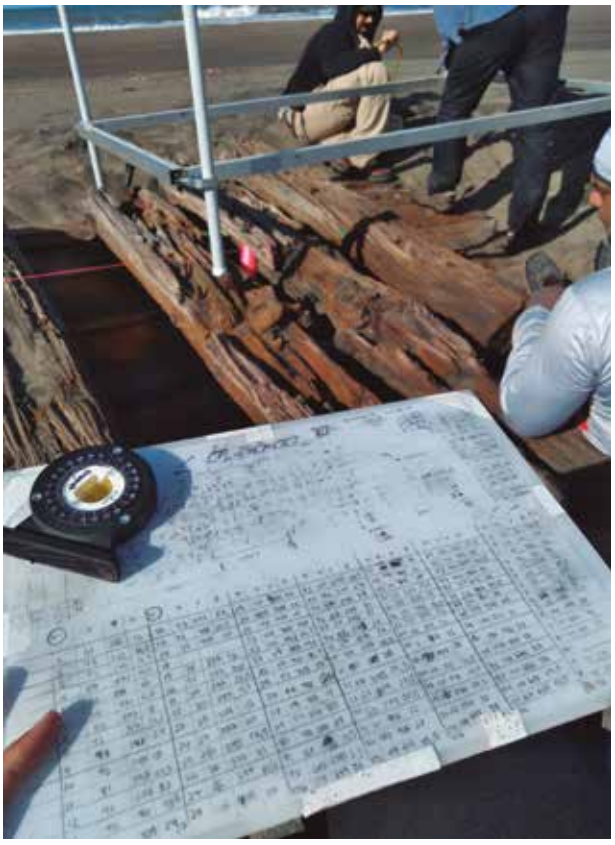
cienciArgentina

ARQUEOLOGÍA MARÍTIMA EN PATAGONES

Los mares, ríos y lagos han sido marco de eventos socio-políticos, mercantiles, tecnológicos y bélicos a lo largo de la historia humana. Los restos de estas actividades se encuentran en gran diversidad de ambientes, tanto en tierra como sumergidos; aquellas asociadas a entornos acuáticos son estudiadas por la arqueología marítima. La arqueología náutica, en particular, estudia aspectos vinculados a la navegación. La investigación puede orientarse a sitios arqueológicos específicos, como restos de naufragios, o a diversas evidencias materiales, como faros, puertos, balizas, restos náuticos aislados, cementerios y campamentos de marinos. Las investigaciones buscan dar cuenta de los fenómenos asociados a la navegación y el conocimiento de los espacios acuáticos por parte de las sociedades del pasado.

Si bien para ciertos períodos existe información documental relacionada a estos eventos, numerosos aspectos permanecen desconocidos por varios motivos. Por ejemplo, los constructores navales no siempre sabían leer y escribir; sus conocimientos se transmitían oralmente y quedaban plasmados en sus obras, de las que solo permanecen restos arqueológicos. Manifestaciones locales de las actividades náuticas, de pequeña escala o ilegales, rara vez constan en los registros escritos. Los restos en tierra, por otro lado, son afectados por dinámicas costeras, y se dispersan o quedan sepultados bajo los médanos.

El Proyecto Patagones, radicado en el Instituto de Arqueología de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, comenzó en 2017 con el objetivo de estudiar el patrimonio cultural marítimo ubicado entre los ríos Negro y Colorado. La región fue navegada por exploradores, comerciantes, corsarios y pescadores, desde el siglo XVI. El pueblo de Carmen de Patagones fue estratégico desde finales del siglo XVIII y durante la siguiente centuria, funcionando como centro operativo de corsarios durante la Guerra con el Imperio de Brasil (1825-1828). Varios naufragios sucedieron en el marco de esta guerra. El área es hoy un centro turístico pesquero, y el patrimonio cultural marítimo asociado es conocido y valorado por los pobladores locales.



A la fecha, los trabajos de investigación realizados en el área han develado el enorme potencial arqueológico de la región. El equipo, que incluye arqueólogos, historiadores, ingenieros y antropólogos, ha realizado prospecciones en la costa y en el mar (PORTADA), excavaciones y registros de restos de naufragios (FIGURAS 1 Y 2), análisis de información documental, estudios de tecnología náutica y entrevistas a pobladores locales. Estos trabajos, que continúan en la actualidad, han permitido mapear restos previamente desconocidos, relacionar materiales dispersos por las dinámicas marinas, localizar sitios en tierra asociados a actividades náuticas y bélicas, y comprender las características constructivas de las embarcaciones, además de recolectar un corpus de memoria oral sobre este patrimonio.

Figura 1.
Registro arquitectónico tridimensional del casco de una embarcación naufragada del siglo XIX.
Foto: A. Castelli.

Figura 2.
Fotogrametría correspondiente a la proa de un naufragio del siglo XIX.
Foto: R. Torres.

ANA CASTELLI
IMHICIHU-CONICET
Anitacastelli.leg@gmail.com

NICOLÁS C. CIARLO
CONICET, IA, FFYL-UBA

10 años de La Lupa

LÍNEA DE TIEMPO

01

Primer número

Nace La Lupa con el objetivo de divulgar la producción científica fueguina

02

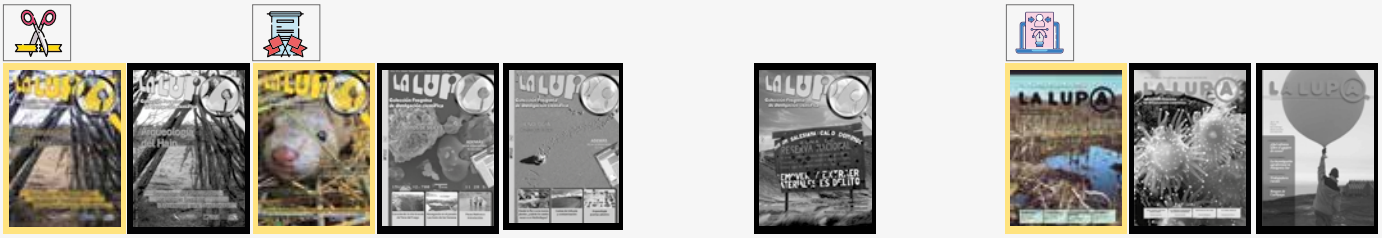
Declaración

- Interés Municipal Ushuaia
- Interés Provincial por la Legislatura de la Provincia de Tierra del Fuego
- Interés Nacional Administración de Parques Nacionales

