

LA LUPA

COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

CONICET



C A D I C

Año 13 - N° 23

Ushuaia, Tierra del Fuego

Edición Semestral

ISSN 1853-6743 (versión impresa)

ISSN 2796-7360 (versión electrónica)

Material de distribución gratuita

ÍNDICE



UN LARGO
CAMINO DEL
PLANCTON AL
BENTOS

2

CACHUDITO
PICO NEGRO

11



EL CALAFATE

14

DEL CAMPO AL
LABORATORIO

40



NUBES Y
METEOROLOGÍA

42

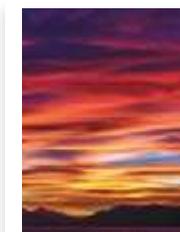


FOTO DE TAPA.
Atardecer en el lago Kami
Foto: Laura Wolinski

EDITORIAL	1
UN LARGO CAMINO DEL PLANCTON AL BENTOS artículo principal	2
¿QUÉ ES EL ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA FUEGUINO (ICAF)? breves	8
HUMOR humor científico	10
CACHUDITO PICO NEGRO ilustración científica	11
MUJERES Y DISIDENCIAS QUE PROGRAMAN EN USHUAIA: R-LADIES breves	12
EL CALAFATE. LEYENDA, SUPERALIMENTO Y PROTECTOR DEL ECOSISTEMA artículo principal	14
EXPLORANDO EL MUSEO DEL FIN DEL MUNDO breves	20
LA RATA ALMIZCLERA ficha científica	23
EL CONTINENTE AUSTRAL. PRESENTADO EN UN LIBRO DESDE LA PROVINCIA ANTÁRTICA ARGENTINA libro	27
EMBRIÓN DE PEZ ciencia en foco	28
EL TEODOLITO bestiario científico	29
HABLEMOS UN POCO SOBRE EL URANIO cienciargentina	30
¿CÓMO SE COMUNICA LA PALEONTOLOGÍA EN LOS DIARIOS DE LA PATAGONIA ARGENTINA? artículo principal	32
DESATANDO EL PODER DE LA CIENCIA. INVOLUCRANDO A LA COMUNIDAD breves	38
DEL CAMPO AL LABORATORIO: EL PASO A PASO DE UN DETECTIVE DE MICROPLÁSTICOS diario de laboratorio	40
UNA EXPLORACIÓN DE LAS NUBES Y LA METEOROLOGÍA EN TIERRA DEL FUEGO artículo principal	42
EL EXPERIMENTO ERATÓSTENES EN USHUAIA breves	47

Es una publicación del

CONICET



C A D I C

Publicación semestral Año 13
Número 23 - diciembre 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.gov.ar

Bernardo Houssay 200

(CPV9410CAB)

Ushuaia, Tierra del Fuego, República Argentina

Tel. (54) (2901) 422310 int 103

www.cadic-conicet.gov.ar

COMITÉ EDITORIAL CADIC

Editoras responsables

Jimena Elizabeth Chaves

Paula Rodríguez

Editores asistentes

Lu Denisse Chiberry

Cecilia Inés Gutiérrez

Natalia Garces Cuartas

María Constanza Maluendez Testoni

Victoria Mosqueira González

Facundo Sota

Asesores informáticos

Fernando Gini

Rodrigo Leandro Gauna

Diseño y Diagramación

Irina Castro Peña

Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina

Instagram: @hello.irina.dg

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

La observación del entorno y la reflexión han impulsado importantes descubrimientos y avances para la humanidad. En una era marcada por la imposición de productividad y crecimiento continuo como imperativos vitales, tanto a niveles globales como personales, la contemplación de, por ejemplo, el cielo, parece relegada. En este sentido, se conoce como “ciencia del cielo azul” (o ciencia básica) a las investigaciones científicas en campos donde las aplicaciones en el “mundo real” no son inmediatamente evidentes. Es comprender a través de la ciencia solo por aprender, no necesariamente vinculado con beneficios económicos o prácticos, sino con la idea de que entender más sobre el universo puede llevar a revelaciones importantes casi por casualidad. Ejemplos notables de estos “encuentros fortuitos” son el descubrimiento de la penicilina, los rayos láser o la medicina nuclear, que han supuesto avances significativos para la sociedad.

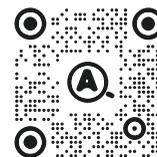
La ciencia aplicada, por su parte, usa los avances existentes para desarrollar tecnologías que satisfacen demandas específicas de estados, empresas o clientes, pero la agenda económica no siempre refleja las necesidades sociales. ¿Acaso los bosques son sólo madera, las rocas únicamente yacimientos petrolíferos, y el mar simplemente un proveedor de peces? ¿Dónde queda el espacio para apreciar intrínsecamente la naturaleza, la conservación, la curiosidad y el disfrute por el aprender, elementos que nos han (con)movido desde antes de Aristóteles? Estas son interrogantes que como sociedad debemos abordar, considerando que la ciencia básica y aplicada son indisolubles.

En este número 23 de La Lupa, se expone nuevamente la ciencia producida en nuestro territorio. Los artículos principales abordan el desarrollo de las estrellas de mar, organismos intrigantes y vistosos, el rol del característico calafate en el ambiente y la sociedad, la comunicación de la paleontología en la Patagonia, e incluso una invitación a contemplar el cielo fueguino a través del estudio de los tipos de nubes. No pueden faltar las notas breves, que en esta oportunidad tratan sobre instituciones, agrupaciones y actividades estrechamente entrelazadas con distintos aspectos de la ciencia fueguina. Introducimos con agrado la sección “Diario de Laboratorio”, un acercamiento en primera persona de la labor científica tras la experiencia de campo, en este caso centrada en el estudio de microplásticos en aves marinas. Y hay mucho más para descubrir en estas valiosas páginas.

Una vez más, celebramos la culminación de otro número de La Lupa, en busca de seguir tendiendo puentes entre el ámbito científico, educativo y cualquier entusiasta de la contemplación y el conocimiento.

Comité Editorial de La Lupa.

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



Colección La Lupa



@coleccionlalupa



coleccionlalupa

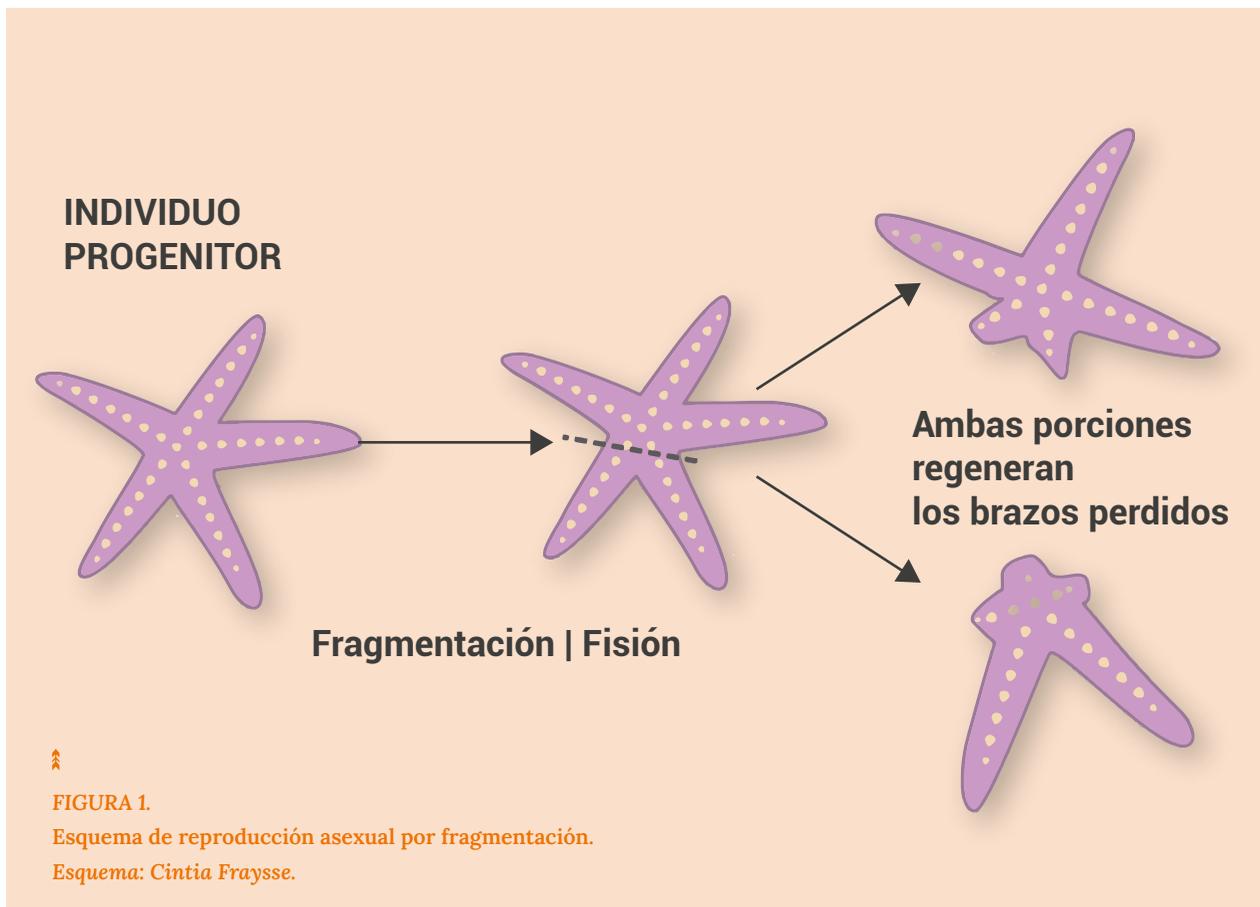


UN LARGO CAMINO DEL PLANCTON AL BENTOS

SORPRENDENTES MODOS DE DESARROLLO
EN LAS ESTRELLAS DE MAR DE ALTAS LATITUDES

ARTÍCULO PRINCIPAL
Un largo camino del plancton al bentos.
Autora: Cintia Fraysse.
La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 2-7, 2796-7360.

PORTADA.
Foto: Mariano Rodríguez
Instagram: @argentinasubmarina



- ESTOS ANIMALES RAROS

Las estrellas de mar son invertebrados (“sin vértebras”, no tienen huesos) y son fácilmente reconocibles por su forma: un disco redondo del cual salen cinco brazos (¡aunque hay especies que pueden tener muchos más!). Viven exclusivamente en el mar y están asociadas a vivir en el fondo, es decir que son bentónicas. Además, para hacerlas más raras, tienen órganos repetidos, por ejemplo, hay dos órganos reproductores por brazo, así que ¡suman diez!

- REPRODUCCIÓN: LO QUE PASÓ PRIMERO

Las estrellas de mar se reproducen por **fragmentación** (reproducción asexual, **FIGURA 1**) o por fecundación externa, es decir que los adultos (macho y hembra) liberan las gametas (oocitos y espermatozoides) a la columna de agua, donde se juntan y se produce la fecundación. De esta fecundación resulta una larva que bien

puede nadar y alimentarse (la forma más antigua o “primitiva” en términos evolutivos), o no se alimenta y es dispersada por las corrientes marinas. Las primeras son larvas complejas (con muchas estructuras) ya que deben nadar activamente (gastando energía) para conseguir alimento. Las segundas son más simples, tienen mucho **vitelo** (reservas de alimento) proveniente de la madre, no tienen que buscar comida y se dejan llevar por las corrientes hasta el momento de la **metamorfosis**. ¡Sí! las larvas de las estrellas de mar hacen metamorfosis (no como una mariposa, pero casi). La larva inicialmente tiene simetría bilateral, con lo cual se puede distinguir una “cabeza” y una región posterior. Luego, sufre una reorganización del cuerpo hacia una simetría radial, sin distinción “cabeza-cola” (anteroposterior) sino más bien como un globo terráqueo con sus dos polos: oral (donde queda la boca), y aboral (del lado opuesto), como quedará en el individuo adulto (**FIGURA 2**). En este momento, el juvenil se adhiere al fondo marino y ya no tiene estructuras para nadar sino más bien para caminar (**FIGURA 2**).



««

FIGURA 2.

Ganeria falklandica. Simetría radial: región oral (donde está la boca), y aboral (el lado opuesto). Se marcan los pies ambulacrales para la locomoción sobre el fondo.

