

LA LUPA

COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

CONICET



C A D I C

Año 13 - N° 22
Ushuaia, Tierra del Fuego
Edición Semestral
ISSN 1853-6743 (versión impresa)
ISSN 2796-7360 (versión electrónica)

Material de distribución gratuita

ÍNDICE



LECCIONES DEL INCENDIO CORAZÓN DE LA ISLA

2

ZORRO COLORADO FUEGUINO

13



RAYADITO

23

ESTROMATO- LITOS

34



MÁS ALLÁ DEL HORIZONTE

46



FOTO DE TAPA.
*Bola de boleadora en superficie
en laguna Grande.*
Foto:
Fernando Santiago, 2017.

EDITORIAL	1
LECCIONES DEL INCENDIO DEL CORAZÓN DE LA ISLA artículo principal	2
LOS DINO... FLAGELADOS SON MÁS FAMOSOS DE LO QUE SE IMAGINAN breves	8
EL TURISMO ANTÁRTICO ensayo	10
ZORRO COLORADO FUEGUINO ciencia en foco	13
TURBERAS TIPOS DE TURBERAS EN TIERRA DEL FUEGO SEGÚN SU FLORA artículo principal	14
EL REFUGIO SUECIA EN CERRO NEVADO Y EL ESFUERZO ARGENTINO DETRÁS DE SU CONSERVACIÓN breves	20
CHINGOLO COMESEBO ANDINO DIUCÓN ilustración científica	22
RAYADITO ficha científica	23
UN CAPÍTULO OCULTO DE UN LIBRO CONOCIDO DE ARNS Y SECRETOS GUARDADOS EN ANILLOS ciencia argentina	27
ARQUEOBOTÁNICA LAS PLANTAS A TRAVÉS DE LA ARQUEOLOGÍA artículo principal	29
ESTROMATOLITOS EN TIERRA DEL FUEGO-CHILE artículo principal	34
TESTIMONIOS (SILENCIOSOS) DE LA VIDA EN LA TIERRA breves	39
DIÓXIDO DE CARBONO: ¿EL MALO EN LA PELÍCULA DEL CAMBIO CLIMÁTICO? breves	41
PROYECTO HAIL MARY libro	45
MÁS ALLÁ DEL HORIZONTE: EXPLORANDO LAS AGUAS DEL AMP YAGANES diario de campo	46
1 ^{ER} CONGRESO CIENTÍFICO PROVINCIAL SOBRE ANTÁRTIDA secretaría de ciencia y tecnología	48

EDITORIAL

Hacer divulgación científica no es sencillo, los motivos son varios: la falta de fondos específicos para su realización; los artículos de divulgación no son considerados como publicaciones de valor científico dentro del sistema de evaluaciones, con su concomitante falta de interés por parte lxs científicxs para generar este tipo de contenido; la competencia con las lecturas rápidas que proponen las redes sociales; la dificultad de explicar procesos complejos de una manera adecuada y amena; la falta de formación de la mayoría de lxs integrantes del sistema científico para redactar artículos de comunicación pública de la ciencia; lo laborioso de gestionar fondos para una actividad que muchxs hacemos como un trabajo distinto a nuestra trayectoria dentro de la investigación. Y también notamos un aumento del desinterés por el conocimiento científico, y una tendencia a la dispersión rápida de noticias falsas ¿Por qué como sociedad podría parecer que dejamos de creer en la ciencia?

Estamos convencidxs que este es el momento de hacer más y mejor divulgación, nuestro instrumento es La Lupa, porque así el conocimiento científico no se queda encerrado en un “paper”, tampoco entre las paredes de las instituciones dedicadas a la investigación. Somos testigxs de cómo los contenidos de nuestra revista se propagan a un ritmo fabuloso en el ámbito provincial, pero también en el local e internacional.

¡En esta oportunidad les presentamos el Número 22!

Como ya es tradición, tenemos cuatro artículos principales, dos de ellos nos cuentan desde el área de agrarias dos cuestiones importantes para el presente de nuestra provincia: en primer lugar, las tristes lecciones que nos dejaron los incendios en el Corazón de la Isla; en segundo lugar, las características de las turberas y sus servicios ecosistémicos. Los otros dos nos transportan al pasado desde el presente: ¿que nos cuentan los restos vegetales en los sitios arqueológicos? ¿Y los estromatolitos? También tenemos varios artículos breves, los temas son tan variados como siempre: cambio climático, el refugio Suecia en Cerro Nevado, los dinoflagelados, entre otros. Asimismo, presentamos una segunda edición de la sección Ensayo y también los clásicos: diario de campo, ciencia argentina, ilustración científica y la reseña de un libro.

¡Lxs invitamos a seguir leyendo nuestra revista, porque tenemos la firme convicción de que la ciencia es para todxs!

Comité Editorial de La Lupa.

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



Es una publicación del

CONICET



CADIC

Publicación semestral Año 13
Número 22 - Julio 2023
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

Editora responsable

Jimena Elizabeth Chaves

Maria Paz Martinoli

Editores asistentes

Damián A. Fernández

Cecilia Inés Gutiérrez

María Constanza Maluendez Testoni

Victoria Mosqueira González

Paula Rodríguez

Fernando C. Santiago

Asesores informáticos

Fernando Gini

Rodrigo Leandro Gauna

Colaboradores

Marin Johnson

Fiona McLaughlin

Facundo Sota

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

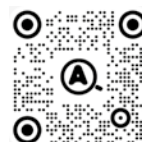
E-mail: info@myaweb.com.ar

Contacto

coleccionlalupa@gmail.com

Disponible en internet en:

www.coleccionlalupa.com.ar



Colección La Lupa



@coleccionlalupa



coleccionlalupa



LECCIONES DEL INCENDIO DEL CORAZÓN DE LA ISLA

CÓMO EVITAR QUE SUCEDA
UN INCENDIO FORESTAL IMPORTANTE
EN LAS INTERFASES NATURALES-URBANAS
DE TOLHUIN Y USHUAIA

ARTÍCULO PRINCIPAL
Lecciones del incendio del
Corazón de la Isla.
Autor: Matt Ruggirello.
La Lupa N° 22 Julio 2023, 2-7, 2796-7360.



PORTADA.

El incendio en el Corazón de la Isla consumió aproximadamente 10.000 hectáreas de bosque nativo en Tierra del Fuego en la primavera y verano de 2022-2023, pero sin destruir ninguna casa ni tomar ninguna vida humana.
Foto: Alfonso Lavado.



El incendio en la Reserva Forestal Corazón de la Isla, aunque fue una tragedia para las casi 10.000 ha de bosque que se han quemado (**PORTADA**), no fue una tragedia en lo que respecta a la pérdida de vidas humanas. Siempre se puede mejorar la organización de cómo se combate un incendio, pero es importante reconocer y agradecer el trabajo de los brigadistas en proteger los hogares y las vidas humanas. En muchos casos, no se logra evitar la pérdida de hogares y vidas durante un incendio forestal, como ha ocurrido en varias oportunidades en el norte de Patagonia (**FIGURAS 1 Y 2**) y en Chile. Es importante considerar que, si el incendio en el Corazón de la Isla hubiera empezado unos 20 km más al este, bajo las mismas condiciones, se tendría que haber evacuado a los residentes de Tolhuin, y posiblemente estaríamos contando casas y vidas humanas perdidas. Lo mismo podría pasar en Ushuaia si se produce un incendio en la zona de Bahía Cuchari o en los barrios altos de la ciudad, lo cual tiene antecedentes históricos a comienzos del siglo XX, y uno actual en octubre de 2022 con un incendio forestal en el Barrio Dos Banderas. Afortunadamente, este último fue controlado rápidamente con la ayuda de un cambio favorable en el clima.

Para evitar una tragedia aún más grave, es importante aprender las siguientes lecciones de lo que pasó en el Corazón de la Isla:

- 1 Cuando un incendio se inicia en condiciones de sequía prolongada, junto con vientos fuertes (como sucedió a fines de noviembre de 2022), hay muy poco que se puede hacer para controlarlo por completo después de los primeros días, o, en algunos casos, las primeras horas después de que se prende. Esto no quiere decir que no debemos pedir más y mejores recursos para los brigadistas o que el combate del fuego no debe ser mejor organizado (para que no tengan que asistir los civiles, lo cual pone en riesgo tanto sus vidas como la de los brigadistas). Sin embargo, la mayoría de los incendios grandes no son apagados exclusivamente por los brigadistas o los hidroaviones, sino sólo con la ayuda de cambios favorables en las condiciones climáticas. Con condiciones favorables, los brigadistas y los excavadores pueden poner líneas de cortafuegos más eficaces y usar **fuego intencional** para intentar dirigir y controlar un incendio, pero, por lo general, no lo pueden apagar



FIGURA 1.

Incendio en Las Golondrinas (Lago Puelo) que causó pérdida de vidas humanas y destrucción total de viviendas, iniciado el 9 de marzo de 2021.

Foto: Pablo Alcorta, Brigadista del Servicio Provincial de Lucha Contra Incendios, Río Negro.





FIGURA 2.
Incendio que causó la evacuación de El Hoyo en el verano de 2022-2023.
Foto: Melisa Paez, CONICET-UNRN.

directamente cuando llegue a grandes dimensiones. Tampoco un hidroavión (o 10) puede apagar un incendio grande. De todos modos, Tierra del Fuego debe contar con alguno de estos aviones de buena calidad, ya que funcionan en sincronía con los brigadistas para “comprarles” tiempo para hacer sus operativos.

2 Lxs que son directamente responsables del incendio en el Corazón de la Isla no son lxs políticos, ni lxs brigadistas, ni lxs forestales; son lxs que prendieron el fuego que se escapó. Las personas que realmente nos pusieron en la situación que enfrentamos con el incendio fueron lxs que hicieron fuego en una época en la que no estaba permitido, en una zona no habilitada, y que además lo mal-apagaron/abandonaron. En otras partes del mundo, hay graves consecuencias legales y económicas en el caso de iniciar incendios forestales por negligencia.

3 Ushuaia y Tolhuin son ciudades de la **interfase natural-urbana** (WUI por sus siglas en inglés) y por ende están en zonas de riesgo de incendios forestales. No obstante, no estamos prepara-

dos para enfrentarlos. Es impactante cuando un incendio quema miles de hectáreas de bosque y asusta cuando amenaza a una pequeña comunidad, un aserradero, o el casco de una estancia, pero cuando un incendio forestal amenaza a una ciudad de miles de personas puede tener consecuencias inconmensurables, como pasó en la ciudad de Paradise, California, EEUU, y en Grecia en 2018 donde se perdieron muchas vidas y comunidades enteras (**FIGURA 3**). El incendio en el Corazón de la Isla podría haber sido mucho peor. Es probable que, en algún momento, un incendio forestal grave amenace directamente a Tolhuin o Ushuaia y hay muchísimo por hacer para prepararnos para ese momento. Tenemos que usar el incendio en el Corazón de la Isla para aprender todo lo posible e implementar estrategias para prevenirlos y, en el peor de los casos, poder evacuar efectivamente. Algunas de las cosas que necesitamos son: 1) un sistema de SMS de emergencia para avisar a la gente cuando tengan que prepararse para evacuar; 2) planes de evacuación para los barrios en peligro; 3) mapas de zonas de riesgo en los tejidos urbanos y sus alrededores; 4) líneas de cortafuegos estratégicas en las inter-



FIGURA 3.
Alrededor del 95% del pueblo de Paradise, California, EEUU, que tenía más de 25.000 habitantes al momento del incendio, quedó destruido y 85 personas murieron en el “Camp Fire” de 2018. Foto: Noah Berger, AP.

fases al norte y oeste de Tolhuin y Ushuaia (FIGURA 4), y; 5) mejor control de las fogatas en épocas de riesgo con consecuencias legales y económicas para lxs que prendan fuego ilegalmente.

Para lxs que siguen conmovidos por la situación en el Corazón de la Isla, es el momento de enfocar la atención en la situación post-fuego. Por lo general, la gente quiere ayudar y actuar durante un incendio, pero los momentos claves para ayudar son a menudo antes (prevención y organización comunitaria, aumento de recursos) y después (restauración, cambios políticos). La restauración post-fuego no sólo incluye plantar plantines, sino en controlar y exigir que no entre ganado ni caballos al área quemada. Todos hemos visto lo que pasó después del incendio del '78 entre Tolhuin y Ushuaia donde ingresaron vacas del lado del Fagnano: donde entra la vaca post-fuego, pisotea y ramonea la regeneración arbórea y fomenta el establecimiento y la expansión de pastos que no permiten que germinan semillas de árboles nativos.

Sin embargo, una política de prohibición completa de fuego hasta 2024, es muy posible que sea contraproducente: en vez de hacer fuego en lugares habilitados, prestando atención a los índices de riesgo de incendio actualizados, esta política incentiva que la gente se interne más adentro del bosque, para poder hacer fuego sin ser vistos, lo que resulta en mayor riesgo de incendio y peor acceso al área para combatirlo. Una prohibición total del uso de fuego por un tiempo tan largo no tiene precedencia en el resto del mundo. Lo más común y eficaz es movilizar recursos y comunidades para implementar prohibición total del uso del fuego por tiempos más cortos que coinciden con momentos de alto riesgo de escape de fuego.

Lo ocurrido en el Corazón de la Isla no fue un fracaso en la política sobre el uso del fuego, si no en la implementación de la ley que ya existe: hacer fuego en esa área no estaba habilitado, a lo que se le sumó que los índices de riesgo de fuego eran elevados en esa época (lo cual ya implicaba una prohibición del uso de fuego en toda la zona). Por ende, cambiar la ley para que haya una prohibición total e indefinida del fuego no hubiera evitado ese incendio.



Soy ingeniero forestal, especialista en **raleos** para prevenir incendios. También, trabajé en apoyo a los brigadistas de incendios forestales con mapeo de **GIS** y monitoreo de fuego en campo. Me formé y trabajé en los EEUU (Arizona, Washington, Colorado), en áreas donde incendios >100.000 ha que destruyen casas y matan a personas son comunes todos los años.

Desde fines del siglo XIX hasta la década de 1950, los incendios forestales alrededor de Ushuaia eran comunes, desatados por el descuido de la población local y por chispas de la locomotora del presidio en épocas de fuertes vientos (**FIGURA 5**). Estos incendios resultaron en la pérdida de vidas, edificios quemados y evacuaciones. Actualmente se conserva evidencia de algunos de estos eventos en las colinas de la parte este de la ciudad (incendio de 1917) y en el monte Susana (1921/22).



FIGURA 4. Una comunidad de interfase natural-urbana típica de los Andes Argentinos (A) sin ningún tipo de tratamiento forestal, ni línea de **cortafuegos** hecha. Estas condiciones densas están presentes en la mayoría de los bosques en las afueras de Ushuaia (B) y Tolhuin, y tienen un alto riesgo de quemarse. Bosques de lenga y guindo **raleados** (C) tendrán mayor resistencia a los incendios catastróficos.
Foto A: Pablo Alcorta, Fotos B y C: Matt Ruggirello.