03

Rediseño

Nos reestructuramos, agrandamos la familia con más integrantes, sumamos secciones nuevas y hasta nos animamos a modificar parte del diseño de la revista



2011 2012 2013 2014 2015 2016

N° 1 N° 2 N° 3 N° 4 N° 5 N° 6 N° 7 N° 8

DATOS ESPECÍFICOS

64000 REVISTAS IMPRESAS

1675 FOTOS

928 PÁGINAS

524 AUTOR@S

76 ARTÍCULOS PRINCIPALES

51 EDITOR@S

6 DISEÑADOR@S

LA LUPA COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Llegada a la comunidad

LOCALIDADES

USHUAIA
TOLHUIN
RÍO GRANDE
ALMANZA
SAN SEBASTÍAN
BASE ESPERANZA
ANTÁRTIDA

35 Jardines de infantes

52 Escuelas primarias

40 Escuelas secundarios

13 Centros de educación superior

15 Bibliotecas

04

Nos expandimos

Incorporamos temas de investigación de otras instituciones de Argentina

05

Edición Especial Antártida

Un exquisito trabajo de investigación en un continente asombroso, rodeado de un ambiente marino cuya riqueza y complejidad apenas conocemos.

06

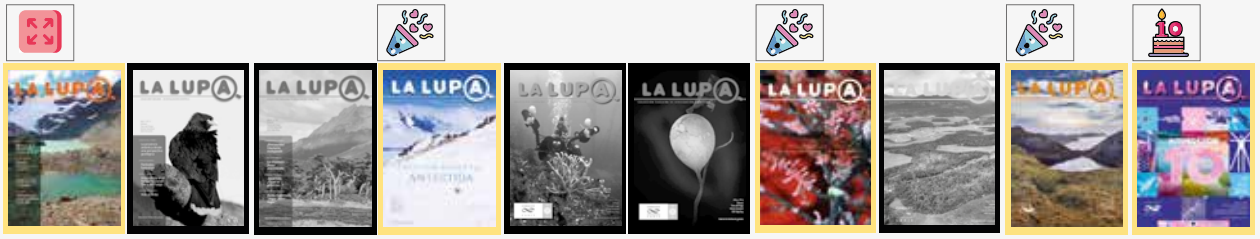
Edición Especial Banco-Burdwood

Esta isla sumergida, el Banco Burdwood, forma parte de la primera Área Marina Protegida Argentina oceánica (AMPNBB).

07

Edición Especial Isla de los Estados

Hábitat de una gran cantidad de especies animales y de plantas. Destino soñado para navegantes y exploradores.

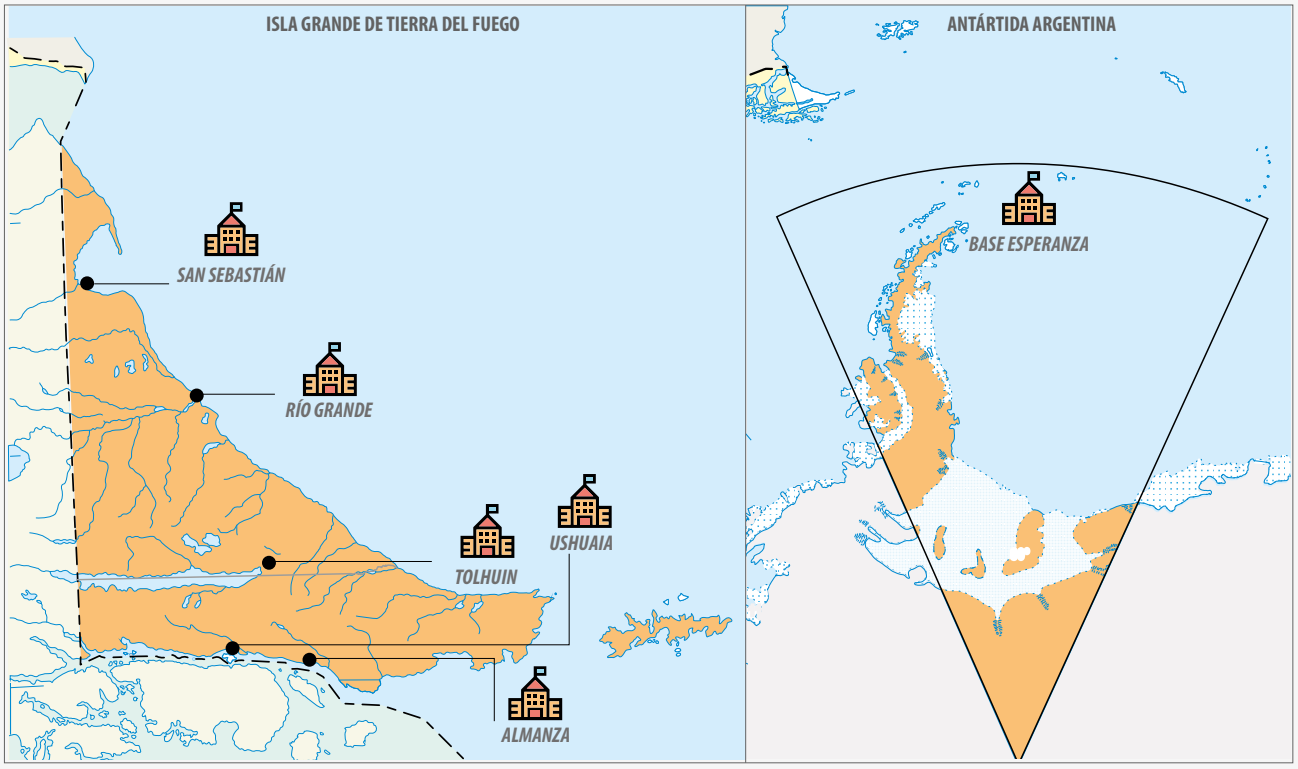


2017 2018 2019 2020 2021

N° 9 → N° 10 N° 11 → N° 12 N° 13 → N° 14 N° 15 → N° 16 N° 17 → N° 18 N° 19

• Premio Lahille del Museo de La Plata, reconocimiento 2020.

• Nuevamente declarada de interés provincial por la Legislatura provincial de Tierra del Fuego con motivo del décimo aniversario de la revista.