Foto: Modificada de Mariano Rodríguez Argentina Submarina

PIES AMBULACLARES

ORAL
DONDE ESTÁ LA BOCA

ABORAL



- REPRODUCCIÓN: LO QUE VINO DESPUÉS

Contrario a lo que citan los manuales de Ciencias Naturales, las estrellas de mar han evolucionado hacia diversos patrones de desarrollo. Actualmente existen estrellas de mar con larvas libres (que pueden o no alimentarse, y que nadan activamente o son arrastradas por las corrientes), pero también existen estrellas de mar adultas que incuban o “gestan” a sus embriones. ¿Estrellas embarazadas? Y, podría decirse algo así. Este patrón de desarrollo es más “derivado” (o nuevo en términos de evolución). ¿Esto significa que no existe una larva? Pregunta difícil, en muchos casos son larvas altamente modificadas, muy muy simples, no nadan ni se alimentan y su supervivencia depende exclusivamente del cuidado y protección de las madres. Las hembras de

estas especies de estrellas de mar, pueden incubar a sus estrellitas encima o dentro del cuerpo. *Anasterias antarctica*, acá nomás en el intermareal rocoso fueguino, incubaba a sus embriones encima de la boca (FIGURA 2). *Ctenodiscus australis*, otra especie de nuestro Canal Beagle/Onashaga, protege a los embriones entre las **paxilas** de la cara aboral. *Diplopteraster verrucosus* habita las profundas aguas del Atlántico Sur e incubaba a sus embriones debajo de la dermis (FIGURA 3), entre la piel y el endoesqueleto. Otras especies estudiadas de altas latitudes pueden incubar a sus embriones dentro del estómago o incluso dentro de las gónadas (ovarios).



FIGURA 3.
Anasterias antarctica con los embriones sobre la boca.
Foto: Cintia Fraysse.

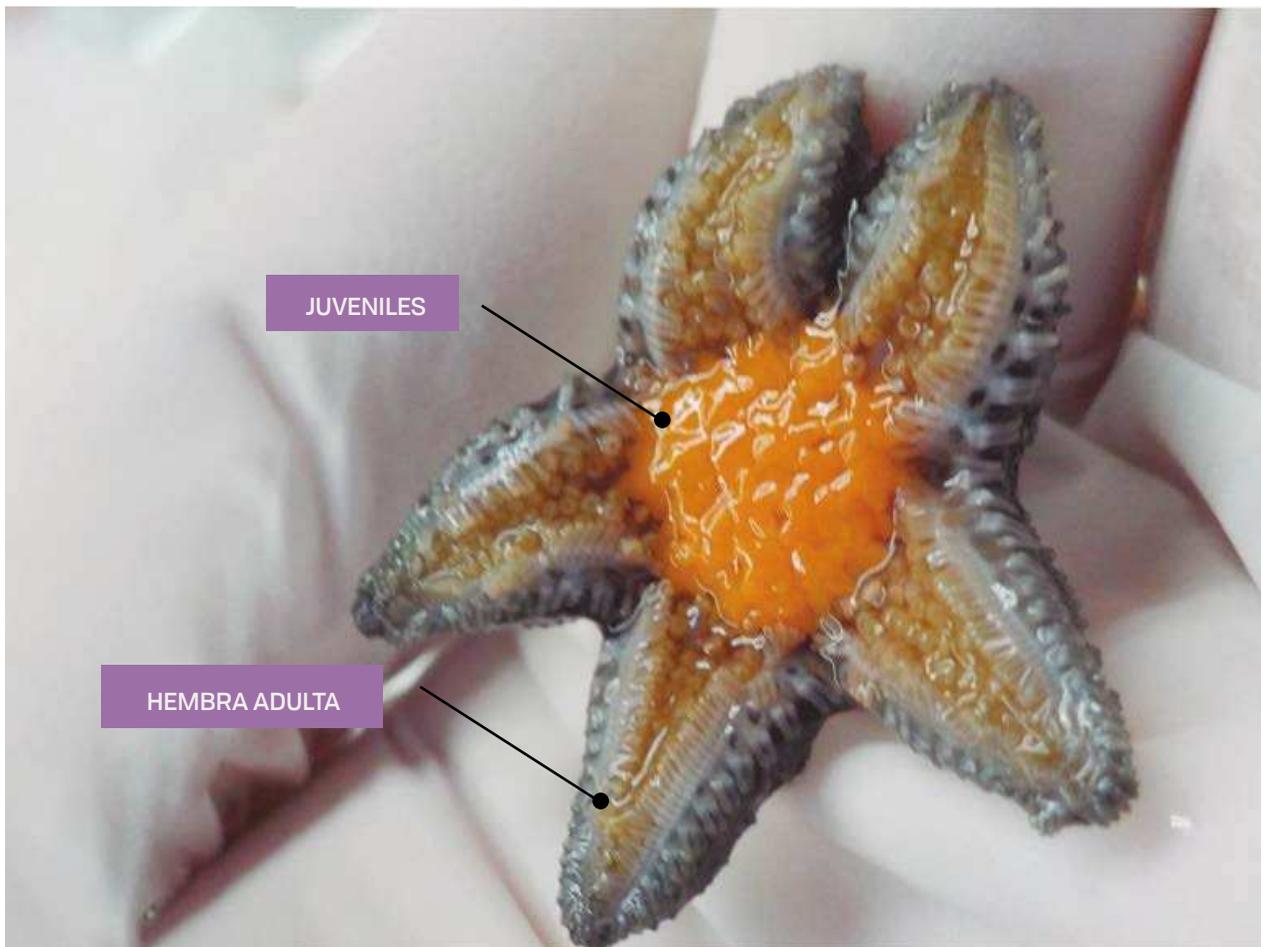




FIGURA 4.

Diplopteraster verrucosus incubando debajo de la dermis. Foto: Cintia Fraysse.

• ¿POR QUÉ SE DAN ESTOS PATRONES TAN DIFERENTES?

Históricamente, los estudios se concentraron mayormente en los mares cálidos cerca de los trópicos (todos queremos ir a estudiar estrellas de mar en el Caribe). Sin embargo, a partir de las primeras exploraciones hacia los polos, y los mares más fríos, se comenzó a notar este comportamiento de proteger a la larva encima o dentro del cuerpo. A partir de los años 70 se comenzó a adoptar la “regla de Thorson” que establece que el cuidado parental en invertebrados es más común en altas latitudes (más cerca de los polos), dado por las bajas temperaturas y las condiciones ambientales más hostiles. Es decir, que las circunstancias más extremas seleccionaron evolutivamente la protección y el cuidado parental en muchas especies de invertebrados. Sin embargo, hoy sabemos que muchísimos factores permitieron el desarrollo de estos tipos de comportamientos. Por ejemplo, las especies que poseen larvas libres (las que nadan) son dispersadas fácilmente por

la corriente, y por eso esas especies aparecen en muchos lugares. Pero, ¿qué pasa si la larva tiene alimento limitado (sólo lo que le dio la madre en el huevo), no tiene estructuras para alimentarse ni nadar activamente hacia donde “quiere”, sino que es arrastrada por las fuertes corrientes hacia zonas que quizás no son tan favorables para hacer metamorfosis y asentarse en el fondo? Esa larva muere. Si la larva se queda más tiempo con la madre, sus chances de sobrevivir aumentan. Este comportamiento a lo largo de miles (o ¿millones?) de años, seleccionó naturalmente la incubación.

• Fraysse, C. (2019). *Estrellas de mar del fin del mundo: Las estrellas de mar incubadoras que habitan el intermareal rocoso fueguino*. La Lupa: colección fueguina de divulgación científica, (15), 28-33.

• Pérez, A. Gil D, y Rubilar T. (2014). *Equinodermata, en Los invertebrados Marinos* (Ed. Javier Calcagno), p-295.



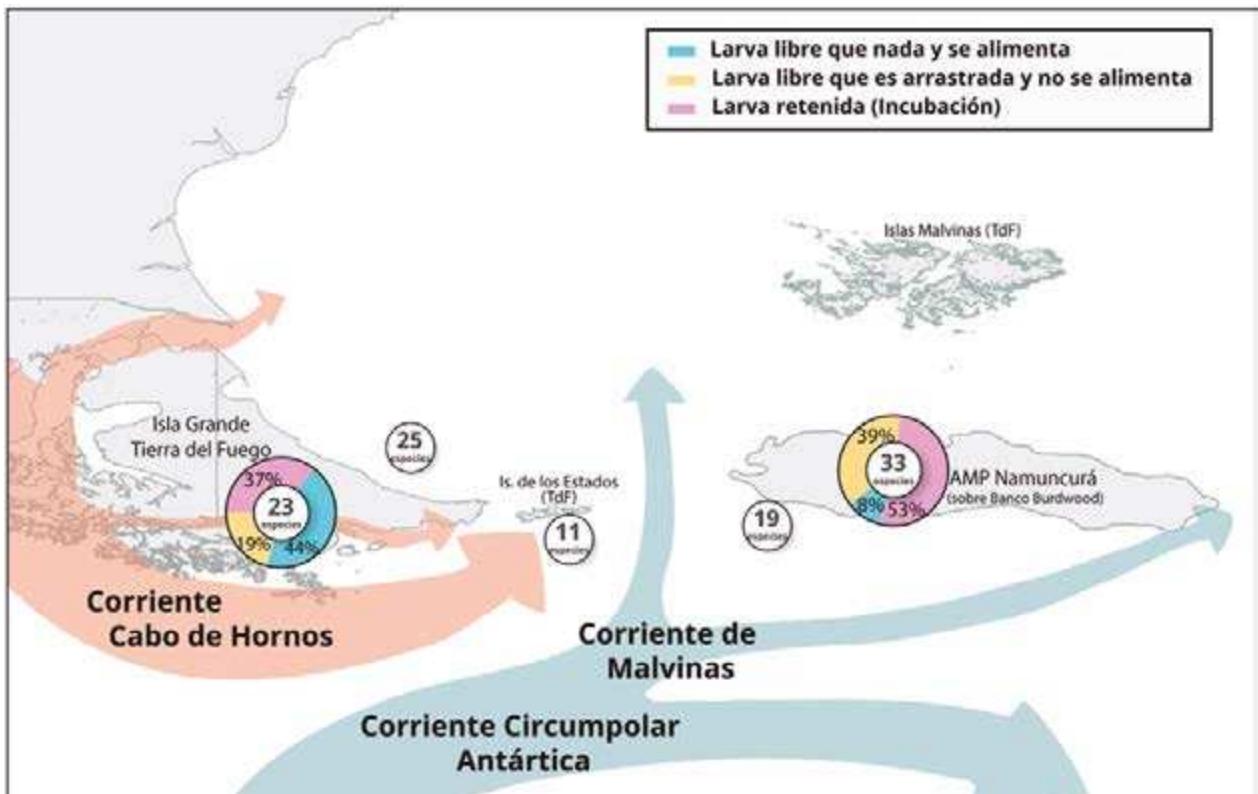


FIGURA 5. Distintas áreas en el Atlántico Sur con diferente composición de especies. Los gráficos de tortas muestran los porcentajes de especies que presentan cada tipo de larva. Esquema: Cintia Fraysse.

- ¿LO VEMOS EN UN MAPA?

La capacidad de dispersarse de las larvas libres y de las larvas retenidas o incubadas es muy diferente, e incluso es distinta entre larvas libres que se alimentan y las que no. Las primeras pueden pasar mucho tiempo en la columna de agua alimentándose y dispersarse muchos kilómetros por acción de las corrientes; mientras que las larvas que no se alimentan permanecen menos tiempo en la columna de agua, puesto que su alimento es limitado, aunque también logran dispersarse grandes distancias. Sin embargo, las larvas retenidas por la madre, o incubadas, no suelen dispersarse. Todo esto junto con otras variables ambientales, es lo que ayuda a definir diversas composiciones de especies en las diferentes regiones (FIGURA 5).