Cabe mencionar que Ushuaia, Río Grande, y Tolhuin están en zonas climáticas distintas. Suele haber riesgo elevado de incendios en Tolhuin y Río Grande mucho más seguido que en Ushuaia, y no tiene respaldo científico agrupar estas tres zonas distintas de la provincia bajo una sola política de uso de fuego. En otras partes del mundo, las ciudades que se encuentran del lado de una cordillera que recibe más precipitación tienen permitido el uso de fuego muchos más días al año que las ciudades que caen al lado más seco de las montañas. Viviendo en un clima hostil, es un beneficio que nos mejora la calidad de vida



FIGURA 5.
Los presos y guardias trabajando al lado de la línea del ferrocarril que causó varios incendios forestales. En el fondo de la imagen los presos posiblemente tienen un pequeño fuego prendido.

hacer fuego en un fogón cuando el riesgo de fuego es bajo (que es la mayor parte del año), y no habría que sacar ese beneficio todo el año para toda la provincia. En su lugar, hay que mejorar la difusión de los índices de riesgo de incendio que ya existen; señalar mejor los lugares que están habilitados para hacer fuego; indicar mejor dónde encontrar esta información, y mejorar la implementación de leyes que ya existen.

Con la rabia que sintió la población de la provincia durante el incendio en el Corazón de la Isla, era difícil tener una perspectiva más global: fuimos afortunados que el incendio no ocurrió más cerca de Tolhuin. No tendremos la misma suerte cada año. Lamentamos el bosque que se ha perdido. Sabemos lo que le va a costar a ese bosque recuperarse y si se introduce ganado probablemente nunca volverá a su estado anterior. Igualmente, para prevenir que un desastre ecológico se convierta en una tragedia humana, tenemos mucho trabajo por hacer en nuestras comunidades. 

■ ■ GLOSARIO ■ ■

RALEO: la selección para corte de algunos árboles en un bosque según un criterio específico que puede ser comercial o para hacer menos homogéneo el bosque, lo que puede reducir el riesgo de incendios severos o ataques de insectos.

GIS: programa de datos georreferenciados que se usa para crear mapas de incendios, entre otros usos.

LÍNEA DE CORTAFUEGO: camino de largo y ancho variable que se puede hacer a mano, con palas y otras herramientas o con máquinas y motosierras. Se saca toda la vegetación de esta línea con el objetivo de que el fuego no la cruce.

FUEGO INTENCIONAL: fuego prendido por brigadistas capacitados para reducir la carga de material combustible. Este fuego proactivo puede calmar un incendio fuera de control cuando llegue, ya que reduce el material disponible para consumo.

INTERFASE NATURAL-URBANA: zona donde linda la población humana con una masa vegetativa: bosque, pastizal, turba, u otro ecosistema.



MATT RUGGIRELLO
CADIC-CONICET
mruggi3@gmail.com

LOS DINO... FLAGELADOS

*¡Son más famosos
de lo que se imaginan!*

BREVES

Los DINO... Flagelados.

Autora: Pamela Daniela Alli.

La Lupa, N° 22 Julio 2023, 8-9,
2796-7360.



uchos de estos organismos unicelulares acuáticos suelen producir sustancias tóxicas, capaces de matar peces y otras formas de vida marina, como por ejemplo moluscos bivalvos (almejas, mejillones, ostras) o gasterópodos (caracoles de mar), que luego pueden ser consumidos por humanos y causar graves intoxicaciones. La mayoría de especies productoras de estas toxinas son de color pardo/rojizo y producen mareas de estos colores.

Los dinoflagelados pertenecen al reino Protista. Su nombre proviene del griego *dinos* que significa "girar" o "dar vueltas" y del latín *flagellum* o "flagelo" nombre que se le da a los apéndices celulares móviles. Los dinoflagelados habitan en diversos cuerpos de agua, mayormente se encuentran en aguas marinas mientras que algunos pocos viven en cuerpos de agua dulce como ríos, hielos o lagunas. Prefieren las áreas bien iluminadas por el sol, aunque se han encontrado especies en zonas muy profundas. Presentan distintos mecanismos de alimentación, unas especies son parásitas y otras heterótrofas, pero la gran mayoría producen su propio alimento a través de la fotosíntesis, es decir, son autótrofas. Es por eso que constituyen el nivel trófico primario en la cadena alimentaria acuática junto a las diatomeas y otros grupos de fitoplancton. Además, estos microorganismos giratorios se encuentran en nuestro planeta desde hace cientos de millones de años. Se caracterizan principalmente por poseer dos flagelos que le permiten moverse por toda la

columna de agua, tienen un flagelo transversal en forma de cinta ondulante que le permite propulsarse y rotar, y otro longitudinal que cumple la función de darle dirección al dinoflagelado, como ocurre con "el timón de un barco".

Muchos de estos dinoflagelados, forman quistes (dinoquistes) de distintas formas como parte de su ciclo de vida (**FIGURA 1**) y son característicos de cada especie. Esto sucede ante una modificación en el ambiente en el que viven, como por ejemplo cambios en la salinidad o en la temperatura del agua. Algunos de estos dinoquistes son como "casitas/refugios de resistencia" de un componente orgánico llamado dinosporina. Esta sustancia es muy similar a la esporopolenina, un compuesto orgánico altamente resistente que forma parte de las paredes del pólen y las esporas que producen las plantas. Gracias a la composición de estos dinoquistes es que se preservan como fósiles, cuando "caen" al fondo del cuerpo de agua, y se depositan junto con el sedimento. Las asociaciones de quistes de dinoflagelados y las condiciones de agua marina (temperatura, salinidad, disponibilidad de nutrientes, profundidad de las masas de agua), están fuertemente relacionadas. Es por eso que, el estudio de estos microfósiles es de gran utilidad, ya que sus variaciones en el registro fósil son interpretadas en función de los cambios oceanográficos y atmosféricos que ocurrieron en el ambiente marino que habitaban. 🔍



⌆
FIGURA 1.
Dinoquiste de Selenopemphix quanta.
Foto:
Gentileza de la Dra. María Soledad
Candel, Laboratorio de Geomorfología
y Cuaternario.



PORTADA

Grupo de 14 estudiantes universitarios de Estados Unidos que hicieron un programa del intercambio en Ushuaia con SIT Study Abroad Argentina.

ensayo

EL TURISMO ANTÁRTICO:

Motivaciones, sueños y nuestro viaje para conocer el continente blanco

A mil kilómetros de Ushuaia, la península Antártica es un viaje de ensueño para muchas personas. Con el turismo antártico, más de 60 mil personas cumplen este sueño cada año. La mayoría de ellos viaja al desolado continente en barco. Ushuaia es uno de los puertos más australes del mundo y por eso, carga con mucho tráfico de cruceros. La península antártica, la región del continente que se extiende hacia Sudamérica, recibe visitas turísticas de forma creciente cada año. Según un estudio de 2019 realizado por la Dra. Marisol Vereda, docente investigadora de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, el turismo antártico ha crecido significativamente en la última década. Entre 2010-2020, hubo aproximadamente 375 mil visitantes, y 2100 viajes a Antártida. El turismo antártico comenzó en la década de 1950. La mayoría de los viajes turísticos se han realizado desde el año 2000 en adelante, representando el 89% de todas las visitas turísticas al continente.

ENSAYO

El turismo Antártico: motivaciones, sueños y nuestro viaje para conocer el continente blanco.

Autores: Julia Tilton y Henry Hodde.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 10-12, 2796-7360.



Después del declive turístico generado por el COVID-19, el turismo antártico ha repuntado y en la temporada 2022-2023 la IAATO (Asociación Internacional de Operadores Turísticos Antárticos) reportó que 71.258 turistas desembarcaron en el continente blanco y que 32.730 lo visitaron en crucero. Gran parte de estos barcos salen del puerto de Ushuaia.

Este semestre, los dos autores formamos parte de un grupo de 14 estudiantes de Estados Unidos en un intercambio universitario en Ushuaia con un enfoque en ciencias ambientales y cambio climático en Patagonia y Antártida (PORTADA). Pasamos ocho semanas en clases, estudiando biología, ecología y geología de la región y las interacciones entre los humanos y la naturaleza. En el marco del programa de intercambio tuvimos la suerte de realizar una pasantía en la editorial *La Lupa* y entre otras tareas aprovechamos para relatar la experiencia única que tuvimos al viajar al continente blanco.

La navegación a la Antártida es agitada. Para llegar desde Ushuaia es necesario cruzar el Pasaje de Drake, conocido por sus grandes olas y tormentas impresionantes, debido a la Corriente Circumpolar que rodea el continente. En un día típico, las olas pueden alcanzar entre 3 y 12 metros de altura y la velocidad del viento puede tener entre 15-24 nudos (28-45 km/h). Por lo cual, el cruce en barco puede ser bastante peligroso. Nosotros mismos experimentamos un viaje con algunos inconvenientes: el barco tuvo que regresar antes de llegar a la Antártida porque una pasajera sufrió un grave accidente al caerse por un movimiento inesperado de la embarcación. Por suerte tuvimos una segunda oportunidad y volvimos a embarcarnos dos semanas después. El viaje hasta el continente blanco es extremo y como tal merece respeto y precaución.

Después de cruzar exitosamente el Pasaje de Drake, hicimos el primer desembarco en las Islas Shetland del Sur, donde vimos a los pingüinos Papúa y Adelia en el famoso “*penguin highway*”. También observamos focas de Weddell nadando en aguas congeladas y glaciares gigantes en los valles de montañas que alcanzan los 2000 metros. Continuamos nuestro viaje hacia el continente propiamente dicho, navegando alrededor de icebergs de 10 metros de altura en el Canal de

Plata, un estrecho con vistas hermosas (FIGURA 1). Llegamos a la península Antártica para explorar la Base Brown, un centro de investigación polar argentino. La Base está ubicada en la Bahía Paraíso, un nombre apropiado para este maravilloso mundo invernal. Estaba nevando fuertísimo cuando dimos nuestros primeros pasos en el continente. Juntos con los otros turistas, hicimos un breve camino cerca de la base (FIGURA 2) desde donde avistamos un pingüino aislado en el medio del hielo (FIGURA 3). Terminamos los 10 días increíbles en las Islas sin Nombre, un grupo de tierras que parecían conitos grandes de dulce de leche, con nieve encima. Acá, tuvimos la suerte de ver una ballena jorobada a sólo 5 metros en una puesta de sol espectacular llena de color (FIGURA 4).

Según una investigación de Daniela Cajiao, que fue fundadora de la IAATO, hay cuatro razones principales que motivan a las personas a viajar a Antártida: experiencia y aprendizaje, vinculación social, aventura y “viaje de una vida”. Durante nuestro viaje, interactuamos con los otros turistas sobre sus motivaciones y deseos en relación a este viaje. En nuestro barco, había turistas de Argentina, Uruguay, Irlanda, España, Canadá y los Estados Unidos, entre otros. Como se expresa en la investigación de Cajiao, algunos mencionaron que les gustaba visitar lugares exóticos y extraños, o que Antártida fue un sueño por muchos años. Sin embargo, otro tema central para los pasajeros de nuestro barco fue la oportunidad de llegar al “séptimo continente”. Cuando llegamos a la península vimos una docena de personas sacándose fotos en frente de una bandera que decía “mi séptimo continente” arriba de una marca de verificación y un mapa de Antártida. Para nosotros, los estudiantes del intercambio, este objetivo nunca cruzó nuestra mente, y bromeamos que algunos de nosotros hemos visto Antártida antes que Europa. Finalmente, había otros turistas que estaban en medio de viajes largos alrededor del mundo por seis meses o un año. Decidieron añadir Antártida a su viaje porque estaban más cerca que nunca. En cualquier caso, todos disfrutaron el viaje a su manera y encontraron cosas especiales para agradecer en esta tierra extranjera. Regresamos con grandes sonrisas, cuentos especiales y recuerdos que nunca olvidaremos. 🔍



FIGURA 1.
Iceberg de 10 metros de altura.



FIGURA 2.
Turistas caminando hacia la Base Brown.



FIGURA 4.
Ballena jorobada.



FIGURA 3.
Pingüino en el medio del hielo.



JULIA TILTON
SCHOOL FOR INTERNATIONAL TRAINING (SIT)
juliatilton@gmail.com



HENRY HODDE
SCHOOL FOR INTERNATIONAL TRAINING (SIT)
hodde.henry@gmail.com



CIENCIA EN FOCO

Zorro colorado fueguino

CIENCIA EN FOCO
Zorro colorado fueguino.
Autor: Emiliano Arona.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 13, 2796-7360

*Ejemplar de zorro colorado fueguino (*Lycalopex culpaeus lycoides*). Es el segundo cánido más grande de Sudamérica. Esta subespecie es endémica de la Isla Grande de Tierra del Fuego y se encuentra amenazada y aislada geográficamente por la interacción con cánidos introducidos, como el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*) y el perro asilvestrado (*Canis lupus familiaris*). 🔍*



EMILIANO ARONA
CADIC-CONICET
emi.arona18@gmail.com

TIPOS DE TURBERAS

EN TIERRA DEL FUEGO SEGÚN SU FLORA

ARTÍCULO PRINCIPAL

Tipos de turberas en Tierra del Fuego según su flora.

Autora: Eliana Peralta.

La Lupa, N° 22 Julio 2023, 14-19, 2796-7360.

Esta historia comienza hace miles de años, cuando la Tierra comenzó a calentarse. Esto trajo muchos cambios en los paisajes, como el derretimiento de los glaciares, que al retroceder dejaron expuestos largos valles entre las montañas. En dichos valles se formaron depresiones o concavidades que, debido a su baja permeabilidad, impidieron la pérdida de agua hacia las napas por infiltración, ayudando a que el suelo se sature en agua. Además, estas concavidades contaban con pocos efluentes que permitieran la evacuación del agua recibida por lluvia o por deshielos, por lo que quedaba retenida, aunque con poca profundidad. Luego, estos pequeños cuerpos de agua fueron colonizados por plantas hidrófilas (es decir, plantas que crecen solamente en lugares muy húmedos). Muchas de estas plantas tienen gran capacidad de retener humedad en sus tejidos y, de a poco, todas estas condiciones permitieron que se formaran los ecosistemas que hoy conocemos como TURBERAS (FIGURA 1).

Los cambios en los paisajes sucedían en toda la provincia, pero las condiciones climáticas a las que eran sometidas cada parte de la isla fueron muy diferentes. Como consecuencia, se formaron ecosistemas muy distintos que hoy podemos separar como ecorregiones, con regímenes especiales de sus recursos hídricos, que a su vez formaron los grandes grupos de cuencas hídricas.

En la parte terrestre de la Isla Grande podemos observar los cuatro tipos de cuencas hidrográficas o cuatro ecorregiones: Estepa, Transición (ecotono), Cordillera y Turberas (FIGURA 2). Es importante destacar que a pesar de que en toda la isla se formaron turberas, el 75% de estos humedales se concentran en Península Mitre, lo que da el nombre a la Ecorregión de turberas.



FIGURA 1.

Figura 1. Turberas en el Valle Carbajal.