GEORADAR

El Georadar o GPR (*ground penetrating radar*) es un instrumento no invasivo de prospección geofísica basado en la emisión y recepción de ondas electromagnéticas, y en la interacción de esas ondas con los materiales (FIGURA 1). En otras palabras, es una herramienta que permite obtener información de las rocas, sedimentos y objetos enterrados, de manera indirecta, sin realizar una excavación previa. La energía electromagnética emitida desde la superficie se encuentra en el rango de 10 MHz a 2,6 GHz y puede transmitirse hacia capas inferiores del sustrato o reflejarse al encontrar distintos materiales, fenómeno conocido como reflexión. Esa energía reflejada y devuelta a la superficie es almacenada en la unidad de adquisición de datos. Dicha unidad permite configurar el Georradar en función del objetivo del estudio.

Cambios en la composición química de los sedimentos, en el tamaño de las partículas (arcilla, arena y grava), en su forma u orientación, y en el contenido de los espacios porales (agua, aire o algún contaminante) pueden generar cambios en las propiedades eléctricas del subsuelo y, en consecuencia, generar la reflexión de las ondas emitidas. Debido a esto, es una herramienta muy utilizada por geólogos, glaciólogos, arqueólogos, paleontólogos, ambientólogos, arquitectos e ingenieros para "ver" a través de los materiales.

Con el Georadar del CADIC se ha trabajado en sitios históricos como el cementerio de la Misión Salesiana de Río Grande, en sitios arqueológicos de la estepa fueguina, en búsquedas forenses, y en investigaciones científicas que buscan comprender la dinámica de los ambientes costeros y glaciarios.

Figura 1. Georadar "observando" el subsuelo en la estepa fueguina. Las flechas señalan sus componentes principales (Unidad de adquisición, diferentes antenas y el odómetro). Foto: Alejandro Escobar.

ALEJANDRO MONTES
ICPA-UNTDF, CADIC-CONICET
alejandrogeomontes@gmail.com

FERNANDO SANTIAGO
CADIC-CONICET

RAMIRO LÓPEZ
CADIC-CONICET

IGNACIO MAGNERES
CADIC-CONICET

CINE CIENTÍFICO

GATTACA (1997)

Este neoclásico de la ciencia ficción nos sumerge en un futuro cercano donde la impecable fotografía, vestuario y estética nos recuerdan a los años 50 del siglo XX pero con una vuelta de rosca de modernismo sin igual. Quizás sea por la fabulosa, ya mencionada, ambientación retrofuturista, por la ausencia total de efectos especiales, o por lo soberbio de las actuaciones de sus protagonistas que este film de más de 20 años no haya envejecido ni un día y sea hoy más actual que nunca. Es importante destacar que la temática de fondo de esta cinta, eso si queremos abstraernos de la trama argumental característica de este ejemplar de Sci Fi con tintes de cine negro, nos introduce en un mundo distópico donde el mejoramiento genético de las personas es moneda corriente y una nueva clase de privilegiados, la de los mejorados, ocupa los estratos más altos en la escala social y laboral. Por ende, los concebidos de modo natural están destinados al clásico sorteo genético, por lo que se encuentran en desventaja. Destacan los símbolos, como por ejemplo la escalera con forma de cadena de ADN que separa la planta baja de la planta alta en la vivienda del protagonista. Incluso el título del largometraje: la palabra GATTACA hace referencia a la secuencia de bases que conforman el ADN humano (adenina, guanina, timina y citosina). En particular, representaría un polimorfismo de un sólo nucleótido (o SNP, de sus siglas en inglés). Los SNP representan un cambio de sólo una letra en la secuencia genética. Estos cambios, o mutaciones, en nuestro ADN pueden tener importantes consecuencias en la forma en que los genes son expresados físicamente, determinando la respuesta de los individuos a enfermedades, bacterias, virus y fármacos. Es así que desde el CADIC los invitamos a disfrutar de esta increíble obra que nos lleva a reflexionar sobre temas muy actuales como el mejoramiento genético humano, la eugenesia y la bioética.

•FICHA TÉCNICA

GÉNERO: DRAMA, ROMANCE, THRILLER, CIENCIA FICCIÓN
FECHA DE ESTRENO: 24 DE OCTUBRE DE 1997 (ESTADOS UNIDOS)
PAÍS DE ORIGEN: ESTADOS UNIDOS
DIRECTOR: ANDREW NICCOL
PRODUCCIÓN: COLUMBIA PICTURES CORPORATION, JERSEY FILMS
DURACIÓN: 106 MIN.

IGNACIO MAGNERES
CADIC-CONICET
nmagneres@cadic-conicet.gob.ar

DAMIÁN A. FERNÁNDEZ
ICPA-UNTDF

PORTADA:
Bosque de cachiyuyo.
Foto: Mariano Rodriguez.

BOSQUES DE MACROALGAS EN EL ONASHAGA

(CANAL BEAGLE)

¿CÓMO ESTUDIAMOS LOS BOSQUES DEL CACHIYUYO?

Sumergirse en las aguas del Onashaga (nombre dado por los Yaganes al actual canal Beagle) implica grandes desafíos: la temperatura del agua rara vez supera los 12°C y en invierno hay pocas horas de luz. Pero la recompensa lo vale. Animarnos a recorrer sus ambientes sumergidos nos permite conocer ecosistemas y especies que no encontramos en ambientes terrestres. Sin embargo, ¿cuánto sabemos sobre estos curiosos habitantes del mar y de qué manera podemos estudiarlos?

Te invitamos a bucear con nosotros a través de los bosques de cachiyuyo del Onashaga.

·¿ALGUIEN DIJO *BOSQUES SUMERGIDOS*?

Estos bosques gigantes están formados principalmente por una macroalga cuyo nombre científico es *Macrocystis pyrifera*, conocida en Argentina como *cachiyuyo* y en Chile como *huiro*. En Tierra del Fuego, el cachiyuyo es muy abundante, y puede formar densos bosques sumergidos en los ambientes costeros. Esta alga parda nativa alcanza el mayor tamaño dentro del canal Beagle. ¡Puede medir más de 20 metros!

El cachiyuyo crece asociado a fondos rocosos, ya que las rocas son el sustrato al cual se adhieren los grampones (FIGURAS 1.1 Y 2A). Estas estructuras, llenas de intersticios de distintos tamaños, tienen formas tridimensionales de gran complejidad que albergan a una gran variedad de organismos. De los grampones emergen estipes y láminas (parecidas a los tallos y hojas de una planta terrestre) que les permiten realizar la fotosíntesis. Además, estos bosques filtran la luz que llega al fondo y también frenan las olas que llegan a la costa. Estos bosques ofrecen protección y hábitat para muchos animales que viven exclusivamente asociados a ellos.