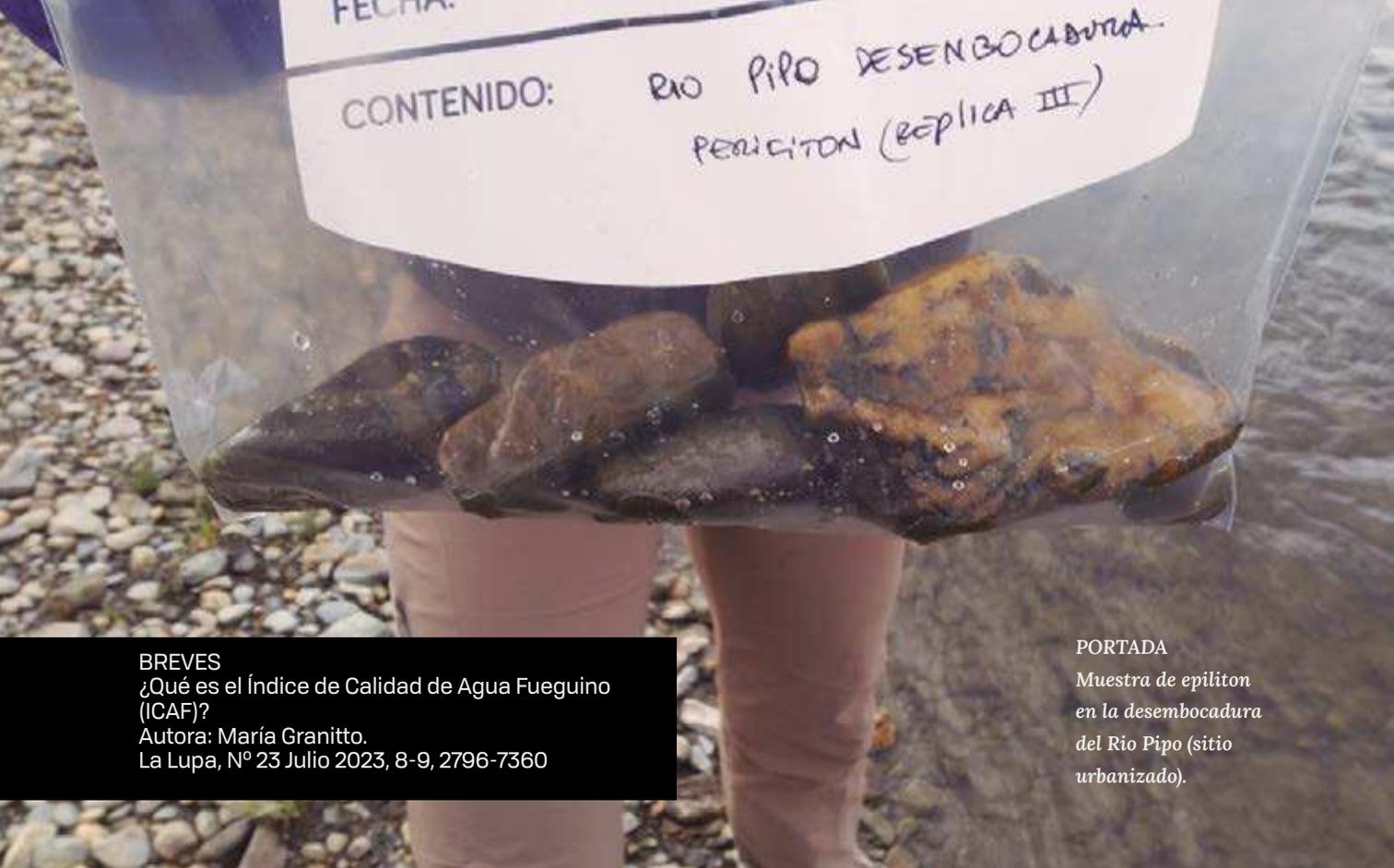
■ ■ GLOSARIO ■ ■

- FRAGMENTACIÓN:** modo de reproducción asexual por el cual un individuo se divide en dos o más organismos totalmente independientes.
- GAMETA:** célula reproductiva. En animales, las gametas (o gametos) de las hembras son los óvulos y las de los machos, espermatozoides.
- VITelo:** citoplasma del oocito (óvulo) que posee elementos nutritivos como lípidos (grasas) o carbohidratos.
- METAMORFOSIS:** proceso biológico por el cual un animal se desarrolla desde el nacimiento hasta la madurez por medio de grandes cambios estructurales y fisiológicos. Existen cambios a nivel de diferenciación celular.
- PAXILAS:** protuberancias de las placas del esqueleto de la región aboral (de arriba). Generalmente tienen forma de pequeñas flores.



CINTIA FRAYSSE
CADIC-CONICET
cyn.fraysse@gmail.com





BREVES
¿Qué es el Índice de Calidad de Agua Fueguino (ICAF)?
Autora: María Granitto.
La Lupa, N° 23 Julio 2023, 8-9, 2796-7360

PORTADA
Muestra de epilithon en la desembocadura del Rio Pipo (sitio urbanizado).

B R E V E S

¿Qué es el Índice de Calidad de Agua Fueguino (ICAF)?

Históricamente, numerosas civilizaciones, ciudades e incluso regiones se han establecido cerca de los cuerpos de agua para diversos usos (agua potable, riego, recreativo, etc). La evaluación de la calidad del agua desempeña un papel crucial en la gestión de los recursos hídricos y en el control de la contaminación. Los Índices de Calidad de Aguas (ICA) son una herramienta ampliamente utilizada ya que sintetizan, a través de una escala numérica simple, el grado de contaminación de los recursos hídricos de interés y permiten comparar la calidad del agua en diferentes puntos en el espacio y el tiempo.

En la ciudad de Ushuaia, los ríos y arroyos reciben aportes de aguas residuales debido a la falta de tratamiento biológico. En este contexto, se

desarrolló y aplicó un índice de Calidad de Agua Fueguino (ICAF) con la finalidad de brindar una herramienta de monitoreo en cursos de agua de la ciudad de Ushuaia. Para ello, se seleccionaron variables físicas y químicas vinculadas con la contaminación orgánica (oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal y fósforo total) y variables biológicas como bacterias coliformes fecales y la clorofila-*a* del epilithon. El epilithon es una comunidad compleja compuesta por distintos organismos (algas, bacterias y hongos) y detritos (materia orgánica mezclada con compuestos inorgánicos) que habitan sobre las rocas de los cuerpos de agua (**PORTADA**). Esta comunidad es utilizada como bioindicador, ya que tiene la capacidad de responder rápidamente a los cambios ambientales. El ICAF varía de 0 a 100 y posee diferentes categorías de calidad asociadas a un color (**TABLA 1**).

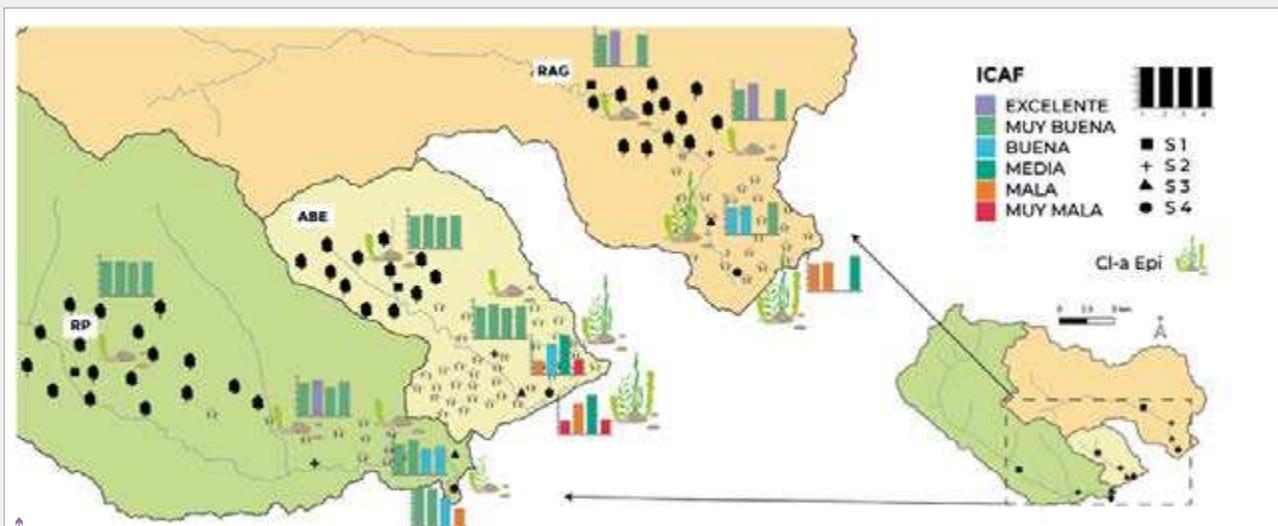


FIGURA 1.

Valores del índice de calidad de agua fueguino (ICAF) para cada sitio de estudio: S1 (sitio de referencia, no urbanizado-cuadrado), S2 (transición, semi urbano-cruz), S3 (urbanizado-triángulo) y S4 (urbanizado, cerca de la desembocadura-círculo) en el periodo de estudio para las tres cuencas: río Pipo (RP-verde), arroyo Buena Esperanza (ABE-beige) y río Arroyo Grande (RAG-naranja). En cada cuenca los gráficos de barra representan el desempeño del índice a lo largo del tiempo de muestreo (1° barra= 1° campaña: valores promedio de enero, marzo y abril 2018; 2° barra = 2° campaña: valores promedio de noviembre 2018, enero y marzo 2019, 3° barra = marzo 2020 y 4° barra = marzo 2022)



TABLA 1.

Rangos establecidos para definir las categorías del índice calidad del agua.

El ICAF fue aplicado en tres cursos de agua de la ciudad de Ushuaia que abastecen de agua potable a la ciudad: el río Pipo (RP), el río Arroyo Grande (RAG) y el arroyo Buena Esperanza (ABE). En cada uno de ellos, se muestreó en cuatro puntos a lo largo de un gradiente urbano en diferentes períodos de tiempo (FIGURA 1). El índice varió a lo largo del gradiente de urbanización en los tres cursos de agua. En las cuencas del ABE y RAG, el ICAF indicó una calidad del agua mala o muy mala (FIGURA 1) en las secciones bajas cercanas a la desembocadura (S4). Aguas arriba de estos sitios, existen vuelcos de efluentes que podrían estar vinculados al deterioro en la calidad del agua observado. En el RP, los valores del índice también disminuyeron aguas abajo del área urbanizada,

aunque no significativamente. En general no se observó un deterioro en la calidad de agua a excepción de la última fecha de muestreo (marzo 2022) en el sitio cercano a la desembocadura (S4), lo cual podría estar asociado al desborde de una estación de bombeo cercana al sitio de estudio. En un contexto de constante crecimiento urbano, el ICAF emerge como una herramienta valiosa de monitoreo. Brinda la oportunidad de tomar decisiones y orientar medidas de gestión efectivas sobre los recursos hídricos en Tierra del Fuego para garantizar la protección de los ecosistemas acuáticos.



DR. A PARTIR DE LAS 21 HS
ESTOY VIENDO TODO BORROSO

USTED NO NECESITA
LENTES, CONDOR-HIR
ALCANZA



IDEA: CONSTANZA MALUENDEZ

ILUSTRACIÓN: CONSTANZA ORDOÑEZ



ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA
CACHUDITO PICO NEGRO

ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA
Cachudito Pico Negro.
Ilustradora: Ma. Agustina Salomón.
La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 11,
2796-7360.



Cachudito Pico Negro

Anairetes parulus

Pájaro pequeño y activo. Se lo encuentra en una amplia variedad de hábitats, incluyendo matorrales y zonas con árboles dispersos, desde tierras bajas hasta los altos Andes. Se distribuye desde el sur de Chile y en toda la Patagonia argentina, hasta el sur de Tierra del Fuego.

Se lo encuentra con frecuencia de a pares, saltando entre los arbustos; puede ser difícil de ver bien pues revolotea constantemente. Se lo identifica por su tamaño pequeño, la cresta recurvada y sus ojos pálidos penetrantes. Mide aproximadamente 11 cm. La hembra es ligeramente más pequeña que el macho, difícil de notar a simple vista. Los juveniles presentan una coloración ligeramente más grisácea que los adultos. Se alimenta principalmente de insectos que atrapa en el follaje.

Fuentes: eBird y Asociación Bahía Encerrada

Texto: Asociación Bahía Encerrada

Técnica: acuarela sobre papel

MARÍA AGUSTINA SALOMÓN
artesvisuales.salomon@gmail.com
<https://mariaagustinasalomon.blogspot.com/>



BREVES
Mujeres y disidencias que programan en Ushuaia: R-Ladies.
Autoras: Lucía Rodríguez Planes y Samanta Dodino
La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 12-13, 2796-7360.

BREVES

+ Mujeres y disidencias que programan en Ushuaia: R-Ladies

La cuenta de Twitter @RLadiesUshuaia publica “Botas de nieve listas? Se viene tallercito de R Markdown. El pronóstico de nevada de este sábado es violento.” El video nos muestra la calle tapada de copos del último sábado de agosto, y es la antesala del encuentro del grupo de mujeres y disidencias que programa en lenguaje R en Ushuaia.



R-Ladies es una organización mundial (FIGURA 1) que promueve la diversidad de género en la comunidad R, un lenguaje de programación libre orientado al análisis estadístico y de ciencia de datos. Auspiciada por R-Consortium, reúne a entusiastas que se desempeñan en las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemática) y se identifican como mujer o con géneros disidentes, conformando una red colaborativa mundial de líderes, mentoras, estudiantes y desarrolladoras de R. Existen más de 150 capítulos de la organización en todo el mundo, uno de ellos acá, en Ushuaia. Actualmente forman parte del capítulo integrantes de diversas instituciones (CADIC, UNTDF, APN, etc) y con diversas formaciones (estudiantes, becarixs, investigadorxs, profesorxs, técnicxs, etc).