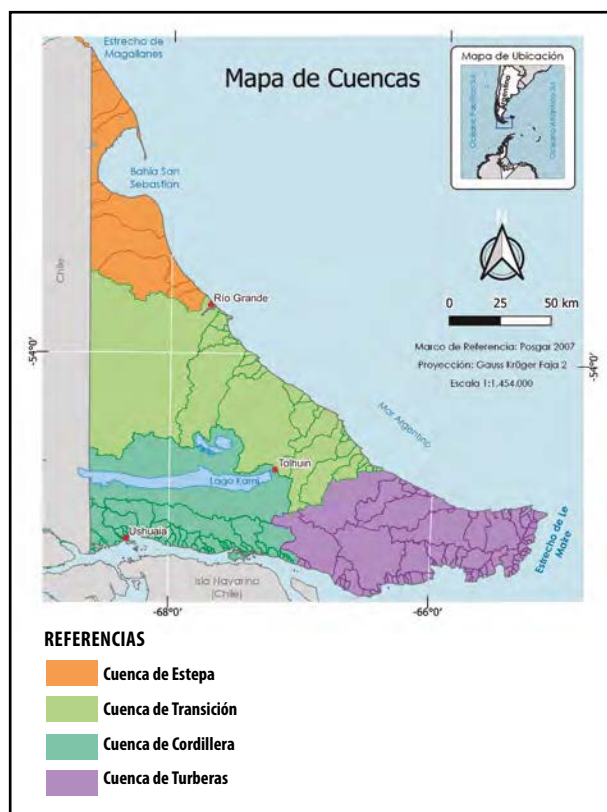


FIGURA 2.
Mapa de cuencas hidrográficas de Tierra del Fuego.

• TIPOS DE TURBERAS

Las turberas de Tierra del Fuego son un paisaje único en Argentina. En esta provincia se concentran más de 90% de estos humedales, de los cuales se distinguen tres tipos: turberas minerotróficas, esfagnosas y pulvinadas. El 10% restante se encuentra en el norte de la Patagonia Argentina, en Chubut y Santa Cruz, donde se observan turberas minerotróficas.

Según el régimen hidrológico que poseen y el clima donde se encuentren, las turberas van variando de formas, texturas y colores, formando 3 grandes grupos, que se detallan a continuación (FIGURA 3).

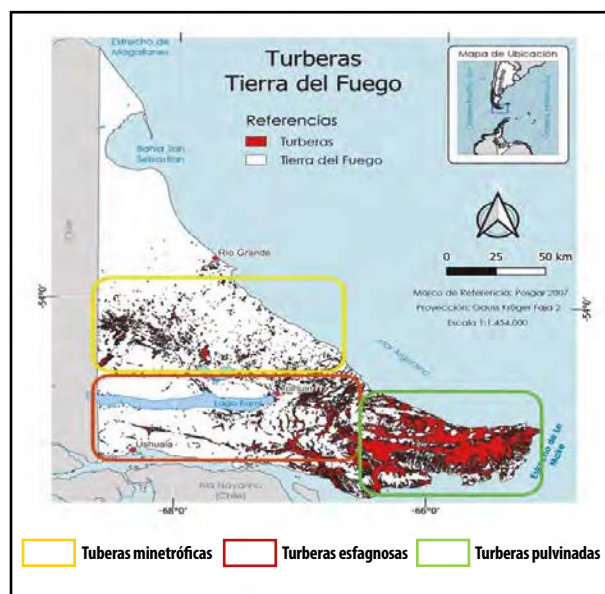


FIGURA 3.
Mapa de distribución de tipos de turberas en la Isla Grande de Tierra del Fuego.

•ZONA NORTE Turberas minerotróficas:

Las turberas de la zona norte de la isla parecen grandes pastizales húmedos de color amarillo o verde, debido a que se encuentran conformadas por plantas de las familias de las juncáceas, gramináceas y ciperáceas, llamadas comúnmente “pastos”. Se alimentan tanto del agua de lluvia como subterránea y de escorrentía, por lo que poseen muchos nutrientes y minerales, lo que les da el nombre de “minerotróficas”. Suelen medir menos de dos metros de profundidad. La condición de poseer buenos nutrientes disponibles, hace que el ecosistema sea más propicio para el establecimiento de plantas vasculares, tales como los pastos (en lugar de musgos). Se pueden observar en toda la isla, pero predominan en la zona norte, siendo el grupo con más presencia en el ecotono y la estepa fueguina (FIGURA 4).

Listado de la flora más representativa de turberas minerotróficas, aunque la riqueza botánica de estos humedales es mucho más extensa. Entre paréntesis se indica el nombre vulgar:

FLORA PRINCIPAL	FLORA ACOMPAÑANTE		
Pastos	Plantas que forman alfombras:	Flores:	Árboles que toman un porte de arbustos en las turberas:
<i>Marsippospermum grandiflorum</i> (junco)	<i>Bolax gummifera</i> (yareta)	<i>Gentianella magellanica</i>	<i>Nothofagus antarctica</i> (ñire)
<i>Rostkovia magellanica</i> (junquillo globoso)	<i>Azorella lycopodioides</i>	<i>Primula magellanica</i>	<i>Nothofagus betuloides</i> (guindo)
<i>Carex magellanica</i>	<i>Abrotanella emarginata</i>	<i>Caltha sagittata</i>	<i>Chilietrichum diffusum</i> (mata negra)
<i>Carex canescens</i>		<i>Colobanthus quitensis</i>	<i>Empetrum rubrum</i> (murtilla)
<i>Schoenus antarcticus</i>			
<i>Luzula alopecurus</i>			
<i>Poa</i> spp.			

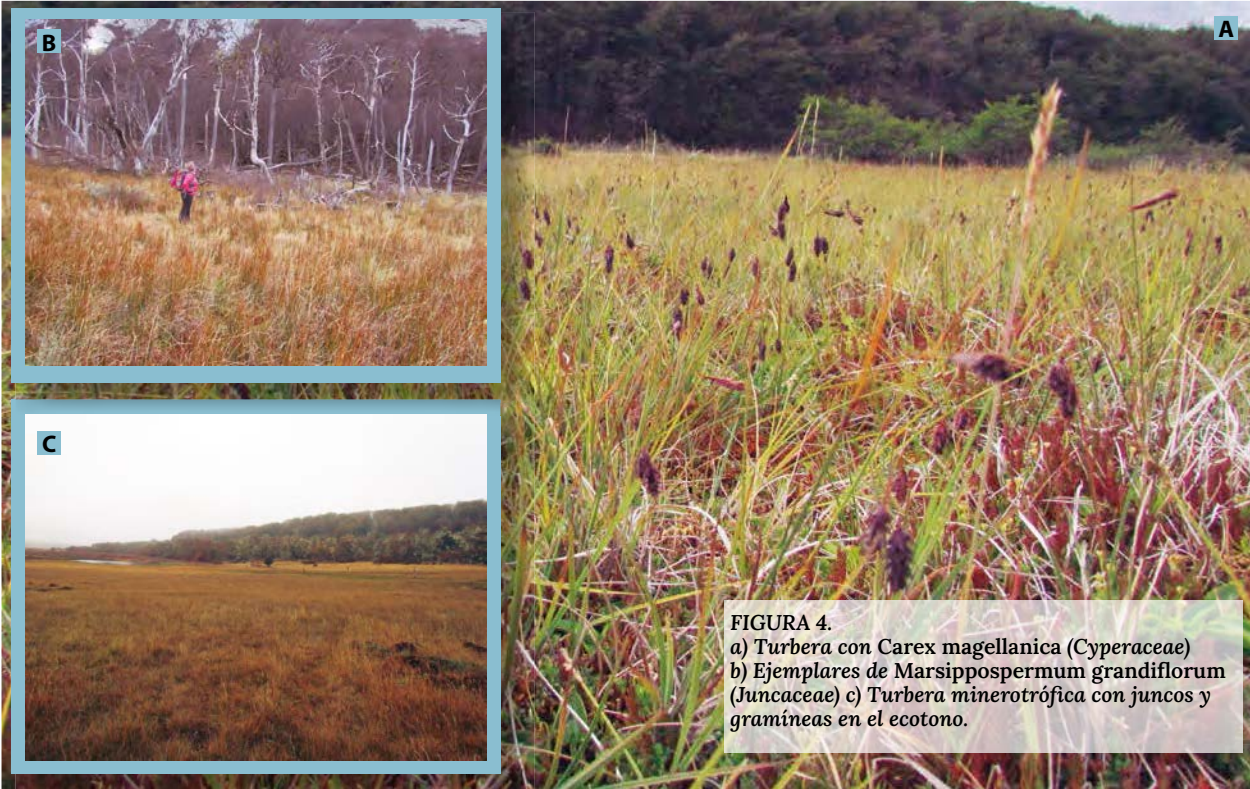


FIGURA 4.
a) Turbera con *Carex magellanica* (Cyperaceae)
b) Ejemplares de *Marsippospermum grandiflorum* (Juncaceae) c) Turbera minerotrófica con juncos y gramíneas en el ecotono.

-ZONA CENTRO Y SUDOESTE Turberas esfagnosas:

En esta zona observamos turberas rojizas dominadas por musgos, mayormente del género *Sphagnum*. Se formaron ocupando fondos de valle y se alimentan sólo de agua de lluvia, lo que las vuelve pobres en nutrientes, con un pH ácido, y por lo tanto un lugar poco propicio para muchas especies, pero no para el *Sphagnum* (FIGURA 5). Si bien encontramos varios ejemplares con flores y frutos, la acidez y falta de nutrien-

tes, hace que las plantas vasculares desarrollan un porte mucho menor en comparación a cuando se encuentran en otros tipos de ecosistemas, ¡por eso vemos los mini-ñires!

Las turberas esfagnosas las podemos encontrar en toda la zona centro y sur de la isla, desde Tolhuin hasta Ushuaia. Estas turberas pueden superar los diez metros de profundidad, aunque en la zona de Tolhuin el promedio ronda los tres metros.

Listado de la flora más representativa de turberas esfagnosas. Si bien predominan los musgos, estos siempre están acompañados de otras especies:

FLORA PRINCIPAL		FLORA ACOMPAÑANTE	
Musgos	Manzanitas en la turbera (FIGURA 6):	Pastos:	Árboles que toman un porte de arbustos en las turberas:
<i>Sphagnum magellanicum</i>	<i>Gaultheria antarctica</i>	<i>Marsippospermum grandiflorum</i> (junco)	<i>Nothofagus antarctica</i> (ñire)
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	<i>Gaultheria pumila</i>	<i>Rostkovia magellanica</i> (junquillo globoso)	<i>Nothofagus betuloides</i> (guindo)
<i>Polytrichum spp</i>	<i>Empetrum rubrum</i>	<i>Carex magellanica</i>	<i>Chilietrichum diffusum</i> (mata negra)
	<i>Myrteola nummularia</i>	<i>Carex canescens</i>	
	<i>Nanodea muscosa</i>	<i>Carex decidua</i>	



FIGURA 6.
Manzanitas en la turbera.
a) *Gaultheria antarctica* b) *Gaultheria pumila* c) *Nanodea muscosa* d) *Myrteola nummularia* e) *Empetrum rubrum*.



- ZONA SUDESTE
Turberas pulvinadas:

Estas turberas del extremo oriental de la isla poseen un paisaje muy particular, de un verde claro y un suelo compacto, muy diferente a las turberas de las otras zonas (**FIGURA 7**). Esto sucede porque dominan las especies *Astelia pumila* y *Donatia fascicularis*, las cuales se agrupan en cojines pulvinados, que es lo que le da el nombre al grupo. Estas turberas ocupan miles de hectáreas en lo que hoy, con mucha alegría, podemos llamar Área Natural Protegida Península Mitre, y representan el mayor sumidero de carbono de Argentina, pudiendo superar los diez metros de profundidad de turba. Al igual que las minerotróficas, se alimentan de agua de lluvia, subterránea y de escorrentías, lo que hace que sea un suelo apto para la predominancia de las plantas vasculares.

Listado de flora en turberas pulvinadas:

FLORA PRINCIPAL	FLORA ACOMPAÑANTE		
	Flores:	Pastos:	Árboles que toman un porte de arbustos en las turberas:
<i>Astelia pumila</i>	<i>Caltha appendiculata</i>	<i>Rostkovia magellanica</i>	<i>Nothofagus antarctica</i> (ñire)
<i>Donatia fascicularis</i>	<i>Caltha dionaeifolia</i>	<i>Juncus scheuchzerioides</i>	<i>Nothofagus betuloides</i> (guindo)
	<i>Drosera uniflora</i>	<i>Tetroncium magellanicum</i>	<i>Chiliotrichum diffusum</i> (mata negra)
	<i>Gentianella magellanica</i>	<i>Marsippospermum grandiflorum</i>	<i>Berberis ilicifolia</i> (michay)
	<i>Gunnera lobata</i>	<i>Carex magellanica</i>	<i>Empetrum rubrum</i> (murtilla)
	<i>Gunnera magellanica</i>		
	<i>Myrteola nummularia</i>		



Como podemos observar en los listados, hay varias especies que se repiten en todos los tipos de turberas. Esto demuestra la adaptabilidad que tienen dichas especies a vivir en distintos tipos de humedales.

En el caso particular de los *Nothofagus*, que solemos ver en los bosques aledaños como árboles de gran porte, apreciamos un crecimiento limitado debido a las pobres condiciones de nutrientes en la turbera.

Recordando algunos servicios ecosistémicos de las turberas:

- ▶ Ayudan a luchar día a día contra el cambio climático, por considerarse como uno de los ecosistemas que más almacenan carbono en el mundo.
- ▶ Son sostén de biodiversidad de especies nativas y endémicas.
- ▶ Poseen un registro paleoambiental muy importante.
- ▶ Tienen un importante rol como reguladoras de los recursos hídricos, al ser un gran reservorio de agua.
- ▶ Mejoran la calidad de las aguas.
- ▶ Ayudan a mitigar eventos como las inundaciones o sequías.
- ▶ Favorecen el suministro de agua a las poblaciones urbanas y rurales.
- ▶ Posibilitan el avistaje de aves y otras actividades de recreación.
- ▶ Son ecosistemas representativos del paisaje regional que fomentan el turismo natural y paisajístico.

- ACOMPAÑANTES PELIGROSAS Plantas insectívoras en las turberas fueguinas.

En las turberas fueguinas podemos encontrar dos especies de plantas insectívoras, *Drosera uniflora* (Rocío de Sol) y *Pinguicula antarctica* (Campanita de la turbera) (FIGURA 8).

A *Drosera uniflora* podemos observarla en todas las turberas pulvinadas, también aparece en turberas de musgos en el Parque Nacional Tierra del Fuego, aunque no es común que habite turberas esfagnosas.

Por su parte, *Pinguicula antarctica*, aparece en turberas de altura que sean pulvinadas o minero-tróficas es común observarla entre los 200 a 500 msnm en toda la zona sur de la Isla Grande. 🔍

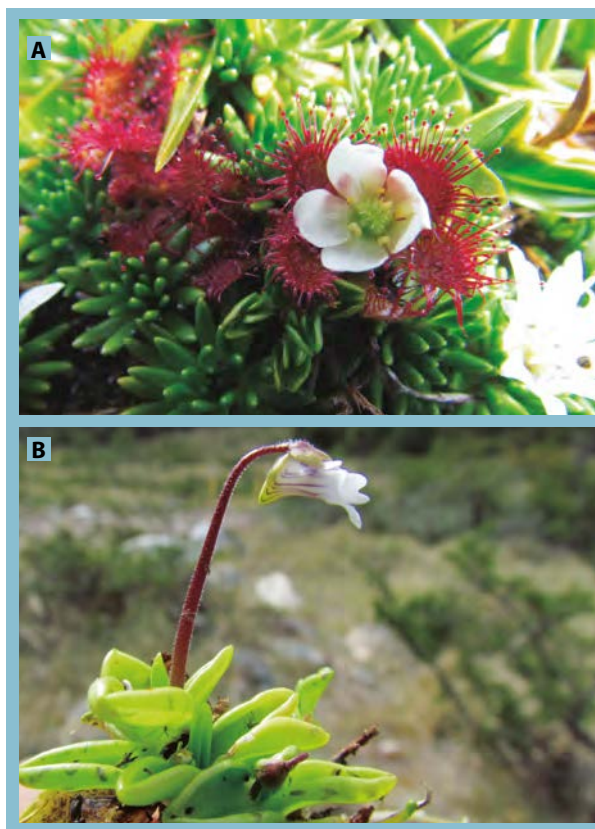


FIGURA 8.
a) *Drosera uniflora*
b) *Pinguicula antarctica*.