·HACE UN TIEMPO ATRÁS

En los años 90, desde el CADIC realizamos un estudio para describir qué especies de invertebrados viven asociados a los bosques de cachiyuyo en bahía Ushuaia y en bahía Ensenada. Algunas algas se extrajeron manualmente desde un bote (FIGURA 2B), otras se obtuvieron con la ayuda de los buzos del CADIC y de la Armada, y otras se juntaron en la playa cuando llegaban arrastradas por las mareas. Además, las recolectamos en distintas estaciones del año para saber si había diferencias en la composición de especies asociadas al alga entre estos períodos. Luego identificamos las especies presentes sobre las distintas partes del alga. En este primer estudio, encontramos 68 especies (sí, ¡un montón!) que incluyeron estrellas, erizos y pepinos de mar, cangrejos ermitaños, caracoles, almejas, gusanos y esponjas. La mayoría de estas especies se observaron en el grampón (FIGURA 1.1) mientras que algunas pocas se encontraron sobre las láminas (FIGURA 1.2).

·LA HISTORIA CONTINÚA… Y SE SUMAN LOS PECES

Con la motivación que nace de observar el mar por dentro y por fuera, los pasillos del CADIC vieron transitar a mujeres y hombres buzo, llevando cámaras de foto y video, colectores artificiales y trasmallos, entre otros inventos (FIGURA 3A). Para estudiar el ensamble de peces y su variación espacio temporal, realizamos experimentos de elección de microhábitat, utilizamos trasmallos cerca del fondo y en la columna de agua, y recolectamos grampones de tres bosques de macroalgas del canal Beagle. También desarrollamos un sistema de filmación submarina con

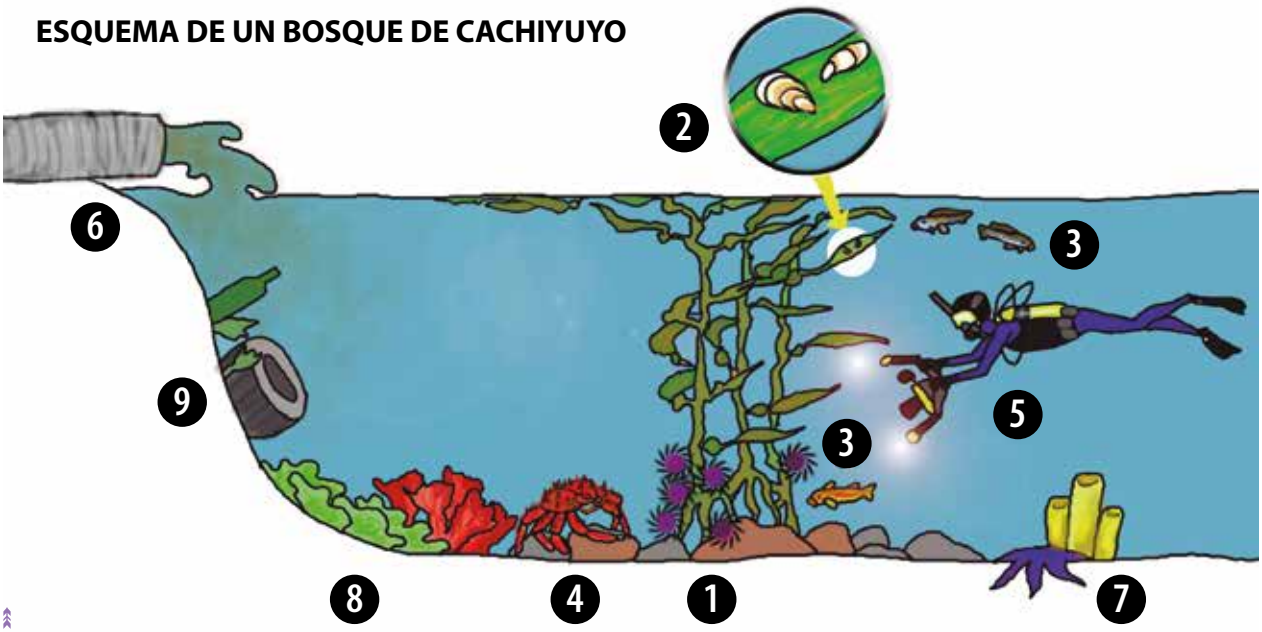


Figura 1.
Esquema de un bosque de cachiyuyo en la costa de Ushuaia. En el texto principal se describen los distintos temas indicados aquí por números.
Autora: Mónica Bagur.

Figura 2.
a. Grampón de cachiyuyo con erizos.
b. La embarcación CADIC VI en plena campaña de investigación de buceo en 1999.
Fotos: Mariano Rodríguez y Daniel Aureliano.

carnada que permitió una medición precisa del tamaño de los peces. Esta última técnica es importante, dado que las personas que trabajamos en ciencia nos debemos preocupar por desarrollar métodos poco invasivos y acordes con las proposiciones para una ciencia y una tecnología socialmente responsable del CECTE. Como resultado de estos estudios, encontramos 6 especies de peces asociadas a los bosques de cachiyuyo.

¿Sabías que el bosque sumergido tiene diferentes estratos? Si miramos la FIGURA 1.3 podemos distinguir zonas más próximas al fondo y otras más elevadas: esto influye en la ecología de los peces. Por ejemplo, el doradito *Paranotothenia magellanica* (FIGURA 3B) está más asociado a la columna de agua mientras que *Patagonotothen tesellata* (siouna o lorcho) está más asociado al fondo.

Además de los peces, registramos 35 especies de invertebrados, no reportadas en los primeros estudios. En los grampones se hallaron ¡95 taxones en total!

·ME PARECIÓ VER UNA LINDA CENTOLLITA

Los bosques de cachiyuyo son ambientes elegidos por dos especies de cangrejos que resultan emblemáticas del canal Beagle: el centollón y la centolla (FIGURAS 1.4 Y 4A).
Hace varios años atrás se llevó a cabo un estudio utilizando unos colectores artificiales (FIGURA 4B), en el que se observó la presencia de los primeros estadios juveniles (individuos en el primer año de vida) en los márgenes de los bosques de cachiyuyo. Continuando con esta línea de investigación, durante 2016 y 2017 realizamos un experimento similar: colocamos colectores artificiales pero esta vez dentro de los bosques de cachiyuyo. En esta

»»

Figura 3.
a. Pez doradito (Paranotothenia magellanica).
b. Trasmallo en el bosque de cachiyuyo.
Fotos: Milena Cruz Jiménez.

oportunidad, no sólo se asentaron juveniles de ambas especies (FIGURA 4B), sino que además se registraron larvas de centolla. Ambos estudios dan cuenta de la importancia que tienen estos ambientes para asegurar la supervivencia de las pequeñas larvas y de los primeros cangrejitos, que por su tamaño son vulnerables frente a potenciales depredadores.