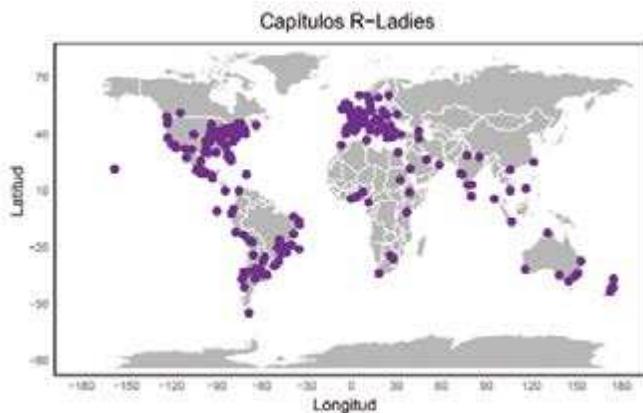


FIGURA 1.
Mapa con la distribución mundial de los capítulos de R-Ladies.

La brecha de género en STEM es un hecho y este espacio, como tantos otros, nace por necesidad y convicción en la lucha por achicarla. Las razones que tiene la brecha son múltiples y podríamos mencionar tres aspectos principales:

- ▶ Estereotipos asociados a las tareas en STEM. No es casual que al pensar en personas haciendo ciencia, la mayoría imagine un señor de guardapolvo. Estos estereotipos desincentivan a las personas que no responden a esta imagen.
- ▶ Escasez de ejemplos no masculinos. Que los hay, los hay, y con creces. Pero suelen no formar parte de las historias que más se cuentan ni de los apellidos que más se nombran. ¿Cuándo aprendimos de la existencia de Lynn Margulies

comparada con la de Mendel, Darwin o Wallace? ¿Sabemos quién fue Hedy Lamarr? ¿Y Grace Hopper? A pesar de haber existido mujeres extremadamente talentosas que participaron de descubrimientos y desarrollos fundamentales para la vida actual, no forman parte de los ejemplos que se podrían mirar desde temprana edad.

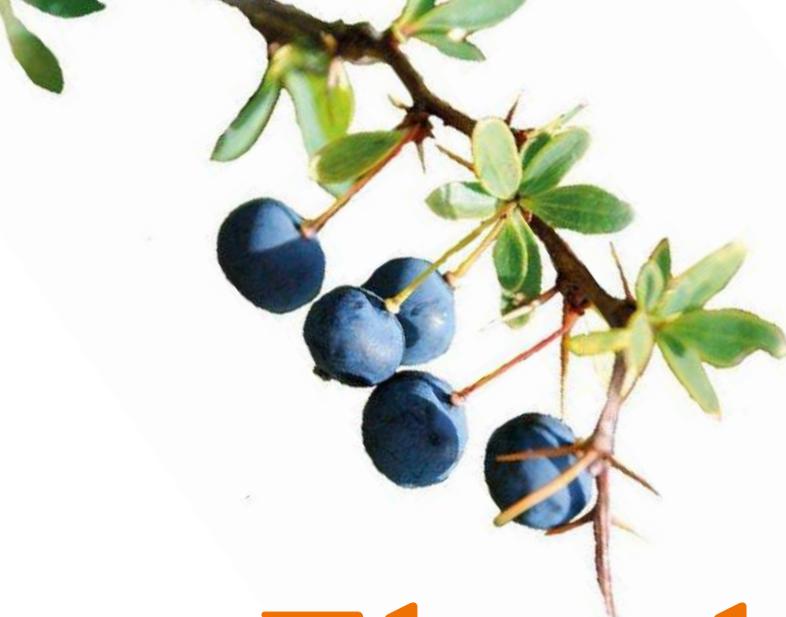
- ▶ Entornos hostiles. Los espacios repletos de hombres pueden constituirse en entornos extremadamente hostiles, desincentivando la permanencia de personas diferentes.

R-Ladies es un espacio de encuentro, aprendizaje, colaboración, inserción, inclusión e inspiración. Todos los eventos que realiza la organización en el mundo son gratuitos. Cada capítulo encuentra su dinámica, ritmo y objetivos de trabajo según las personas que lo componen. Por ejemplo, durante 2018 y 2021 participamos de la traducción colaborativa al español de los libros R 4 Data Science de Hadley Wickman, un libro fundamental para quienes inician su camino en ciencia de datos con R, y Teaching Tech Together de Greg Wilson, otro fundamental, pero para quienes enseñan. En 2020 estudiamos colaborativamente para la certificación en RStudio y Shiny apps, y el 90% de las participantes rindió gratuitamente los exámenes y se certificó. A partir de 2022 retomamos los encuentros presenciales temáticos, con una dinámica que consiste en preparar algún tema con base en experiencias de uso, capítulos de libros o paquetes, que se presenta en forma de taller de trabajo simultáneo, y cuya oradora va rotando. Varias R-Ladies de Argentina han viajado a la RStudioConf (un encuentro de carácter global), becadas, y muchas más participan año a año de la LatinR Conference (un encuentro para Latinoamérica). Si bien los encuentros son abiertos a todas las personas que quieran participar, a todxs les pedimos que lean detenidamente y se adhieran al código de conducta que esperamos de quienes se suman.

¡Si te interesa participar buscanos en Twitter, en Meetup o por e-mail para enterarte de las novedades! 🔍

LUCÍA RODRÍGUEZ PLANES
APN/ UNTDF-ICPA
ushuaia@rladies.org

SAMANTA DODINO
CADIC-CONICET/ UNTDF-IDEI



El calafate

LEYENDA, SUPERALIMENTO Y PROTECTOR DEL ECOSISTEMA

ARTÍCULO PRINCIPAL

EL CALAFATE. Leyenda, superalimento y protector del ecosistema.

Autores: Gimena Bustamante, Miriam Arena, Nélida Pal, Carolina Hernandez, Kati Pohjola, Francisco Mattenet. La Lupa, N° 22 Julio 2023, 14-19, 2796-7360.

El calafate, cuyo nombre científico es *Berberis microphylla*, recibe su denominación debido a que pertenece a la familia de plantas del género *Berberis* mientras que *microphylla* hace referencia a las “pequeñas” (micro) “hojas” (phylla), caracterizadas por tener un mucrón en el extremo. Esta especie endémica de la Patagonia se extiende naturalmente desde Tierra del Fuego hasta Neuquén. Además de desempeñar funciones cruciales en el ecosistema, el calafate está ganando cada vez más reconocimiento gracias a sus propiedades medicinales con potencial para las funciones cardiovasculares, hepatoprotectoras, antimicrobianas y anticancerígenas. Este arbusto también es utilizado como alimento para elaborar dulces,

helados y cervezas. Además, por sus propiedades, es utilizado en cosmética para elaborar cremas para el cuidado de la piel.

Por lo tanto, es crucial prestar especial atención a su conservación. En Tierra del Fuego, los pueblos originarios utilizaron esta planta de diversas maneras, por ejemplo el pueblo Yagan utilizaba sus astillas para aliviar el dolor de muelas, mientras que tanto los Selk’nam como los Yaganes utilizaban la madera para la elaboración de astiles. El uso más reconocido que realizaban los ancestros es la recolección y consumo de sus frutos en estado natural, práctica que se continúa realizando en la actualidad.

El fruto del calafate se encuentra dentro del grupo de los frutos rojos que se caracterizan principalmente por su reducido tamaño, sus sabores acidulados y por ser muy perecederos. Es considerado como un “superalimento”, por ser rico en **compuestos bioactivos**. Las **bayas** de calafate tienen un aspecto similar al de los arándanos, sin embargo, ¡poseen 3 veces más antioxidantes! ¿Esto quiere decir que si comemos calafates jamás envejeceremos? Claro que no. Para entender cómo funcionan los alimentos ricos en antioxidantes debemos entender cómo funciona nuestro metabolismo. Al respirar aire incorporamos oxígeno que es esencial para nuestro organismo. Ese oxígeno viaja a nuestras células y nos permite obtener energía a través de la respiración celular. Como consecuencia se producen radicales libres, que comienzan una reacción en cadena que deterioran las células, es decir que a medida que pasa el tiempo “nos oxidamos”. Los antioxidantes terminan estas reacciones en cadena oxidándose ellos mismos, es decir, se “inmolan” y retrasan el daño celular producido por la respiración. Entender cómo funciona el metabolismo y el beneficio que genera este fruto nativo, nos hace revalorizar el recurso.

Sin embargo, no somos los únicos que nos beneficiamos de esta especie. Debemos considerar que existe una gran diversidad biológica que utilizan los frutos, hojas y semillas del calafate para sobrevivir. Por ejemplo, hongos como la roya (orden Pucciniales) (**FIGURA 1A**), insectos como los gorgojos (orden Coleoptera) (**FIGURA 1B**), orugas (orden Lepidoptera) (**FIGURA 1C**) y la avispa exótica reconocida como “chaqueta amarilla” (orden Hymenoptera) (**FIGURA 1D**).



»»
FIGURA 1.
Diversidad biológica asociada a los arbustos de calafate.
A. *Roya (hongo) sobre el fruto. B. Larva de gorgojos alimentándose de la semilla. C. Oruga defoliando hojas. D. Chaqueta amarilla alimentándose del fruto.*





FIGURA 2.

Ejemplos de **servicios ecosistémicos** asociados a los arbustos de calafate: A. Provisión de frutos. B. Regulación de condiciones microambientales y protección del suelo en sitios quemados y con ganadería. C. Hábitat para especies, en la imagen se puede observar la especie nativa *Oxalis enneaphylla* floreciendo debajo del arbusto.

Si bien parte de la fauna asociada puede afectar negativamente la producción del calafate, hay otras interacciones que pueden resultar positivas. Por ejemplo, los frutos que vemos en el verano, se forman gracias a la polinización de pequeños insectos llamados **sírfidos**. Estos insectos, de aspecto similar al de una pequeña avispa, son atraídos en la primavera por el néctar que poseen las llamativas flores amarillas. Una vez que ocurre la polinización se forma el fruto, el cual contiene aproximadamente entre 6-10 semillas. En esta etapa, animales como aves y zorros, consumen sus frutos, convirtiéndose en actores claves para la dispersión de semillas y propagación de la especie. Por esta razón, es fundamental recolectarlos siguiendo estrictamente los protocolos de recolección sustentable, que aseguren la disponibilidad de este recurso a lo largo del tiempo. Una recolección sustentable implica seleccionar arbustos sanos y vigorosos, dejar un tercio de la planta sin cosechar, y realizar la recolección de forma manual para no dañar la planta. Por otro lado, se incentiva la plantación y conservación de los arbustos en los patios de las casas a modo de cerco vivo, cultivo o como ornamental. En estos arbustos se pueden implementar podas que faciliten el manejo y favorezcan el rejuvenecimiento de la planta.

El calafate además es un gran protector del ecosistema por lo que adquiere mayor importancia en los sitios degradados. ¡Te contamos más! En Tierra del Fuego, existen parches de bosques que fueron quemados entre las décadas del '30 y '50 con el fin de aumentar la pastura para el ganado. El impacto del fuego, sumado al uso ganadero, transformó profundamente el paisaje en ciertos lugares, ya que el bosque no logró recuperarse hasta la actualidad (**FIGURA 3**). Si bien la producción ganadera es una fuente de trabajo y alimento importante para la isla, también genera disturbios en los ambientes que deben ser estudiados para poder minimizarlos. Por ejemplo, en épocas de baja oferta de pastos tanto el ganado vacuno como los guanacos afectan los árboles jóvenes mediante el ramoneo, retrasando el crecimiento en altura y generando árboles tipo bonsái. ¿Esto quiere decir que hay que sacar a las vacas del campo? No necesariamente. En primer lugar, afortunadamente las quemadas para generar pasturas ya no se practican en la isla y no está permitido hacer fuego en áreas silvestres.



»»

FIGURA 3.

Residuos de bosques quemados de ñire, donde se puede observar la regeneración arbórea ramoneada y el establecimiento de arbustos de calafate. Al fondo de la imagen se encuentra el bosque sin el efecto del fuego.



En segundo lugar, se debe controlar y ajustar las cargas animales apropiadas en bosques con producción ganadera, a fin de aprovechar mejor el recurso y evitar el deterioro de los ambientes naturales. En tercer lugar, es recomendable incorporar a los arbustos de calafate en el manejo productivo, ya que son componentes naturales del ecosistema que reducen la degradación suelo y favorecen la recuperación del bosque a través de la protección de los renovales.