LECTURA
SUGERIDA

• Iturraspe, R. (2010). *Las turberas de Tierra del Fuego y el cambio climático global*. Buenos Aires, Argentina. Fundación Humedales / Wetlands International.

• Oro, N., Dieguez, H., Mansilla, R., Seltzer, L., & Paredes, N. (2013). *Conociendo la Isla Grande de Tierra del Fuego: Un paseo por las regiones ecológicas*. La Lupa. Colección Fueguina De divulgación científica, (4), 2-7. Recuperado a partir de <https://www.coleccionlalupa.com.ar/index.php/lalupa/article/view/306>



ELIANA PERALTA

SECRETARÍA DE AMBIENTE GOB TDF
eperalta@tierradelfuego.gob.ar



PORTADA.
Foto actual del
Refugio Suecia en
Cerro Nevado.

BREVES

EL REFUGIO SUECIA EN CERRO NEVADO Y EL ESFUERZO ARGENTINO DETRÁS DE SU CONSERVACIÓN

La isla Cerro Nevado es un lugar peculiar dentro de la Antártida Argentina, debido a las dificultades de acceso que impone el hielo marino en el mar de Weddell. El Refugio Suecia instalado en la isla, es una cabaña de madera construida en febrero de 1902 por la Primera Expedición Antártica Sueca liderada por el geólogo Otto Nordenskjöld (**PORTADA**). Este utilizó el refugio como estación invernal para explorar el área, junto a otros cuatro expedicionarios suecos y al teniente José María Sobral, de la Armada Argentina, quien fue el primer argentino en invernar y realizar trabajos científicos en la Antártida. El grupo del refugio logró realizar valiosos trabajos científicos con descubrimientos en los campos de geología, zoología y paleontología. Además, establecieron un observatorio magnético, exploraron en busca de fósiles y comenzaron a cartografiar la isla junto con las enormes plataformas de hielo del sur del mar de Weddell.

Los expedicionarios pretendían permanecer allí por un año, pero el naufragio del buque de la expedición "Antarctic", a principios de 1903, los obligó a quedarse un año más. Ante la falta de noticias se organizaron expediciones de rescate, siendo la primera en llegar y rescatar a los invernantes y náufragos la expedición argentina de la corbeta *ARA Uruguay*, comandada por el teniente Julián Irizar.

El refugio es hoy un museo protegido a través del Sistema de Tratados Antárticos, inscripto como HSM 38. Los elementos del patrimonio cultural pertenecen a las naciones involucradas en la expedición: Suecia, Noruega, Gran Bretaña y Argentina. Las primeras acciones de salvaguarda fueron realizadas en 1953 por militares argentinos. En la década de 1980 se iniciaron trabajos de conservación por iniciativa del Instituto Antártico Argentino (IAA), entre ellos, se retiraron grandes bloques de hielo del interior del refugio, se reinstaló su cubierta exterior de papel asfáltico y se restauraron variados objetos de la expedición (**FIGURA 1**).

BREVES

El refugio Suecia en Cerro Nevado y el esfuerzo argentino detrás de su conservación.

Autora: María Pía Harboure.

La Lupa, N° 22 Julio 2023, 20-21, 2796-7360



FIGURA 1.
Restos del Observatorio Astronómico original montado por la expedición sueca.

El paisaje se ha transformado en los últimos 30 años debido a los efectos del cambio climático. El suelo se encuentra desestabilizado por el deshielo del permafrost, la erosión provocada por el agua de deshielo, el aumento de las precipitaciones y la subida del nivel del mar. Existe el riesgo de que el Refugio Suecia se pierda en un futuro próximo, por lo que las campañas de conservación en Cerro Nevado, solo posibles en verano, son de gran valor para la investigación, el patrimonio histórico, el turismo cultural y la colaboración internacional (FIGURA 2). Actualmente, el IAA se encuentra cooperando con diversas instituciones científicas suecas para lograr salvar esta pieza única. Cada verano el refugio es visitado por miles de turistas, al ser unos de los pocos que sobreviven de la era heroica (1895-1920) de la Antártida, caracterizada por famosas expediciones de carácter épico, como las que alcanzaron el Polo Sur. 🔍



FIGURA 2.
a) Vista del campamento montado por la campaña Argentina 2022-23 de conservación en Cerro Nevado. b) De izquierda a derecha, el equipo de la campaña actual (2023) de conservación en Cerro Nevado, Antártida. Gonzalo Nicolás Saracco, Teo Salvarrey, Sargento Primero Nicolás Orsingher, Lucas Cammilleri y Pablo Fontana.

MARÍA PÍA HARBOURE

Fotógrafa e instructora de fotografía
a bordo del Sylvia Earle para Aurora Expeditions.
piharboure@gmail.com

CHINGOLO | COMESEBO ANDINO | DIUCÓN

ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA
Chingolo | Comesebo Andino | Diucón.
Ilustrador: Martín Mak.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 22, 2796-7360.



Chingolo.
(*Zonotrichia capensis*)
EN: Rufous-Collared Sparrow

El chingolo está presente en todo el país. Pasa la mayor parte del tiempo en arbustos y árboles y baja al suelo a buscar su alimento: principalmente semillas e insectos. Habita zonas tanto urbanas como suburbanas y se lo ha observado a 1800 metros sobre el nivel del mar.



Comesebo Andino.
(*Phrygilus gayi*)
EN: Gray-Hooded Sierra Finch

Frecuentemente asociado a roquedales, anida en arbustos o entre piedras en el suelo. Se lo puede ver posado en pastos, arbustos o postes desde el noroeste de Argentina y el norte de Chile hasta Tierra del Fuego. Se alimenta de insectos, semillas y frutos.



Diucón.
(*Xolmis pyrope*)
EN: Fire-Eyed Diucon.

Se lo puede observar posado en las ramas más altas de árboles y arbustos desde el centro-norte de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego. Se alimenta principalmente de insectos que caza en vuelo o lanzándose al suelo.

MARTÍN MAK

www.martinmakilustracion.com
contacto@martinmakilustracion.com
instagram: martin_mak_ilustracion

RAYADITO

Aphrastura spinicauda

FICHA CIENTÍFICA
Rayadito - *Aphrastura spinicauda*.
Autora: Julieta Benítez.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 22, 2796-7360.

Rayadito posado sobre una rama de ñire alimentándose de una larva de lepidóptero.
Foto: Esteban Daniels.

REINO	Animalia
PHYLUM:	Chordata
CLASE:	Aves
ORDEN:	Passeriformes
FAMILIA:	Furnariidae
GÉNERO:	<i>Aphrastura</i>



FIGURA 1.

Aphrastura spinicauda posado sobre rama.

Foto:

Marcelo De Cruz.

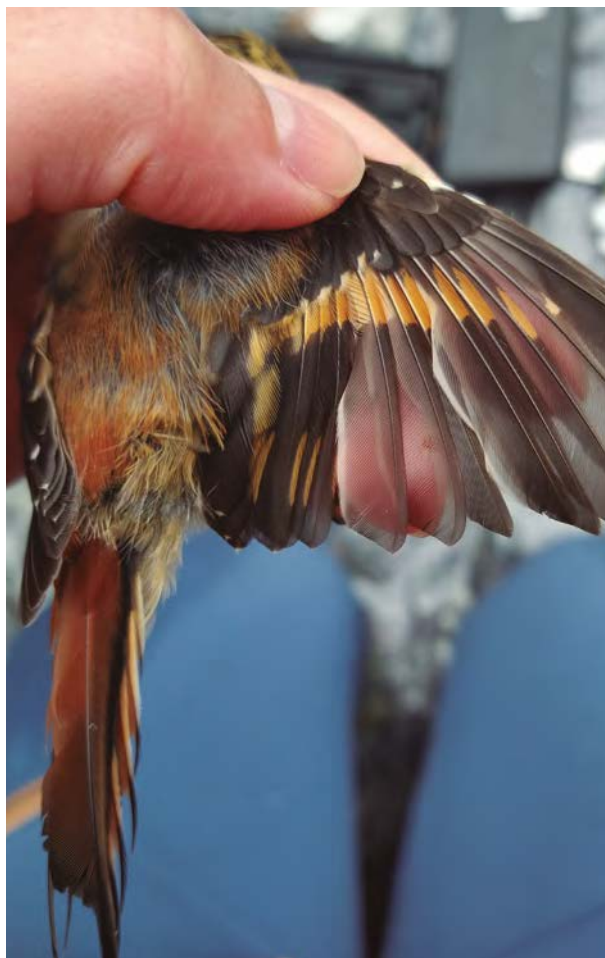


FIGURA 2.

Ala y cola de un *Aphrastura spinicauda* capturado para medición, anillado y seguimiento en el Parque Nacional Tierra del Fuego.

DESCRIPCIÓN Y COMPORTAMIENTO

El Rayadito (*Aphrastura spinicauda*, Gmelin 1789) es un ave pequeña (altura: 13-14 cm y peso: 10-13g), residente y abundante en los bosques de la provincia. Presenta una cabeza negra con una ancha ceja de color ocre que va desde la frente a la nuca. La garganta, el pecho y el abdomen son blancos, mientras que las alas presentan coloración ocrácea con manchas acaneladas (FIGURA 1 Y 2). Su cola está formada por plumas negras y rojizas que terminan en espinas, lo que le da el nombre a la especie. No presenta dimorfismo sexual, lo que significa que tanto la hembra como el macho son morfológicamente similares. Es una especie muy activa, acrobática y curiosa, por lo que es fácil de ver. Además, es muy bulliciosa, una de sus voces es un “trrrrrreeeeeet” corto y repetitivo, mientras que el “tic tic tic” muy agudo y acelerado lo utiliza como llamado de alarma. Durante la época reproductiva suele verse en pareja o bandada, mientras que en el invierno forma bandadas mixtas junto a otras especies (por ejemplo, con el comesebo patagónico y el picolezna). Se ha observado que, tanto durante la época reproductiva como cuando forma bandadas mixtas, presenta un comportamiento anti depredador (*mobbing*), el cual consiste en acercarse al depredador (ej. búhos) emitiendo fuertes llamadas de alarma.



DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Esta ave es endémica de Argentina y Chile, típica de los bosques andino patagónicos, aunque también puede encontrarse en matorrales en el ecotono con la estepa (FIGURA 3). En Argentina, esta especie se distribuye desde Neuquén hasta Tierra del Fuego, mientras que en Chile se encuentra desde Coquimbo hasta Cabo de Hornos. En cuanto a la altitud, se puede observar desde el nivel del mar hasta los 2000 m s.n.m. Esta especie es residente permanente de nuestros bosques, lo que significa que pasa todo el año en la zona, sin realizar grandes desplazamientos (no es migratoria).



Figura 3.

Distribución de la especie *Aphrastura spinicauda*.

Fuente: www.birdsoftheworld.org

DIETA

Los rayaditos son insectívoros, es decir que se alimentan de insectos u otros artrópodos (FIGURA 4), especialmente lepidópteros (mariposas), larvas, arañas, dípteros (como mosquitos) e himenópteros (como avispas). Aunque también se lo ha visto consumir frutos de plantas (de los géneros *Berberis* o *Ribes*). Suele alimentarse sobre el follaje y moverse sobre troncos y ramas, es muy inquieto. El consumo que realiza de larvas defoliadoras (son aquellas que se alimentan de hojas) la convierte en una especie de importancia para el control de plagas en estos bosques.



FIGURA 4.

Aphrastura spinicauda alimentándose de un díptero.

Foto: Gustavo Marasco.

REPRODUCCIÓN

Durante la época reproductiva, entre octubre y marzo, es muy territorial. Hace sus nidos dentro de huecos de árboles ya existentes, por lo que se lo considera un nidificador de cavidades secundario (FIGURA 5 Y 6). Estas cavidades pueden encontrarse a nivel del suelo o hasta los 15 metros de altura. Coloca musgos, raíces, pelos y plumas en su nido donde suele poner entre 3 y 6 huevos ovoidales de color blanco que son incubados por ambos padres durante 12-16 días. Se dice que los pichones de esta especie son nidícolas, ya que luego de la eclosión permanecen en el nido donde son alimentados por sus padres varios días (22 días en el caso de esta especie). Durante esta época, la disponibilidad de alimento es muy importante para que los pichones sobrevivan.

CONSERVACIÓN

Si bien no se conoce la población total de esta especie, se le ha asignado la categoría de preocupación menor (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) debido a que presenta un área de distribución grande y la tendencia de la población parece ser estable. En Tierra del Fuego se realizaron estudios en los que se ha observado que el rayadito soporta algún grado de disturbio. Por ejemplo, no se ha visto que su densidad varíe entre bosques de lenga con cortas (tratamientos de retención variable donde se extrae sólo una parte del bosque y se dejan grupos de árboles dispuestos de diferente manera) y sin cortas. Mientras que, en bosques de ñire con ganadería, la frecuencia de observación (porcentual) es similar, ya sea que se apliquen o no raleos (técnica silvicultural que reduce la cantidad de árboles). Por otro lado, en la ciudad de Ushuaia se han observado con menor frecuencia en bosques muy urbanizados y periurbanos respecto a los de fuera de la ciudad, lo cual también ha sido reportado en otras ciudades con otras especies insectívoras de bosque. 🔍





FIGURA 5.

Aphrastura spinicauda sobre el borde del hueco del nido en un ñire.

Foto: Esteban Daniels.



FIGURA 6.

Aphrastura spinicauda saliendo del hueco ubicado en una horqueta de un árbol de ñire.

Foto: Esteban Daniels.

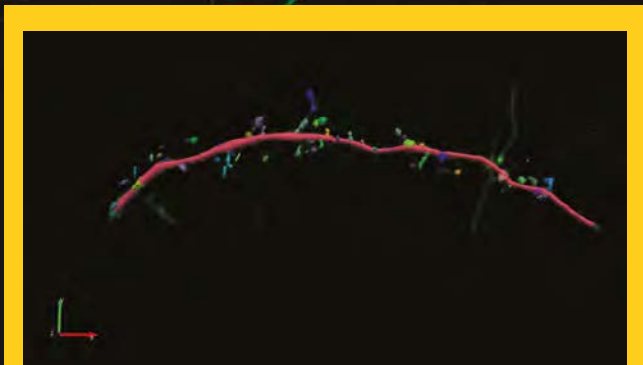
DISTRIBUCIÓN	CARACTERÍSTICAS	REPRODUCCIÓN
 BOSQUES ANDINO PATAGÓNICOS (ARGENTINA Y CHILE).	Ave pequeña, movедiza y bulliciosa. Cabeza negra con una ancha ceja de color ocre que va desde la frente a la nuca.	ENTRE OCTUBRE Y MARZO. Nido en cavidades de árboles. Pone entre 3-6 huevos que son incubados 12-16 días. Los pichones salen del nido luego de 22 días.
	DIETA Artrópodos como mariposas, larvas y arañas.	ROL CLAVE Controlador de plagas de insectos.