·ALGAS, BICHOS, ¿Y BASURA SUMERGIDA?

En la actualidad, desde el CADIC nos interesa comprender si los bosques que se encuentran en la bahía Ushuaia están siendo impactados por las actividades humanas. ¿Sabías que al canal llegan diariamente efluentes urbanos previamente tratados que se originan en nuestras casas y en las industrias? (FIGURA 1.6). Estos son colectados por una red para posteriormente llegar a plantas de tratamiento de efluentes. En Ushuaia actualmente se encuentra en funcionamiento la planta de bahía Golondrina que trata el 75 % de los efluentes colectados, el 25 % restante será tratado en pocos meses en la nueva planta de Arroyo Grande. Para detectar posibles impactos de los efluentes en los bosques, buceamos a lo largo de todo el año y registramos en planillas con hojas plastificadas (sí, ¡escribimos debajo del agua! FIGURA 6.A.) la presencia y la abundancia de especies de invertebrados y algas que encontramos tanto en el fondo como en las láminas del cachiyuyo (FIGURAS 1.2 Y 1.7). Además, registramos otras macroalgas verdes, rojas y pardas: es posible encontrar más de 30 especies que están en los bosques. Hay ciertas algas como *Ulva sp*., la lechuga de mar, que crecen mucho en aguas ricas en nutrientes, generalmente asociadas a los efluentes urbanos (FIGURA 1.8). Es importante llevar este registro para monitorear el estado del ecosistema y contribuir a la conservación de los bosques submarinos (FIGURA 6.B.).

Figura 4.
a. Fotografía macro del rostro de una centolla adulta.
b. Centolla juvenil sobre colector artificial.
Fotos: Mariano Rodríguez y Cecilia Paula Alonso.

Figura 5.
En un buceo con poca luz es imprescindible anexar a a la cámara luces o flashes.
Foto: Laura Babahekian.

LA FOTOGRAFÍA SUBMARINA COMO HERRAMIENTA PARA LA INVESTIGACIÓN

La fotografía submarina nos permite registrar las especies y sus comportamientos en su ambiente (FIGURA 1.5). Para tomar fotos debajo del agua se necesita un equipo sumergible: son cámaras especiales para buceo y actividades al aire libre. Las luces anexadas a la cámara también son fundamentales para el/la fotógrafx submarino (FIGURA 5). Además de que los registros subacuáticos son un recurso para el trabajo diario de cualquier biólogx marinx, también son importantes para mostrarles a las personas que no bucean lo que podemos encontrar debajo del agua. Es muy lindo compartir este mundo submarino, y por eso los invitamos a que nos sigan en las redes (@argentinasubmarina, @icpa_untdf, @cadicushuaia), donde publicamos fotos y videos del bosque de algas y sus habitantes. Además, recomendamos mirar la serie de Paka Paka "Misterios Submarinos" (ver Cine Científico, La Lupa N°14), filmada íntegramente en las costas del canal Beagle.

En algunas zonas encontramos mucha basura (FIGURA 1.9) que claramente no pertenece al ambiente marino. ¿De dónde viene? ¿Por qué está ahí? ¿Qué se te ocurre que podemos hacer para proteger el canal Onashaga y sus bosques de cachiyuyo?

GLOSARIO

CECTE: Comité Nacional de Ética en la Ciencia y la Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República de Argentina.

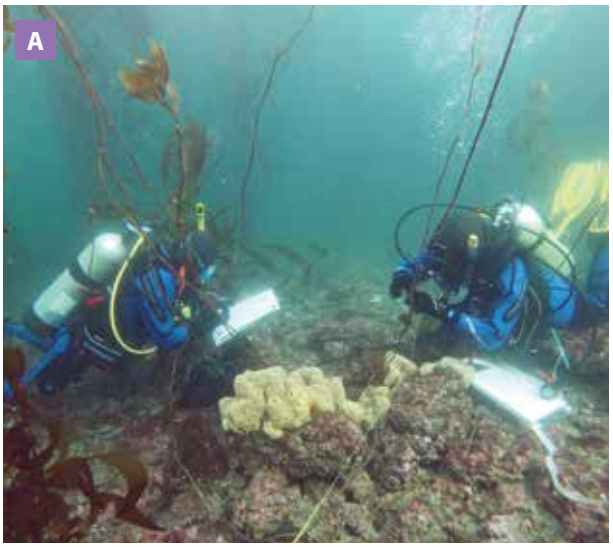
EFLUENTES URBANOS: son las aguas residuales que salen de las casas, edificios e industrias y que llevan desechos líquidos y sólidos.

GRAMPÓN: es la estructura de fijación de las macroalgas al fondo marino. Les permite estar arraigadas en el fondo rocoso.

LARVAS: individuos que se encuentran en un estadio de desarrollo posterior al embrión, ya salieron del huevo y viven libres en el ambiente, pero todavía no se desarrollaron completamente para ser considerados juveniles.

MACROALGA: son las algas bentónicas, es decir algas generalmente grandes (pueden observarse a simple vista) que viven asociadas al fondo marino. Pueden presentar una gran diversidad de formas y tamaños. Se diferencian tres grandes grupos según su apariencia (dada por los pigmentos fotosintéticos): pardas, rojas y verdes.

TRASMALLO: arte de pesca constituido por una o varias piezas de paños de enmalle de forma rectangular unidas entre sí.