Los arbustos de calafate, además de proveer frutos como se muestra en la FIGURA 2A, actúan como **planta nodriza** favoreciendo el establecimiento y el crecimiento de árboles y otras especies de plantas que crecen bajo su copa como se muestra en la FIGURA 2B. Esta interacción adquiere una importancia aún mayor en los lugares que presentan degradación o que fueron alternados por incendios y/o cargas ganaderas excesivas (FIGURA 2C), ya que contribuyen a la reducción de la compactación del suelo y de la cobertura de suelo desnudo al evitar que los animales transiten sobre estas zonas. Este efecto se debe en parte a las espinas que caracterizan a este arbusto, las cuales actúan como una especie de cerco natural, disuadiendo a los animales de acercarse. Por otro lado, el calafate genera un microclima o refugio bajo su copa que minimiza el impacto de factores ambientales estresantes, como el viento, la radiación solar, la temperatura del aire y del suelo que pueden afectar negativamente a las plantas durante verano. A modo de síntesis y reflexión: para preservar el

calafate, la biodiversidad local (FIGURA 1) y todos los beneficios que de él derivan (FIGURA 2), es necesario fomentar prácticas de sensibilización y conservación como, por ejemplo, revalorizar el conocimiento pasado, realizar la cosecha siguiendo los protocolos de recolección sustentable, plantar arbustos o conservar aquellos que se encuentran en el patio de la casa y sobre todo no ingresar a la isla especies exóticas que dañen la planta o que alteren el delicado e irreplicable ecosistema de Tierra del Fuego. De esta manera, a través del conocimiento y la divulgación de la información, podremos seguir disfrutando del recurso a través del tiempo asegurándonos de que “el calafate siempre vuelva”.

Si querés saber más, visítanos en Instagram: @UMAGROTDF



■ ■ GLOSARIO ■ ■

BAYAS: fruto carnoso de forma elipsoidal con varias semillas en su interior.

SÍRFIDOS: familia de dípteros cuyos adultos liban el néctar de las flores.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad.

PLANTA NODRIZA: planta, comúnmente perenne, que protege a otra ante condiciones climáticas estresantes o depredación por herbívoros.

COMPUESTOS BIOACTIVOS: componentes de los alimentos que influyen en las actividades celulares y fisiológicas obteniendo, tras su ingesta, un efecto beneficioso para la salud.



GIMENA BUSTAMANTE
CADIC-CONICET | ICPA-UNTFD
gimenabustamante@conicet.gov.ar



MIRIAM ARENA
UNIVERSIDAD DE MORÓN-CONICET



NÉLIDA PAL
CADIC-CONICET



CAROLINA HERNÁNDEZ
SECRETARÍA DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y
PYME, MINISTERIO DE PRODUCCIÓN Y AMBIENTE



KATI POHJOLA
INTA | EEA TDF



FRANCISCO MATTENET
NEURONA. EMPRENDIMIENTO
LOCAL USHUAIA, TDF



PORTADA.
Participante observando insectos
de la colección entomológica del MFM.

BREVES
Explorando el Museo del Fin del
Mundo.
Autoras: Natalia Tosello, Natalia Perez,
Marion Galdames, Maira Contreras.
La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 20-22,
2796-7360.

B R E V E S

Explorando el Museo del Fin del Mundo

15 años de democratización del conocimiento del patrimonio local

Además de los objetos exhibidos en las salas del museo, existen colecciones específicas que están a resguardo en el archivo. En ocasiones especiales, el museo abre sus puertas con intención de acercar este acervo patrimonial a las comunidades, como en la Noche de los Museos, por ejemplo.

Vos ¿ya participaste de alguna de estas propuestas?

En estas líneas te invitamos a conocer las labores del Departamento de Extensión.

El Museo del Fin del Mundo (MFM), inaugurado el 18 de mayo de 1979, cuenta con diversas áreas, entre ellas, el Departamento de Extensión desde el cual se proponen, diseñan y ejecutan actividades -libres y gratuitas-, con el objetivo de garantizar el acceso democrático de las comunidades al conocimiento regional y local. De esta manera, en 2008 se dio origen al programa educativo “Explorando el Museo del Fin del Mundo” afianzando el trabajo colaborativo con diferentes instituciones de la provincia.

-INICIOS

El programa fue impulsado por la Prof. Carina Quattrocchi, por iniciativa de la Dirección Provincial de Museos y Patrimonio Cultural. Se difundió como una propuesta de educación no formal dirigida a las entidades de educación formal de todos los niveles, basada en paradigmas museológicos que proponen reconocer a los/as participantes como sujetos activos, con saberes previos, intereses propios y capacidad de elaboración, comprometiéndose con la conservación del patrimonio.

Inicialmente, los educadores eran profesionales del Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), profesionales del turismo y docentes, siendo el taller de observación de aves, una de las propuestas pioneras que incluye un recorrido por la sala de aves del museo (**FIGURA 1**) y se complementa con una salida de campo, generalmente a un ambiente costero donde se realiza la actividad con el apoyo de binoculares y guías de aves.

Con el tiempo, el programa logró posicionarse como el principal recurso del Departamento de Extensión, logrando la declaratoria de Interés educativo Provincial en distintas oportunidades, incluido el ciclo lectivo 2023.



FIGURA 1.

Recorrido por la sala de aves del MFM, actividad incluida en el taller de observación de aves. Foto: Secretaría de Cultura, Gob TDF A.e.I.A.S.

- EDUCADORES/AS DE MUSEOS: SU ROL COMO GARANTES DE LA DEMOCRATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO REGIONAL

Los/as educadores/as del museo son profesionales que conforman un equipo interdisciplinario, comprendido actualmente por tres doctoras en arqueología, dos licenciadas en turismo, una profesora de historia y un difusor de la cultura yagán (FIGURA 2), quienes trabajan de manera colaborativa con otras áreas del museo.

Las actividades se enmarcan en tres ejes temáticos: Arqueología, Historia/Historia Oral y Ecosistema Austral, y cada una de las propuestas han sido adaptadas a los contextos particulares de cada ciclo lectivo. En 2023, las mismas se ajustan al lema del Consejo Internacional de Museos (ICOM): Museos, sostenibilidad y bienestar.

En este sentido, el rol educativo del museo se considera fundamental, ya que son diversas las instituciones que demandan el trabajo en conjunto y la institución se ha mostrado con gran flexibilidad para adaptar sus propuestas educativas para fortalecer el vínculo con otros públicos, aprovechando oportunidades como, por ejemplo, la Noche de los Museos.



FIGURA 2.

Los educadores Belén Colasurdo y Victor Vargas Filgueira desarrollando la actividad “Saberes científicos y ancestrales” en la sala principal del MFM, sede fundacional (Ex Banco Nación).

Foto: Secretaría de Cultura, Gob TDF A.e.I.A.S.

A pesar de algunos desafíos que se presentan, se pone en valor la formación constante de cada uno/a de los/as educadores/as en términos de educación en museos, especialmente considerando los nuevos roles que adquieren los museos como instituciones al servicio de la sociedad, fomentando la participación de las comunidades, ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos, a partir del patrimonio natural y cultural de nuestra región (FIGURA 3).



FIGURA 3.

Actividad educativa propuesta para las infancias en el marco de los Talleres de verano en zona de sitios arqueológicos de la Reserva Natural y Cultural Playa Larga.

Foto: Dra. Belén Colasurdo

• Libro:

Alderoqui, S. y Pedersoli, C. (2011) *La educación en los museos: de los objetos a los visitantes*. Editorial Paidós



LECTURA
SUGERIDA

• Páginas web:

Fulchieri, B (2017, 11 de diciembre) *La museología que no sirve para la vida no sirve para nada*. Diario digital La Voz. Disponible en: <https://www.lavoz.com.ar/numero-cero/la-museologia-que-no-sirve-para-la-vida-no-sirve-para-nada/>

MAIRA CONTRERAS

MFM-UNTFD

macontreras@untfd.edu.ar

NATALIA PEREZ

MFM

MARION GALDAMES

MFM-UNTFD

NATALIA TOSELLO

MFM

FICHA CIENTÍFICA

LA RATA ALMIZCLERA

Ondatra zibethicus

FICHA CIENTÍFICA

La rata almizclera | *Ondatra zibethicus*.

Autor: Guillermo Deferrari.

La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 23-26, 2796-7360.

Individuo sobre su madriguera.
Foto: Guillermo Deferrari.

REINO: Animal

CLASE: Mammalia

ORDEN: Rodentia

FAMILIA: Cricetidae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Ondatra zibethicus*
(Linnaeus, 1766)

NOMBRE COMÚN: Rata almizclera

NOMBRE INGLÉS: Muskrats

Desde la década del 40 del siglo pasado, con la introducción de fauna en Tierra del Fuego, el castor (*Castor canadensis*) se ha llevado la mayoría de las miradas por su actividad bien visible y el impacto sobre el ambiente. Sin embargo, con la misma finalidad peleterera fueron introducidos en la misma época entre 100 y 200 ejemplares de rata almizclera en diferentes zonas de la provincia.

Esta especie, está adaptada al ambiente acuático (**FIGURA 1**) y ha logrado colonizar la totalidad de dichos ambientes en la provincia, incluyendo las islas del canal Beagle. Esto indica que la salinidad del medio marino no ha sido un obstáculo en su distribución y desplazamiento.



DESCRIPCIÓN

En cuanto a su descripción general, es un roedor que alcanza una longitud total de aproximadamente 60 cm incluyendo la cola y un peso máximo de 1500 g en los adultos. Una de sus principales adaptaciones al ambiente semiacuático son labios que cierran detrás de los incisivos, permitiéndoles roer mientras están sumergidos. Utilizan las pequeñas patas delanteras para manipular el alimento y para la construcción de madrigueras, mientras que las patas traseras están adaptadas para nadar, ya que presentan membrana interdigital. Asimismo, presentan una larga cola escamosa de unos 25 cm que usa para estabilizarse mientras nadan. Poseen un pelaje mayormente marrón oscuro en el dorso y más grisáceo ventralmente. No presentan diferencias visibles entre machos y hembras y ambos sexos poseen glándulas de almizcle funcionales, ubicadas en la región perianal, de suma importancia en la industria de perfumes. De he-



FIGURA 1.

Ejemplares adultos en su ambiente ideal.

Foto:

Guillermo Deferrari.



FIGURA 2.

Casas sobre río Ewan Sur, Tolhuin.

Foto:

Guillermo Deferrari.

cho, se puede asociar a la fragancia Musk de muchos desodorantes y que le da su nombre vulgar en inglés, Muskrats.

HÁBITAT Y REPRODUCCIÓN

Su hábitat favorable son los ambientes lénticos (de baja corriente, como zonas inundadas) con abundante vegetación acuática donde suelen agruparse durante el otoño a fin de construir sus casas (**FIGURA 2**). Las madrigueras construidas con dicha vegetación son utilizadas como refugio para el invierno y pueden alcanzar densidades de hasta 12 madrigueras por hectárea en hábitats propicios. Pueden llegar a verse por ejemplo en la reserva Bahía Encerrada de Ushuaia (**FIGURA 3**) o en la desembocadura del río Turbio en el lago Fagnano. Luego del período invernal, durante el cual se reproducen, las ratas almizcleras comienzan un período de



dispersión, en el cual es más marcada su territorialidad. En ambientes con alta velocidad de corriente las madrigueras son construidas como cavidades en la ladera del cauce de agua.

INTERACCIONES

Dado su hábito semiacuático, comparte el hábitat con el castor, pudiendo utilizar los embalses para la construcción de sus madrigueras. Asimismo, es importante resaltar la interacción con otra especie exótica: el visón (*Neovison vison*), un carnívoro predador que se alimenta de ellas y controla así el crecimiento poblacional de la misma. Esta relación predador-presa ya ha sido documentada en el hemisferio norte (su hábitat natural) y explicaría el aumento y disminución en el número de madrigueras observado en ciertos ambientes como la desembocadura del río Turbio durante diferentes años.

PARÁSITOS

Por otro lado, no debiéramos dejar pasar un tema no menos importante con la introducción de fauna. Acabamos de nombrar a tres especies introducidas como el castor, el visón y la rata almizclera. Pero si nuestra visión se hace más profunda y microscópica, debemos entender que, en su piel o dentro de ellos, como parte de sus vísceras, ingresaron conjuntamente especies asociadas,

tales como son los ecto o endoparásitos, de las que poco conocemos. Un primer estudio exploratorio de hace ya casi 30 años demostró la presencia de especies de ácaros inexistentes en ese momento en Argentina y a partir de lo cual surgieron muchas preguntas. ¿Estos parásitos sobreviven en un ambiente diferente al originario? ¿Cómo se comportan estas especies con la fauna autóctona? Estas preguntas están comenzando a ser estudiadas en la actualidad y es fundamental conocer estas respuestas desde el aspecto sanitario ya que muchos de los posibles parásitos “exóticos” son también transmisores de enfermedades al humano.