LECTURA SUGERIDA

- Alvarado RL. (2019). **Aves de Tierra del Fuego, Isla Grande e islas adyacentes**. Ed: Editora Cultural Tierra del Fuego, Ushuaia. 368 p.
- EcoRegistros. 2023. **Rayadito (*Aphrastura spinicauda*)** - Ficha de la especie. <https://www.ecoregistros.org/ficha/Aphrastura-spinicauda>
- Ippi S y Trejo A. (2003). **Dinámica y estructura de bandadas mixtas de aves en un bosque de lenga (*Nothofagus pumilio*) del Noroeste de la Patagonia argentina**. Ornitología Neotropical 14: 353-362.

UN CAPÍTULO OCULTO DE UN LIBRO CONOCIDO

DE ARNs Y SECRETOS GUARDADOS EN ANILLOS



▲

FIGURA 1.
Imagen de microscopio de fluorescencia confocal. Se ve una dendrita neuronal que posee GFP (proteína fluorescente verde que nos permite visualizarla), en un programa que nos ayuda a identificar distintas estructuras neuronales, en este caso las espinas dendríticas, para luego analizarlas.

CIENCIA ARGENTINA
Un capítulo oculto de un libro conocido. De ARNs y secretos guardados en anillos.
Autora: Giuliana Di Mauro.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 27-28,
2796-7360.

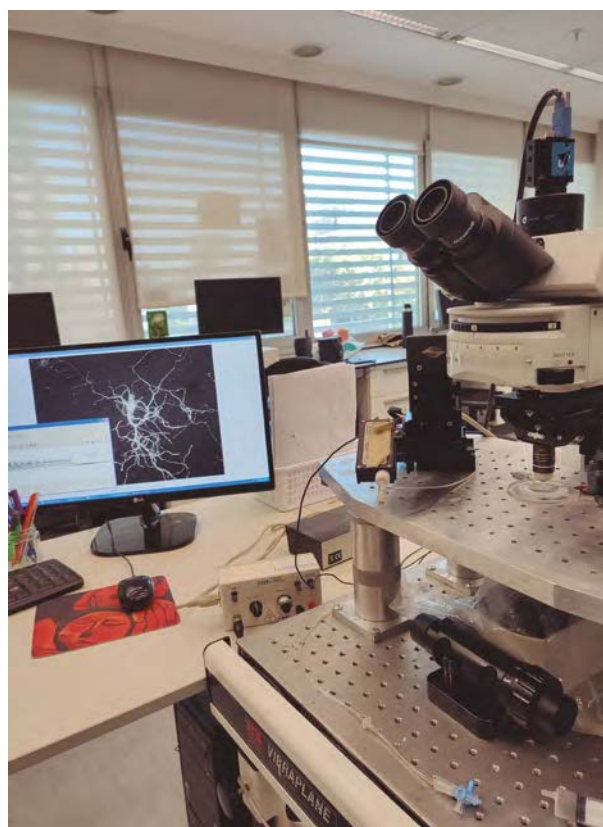
Si hablamos de ARN, seguramente se nos viene a la mente algún recuerdo oscuro de la pandemia, o en el mejor de los casos alguna clase lejana de la secundaria. Lo cierto es que muchos de nosotros sabemos lo que significa ARN, como esas canciones que se nos pegan en la infancia y repetimos sin saber en qué parte de la memoria se guardó. "Ácido ribonucleico!", a coro. Pero... ¿para qué sirve?

El ARN es una molécula que surge de un proceso llamado transcripción, en el que un conjunto amplio de proteínas "lee" el ADN, el reservorio de nuestra información genética, y crea, según lo que leyó, a nuestra molécula estrella de hoy. Sabemos que el ADN está compuesto por genes, que luego de la transcripción forman un ARN mensajero, y su traducción genera una proteína. Pero eso es sólo una parte de la historia. Lo que quizás no escuchaste nunca es que no todo el ADN está compuesto por genes que forman ARNs mensajeros que originan proteínas. De hecho, sólo el 1% de la información genética codifica proteínas. Suena un poco sospechoso que el resto del ADN no cargue información para nada. Entonces... ¿qué hay escrito en ese 99% restante?

La respuesta a nuestra pregunta es que hay muchos tipos de ARN que se pueden generar a partir de leer el ADN. Una clasificación dentro de esos tantos es la de ARNs no codificantes (ncARN). Como su palabra lo indica, no van a ser fuente de información para crear una proteína, sino que ellos mismos ejecutan una determinada acción.

Nuestro laboratorio está dedicado a la neurociencia y trabajamos con un tipo de ncARN, llamado ARN circular (circARN). Para ayudar a visualizarlo, imaginémonos a esta molécula circular como un "anillo". Es un tipo de ARN que fue descubierto hace relativamente poco, por lo tanto no se conocen sus funciones. Lo que sí se sabe es que no todos los circARN harán lo mismo: algunos podrán regular el ADN, otros la acción de los ARN mensajeros o proteínas, etc. Hoy en día hay pocos descriptos, y en el laboratorio estamos intentando descubrir la función de varios circARN que nos resultan interesantes. Creemos que la desregulación de determinados tipos de circARNs está relacionada con pato-

logías neurodegenerativas o psiquiátricas, por lo cual el campo de estudio es relevante tanto para el área biológica como médica. A través de técnicas de edición del ADN, marcación de moléculas con fluorescencia y microscopía de avanzada, que luego analizamos con programas que nos ayudan a medir parámetros neuronales (FIGURA 1), infección con virus diseñados por nosotros, registros eléctricos de neuronas (FIGURA 2), entre otras, intentamos llegar como detectives al fondo del asunto. Quizás también puedan estar asociados a procesos de memoria y aprendizaje. Y quién te dice... ¡hasta podríamos tener en frente a los culpables de acordarnos de aquella canción que hablamos al principio del artículo! 🔍



⤴
FIGURA 2.
Setup de electrofisiología, en el que se realizan mediciones de eléctricas de neuronas vivas para conocer su fisiología.

GIULIANA CONSTANZA DI MAURO

IBIOBA-MPSP-CONICET
giulidimauro@gmail.com



PORTADA.
Carbón de *Nothofagus pumilio*,
imagen de microscopio de corte
transversal.

ARTÍCULO PRINCIPAL
Arqueobotánica. Las plantas a
través de la arqueología.
Autora: Anna Franch Bach.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 29-33,
2796-7360.

100 μ m

ARQUEOBOTÁNICA

LAS PLANTAS A TRAVÉS DE LA ARQUEOLOGÍA

En los sitios arqueológicos se pueden recuperar gran diversidad de restos naturales y culturales que posteriormente se analizan en el laboratorio. Sabemos que en estos sitios aparecen materiales de piedra, fragmentos óseos, pero ¿qué hay de las plantas? ¿Se puede hacer arqueología con las plantas?

A pesar de que la mayoría de estos restos suelen ser pequeños o estar fragmentados, la respuesta es sí, las plantas pueden contarnos mucho sobre el pasado. Las especies vegetales aportan información del paisaje, el entorno de los sitios, y también sobre los usos de estos vegetales: para quemar, construir, alimentarse, curarse, confeccionar herramientas, etc. Las plantas de los sitios arqueológicos sirven para entender el modo de vida de las sociedades del pasado y cómo el uso de las distintas especies transformó el paisaje. Actualmente, en muchos proyectos arqueológicos intervienen especialistas en arqueobotánica.

• ¿QUÉ ES LA ARQUEOBOTÁNICA?

Los vegetales fueron fundamentales para el desarrollo de las sociedades del pasado, y por dicha razón, su investigación se ha convertido en una disciplina dentro de la arqueología denominada arqueobotánica. Concretamente, esta rama se encarga del análisis de los restos vegetales que se recuperan en sitios arqueológicos, lo cual permite abordar el estudio de la relación entre las plantas y los seres humanos.

La arqueobotánica analiza materiales vegetales de diferentes tamaños:

- Los macrorrestos vegetales son aquellos visibles al ojo humano. Estos restos son, generalmente, los más frecuentes en los sitios arqueológicos, y se trata principalmente de fragmentos de madera, semillas y frutos recuperados en diferentes estados, por ejemplo secos o carbonizados. Sin

embargo, se pueden recuperar otras partes de las plantas como los tallos, las raíces, la corteza o los bulbos. El análisis de la madera se denomina *xilología*, el de carbones se llama *antracología*, y el de semillas y frutos, *carpología*.

- Los microrrestos por su parte, son restos muy pequeños que se pueden ver únicamente a través de un microscopio. Entre ellos se destacan el polen y las esporas que se analizan a través de la *palinología*.

¿DÓNDE Y CÓMO SE RECUPERAN LAS PLANTAS EN LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS?

Las condiciones necesarias para la conservación y recuperación de macrorrestos vegetales en sitios arqueológicos dependen de varios factores. Se pueden preservar gracias a la desecación, carbonización o en ambientes saturados en agua. Lo más frecuente es recuperar fragmentos de leños en forma de carbón y semillas o frutos también carbonizados, ambos tipos se asocian a fogones. El proceso de carbonización se produce como consecuencia de una combustión interrumpida que impide que las plantas se transformen en ceniza. La combustión incompleta es muy frecuente: en todos los fogones suelen encontrarse fragmentos de carbón mezclados con la ceniza. Lo interesante es que a través de este proceso, se pueden conservar las estructuras de la madera o de las semillas, permitiendo identificar la especie a la cual pertenecen los fragmentos, además de facilitar que se preserven mucho tiempo. Cada especie tiene una estructura interna y externa característica, y su análisis tiene valor **taxonómico**, lo que es usado por la antracología y la carpología para identificar las especies utilizadas en los sitios estudiados.

Los restos arqueobotánicos se caracterizan por ser de pequeño tamaño, por lo que es necesario aplicar técnicas de **muestreo** apropiadas para extraer los restos del sedimento en el que se encuentran. Para esto la tierra del sitio arqueológico se recupera y procesa en el campo o en el laboratorio, donde se usan dos técnicas para coleccionar el material vegetal: la flotación y el tamizado.

- La *flotación* de sedimentos se basa en el principio de diferencia de densidad de los restos vegetales, la tierra y el agua. Las muestras de sedimento/tierra se introducen en una máquina de flotación, donde se separa lo pesado de lo liviano. Posteriormente, el agua junto a los restos carbonizados cae sobre una columna de tamices donde se separan por tamaños (**FIGURA 1A**).

- El *tamizado* o *cribado* consiste en utilizar zarandas por donde pasa el sedimento. En estas quedan todos los materiales superiores al tamaño de abertura de la zaranda; puede hacerse con el sedimento seco o con agua (**FIGURA 1B**).



FIGURA 1.
a) Máquina de flotación utilizada para recuperar restos arqueobotánicos, y b) Tamizado en agua en la excavación de CSP2017.



FIGURA 2.
 a) Lupa binocular empleada para la observación de semillas y frutos, y b) Microscopio utilizado para la observación de los carbones (GIATMA CADIC-CONICET).

Una vez procesado el sedimento mediante alguna de estas técnicas, se seleccionan y clasifican los restos arqueobotánicos entre carbones, semillas o frutos y otros restos.

-¿CÓMO SE ANALIZAN LOS RESTOS DE PLANTAS QUE SE RECUPERAN EN LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS?

Las semillas y frutos se observan mediante lupas binoculares (FIGURA 2A), estos instrumentos permiten ver de cerca los materiales. La madera y los carbones se analizan a través de microscopios (FIGURA 2B), los que permiten observar en detalle los elementos que son demasiado pequeños para hacerlo a simple vista, en este caso los tejidos de los leños. A través de la lupa binocular o el microscopio se pueden visualizar características específicas de cada especie para identificar cada fragmento de leño, semilla o fruto. También se puede definir la parte de la planta aprovechada e incluso el estado de degradación de estos antes de su uso por parte de las sociedades humanas del pasado. Todos estos datos mejoran nuestro conocimiento sobre cómo vivían los grupos humanos, hasta tan atrás como las primeras evidencias del uso del fuego.

Antes de empezar a analizar cualquier resto arqueobotánico es necesario crear una colección de referencia. Para crear estas colecciones se seleccionan las diferentes partes de las especies vegetales que se van a analizar y que pertenecen al área de estudio, además de un herbario. A través de la observación de los leños, semillas, etc. se crean descripciones de las características de cada especie y se toman fotografías, empleando microscopio o lupa binocular, con los cuales se identificarán los fragmentos que aparecen en los sitios arqueológicos. Para estudiar los sitios de Tierra del Fuego se ha elaborado una colección de referencia de maderas, carbones, semillas y frutos, para comparar con los restos arqueobotánicos y lograr su correcta identificación (FIGURA 3).

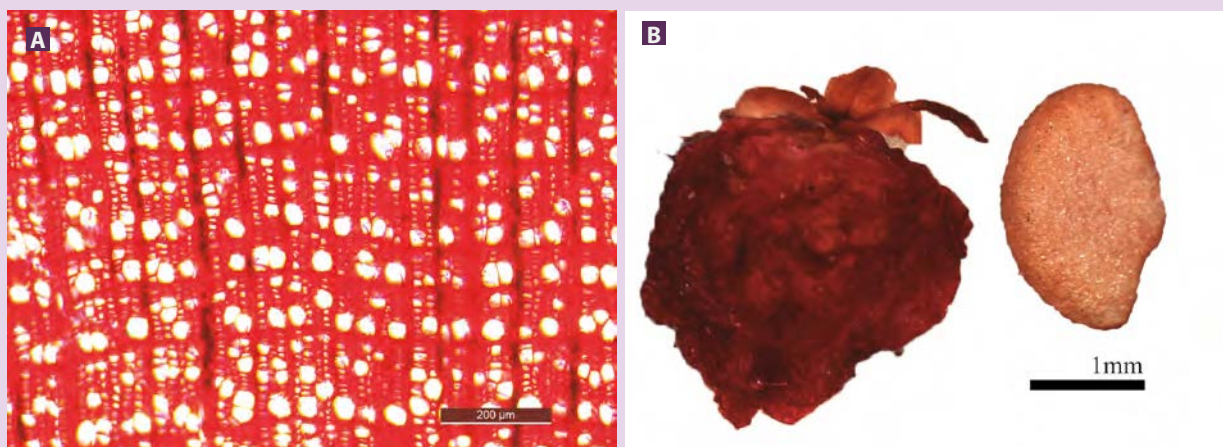


FIGURA 3.

a) Fotografía de microscopio de *Nothofagus pumilio* (lenga), y b) Fotografía de lupa binocular de una semilla y fruto de *Empetrum rubrum* (murtilla).

¿EN TIERRA DEL FUEGO SE REALIZAN ESTOS ANÁLISIS?