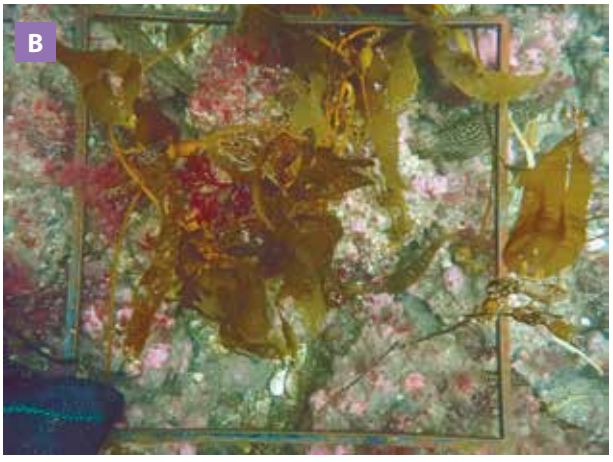
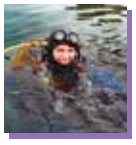
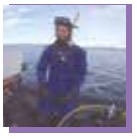


Figura 6.
a. Tomando datos en planillas subacuáticas.
b. Cuadrante para estimar la cobertura de algas.
Fotos: Mariano Rodríguez y Julieta Kaminsky.

LECTURA SUGERIDA

- *Tapella, F. y Lovrich, G. 2006.* ***Asentamiento de estadios tempranos de las centollas Lithodes santolla y Paralomis granulosa (Decapoda: Lithodidae) en colectores artificiales pasivos en el Canal Beagle, Argentina.*** *Investigaciones Marinas, 34(2): 47-55. https://www.scielo.cl/pdf/imar/v34n2/art05.pdf*
- *Bruno D, Fernández D. 2016.* ***Bosques de cachiyuyo, "nursery" para larvas de peces que habitan el Canal Beagle.*** *Colección La Lupa 9, 28-33.*


MARÍA BAGUR
CADIC-CONICET
mariabagur@conicet.gov.ar


JULIETA KAMINSKY
CADIC-CONICET

CECILIA PAULA ALONSO
UNTDF

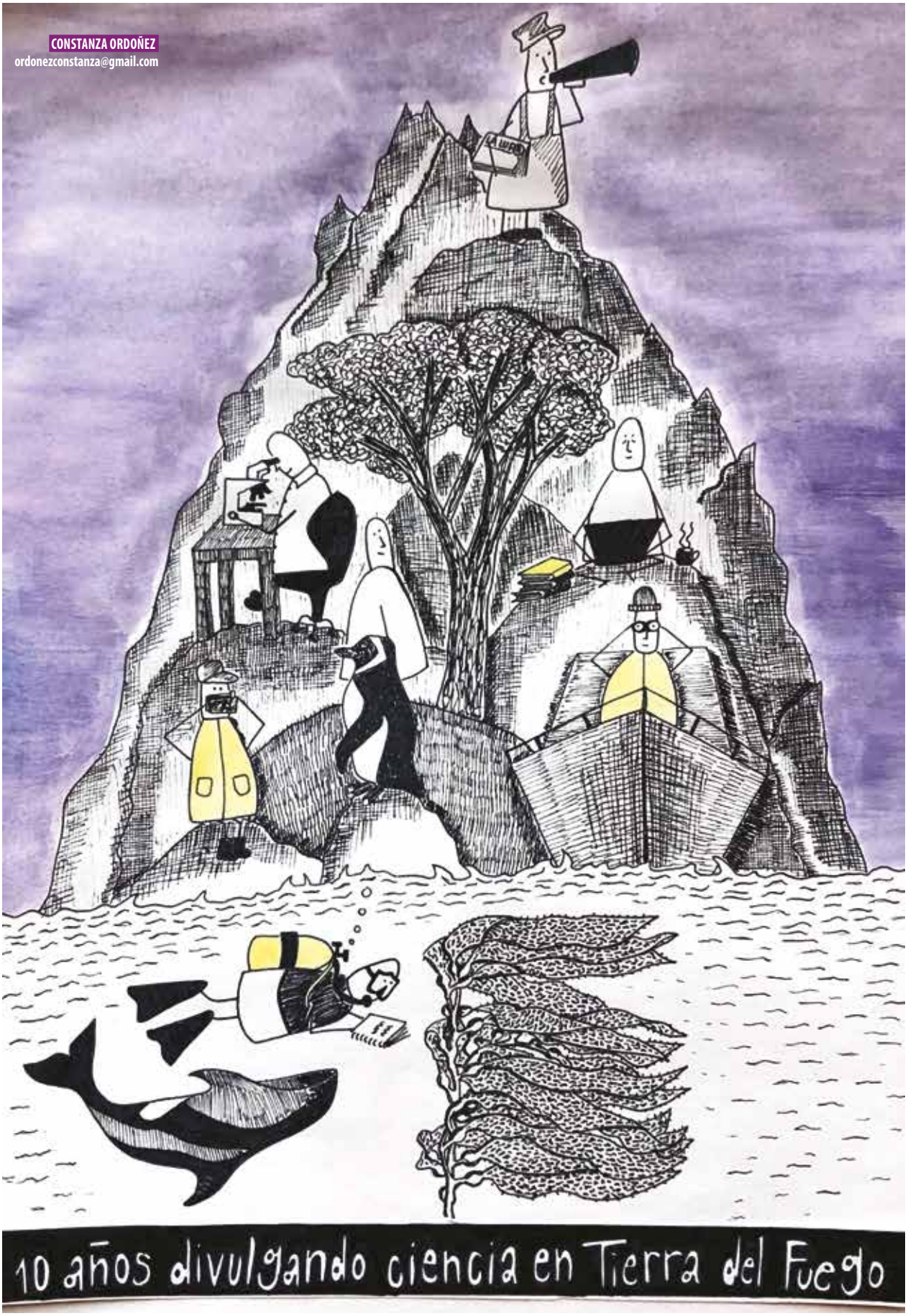
MARIANA ADAMI
UNLP, CONICET

MARIANO RODRÍGUEZ
UNTDF

MILENA ADRIANA CRUZ JIMÉNEZ
CADIC-CONICET

SANDRA GORDILLO
IDACOR, CONICET-UNC

CONSTANZA ORDOÑEZ
ordonezconstanza@gmail.com



25 DE NOVIEMBRE

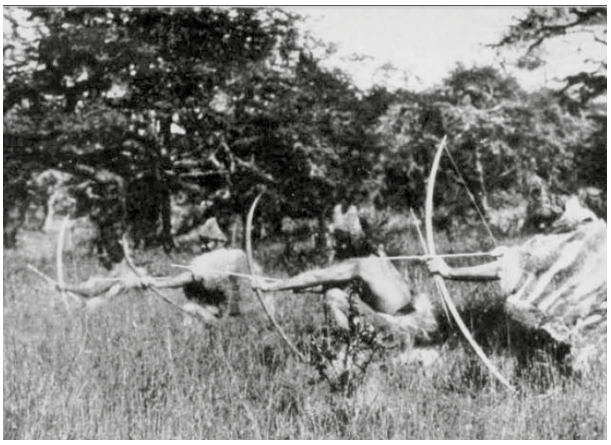
NADA QUE CELEBRAR

Selḱnam muerto en una de las violentas expediciones del explorador rumano Julius Popper. Foto de Julius Popper, 1886.