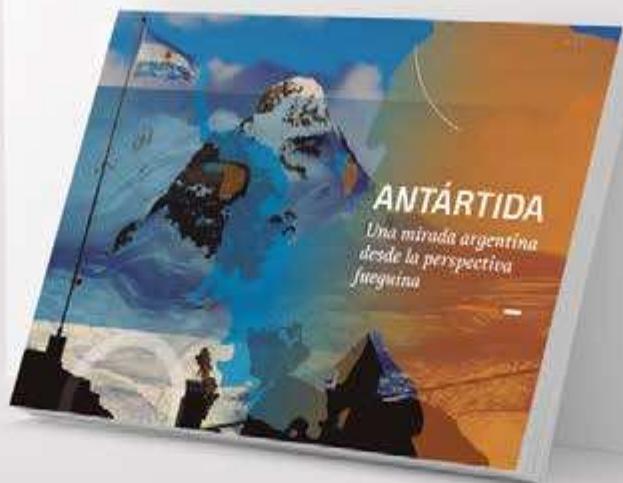
Además de estas posibles consecuencias sanitarias ¿qué otros problemas puede causar esta especie poco conocida?

Más allá de su amplia distribución en la provincia, el contacto con el ser humano se da particularmente a partir del crecimiento de las ciudades, dado que pueden utilizar los turbales o cursos de agua cercanos a Ushuaia, Tolhuin y Río Grande donde habita esta especie. En el resto de la provincia solo pareciera presentar dificultades la construcción de madrigueras en las laderas de los ríos, que puede afectar el andar de los caballos u otros animales domésticos de las estancias, sin que exista documentado otro problema con esta especie. 🔍



FIGURA 3.
Ejemplares en Bahía Encerrada, Ushuaia. Foto: Guillermo Deferrari.

DISTRIBUCIÓN	PERÍODO REPRODUCTIVO	ALIMENTACIÓN
 <p>Originaria del hemisferio norte en donde habita tanto Canadá como EE.UU. en América y diversos países de Europa y Asia.</p>	<p>En Tierra del Fuego se extiende desde septiembre hasta inicios del otoño, con un pico de nacimientos en diciembre-enero.</p>	<p>La rata almizclera es completamente herbívora, consumiendo preferentemente plantas acuáticas y terrestres, con las cuales también construye sus casas y madrigueras.</p>
	<p>AMBIENTE Acuático/semiacuático.</p>	<p>TAMAÑO DE CAMADA Entre 5 y 6 crías.</p>



LIBRO

EL CONTINENTE AUSTRAL

Presentado en un libro desde la provincia antártica argentina.

La diversidad de oferta de información sobre Antártida es habitualmente amplia, en buena medida es accesible y los formatos son variados. Sin embargo, son pocas las publicaciones que faciliten a las personas, con un interés general sobre el continente blanco, acceder a la información reunida en una misma obra y en nuestro idioma. La iniciativa de compendiar en Tierra del Fuego un manual que incluya los aspectos más relevantes de la Antártida, con un enfoque que priorice nuestra vocación por el conocimiento y el desarrollo del espacio polar austral de nuestro país, queda expresada en el libro “Antártida - Una mirada argentina desde la perspectiva fueguina”.

El libro se inspira en anhelos colectivos locales y se concreta gracias al apoyo de organizaciones públicas gubernamentales, particularmente el Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, y organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, como la Fundación para la Conservación del Patrimonio Antártico, la Fundación Vida Silvestre Argentina y el Museo Antártico de Ushuaia “José María Sobral” de la Asociación Civil Museo Marítimo de Ushuaia. Este manual de Antártida se difundió al público en la primavera de 2022 en Ushuaia y fue presentado en la 47a Feria Internacional del Libro de Buenos Aires en el otoño de 2023, así como en otros ámbitos como congresos y encuentros antárticos. La obra se puede consultar y descargar libremente en formato digital, accediendo a la siguiente página del Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego: <https://formaciondigital.tdf.gob.ar/>.

Este trabajo de compilación trata sobre los aspectos del ambiente natural y la geografía física de Antártida en sus tres primeros capítulos. Una reseña histórica, relevante para nuestro país y su región más austral, conecta, en un cuarto capítulo, la presencia humana en la Antártida con el relato de los apartados que completan el libro. El texto continúa con tres capítulos

que introducen el sistema de gobernanza que rige para la Antártida hace ya más de 60 años y en los que se describen las actividades de cooperación que están permitidas en el marco de lo establecido por el Sistema del Tratado Antártico. Separadamente, en el octavo capítulo, se detalla lo concerniente al protocolo de protección del medio ambiente antártico. Un último capítulo introduce la temática de las ciudades que facilitan el acceso a la Antártida, poniendo el foco en Ushuaia como una de las más relevantes, con las potencialidades y responsabilidades que esto conlleva para nuestra capital provincial.

Con el libro se espera, primariamente, ampliar el horizonte de conocimiento de quienes estén interesados y manifiesten curiosidad respecto de la Antártida, pero, fundamentalmente, se desea contribuir al entendimiento de su importancia, para que sea valorada a los efectos de su adecuada conservación. 🔍

FICHA TÉCNICA

TÍTULO DEL LIBRO: Antártida - Una mirada argentina desde la perspectiva fueguina (1ª edición, Ushuaia, Museo Marítimo de Ushuaia, 2022; 224 p.; ISBN 978-987-23160-7-5)

COMPILACIÓN Y ELABORACIÓN: Milagros María López Belsué y Daniel Roberto Martinioni

CONTRIBUCIÓN (AL CAPÍTULO 4): Pablo Gabriel Fontana

PRÓLOGO: Gustavo Adolfo Ferreyra

COMPAGINACIÓN Y DISEÑO GRÁFICO: Irina Castro Peña y Alejandro Cácharo

SUPERVISIÓN GENERAL DE LA OBRA: Daniel Roberto Martinioni

EDITOR: Carlos Pedro Vairo

DANIEL ROBERTO MARTINIONI

CADIC-CONICET | ICPA-UNTDF

Fundación para la Conservación del Patrimonio Antártico

dr.martinioni@conicet.gov.ar



CIENCIA EN FOCO

Embrión de pez

CIENCIA EN FOCO
Embrión de pez.
Autora: Canela Chaparro Godoy.
La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 28, 2796-7360



Embrión de pez de la especie Patagonotothen tessellata. Esta especie es muy abundante en el canal Beagle y es conocida por desovar en zonas intermareales durante el invierno, donde el macho les brinda cuidado parental hasta el momento de la eclosión. 🔍

CANELA CHAPARRO GODOY

CADIC-CONICET, LEFVE
canelagodoy11@gmail.com



bestiario científico

El Teodolito

PORTADA.

El autor junto al equipo completo de Topografía Arqueológica (teodolito, trípode, jalón y prisma).

BESTIARIO CIENTÍFICO

El teodolito.

Autor: Alfredo Bruno.

La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 29, 2796-7360

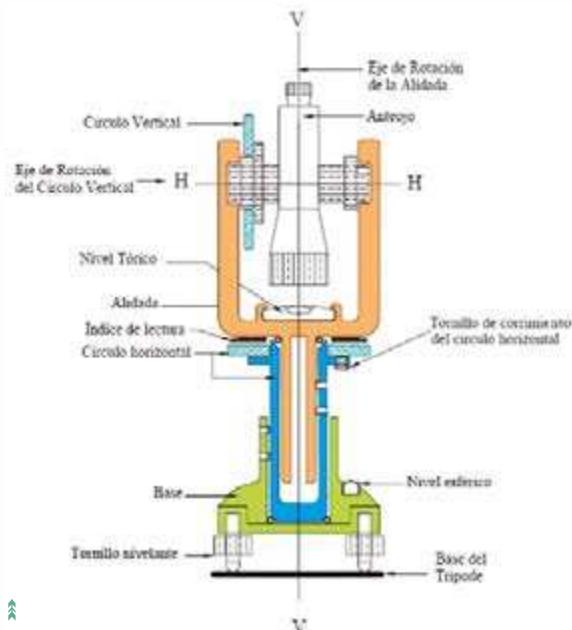


FIGURA 1.

Partes de un teodolito, extraído del libro *Topografía Plana*, Foto: Leonardo Casanova Matera.

El teodolito es un instrumento de precisión que sirve para medir ángulos horizontales y verticales. Utilizando algunos accesorios (prisma y mira topográfica) permite también medir distancias y desniveles. Es de gran utilidad para obras civiles, agrimensura y topografía arqueológica, entre otros usos.

HISTORIA

Antes de su invención, ya existían otros equipos para medir ángulos. Los egipcios usaron la groma para la edificación de las pirámides, mientras que la civilización romana desarrolló la dioptra para sus construcciones. El teodolito moderno fue construido en 1720 por el mecánico inglés Sisson, teniendo ya las mismas características y propiedades de los actuales, aunque eran dispositivos mecánicos. Posteriormente se los fue perfeccionando, aumentando su precisión hasta llegar a los teodolitos actuales, los cuales son completamente digitales.

PARTES Y FUNCIONAMIENTO

Un teodolito consiste básicamente en un telescopio móvil montado sobre un trípode, con dos círculos graduados, uno vertical y otro horizontal

(FIGURA 1). Estos se usan para medir ángulos con la ayuda de lentes, con una precisión de segundos de arco. Inicialmente estos círculos se encontraban adosados al telescopio y a la base giratoria, lo cual permitía leer los grados de movimiento directamente sobre los círculos. En la actualidad se encuentran incorporados dentro del equipo y se realizan las lecturas por medio de pantallas digitales. La distancia entre los puntos observados puede medirse con cinta métrica, con el mismo telescopio (denominada medición estadimétrica de distancias) o por medidores de distancia láser incorporados en el equipo. Al conocer la distancia de los puntos observados y los ángulos entre los mismos, se pueden calcular superficies y realizar relevamientos o sectorizaciones de terrenos.

USOS

En topografía arqueológica, utilizando este equipo, un operador y un asistente, podemos medir estructuras y asentamientos humanos con gran precisión para luego dibujar los planos arqueológicos correspondientes (PORTADA). 🔍

ALFREDO BRUNO

ALFA & OMEGA SCIENTIFIC RESEARCH
alfredobruno87@hotmail.com



////cienciaArgentina■

HABLEMOS UN POCO SOBRE EL URANIO

CIENCIA ARGENTINA
Hablemos un poco sobre el uranio.
Autora: María Cecilia Marchi.
La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 30-
31, 2796-7360.

PORTADA.
Labor minera ubicada en la ladera occidental del Cerro Urcuschún donde se aprecian (en amarillo) los minerales secundarios de uranio extraídos en la Mina Urcal.

Cuando escuchamos o leemos la palabra “uranio”, uno suele asustarse, ya que tiende a relacionarlo con el uso bélico o a la radiación que produce y que puede dañar el cuerpo humano. Sin embargo, el uso correcto de este elemento es primordial tanto para la sostenibilidad y seguridad energética de un país, como para los avances en el ámbito de la medicina nuclear.

-¿QUÉ ES EL URANIO?

El uranio es un elemento químico que fue descubierto en 1789 por el químico alemán Martin Heinrich Klaproth. Lo nombró *Uranit* en honor al planeta Urano que acababa de ser descubierto.

-¿DÓNDE SE ENCUENTRA?

El uranio se distribuye ampliamente en la naturaleza ya que se encuentra en rocas, océanos, rocas lunares y meteoritos. Así, por ejemplo, en la corteza terrestre su concentración es más significativa que elementos más conocidos como la plata, el cadmio y el mercurio.

Los minerales de uranio muestran una extraordinaria y amplia variabilidad química y estructural, resultante de las diferentes condiciones químicas bajo las cuales se forman. Se conocen aproximadamente 200 minerales que contienen uranio como un constituyente importante o principal.

Se pueden dividir en primarios (generalmente negros, formados durante las últimas etapas de la cristalización del magma) y secundarios (generalmente amarillos, verdes o naranjas, producidos por hidratación, oxidación o transporte y redepósito de los minerales primarios).

En Argentina, los recursos de uranio identificados se localizan mayormente en las provincias de Chubut, Mendoza, Salta y Río Negro.

-¿PARA QUÉ SE LO UTILIZA?

Principalmente se usa como combustible en centrales nucleares donde, mediante la fisión controlada de un átomo de uranio, se produce energía que es aprovechada para calentar agua y generar vapor que mueven las turbinas conectadas a un generador eléctrico. En Argentina hay tres centrales nucleares: Atucha I, Atucha II (ubicadas en la provincia de Buenos Aires) y Embalse (en la provincia de Córdoba). Otro uso principal

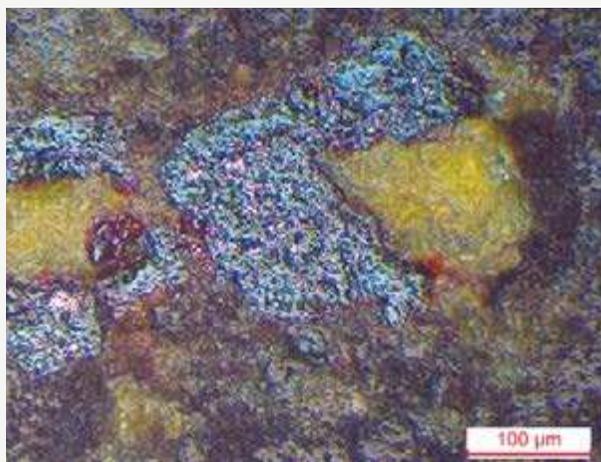


FIGURA 1. Microfotografía obtenida a partir de un microscopio óptico de luz reflejada, donde se observan vanadatos de uranio (amarillos) asociados a sulfuros (blanco brillante) y a óxidos de hierro (gris).

del uranio es en medicina, donde se lo usa para la producción de otros átomos radiactivos, tanto para diagnóstico como para radioterapia. Dicha producción se lleva a cabo en los denominados reactores de investigación. En Argentina, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) tiene un reactor de estas características para tal fin en la provincia de Buenos Aires.