En Tierra del Fuego hay varios sitios arqueológicos donde se han llevado a cabo este tipo de estudios, principalmente a lo largo del canal Beagle y en la zona central de la Isla Grande. En esta última, hasta la fecha se han estudiado los macrorrestos vegetales (semillas, frutos y carbones) de seis sitios arqueológicos. Uno de estos sitios es Cabo San Pablo 2017 (CSP2017), un sitio arqueológico fechado en 650 años antes del presente, en donde se recuperaron gran diversidad de materiales arqueológicos: líticos (instrumentos confeccionados en roca), faunísticos (restos óseos animales) y botánicos.

El análisis antracológico de CSP2017 ha permitido identificar 3 especies que fueron las maderas utilizadas por el ser humano: *Nothofagus antartica/betuloides* (ñire o guindo), *Nothofagus pumilio* (lenga) y *Ribes magellanicum* (zarzaparrilla). En Tierra del Fuego *Nothofagus* spp. está representado por tres especies, dos de las cuales no se pueden diferenciar a nivel taxonómico a través de la madera, por dicha razón se expresa en conjunto como *N. antartica/betuloides*, ya que los fragmentos pueden pertenecer a ñire o guindo.

Por su lado, el análisis carpológico identificó 11 especies diferentes, entre las cuales la más destacada es *Empetrum rubrum* (murtilla), un arbusto

rastrero que produce frutos comestibles. Gracias a estos análisis ahora sabemos que las personas que vivieron en Cabo San Pablo utilizaban principalmente ramas grandes o troncos en buen estado de conservación de lenga y ñire para mantener sus fogones encendidos. También sabemos que comían frutos de murtilla y los que no se consumían eran arrojados al fuego como forma de limpieza del espacio en el que vivían.

Estas fotos arqueológicas (FIGURA 4 Y 5) son la de las mismas especies que las de la colección de referencia, ¿Puedes ver la semejanza? 🔍

• Selk'nam. En J Oría y AM Tivoli (Eds.), **Cazadores de mar y tierra**. Estudios recientes en arqueología fueguina: 335-359. Editora Cultural Tierra del Fuego.

• Franch A, ME Mansur, V Parmigiani, H De Angelis, MC Alvarez Sencini, ML Ciampagna y A Capparelli. (2020). **El bosque como fuente de combustible: análisis antracológico de los sitios de la faja central de la Isla Grande de Tierra del Fuego**. Revista del Museo de Antropología 13 (3): 335-350.

• Parmigiani V y MC Alvarez Sencini. (2014). **Arqueología puerta adentro**. Colección fueguina de divulgación científica 5: 8-13.



LECTURA
SUGERIDA





FIGURA 5.
a) Fotografía de lupa binocular de *Empetrum rubrum* (murtilla), y b) Fotografía del *Empetrum rubrum*.

FIGURA 4.
a) Fotografía de microscopio de un carbón de *Nothofagus pumilio* (lenga), y b) Fotografía del *Nothofagus pumilio*.

■ ■ GLOSARIO ■ ■

TAXONOMÍA: Clasificación de un grupo de restos que tienen unas características comunes.

MUESTREO: Técnica empleada para seleccionar un conjunto de restos que sea representativo.



ANNA FRANCH BACH
CADIC-CONICET
anna.franch5@gmail.com

ESTROMATOLITOS EN TIERRA DEL FUEGO-CHILE:

PROTAGONISTAS DE LA VIDA EN EL PLANETA

ARTÍCULO PRINCIPAL
Estromatolitos en Tierra del
Fuego-Chile: Protagonistas
de la vida en el planeta.
Autor: Alejandro Núñez Guerrero.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 34-38,
2796-7360.

PORTADA.
*Paisaje con Estromatolitos hoy en la laguna de Los Cisnes,
observado probablemente en varias partes del planeta en el
pasado.*

• ESTROMATOLITOS EN TIERRA DEL FUEGO

En el margen y en el interior de la laguna de los Cisnes, ubicada cerca de la ciudad de Porvenir en Chile, nos encontramos con unas formaciones que a simple vista parecen rocas con formas de domos de base elíptica o alargadas. Estas torres pueden alcanzar una altura de hasta 80 cm, un ancho de 100 cm y un largo de más de 500 cm (PORTADA). Ahora bien, lo que a simple vista parece roca, en su interior y con una lupa de mano revela filamentos de algas verdes compuestas por cadenas de **cianobacterias** filamentosas. Se trata de depósitos órgano-sedimentarios que se denominan estromatolitos y existen en pocos mares y lagos salinos del mundo (FIGURA 1 Y 2). Son producto del primer organismo vivo en la vida de la Tierra, fechados en 3.400 millones de años -no particularmente los de esta laguna- que podrían pertenecer al Holoceno (entre 10 a 12 mil años). Solo se conocen 14 lugares en el mundo que contengan estromatolitos aún activos, lo cual vuelve la laguna de los Cisnes un ambiente con elevado valor de conservación. A continuación, el objetivo es comprender cuál fue el rol clave de estos organismos en la evolución de la vida en el planeta y qué rol cumplen hoy por hoy en el ambiente lacustre de la laguna de los Cisnes.

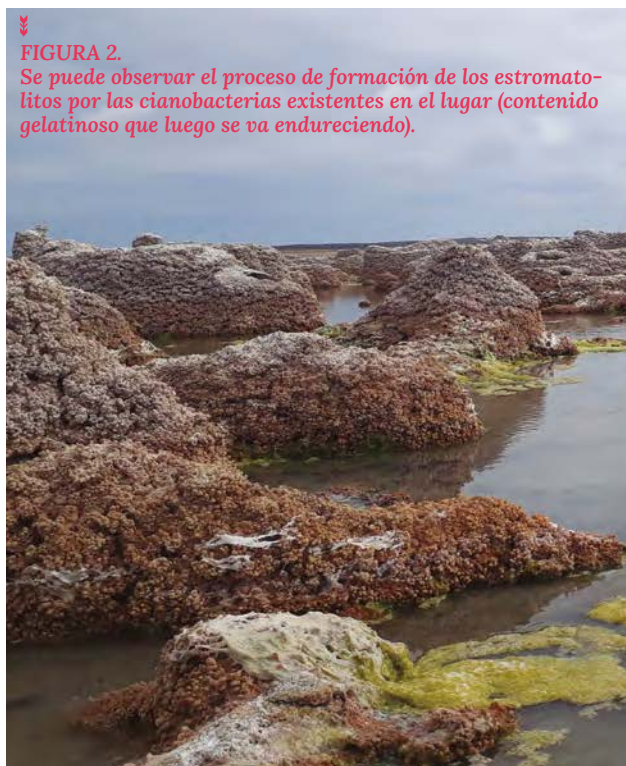


FIGURA 2.
Se puede observar el proceso de formación de los estromatolitos por las cianobacterias existentes en el lugar (contenido gelatinoso que luego se va endureciendo).

• LOS ESTROMATOLITOS Y SU ROL CLAVE EN LA TIERRA

La Tierra se formó hace aproximadamente 4.500 millones de años. Las primeras evidencias claves de vida son fósiles de estromatolitos, que han sido fechados en aproximadamente 3.400 millones de años. Durante el Eón Arqueano (2.500 a 4.000 millones de años atrás) el ambiente de la Tierra fue extremo: la atmósfera era caliente y polvorienta, y al igual que los mares, rica en gases volcánicos tóxicos y carente de oxígeno. Los estromatolitos formados por cianobacterias (bacterias fotosintéticas) se adaptaron a vivir en los márgenes de los océanos. Dichas bacterias fotosintéticas capturaron parte del dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera primitiva y fueron las responsables principales de incrementar el oxígeno, cambiando de este modo la composición de la atmósfera y los océanos a lo largo del tiempo geológico. Con el aumento de oxígeno fue posible la evolución de las diversas formas de vida que conocemos en el presente.

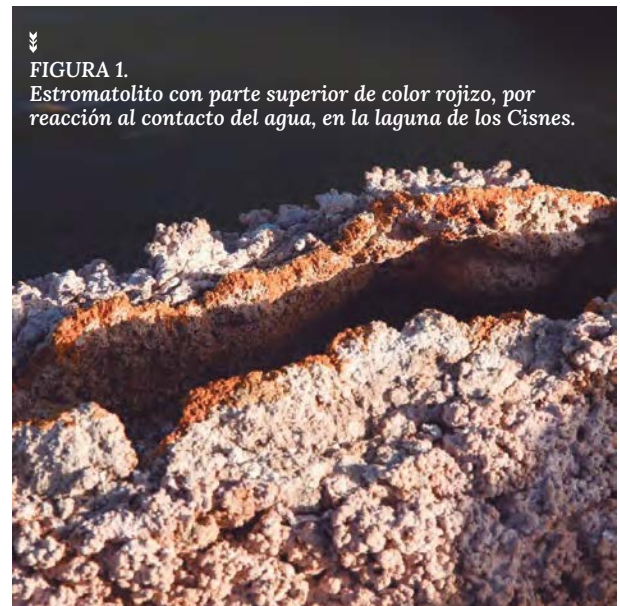


FIGURA 1.
Estromatolito con parte superior de color rojizo, por reacción al contacto del agua, en la laguna de los Cisnes.

Gracias a la nueva oportunidad que nos ofrecen los avances tecnológicos de exploración espacial, podemos buscar evidencias de vida en el sistema solar y quizás también fuera de él, en planetas extrasolares. Investigaciones revelan que en Marte y en la luna Europa de Júpiter, fluidos y gases están presentes en condiciones fisicoquímicas extremas. Estos hallazgos revelan la posibilidad de la existencia de vida extraterrestre, para la cual los mejores candidatos serían bacterias extremófilas similares a las que se encuentran en la Tierra.

• SU ROL ACTUAL EN LA LAGUNA DE LOS CISNES, CHILE

Estas colonias de estromatolitos forman un ecosistema único para otros organismos presentes en la laguna de los Cisnes. En su interior viven y se alimentan las artemias que son crustáceos braquiópodos que han evolucionado escasamente su morfología desde el Triásico (250 millones de años atrás). Al mismo tiempo, las artemias son consumidas por otras aves, como por ejemplo, el flamenco chileno, un residente migratorio que visita la laguna al menos dos veces al año (FIGURA 3). También se encuentran gran cantidad de aves playeras como el cormorán (FIGURA 4), y en especial el chorlo de Magallanes, un ave exclusiva de la laguna, muy codiciada por los observadores de aves (FIGURA 5).



FIGURA 4.
Cormoranes sobre los estromatolitos al interior de la laguna.



FIGURA 5.
Chorlitos buscando alimento al borde la laguna.



FIGURA 3.
Flamencos, cisnes y otras aves
alimentándose de artemias en la laguna
de los Cisnes.





FIGURA 6.
Círculos de Piedra ubicados en la
península que cruza la laguna.



Además, se pueden ver distintas aves rapaces de paso, como el halcón peregrino y el perdiguero. Dos especies de cisnes, cisne de cuello negro y el cisne coscoroba, frecuentan la laguna en grandes bandadas, donde se alimentan de fitoplancton y algunos invertebrados. Todo esto junto con el paisaje fueguino, la estepa, el viento y el silencio, entregan un momento especial y único a quienes tienen la oportunidad de conocer este lugar.

Además de ser hogar para toda esa biodiversidad, la laguna de los Cisnes comprende un lugar valioso a nivel arqueológico. Recientemente, el descenso del nivel del agua ha permitido descubrir sitios arqueológicos que revelan que en el pasado este fue un lugar propicio para que el pueblo originario de Tierra del Fuego (Sélk'nam) pudiera posiblemente cazar estas aves o buscar sus huevos y plumas, así como también celebrar ceremonias ancestrales (**FIGURA 6**).

El valor de este ecosistema es evidente, tanto por su relevancia para la ciencia y la biotecnología, como también por su potencialidad para el turismo sustentable. En 1982 el Parque de los Estromatolitos ha adquirido calidad de Monumento Natural, lo que refiere a su protección contra actividades que puedan causar daño a su ecosistema. Sin embargo, es importante continuar con el trabajo de investigación y puesta en valor de sus recursos biológicos, históricos y culturales.

■ ■ GLOSARIO ■ ■

PROCARIOTES: organismos unicelulares que no poseen núcleo celular, por ejemplo las bacterias.

CIAOBACTERIAS: bacterias que contienen clorofila, lo que les permite realizar fotosíntesis.

MICROBIALITAS: estructuras calcáreas formadas por las cianobacterias.

· TODAVÍA QUEDA MUCHO POR CONOCER

La laguna de los Cisnes aún no ha sido caracterizada en detalle y ofrece un sitio de categoría mundial para investigar diversos temas que comprenden los campos de la biología, biotecnología y demás, pudiendo incluso fomentar un turismo científico y de conservación. Esperamos en un futuro postular a un proyecto entre Universidad de Magallanes, Corporación laguna de Los Cisnes y la Fundación Ciudadanos y Clima, que permita resolver los siguientes aspectos:

- ▶ Impulsar la caracterización físico-químico e hidrogeológica de la laguna.
- ▶ Impulsar la caracterización filogenética y bioquímica de los organismos microbianos que habitan la laguna y conforman las colonias de **microbialitas**.
- ▶ Explorar las lagunas vecinas a la laguna de los Cisnes para investigar si existen otras colonias.
- ▶ Gestionar una protección efectiva de los márgenes y del ecosistema lacustre. Definir para esto un polígono de protección a lo largo del margen costero de la laguna.
- ▶ Incluir la laguna de Los Cisnes dentro de los geositos regionales de SERNATUR y postular al catastro nacional de geositos de la Sociedad Geológica de Chile.
- ▶ Diseñar y construir el geosito, para que sea inserto en el circuito regional, el cual incluya información, plan de manejo e infraestructura adecuada, estrategia de difusión nacional e internacional para extender el conocimiento a la comunidad y aportar a la educación ambiental.



ALEJANDRO NÚÑEZ GUERRERO

CORPORACIÓN LAGUNA DE LOS CISNES,
FUNDACIÓN CIUDADANOS Y CLIMA Y OFICINA DE LA UNIVERSIDAD DE MAGALLANES EN
TIERRA DEL FUEGO
alejandro.nunez@umag.cl



PORTADA.
Fosil de Ammonite. Molde externo.

BREVES
Testimonios (silenciosos)
de la vida en la Tierra.
Autoras: Sabrina Labrone y
Pamela Alli.
La Lupa, N° 22 Julio 2023, 39-40,
2796-7360.



B R E V E S

Testimonios (silenciosos) de la vida en la Tierra

¿Sabías que existe un número extraordinario de “pistas” en nuestro planeta que nos permiten recolectar información sobre los acontecimientos de la vida en la Tierra? A través de los restos fósiles y restos culturales podemos reconstruir infinidad de historias. Pero, ¿qué son y por qué son tan importantes?



Los fósiles son restos de organismos (plantas, animales, hongos, algas) que habitaron nuestro planeta hace miles a millones de años atrás (PORTADA) y que, junto a las evidencias de su actividad, quedaron preservados en sedimento, hielo o ámbar, gracias a una serie de cambios físicos y químicos, además de condiciones ambientales muy precisas. Los hay de enormes tamaños a tan pequeños que solo podemos verlos a través de un microscopio. Los fósiles son herramientas muy valiosas, ya que nos permiten interpretar y conocer cómo era la vida en el pasado. La ciencia que los estudia es la Paleontología.