Desde la Secretaría de Pueblos Originarios, dependiente del Ministerio de Gobierno, Justicia y Derechos Humanos, en conjunto con la Comunidad Rafaela Ishton del Pueblo Nación Selk´nam, presentamos una propuesta a la Legislatura Provincial de modificación de la ley N°29 (la cual fue sancionada en 1992) para cambiar el nombre del "Día del Aborigen fueguino" por el "DIA DEL GENOCIDIO SELK´NAM". Esta redenominación ayudaría a que los 25 de noviembre se conviertan, en todo el territorio de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, en un día de duelo y construcción de la memoria que permita rememorar las masacres, secuestros y vejaciones que sufrieron los pueblos originarios fueguinos.

Espíritus del hain: espíritus del tiempo (Wankoska, Yar árix y Áḱeu) ceremonia de iniciación selḱnam. Foto de Martin Gusinde, 1918-1924 Foto de Martin Gusinde, 1918-1924.

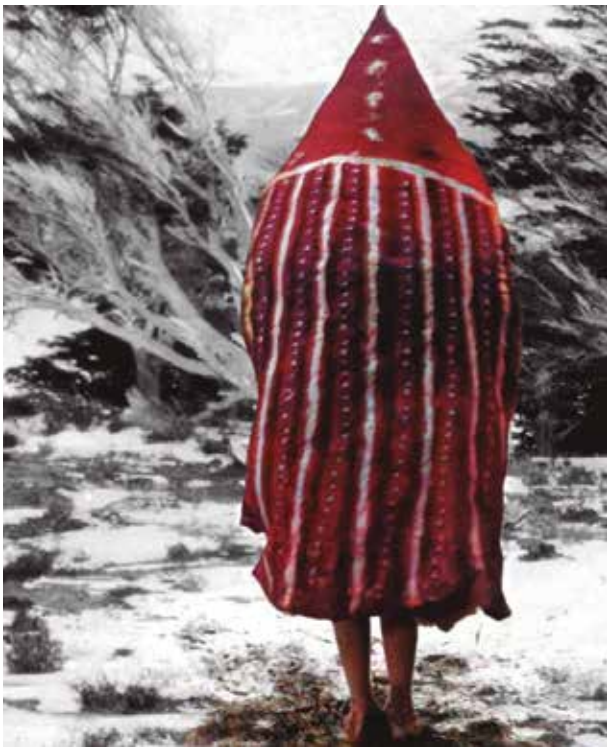
Mujer selk´ nam con pintura facial. Foto de Martin Gusinde, 1918-1924.



Escena de cacería con arco y flecha.
Foto de Charles Wellington Furlong, 1907-1908.

El 25 de noviembre de 1886 el militar y explorador argentino Ramón Lista desembarcó en la bahía San Sebastián, con la misión de explorar y reconocer la Isla Grande de Tierra del Fuego, cuya parte oriental acababa de ser declarada bajo soberanía de la República Argentina luego de la firma del Tratado de Límites con la República de Chile en 1881. Uno de los primeros actos de la expedición fue atacar, sin mediar palabras, un asentamiento Selk´nam; en pocos minutos y luego de un intercambio de balas y flechas murieron masacradas más de 28 personas del pueblo Selk´nam (incluyendo niños, mujeres y hombres).

Joven selḱnam con pintura corporal, diadema y cuero de guanaco.
Pintura usada en la vida diaria, llamada kekosiken.
Foto de Alberto María De Agostini, 1910-1920.



Espíritu del hain, Tanu.
Foto intervenida por Daniel Santamaria.

Con esta redenominación de las palabras escritas y el renombramiento de un acto conmemorativo al mal denominado Día del Aborigen Fueguino, empezamos a reconstruir una historia borrada, ignorada, invisibilizada por mucho tiempo. Esta fecha tan crucial marcó el registro y documento de la matanza sistemática del Pueblo Selk´nam, pueblo que en varios relatos aparece sumido en el pasado y el extermino, pero que a pesar de ser víctima del genocidio y etnocidio perpetrado contra los pueblos originarios de Tierra del Fuego, es un pueblo que resiste en el presente, Esperamos de esta manera empezar a recorrer un nuevo camino de construcción de relatos y memorias, en el cual reconozcamos la preexistencia de los pueblos originarios y valoremos su acervo cultural y resistencia milenaria.

VANINA OJEDA MALDONADO
SECRETARIA DE PUEBLOS ORIGINARIOS

Gobierno de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur
Ministerio de Gobierno, Justicia y Derechos Humanos
Secretaría de Pueblos Originarios

NOVEDADES Y PRÓXIMOS TÍTULOS
DE LA EDITORA CULTURAL TIERRA DEL FUEGO

Científicos y religiosos en Tierra del Fuego. Miradas sobre el indígena en la ocupación del territorio (1826-1924)
Lucas Potenze
ISBN 978-987-3642-52-4
272 pág. / 24 x 17
Año 2021

Una obra académica de amena lectura que analiza los testimonios de los primeros científicos y religiosos que llegaron a la Tierra del Fuego en el marco de lo que el autor describe como "el último acto de la «conquista del desierto»". A partir de esos testimonios, el autor se propuso responder un interrogante: qué habría pasado con los pueblos originarios si esos personajes nunca hubieran desembarcado en Tierra del Fuego.

Guía fotográfica de macroalgas marinas de Ushuaia
M. C. Macaya, G. González Garraza, N. P. Navarro y otros
ISBN 978-987-3642-66-1
88 pág. / 20 x 20
Año 2021

Una puerta de entrada al fabuloso mundo de las macroalgas que pueden encontrarse en las costas de Ushuaia. Se compone de fotografías a todo color de 42 especies de macroalgas verdes, pardas y rojas, obtenidas en salidas de campo y en trabajos de laboratorio.