Las investigaciones que estamos llevando a cabo en el Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA, UBA-CONICET) y en la CNEA consisten en estudiar minerales que contienen uranio mediante técnicas como microscopía óptica de transmisión y reflexión, microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X, con el fin de poder caracterizar las condiciones en que esos minerales se formaron. La zona de estudio se encuentra en la provincia de La Rioja, en donde la presencia de uranio fue descubierta por la CNEA en el año 1963 y donde se extrajeron minerales hasta el año 1969 (PORTADA). Además, se trata de estudiar si la ubicación y origen de dichos minerales tiene relación con la ubicación y origen de otros metales como plomo, zinc, cobre, hierro y molibdeno existentes también en la zona (FIGURA 1) para contribuir al conocimiento geológico del área y con ello a la exploración de nuevos depósitos con similares características de origen.

MARÍA CECILIA MARCHI
IGEBA-CONICET
marice.marchi@gmail.com





¿Cómo se comunica la paleontología en los diarios de la Patagonia argentina?

ARTÍCULO PRINCIPAL

¿Cómo se comunica la paleontología en los diarios de la Patagonia argentina?

Autores: Damián Fernández, Juliana Sterli, Guillermo Damián Spina, Pablo Farinato, Melanie Lago, Leonardo Salgado. La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 32-37, 2796-7360.

Las formas más habituales que tiene la comunidad científica para comunicar sus avances y novedades son los papers, notas, resúmenes y actas de reuniones científicas, los cuales poseen una estructura muy rígida y un lenguaje muy específico. Su objetivo principal es ampliar el conocimiento científico y su público suele ser otros científicos de la especialidad. En cambio, la comunicación pública de la ciencia (CPC) abarca una amplia variedad de medios y enfoques para comunicar el conocimiento científico al público en general. Algunos de ellos son la organización de charlas y conferencias en instituciones educativas, la publicación de libros y revistas como La Lupa, la creación de contenido audiovisual educativo en plataformas digitales como YouTube, la participación activa en redes sociales, el arte visual (paleoarte, muralismo, entre otras), y la colaboración con museos y exposiciones interactivas que acercan la ciencia al público. Estas estrategias buscan no sólo

difundir información precisa y actualizada, sino también fomentar la curiosidad, el pensamiento crítico, e incluso entretener. Así, la CPC brinda a la sociedad herramientas para comprender y apreciar el mundo científico en constante evolución.

Por su parte, los medios de comunicación masiva juegan un papel fundamental en la difusión de la ciencia y la tecnología hacia la sociedad en su conjunto. En este contexto, los diarios han demostrado ser una de las vías principales para comunicar contenidos científicos. La paleontología, disciplina que estudia la evidencia de la vida en el pasado geológico, ha encontrado espacio en los medios de comunicación, pero ¿cómo se comunica esta ciencia en dichos medios de la región patagónica de Argentina? Con el objetivo de evaluar cómo se articulan la esfera científica y la periodística, nos embarcamos en un análisis detallado de las noticias paleontológicas publicadas en los diarios de esta región.



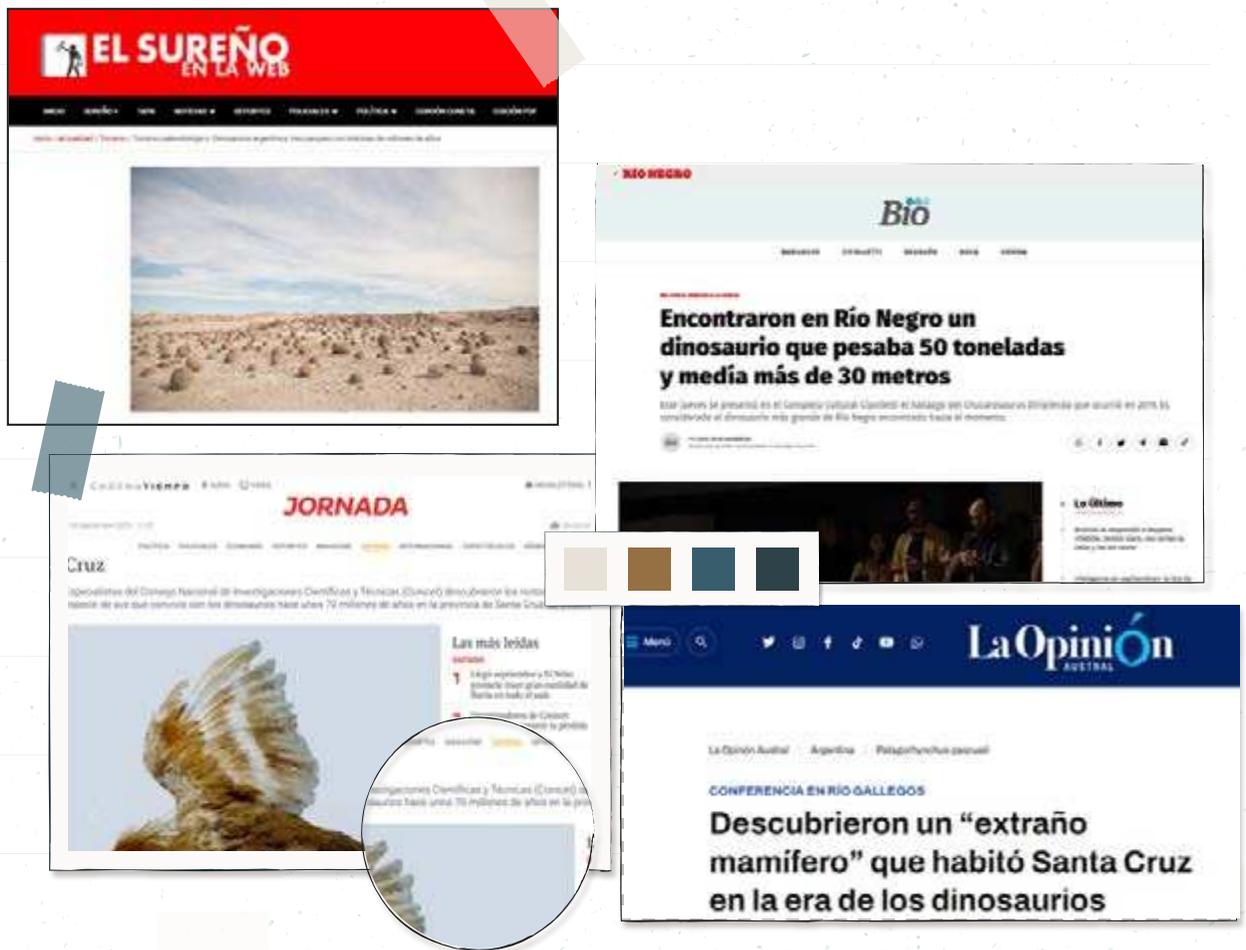


FIGURA 1. Versiones digitales de los diarios El Sureño (Tierra del Fuego A.e.I.A.S.), La Opinión Austral (Santa Cruz), Jornada (Chubut), y Río Negro (Río Negro y Neuquén).

-¿CÓMO LO HICIMOS?

La paleontología, al ser una de las ciencias más populares a nivel mundial, se ha ganado un lugar en los medios de comunicación. Sin embargo, en Argentina no se había investigado la forma en que se realiza este acto comunicacional. En este artículo se aborda este espacio inexplorado, analizando cómo se representa la paleontología en cuatro diarios generalistas de la región patagónica: El Sureño (Tierra del Fuego, A.e.I.A.S.), La Opinión Austral (Santa Cruz), Jornada (Chubut) y Río Negro (Río Negro y Neuquén) (FIGURA 1). Los mismos se seleccionaron luego de un análisis de los diversos diarios producidos en la región patagónica en estudios anteriores, en los cuales investigadores locales determinaron cuáles eran las publicaciones más representativas territorialmente, según niveles de circulación, historia y venta.

Para llevar a cabo la actual investigación, se aplicó una metodología de análisis de contenido. Cada mensaje periodístico o ítem noticioso se consideró una unidad de análisis. Se evaluaron 27 variables que abarcaron desde la información general de la noticia hasta la identificación de fuentes y actores involucrados. Se las agrupó en tres bloques: (i) información general, (ii) visibilidad, y (iii) fuentes y actores involucrados en el ítem noticioso. Algunos ejemplos de dichas variables son: especialidad paleontológica (dinosaurios, aves, mamíferos, humanos, otros vertebrados, invertebrados, plantas y polen, biografías, campañas y expediciones, y otras) y relación imagen-texto (predominio de imagen, relación balanceada, predominio de texto, y solo texto). Se analizó cada ítem noticioso completando una planilla de análisis para cada uno. Para unificar el criterio de análisis entre los integrantes del equipo de investigación se utilizó como guía un libro de código que explicaba cada una de las 27

variables y se mantuvo una comunicación fluida al momento de analizar la muestra y sus resultados para lograr depurar la clasificación de las variables definidas. Finalmente, los indicadores resultantes fueron analizados entre los investigadores del equipo, definiendo las reflexiones concluyentes del proyecto.

¿QUÉ ENCONTRAMOS?

Se realizó un muestreo exploratorio en el que se encontraron 62 noticias sobre paleontología. Estas son todas las noticias paleontológicas que se publicaron en las versiones digitales de los cuatro diarios durante el relevamiento de un año, desde el primero de julio de 2022 hasta el 30 de junio de 2023.

De las 62 noticias sobre paleontología encontradas, cerca de la mitad (43,5%) corresponden al diario Río Negro (Río Negro y Neuquén), un tercio (35,5%) al diario Jornada, un quinto (17,7%) al diario La Opinión Austral y el resto (3,2%) al diario El Sureño (FIGURA 2).

¿Quién firma la noticia?

El análisis muestra que en la mayoría de los casos (37,1%) los ítems noticiosos fueron producidos por las redacciones de los diarios. Cerca de un cuarto de los casos (22,6%) por periodistas, uno de cada diez (11,3%) por agencias de noticias, y cerca de un cuarto (24,2%) de los casos no se pudo determinar el productor de la información (FIGURA 3A).

¿En dónde se redacta la noticia?

La gran mayoría de las noticias fueron producidas en Argentina (75,8%), mientras que en una de cada cinco (21%) no se ha podido determinar el origen (FIGURA 3B). De las noticias producidas en Argentina (47), la mayoría, a su vez, fueron redactadas en Río Negro (38,7%), (FIGURA 3C). Tanto el diario Río Negro como La Opinión Austral tienen un nivel de producción de noticias paleontológicas superior al 90%, mientras que Jornada y El Sureño no logran alcanzar tales estándares en sus respectivas provincias. El diario Jornada, sólo aporta en la provincia el 4,5% de las noticias paleontológicas que publica; en el caso de El Sureño, la producción de las notas sobre paleontología no es indicada.

Periódicos de la Patagonia argentina

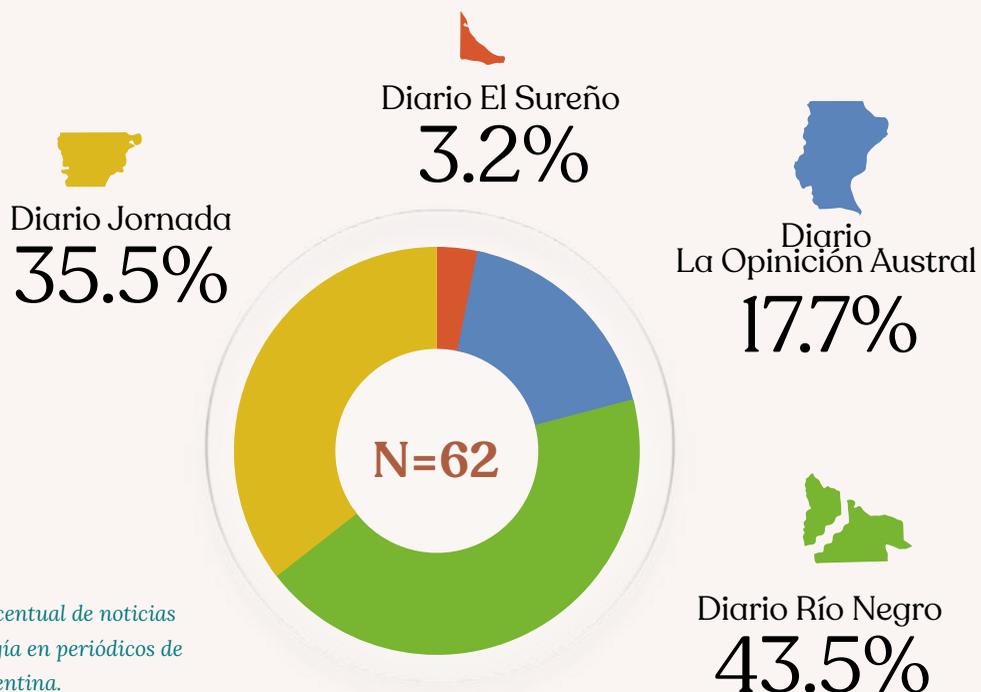


FIGURA 2.