Los restos culturales son vestigios materiales (de rocas, hueso, cerámica, entre otros); (FIGURA 1) producto de la actividad humana del pasado, desde aproximadamente 2,6 millones de años atrás hasta tiempos históricos, que nos ayudan a comprender cómo fueron las formas de vida que nos precedieron. Los grupos humanos que vivieron en Tierra del Fuego hace miles de años tuvieron una dinámica distinta a la de hoy en día: se movían por el paisaje constantemente y trasladaban sus pertenencias con ellos. Cuando alguna de estas dejaba de ser útil la descartaban, en algunos casos, sin un lugar preferencial para su desecho. Por esto, diversos restos materiales se encuentran dispersos por todo el territorio. La ciencia que estudia estos restos es la Arqueología.



FIGURA 1
Bola de boleadora en superficie en Laguna Grande.
Foto: Fernando Santiago, 2017.

Podemos toparnos con restos fósiles o culturales sobre la superficie de un terreno o debajo de potentes capas de sedimento. ¿Qué harías si encontraras alguno de ellos?

Tanto los fósiles como los restos arqueológicos están protegidos por la Ley Provincial N°370 y por la Ley Nacional N° 25743. Estas leyes tratan sobre la "Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico". Si encontrás, por ejemplo, una punta de flecha o una impronta fósil, es importante que no lo recolectes ni los exhibas y ante el hallazgo des aviso al organismo de aplicación que corresponda. También podés acercarte a tu museo más cercano y ellos sabrán qué hacer. Te dejamos a continuación las instituciones responsables:

- Ley provincial 370/1997 (<http://www.legistdf.gob.ar/lp/leyes/Provinciales/LEYP370.pdf>) "Régimen del patrimonio cultural y paleontológico provincial": La Dirección Provincial de Museos y Patrimonio Cultural, que depende de la Secretaría de Cultura, se encarga de realizar los trámites correspondientes.

- Ley Nacional 25743/2003 (<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25743-86356>) "Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico": El Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (materia paleontológica) y el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (materiales arqueológicos) son los encargados.

Los restos fósiles y arqueológicos forman parte del patrimonio natural y cultural de nuestro planeta. Es responsabilidad de todas las personas conocerlo, cuidarlo y protegerlo, ya que alterarlos los despoja de su valor.

Si querés conocer más sobre las historias que nos cuentan te invitamos a que nos escribas a: slabrone@cadic-conicet.gob.ar / pamelaalli@cadic-conicet.gob.ar.

SABRINA LABRONE
CADIC-CONICET; ICSE-UNTDF
slabrone@cadic-conicet.gob.ar

PAMELA ALLI
CADIC-CONICET; IDEI-UNTDF
pamelaalli@cadic-conicet.gob.ar

DIÓXIDO DE CARBONO:

¿EL MALO EN LA PELÍCULA DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

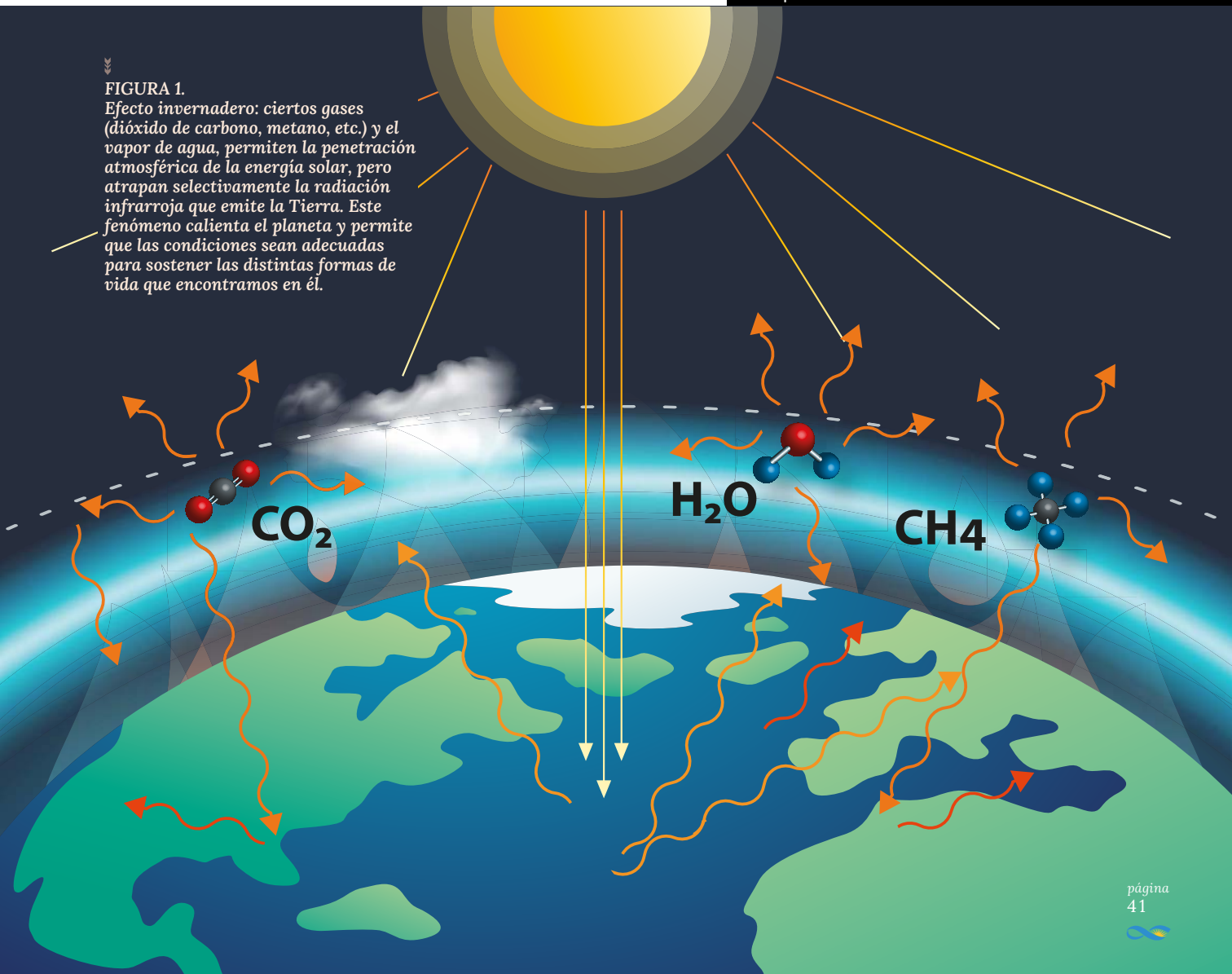
BREVES

Dióxido de carbono: ¿el malo en la película del cambio climático?

Autoras: Eloísa Mariana Giménez y María Eugenia Lattuca.

La Lupa, N° 22 Julio 2023, 41-44, 2796-7360.

FIGURA 1.
Efecto invernadero: ciertos gases (dióxido de carbono, metano, etc.) y el vapor de agua, permiten la penetración atmosférica de la energía solar, pero atrapan selectivamente la radiación infrarroja que emite la Tierra. Este fenómeno calienta el planeta y permite que las condiciones sean adecuadas para sostener las distintas formas de vida que encontramos en él.



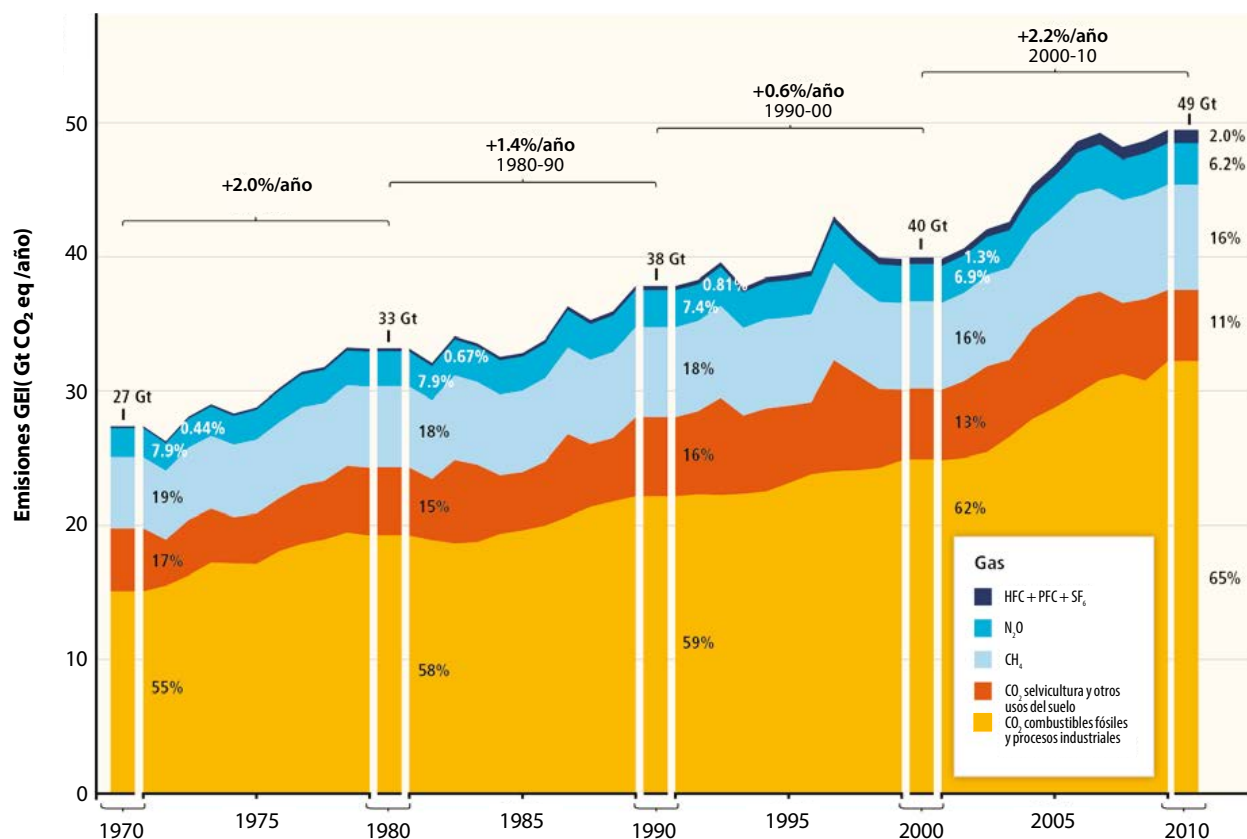


FIGURA 2.

Emisiones antropogénicas anuales totales de gases de efecto invernadero (GEI) (gigatonelada de CO₂-equivalente al año, GtCO₂-eq/año) para el período comprendido entre 1970 y 2010, por los gases: CO₂ procedente de la quema de combustibles fósiles y procesos industriales (amarillo); CO₂ procedente de la silvicultura y otros usos del suelo (FOLU, naranja); metano (CH₄, celeste claro); óxido nitroso (N₂O, celeste oscuro); gases fluorados (azul) abarcados en el Protocolo de Kyoto. Fuente: IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, 2014).

IPCC, 2014. Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo. [R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 176 pp.



FIGURA 3.

Derretimiento de los hielos, sequías, incendios e inundaciones son algunas de las consecuencias del cambio climático.



Dióxido de carbono, efecto invernadero, calentamiento global (intensificado) son palabras que nos resultan familiares y asociamos al cambio climático. Pero... ¿cómo se relacionan todos estos conceptos?

La vida en la Tierra es posible gracias a la energía que recibimos del sol. Sus rayos atraviesan la atmósfera y calientan la superficie terrestre, la cual a su vez emite calor. Pero existen algunos gases en la atmósfera que atrapan este calor y lo devuelven a nuestro planeta. Este fenómeno natural es lo que conocemos como efecto invernadero (FIGURA 1). Entonces el calentamiento global producido por el sol es un proceso natural y necesario para generar las condiciones climáticas adecuadas para sostener todas las formas de vida.

Los principales gases de efecto invernadero (GEI) son el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO_2), el metano, el óxido nitroso y los halocarbonos. Estos gases difieren en su concentración y tiempo de residencia en la atmósfera y en su eficiencia para absorber la radiación. Algunos de ellos no constituyen algo 'malo' de por sí ya que son emitidos naturalmente por los océanos y la tierra. El problema deviene cuando aumentan considerablemente en la atmósfera en un corto período de tiempo. Este aumento conlleva a la acumulación del calor en la atmósfera y la Tierra, provocando un calentamiento global intensificado, lo cual está sucediendo desde hace unos 200 años con el inicio de la revolución industrial. Los niveles de GEI en general, y el CO_2 en particular, han aumentado considerablemente debido a las distintas actividades antrópicas (generadas por el hombre), principalmente la quema de combustibles fósiles (FIGURA 2).

Dicho esto, podemos abordar el concepto de cambio climático, que es la variación significativa, importante, en el estado y los componentes de la atmósfera, que sucede durante un período largo de tiempo. A lo largo de la historia geológica han ocurrido numerosos cambios en las condiciones ambientales de nuestro planeta, ya que el clima es un sistema dinámico que varía constantemente. Pero la diferencia con los anteriores cambios es que el actual está ocurriendo de manera acelerada y es consecuencia de las enormes emisiones antrópicas de GEI.

¿Y qué sucede hoy en el planeta con relación al cambio climático? El aumento del CO_2 atmosférico está produciendo un aumento de la temperatura en las superficies terrestres y oceánicas, que no es parejo, sino que es más intenso a altas latitudes. Este incremento de la temperatura provoca también el derretimiento de la nieve y los hielos polares, causando un aumento del nivel del mar. Por otro lado, también se ven intensificados los eventos climáticos extremos como el aumento de precipitaciones, inundaciones y sequías (FIGURA 3).

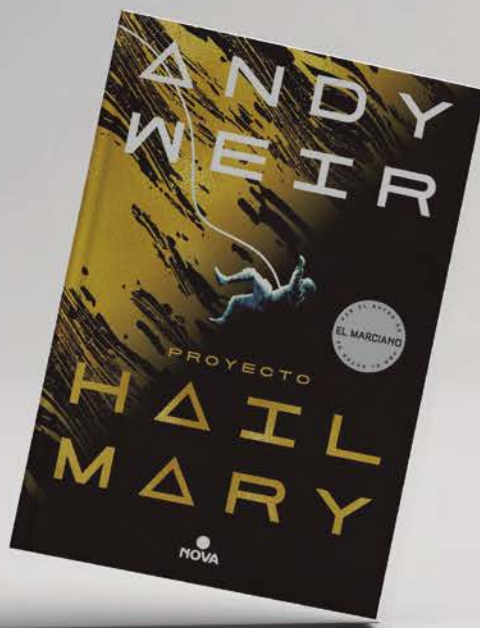
El océano es un gran regulador del clima, y como tal absorbe calor y CO_2 . Cuando este gas se disuelve en el agua de mar provoca la disminución de su pH, proceso que se conoce como acidificación. Junto con el calentamiento y la acidificación, también se produce la estratificación de sus aguas (las capas superiores se calientan y las de abajo permanecen frías) y su desoxigenación, ya que la solubilidad del oxígeno disminuye a medida que aumenta la temperatura.

El cambio climático constituye un proceso con impactos mayormente negativos sobre los distintos organismos que habitan el planeta. Debe ser considerado, entonces, un problema global e intergeneracional y compete a todas las personas contribuir a disminuir sus efectos. 🔍

ELOÍSA MARIANA GIMÉNEZ
CADIC - CONICET
eloisamgimenez@gmail.com

MARÍA EUGENIA LATTUCA
CADIC - CONICET
elattuca@gmail.com





LIBRO

PROYECTO HAIL MARY

-¿Cómo lo ha hecho? ¿Qué lo ha matado?