El guanaco. Animales de la Isla Grande de Tierra del Fuego
Claudia Marcela Lanari
ISBN 978-987-3642-65-4
32 pág. / 21 x 30
Año 2021

En esta obra dedicada al guanaco, las y los pequeños lectores encontrarán las características más relevantes de este animal autóctono de Tierra del Fuego: sus formas de alimentación y reproducción, su relación con los primeros habitantes de la zona norte de la isla, los selknam, y gran variedad de datos curiosos.

La serie de los ¿por qué?
Eliana González, Carlos Álvarez, Lourdes Massey
ISBN: 987-987-3642-37-1
11 fichas en carpeta / 50 x 44
Año 2020

La serie de los ¿por qué? es un conjunto de pequeños documentos de divulgación que pretenden acercarnos a la vida de diferentes personalidades científicas. Intentan abrir puertas y construir puentes entre los lectores (docentes o estudiantes) y la historia de las diferentes disciplinas científicas.

Gobierno de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur
Secretaría de Cultura

Editora Cultural Tierra del Fuego

SÍNTESIS DE LAS NORMAS EDITORIALES

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

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

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

TEXTOS:

Los artículos deben redactarse en español, un lenguaje ameno (coloquial) y apto para lectores no especializados en las temáticas abordadas. Se debe evitar términos técnicos de difícil comprensión en la medida de lo posible, y tratar de incorporarlos al glosario cuando no sea posible reemplazarlos. Además se debe evitar referencias bibliográficas específicas (journals o libros técnicos de difícil acceso). Es conveniente remitir al lector a lecturas complementarias, sobre todo de bibliografía disponible.

SECCIONES DE LA LUPA

Artículos principales: deben estar relacionada a cuestiones inherentes a la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Máximo de 1500 palabras, incluyendo glosario, cuadros de texto, bibliografía o lectura sugerida, y extractos de texto. Puede incluir un máximo de seis imágenes.
Artículos breves: artículos que refieran a temas de interés general. Deben contener entre 500 y 600 palabras, y pueden estar acompañados por dos o tres imágenes.
CienciArgentina: artículos que refieran a temas de interés general abordados en otras instituciones científicas argentinas. Máximo de 700 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.
Curiosidades científicas: artículos que comenten eventos de la vida cotidiana, explicándolos desde la perspectiva científica. Máximo 250 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.
Bestiario científico: descripciones de instrumental que se utiliza para obtener resultados científicos-empíricos. Debe incluir nombre del instrumento, funciones, ejemplos de lo que se puede hacer y una foto representativa del mismo. Máximo 250 palabras.
Diario de campo: artículos relacionados con la experiencia vivida en salidas de campo o expediciones científicas. Deben contener entre 400 y 500 palabras y estar acompañado de cinco o seis imágenes.
Ciencia en foco: fotos y microfotografías (con escala) de buena calidad y estética, que ilustren la fauna y flora fueguina, o bien aspectos de particular atractivo visual inherentes a la investigación científica. Debe ir acompañadas de un epígrafe explicativo. Máximo 50 palabras.
Ficha técnica: descripciones referidas a especies correspondientes a la flora y fauna fueguina, detallando aspectos biológicos, ecológicos y comportamentales de la especie en cuestión. Máximo 1000 palabras, e ir acompañado de cuatro a seis imágenes.
Orientación vocacional: reseña de las capacidades aprendidas en alguna profesión y de las posibles salidas laborales de la misma. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de dos o tres imágenes.
Cine o libro científico: descripciones y/o comentarios sobre obras de cine o libros que estén relacionadas con la ciencia. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de una imagen.
¿Quién es?: aspectos más importantes de la vida de algún personaje, pasado o actual, que se haya destacado por su labor en la ciencia argentina. Máximo 600 palabras, ir acompañado de una o dos imágenes y una línea de tiempo.
Imágenes. Las fotos deben enviarse en formato TIFF o JPG en una calidad mínima de 300 dpi (imagen original, sin modificaciones). Cada foto debe incluir su epígrafe correspondiente, incluyendo el nombre del autor en caso de que no hubiera sido tomada por alguno de los autores del artículo. Todas las fotos deben estar referenciadas en el texto (Figura 1, Figura 2, etc.). Las figuras diseñadas por los autores (gráficos, fotos con texto, dibujos) deben realizarse en paleta CMYK y enviarse en el formato madre (Adobe, Excel).
Referencias bibliográficas/lecturas sugeridas. Se podrán citar referencias bibliográficas o lecturas complementarias sugeridas de fuentes de fácil acceso. Deben citarse en orden alfabético, con el siguiente formato:
Cita en el texto: nombre y año, si son mas de dos autores, colocar primer autor et al. y año. Ejemplo: Gutiérrez y Flores, 2014. Méndez et al. 2014.
Revistas: Riccialdelli L y MN Paso Viola (2012) Determinando la dieta de los mamíferos marinos. El uso de herramientas químicas: isótopos estables. La Lupa 3: 12-16.
Libros: Orquera LA, EL Piana, D Fiore y AF Zangrando (2012) Diez mil años de fuegos. Arqueología y etnografía del fin del mundo. Ed. Dunken, Buenos Aires. 116 p.
Páginas web: Castilla F y MC Leone (2013) El cambio climático, un obstáculo para la producción de alimentos. http://www.conicet.gov.ar/el-cambio-climatico-un-obstaculo-para-la-produccion-de-alimentos/

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

Quienes hacemos esta revista no tenemos relación comercial ni personal con las empresas que contribuyen económicamente a su circulación. Su apoyo está condicionado en acciones de Responsabilidad Social en el marco de la divulgación de la Ciencia. De ninguna manera este patrocinio implica vínculo alguno y queda supeditada su interrupción en la medida que ambas partes, o alguna de ellas, así lo defina.
Esta revista se produce gracias al esfuerzo desinteresado de autores y editores, ninguno de los cuales recibe ni ha recibido en toda la historia de la revista remuneración económica.
Lo expresado por autores no necesariamente refleja el pensamiento del Comité Editorial ni significa el respaldo de La Lupa a opiniones.

FOTOS DE CONTRATAPA

Detalle de la flor de la retama (Retama sphaerocarpa).

Foto: Guillermo Deferrari.

Flor de la planta de ciboulette (Allium schoenoprasum).

Foto: Guillermo Deferrari.

Chimango (Milvago chimango), Parque Nacional TDF.

Foto: Guillermo Deferrari.

Rocas de 90-80 millones de años formando bancos tabulares plegados por esfuerzos tectónicos bajo condiciones dúctiles, sierra Beauvoir.

Foto: Sebastián Cao.

CONICET
CADIC