-He atravesado la membrana exterior con una nanojeringuilla.

-¿Lo ha pinchado con un palo?

-¡No! -dije-. Bueno. Sí. Pero ha sido un pinchazo científico con un palo muy científico.

-Ha tardado dos días en pensar en pincharlo con un palo.

Andy Weir, Proyecto Hail Mary

¿Qué pasaría si de repente despertaras en una sala estéril, sin recordar tu nombre, ni cómo llegaste allí? En esta situación nos encontramos con el protagonista de la novela Proyecto Hail Mary, de Andy Weir (El Marciano). Ryland Grace abre los ojos y se encuentra con que no tiene memoria de su vida, aunque sí nociones generales del funcionamiento del mundo, y un amplio conocimiento científico.

Lentamente, y mientras recupera sus recuerdos, empieza a explorar el lugar que lo rodea, intentando entender qué pasa. Junto con él, vamos descubriendo que la misión que lo llevó allí tiene que ver nada más y nada menos que con la destrucción de la humanidad, la cual él tiene que evitar... de alguna manera. Como una especie de sala de escape ambientada en un laboratorio de alta gama. El sueño de todos nosotros, ¿no? Sin la parte de apocalipsis inminente, por supuesto.

Con una narrativa que alterna entre el pasado y el presente, vamos develando el misterio sobre la amenaza que se cierne sobre la humanidad, y aprendiendo sobre el plan para salvarla. No por nada se llama "Proyecto Hail Mary", como una plegaria desesperada.

Es una novela que realmente cumple con una de las grandes metas de la ciencia ficción: poner al protagonista en una situación extrema e impen-sada, para hablar sobre qué implica ser humano. Creo que a quienes nos

gusta navegar el mundo a través de preguntas nos resulta particularmente atractiva porque nos recuerda un poco las razones de por qué nos acercamos a la ciencia en primer lugar. Hay mucho de esa curiosidad y escozor que nos genera un problema sin resolver. ¿Cómo averiguo esto? ¿Qué significa esta información? ¿Puedo resolver esto con un oscilador armónico? Claro que sí, qué bicho noble el oscilador armónico.

Otro de los temas fundamentales que toca es ¿cómo comunicamos la ciencia? ¿Cómo hablamos de ciencia con quienes no la practican? ¿Podemos crear un idioma en común? En estos tiempos la desinformación acecha incansablemente. Es importante replantearnos de qué manera hablamos de conocimiento científico, y cómo podemos relacionarnos con una sociedad en la que, más que nunca, hace falta diálogo. 🔍

FICHA TÉCNICA

TÍTULO ORIGINAL: *Proyecto Hail Mary*

AUTOR: Andy Weir

GÉNERO: Ciencia ficción

TRADUCCIÓN: Javier Guerrero

AÑO: 2021

EDITORIAL: NOVA

MARTINA GALARZA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
marti.galarza.m@gmail.com



Diario de Campo

Más allá del horizonte:
Explorando las aguas del AMP Yaganes

¡En noviembre del 2022 comenzamos a vivir la campaña a bordo del Buque Oceanográfico ARA Austral! Esta salida tuvo algo especial, ya que fue la primera campaña que se realizó al Área Marina Protegida Yaganes (AMPY). Con mucha expectativa arrancamos nuestro trabajo de campo que duraría 20 días navegando y conociendo más sobre el AMPY. Subimos en representación del Laboratorio de Ecología y Conservación de Vida Silvestre del Centro Austral de Investigaciones Científicas, con el objetivo de relevar aves y mamíferos marinos mediante observación directa y, para cetáceos, a través de registros acústicos utilizando hidrófonos.

En el año 2018, bajo la Ley Nacional N° 27.490, se creó la tercera área marina protegida, el AMPY. La misma se ubica en la región subantártica, al sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego, en el Pasaje de Drake (Mar de Hoces) (FIGURA 1). Es un área de gran importancia, tanto física como biológica, ya que al converger los océanos Pacífico y Atlántico es influenciada por varias corrientes oceanográficas, propiciando una gran productividad y, por ende, una gran diversidad marina por estudiar.

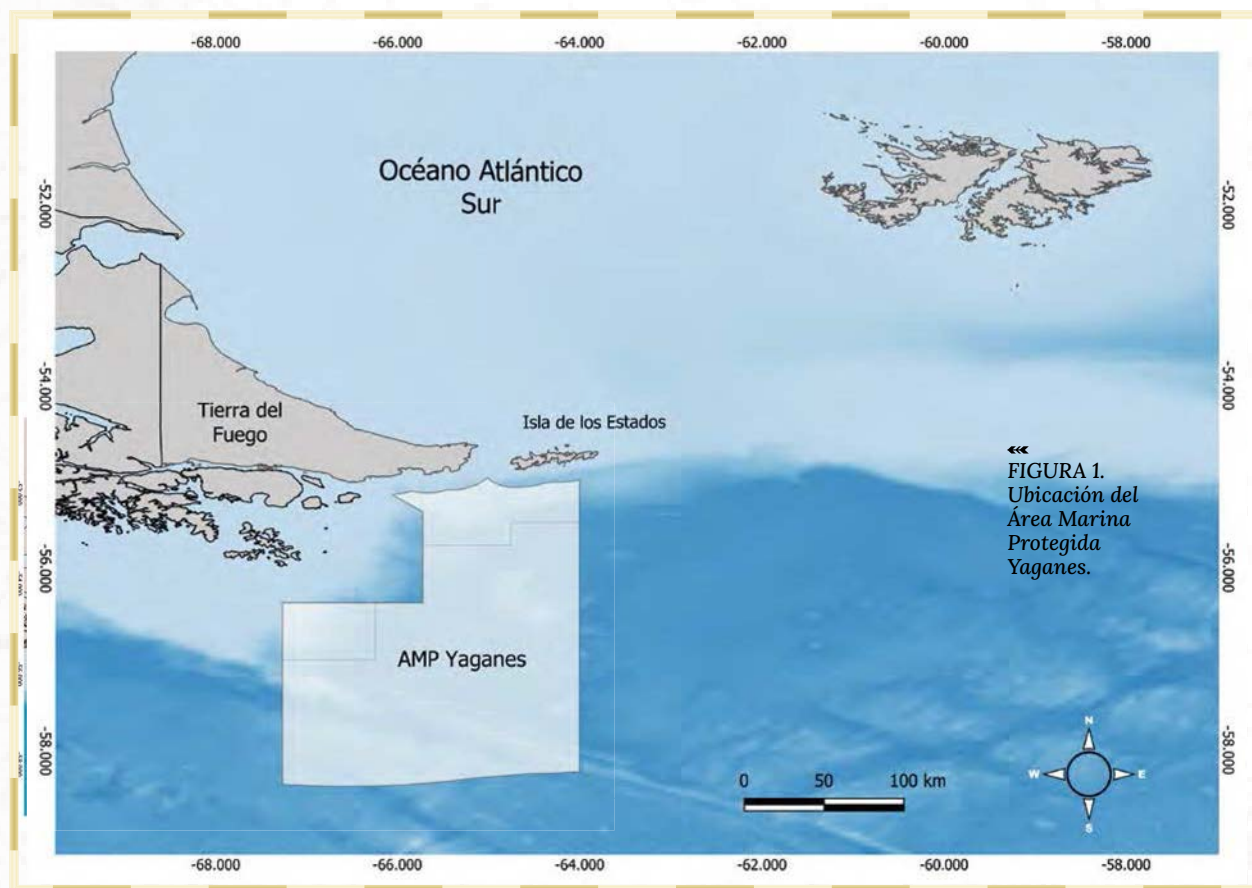


FIGURA 1.
Ubicación del
Área Marina
Protegida
Yaganes.

Realizamos los avistajes desde el puente de mando (FIGURA 2 Y 3), la parte superior del barco, donde la tripulación gobierna al buque. Nos ubicamos una de cada lado, que en términos náuticos se llaman bandas, para poder cubrir la mayor área posible ¡y nada se nos pase por alto!

Los días se hacían largos, ya que 5:30 de la mañana nos levantábamos para comenzar a observar desde las 6:00, quedándonos hasta las 21hrs, cuando ya oscurecía. Nos turnábamos para las comidas y ahí descansábamos un poco de estar mirando tanta agua.

Pasábamos las horas escuchando música, charlando con la tripulación y comiendo para mantenernos despiertos y no sacar los ojos del mar. El resto de los científicos tenían otros horarios, supeditados a las estaciones oceanográficas, así que, si se encontraban libres, nos visitaban para compartir unos mates. Nuestro tiempo libre lo aprovechábamos para compartir más con el resto de la tripulación y colegas, jugando a las cartas, charlando, pero la actividad que más nos atraía era el ¡ping pong!, todo un desafío jugar con el movimiento del barco.

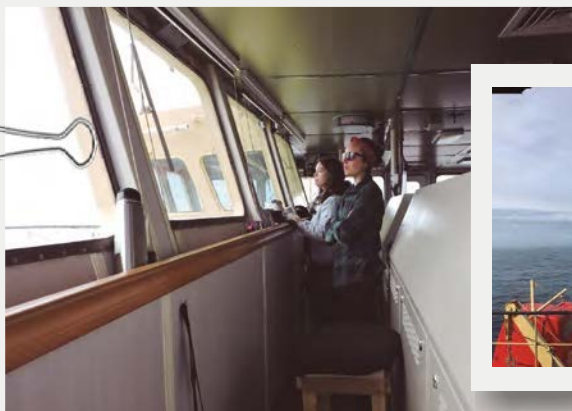


FIGURA 2.
Observando desde el puente de comando.
Autora: Lu Chiberry.



FIGURA 3.
Vista desde una de las bandas del puente del BOA.



FIGURA 4.
Delfín oscuro.

FIGURA 5.
Pingüino penacho amarillo.



FIGURA 6.
Foto grupal de toda la tripulación y colegas del BOA.
Foto: Nicolás Galvagno.

Teníamos mucha expectativa de encontrarnos con diferentes mamíferos marinos, pero durante los primeros días se hicieron rogar. En las comidas se repetía la pregunta por parte de la tripulación y colegas: “¿Vieron algo?”. Un poco frustrados llegamos al quinto día de navegación y, cuando las esperanzas se estaban agotando, ¡habemus mamíferus! Un grupo de alrededor de 10 delfines piloto (*Globicephala melas*) apareció en una de las bandas del barco. Contentas y con las esperanzas renovadas, los días siguientes tuvimos más encuentros con delfines, como los australes (*Lagenorhynchus australis*) y oscuros (*Lagenorhynchus obscurus*) (FIGURA 4), algunas ballenas Sei (*Balaenoptera borealis*) y con un cachalote (*Physeter macrocephalus*).

En muchos casos, los animales no se acercaron al barco. Se encontraban muy lejos y sólo pudieron ser identificados a través de los binoculares y con mucha paciencia para notar sus rasgos característicos. Las que sí se acercaban al barco y nos acompañaron fielmente durante toda la campaña fueron las aves marinas. Pudimos registrar diferentes especies como albatros de cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*), albatros manto claro (*Phoebastria palpebrata*), y pingüino penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) (FIGURA 5), entre muchas más.

Ya llegando al final de esta aventura y experiencia, reflexionamos de la importancia de seguir conociendo cada rincón de nuestro país para su conservación. El trabajo en equipo y el rol de cada integrante de la tripulación y colegas hizo posible una nueva campaña oceanográfica (FIGURA 6).

MA. BELÉN TARTAGLIA GAMARRA
CADIC - CONICET
ibarbe@untdf.edu.ar

CONSTANZA ORDOÑEZ
CADIC - CONICET
ordonezconstanza@gmail.com

1^{er} Congreso científico provincial sobre Antártida

En octubre de 2022, la Secretaría de Ciencia y Tecnología, Gobierno de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, junto con expertos en el tema (Figura 1), organizaron el Primer Congreso Científico Provincial sobre Antártida (Figura 2). Tuvo como fin promover la actualización del conocimiento científico y tecnológico vinculado al Departamento Antártida Argentina, y consolidar así el carácter bicontinental de la Provincia, además de fortalecer a la Antártida como un continente de ciencia y paz.

El encuentro se desarrolló entre el 19 y el 21 de octubre en la ciudad de Ushuaia, y se llevó a cabo en modalidad híbrida, de forma presencial y virtual simultáneamente. Asistieron un total de 326 personas. Se contó con 85 expositores, de los cuales 47 estuvieron de manera presencial y 38 en modo virtual. Las ponencias tuvieron como ejes de interés tópicos relacionados con: a) cambio climático: desde las ciencias naturales, sociales y la tecnología se abordó el cambio climático en la actualidad, en el pasado y hacia el futuro; b) bicontinentalidad 2050: se reflexionó sobre los vínculos que relacionan a la Argentina antártica y a la americana en base a las conexiones patrimoniales e histórico-sociales; c) tecnología aplicada: se abordaron distintos enfoques de las nuevas tecnologías utilizadas en el Continente Antártico: monitoreo, aplicaciones móviles, inteligencia artificial, etc.; d) comunicación de la ciencia y medios audiovisuales: se promovió un acercamiento a cómo se divulga la ciencia antártica, su impacto,

las estrategias, adopción de nuevas tecnologías, uso de redes sociales; e) educación antártica: se compartieron experiencias educativas antárticas y sobre Antártida para la inclusión de la bicontinentalidad en las currículas de los diferentes niveles educativos; y f) turismo antártico: se reflexionó acerca de la actividad turística en la Antártida y su relación con Ushuaia como puerta de entrada marítima.

Este evento constituyó un espacio de promoción y discusión para los diferentes agentes involucrados en el desarrollo del Continente Antártico: investigadores, comunicadores de la ciencia, docentes, estudiantes de grado y posgrado, agentes de turismo, entre otros. Asimismo, participaron tres instituciones científicas claves: Instituto Antártico Argentino (IAA), Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET), Universidad Nacional de Tierra del Fuego AIAS (UNTDF). El mismo concluyó con un discurso de clausura por parte del Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación, Mg. Daniel Filmus.

Este encuentro, que ya es una tradición, se realizará nuevamente el 27, 28 y 29 de septiembre de 2023 en la Ciudad de Ushuaia. El II Congreso Científico Provincial será sobre Cambio Climático, esperamos que se produzca un intercambio fructífero.

¡Les esperamos! 🔍

ALEJANDRA MAN

SECRETARÍA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

aman@tdf.edu.ar

FIGURA 1.
Comité Organizador y Comité Científico.



FIGURA 2.
Logo del encuentro. El logotipo hace referencia a la silueta del cormorán antártico (*Leucocarbo bransfieldensis*) con sus alas desplegadas. A su vez, representa la forma de los témpanos, cuerpos de hielo que aportan singularidad y belleza al paisaje antártico. Las tonalidades anaranjadas hacen alusión a los colores de los cielos de los atardeceres en la Antártida.

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.

Ciencia Argentina: 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. Colección fueguina de divulgación científica. 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.



*Cormoranes sobre los
estromatolitos al interior
de la Laguna los Cisnes,
Chile.*

*Foto:
David y Enrique Couve.*