Distribución porcentual de noticias sobre paleontología en periódicos de la Patagonia argentina.



Imagen vs. texto

En la muestra relevada se observó que todas las noticias contenían imágenes, siendo en la mayoría de los casos (75,8%) propias de dicha noticia. En cuanto a la relación entre la imagen y el texto, este último es el más predominante (62,9%) (FIGURA 3D). Esta proporción se mantiene en los diarios Río Negro y Jornada; sin embargo, la misma se revierte en los diarios La Opinión Austral y en El Sureño, donde predominan las imágenes (FIGURA 3D).

¿Quiénes son consultados?

En la mayoría de los casos (54,8%), sólo fue consultada una fuente, por ejemplo: un especialista, o una autoridad, o un documento oficial (entre otras); seguido por dos (22,6%); y tres fuentes (9,7%), sin encontrarse en la muestra ningún caso en el que se utilizaran más de tres fuentes (FIGURA 3E). En 8 casos, no hubo fuentes consultadas (FIGURA 3E). En cuanto al género de la fuente consultada se observó que la mayoría de los casos corresponden a fuentes masculinas, seguida de institucionales, siendo la fuente femenina la menos consultada. (FIGURA 3F). Los porcentajes generales se mantienen al analizar el caso puntual de los diarios Río Negro, Jornada y La Opinión Austral, siendo solamente fuentes masculinas e institucionales en el diario El Sureño (FIGURA 3F).

•¿Y TIERRA DEL FUEGO, A.E.I.A.S.?

Con sólo dos noticias sobre paleontología a lo largo del año analizado, El Sureño (Tierra del Fuego, A.e.I.A.S) fue el diario con menor cantidad de contribuciones al muestreo. Dichas noticias se titulan "Turismo paleontológico" (04 de noviembre de 2022) e "Incautan ostras fosilizadas" (20 de diciembre de 2022). En ambas noticias no se puede determinar la fuente de la producción de los artículos y predominan las imágenes por sobre el texto. En cuanto a sus fuentes, en ningún caso se recurre a más de una fuente y las utilizadas fueron masculinas e institucionales.

•REFLEXIONES FINALES

Al analizar la cobertura periodística sobre la paleontología en los diarios digitales de la Pa-

tagonia argentina, podemos observar algunos aspectos interesantes. Por un lado, es positivo ver que la mayoría de las notas son elaboradas por periodistas de los propios medios o por los equipos de redacción. Esto demuestra un nivel de importancia y jerarquización de la paleontología en estos diarios.

Sin embargo, la robustez científica del contenido periodístico es objetable. En muchos casos, las fuentes utilizadas son limitadas, lo que resulta en una falta de diversidad y profundidad en las noticias. Esto es particularmente importante en el campo del periodismo científico, donde la credibilidad se relaciona directamente con la cantidad y calidad de las fuentes. Por otra parte, en el caso específico de la información científica, podemos inferir que se está produciendo un fenómeno de homogeneización informativa. Esto se debe a que, en general, las redacciones sólo toman artículos de revistas científicas y notas de prensa como fuente informativa. De esta manera, al no recurrir a investigadores para consultar y ampliar la información comunicada, los medios tenderían a perder diversidad en las perspectivas presentadas.

También observamos que, en la mayoría de los casos, la paleontología se presenta de manera espectacular, centrándose en aspectos superficiales en lugar de profundizar en la información científica. Esto puede ser una oportunidad perdida para que el público lector adquiera conocimiento específico en la materia.

A pesar de estos desafíos, es alentador ver que gran parte de la producción periodística proviene de fuentes locales, lo que demuestra un compromiso con la región.

La situación en Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

Es interesante destacar que la menor cantidad de noticias ocurre en la provincia donde, en su porción sudamericana y mayormente habitada, se han registrado sólo dos hallazgos de huesos fósiles, pertenecientes a pingüinos del Eoceno (aprox. 40 millones de años) y Mioceno (aproximadamente 14 millones de años).

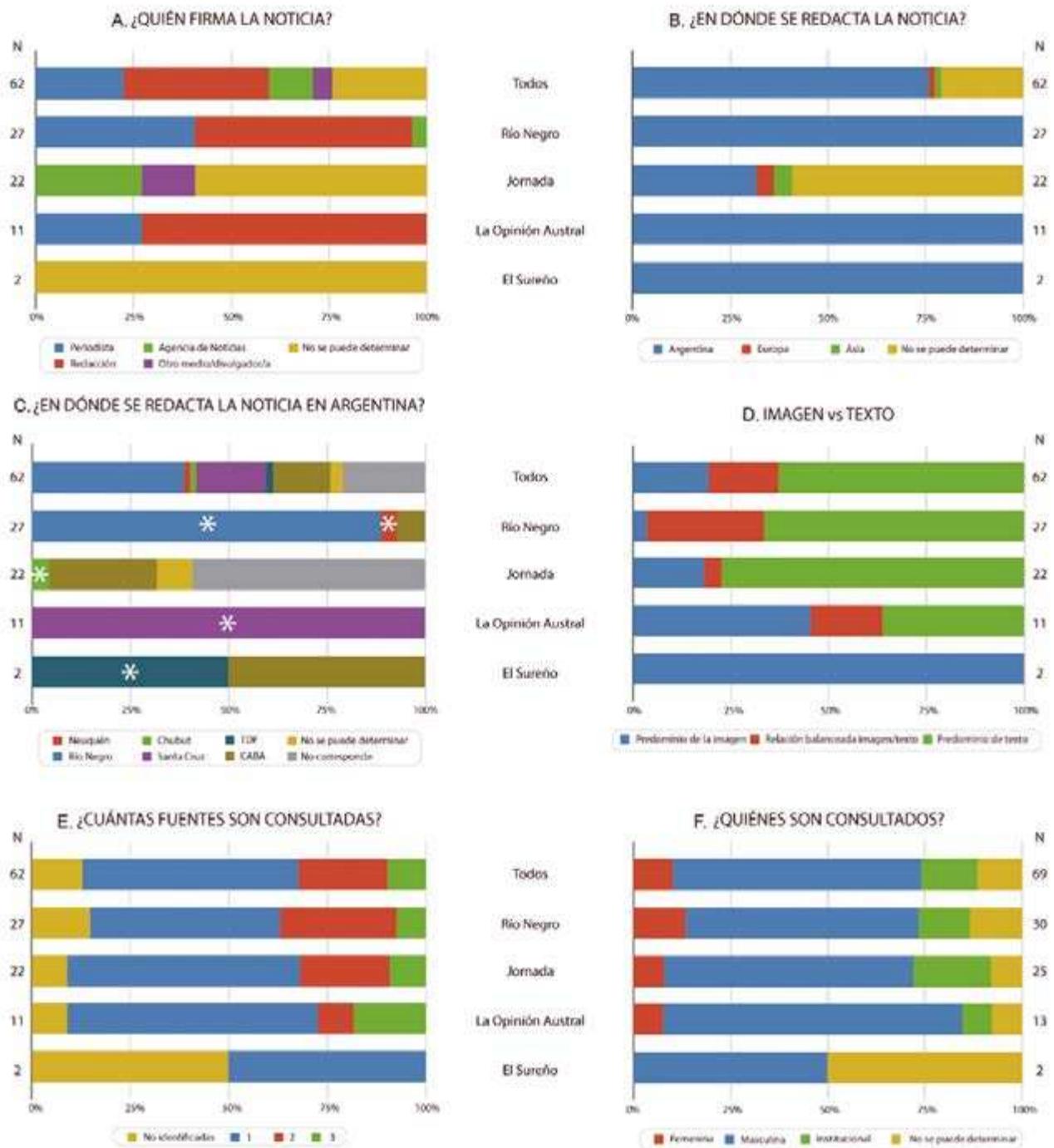


FIGURA 3.

Análisis de la producción y fuentes de las noticias paleontológicas. C. Los asteriscos denotan que la noticia fue producida en la misma provincia donde se publica el diario



Las dos noticias relevadas abordan temas de interés general para los habitantes fueguinos: el turismo (principal actividad económica de la provincia, aunque la nota habla sobre turismo fuera de TDF A.e.I.A.S.) y la protección del patrimonio natural (por su carácter de isla, es un tema sensible en la comunidad).

Esto ocurre pese a que es la segunda provincia con mayor cantidad de científicos por habitante (luego de Buenos Aires), con uno de los centros de CONICET más antiguos y afamados del país (CADIC), una importante actividad científica en su porción antártica desde la década de 1950, y con aproximadamente 13 científicas y científicos trabajando actualmente en temas paleontológicos.

A juzgar por lo que reflejan las publicaciones editadas por El Sureño, los lectores podrían llegar a la conclusión errónea de que la paleontología no se desarrolla en la provincia.

¿Cómo podríamos mejorar la interacción entre diarios y científicos? ¿Qué sinergia puede surgir a partir de esto?

La creación de una red de contactos o una base de datos de expertos científicos locales en diferentes campos podría facilitar la colaboración. Los periodistas podrían contactar directamente a estos científicos para obtener información o comentarios expertos sobre temas específicos. La organización de talleres o seminarios conjuntos entre periodistas y científicos también sería valiosa. Estos eventos podrían ayudar a los periodistas a comprender mejor los conceptos científicos y a los científicos a aprender cómo comunicar sus hallazgos de manera más efectiva. Un buen ejemplo son las Jornadas Provinciales de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (SeCyT, MECCyT) celebradas en Ushuaia y Río Grande en 2022 y 2023.

De esta manera, la investigación en la que se inserta este trabajo destaca la necesidad de mejorar la CPC paleontológica en la Patagonia argentina. En cuanto a las sinergias, esto implica una mayor colaboración entre instituciones, científicos y periodistas para ofrecer una CPC más fructífera para la comunidad. Como así también una mayor participación en los medios de periodistas especializados en comunicación de la ciencia. 🔍



LECTURA
SUGERIDA

- Meneses Fernández, M.D. 2011. **Periodismo, medias y patrimonio: de la curiosidad arqueológica y paleontológica a la ciencia y al desarrollo zonal.** *Estudios sobre el Mensaje Periodístico* 365 Vol. 17 (2): 365-381.
- Polino, C., y Castelfranchi, Y. (2017). **Consumo informativo sobre ciencia y tecnología. Validez y relevancia del índice ICIC para la medición de la percepción pública.** *Ricyt, El estado de la ciencia. Principales indicadores de eficiencia y tecnología. Iberoamericanos/interamericanos: 65-78.*
- Spina, G. D. (2013) **"La comunicación pública de la ciencia en los medios gráficos argentinos".** *Universidad Nacional de La Matanza: Tesis de maestría en Comunicación, cultura y discurso mediático.*



DAMIÁN ANDRÉS FERNÁNDEZ

ICPA - UNTDF
dafernandez@untdf.edu.ar



JULIANA STERLI

CONICET-MEF



GUILLERMO DAMIÁN SPINA

UNLAM



PABLO DANIEL FARINATO

UNLAM



MELANIE ÁNGELES LAGO

UNLAM



LEONARDO SALGADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO/CONICET



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

BREVES

Desatando el poder de la ciencia: involucrando a la comunidad.

Autores: Paula Rodríguez, Facundo Sota.
La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 38-39, 2796-7360.

BREVES

Desatando el poder de la ciencia

Involucrando a la comunidad

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

En primer lugar, la ciencia depende en gran medida de la financiación pública, lo que requiere transparencia en la asignación de recursos. Al

comunicar de manera efectiva su trabajo, CADIC defiende el derecho de los ciudadanos a comprender cómo sus contribuciones dan forma a las actividades científicas. Esto fomenta la responsabilidad y fortalece el vínculo entre los científicos y la comunidad.

En segundo lugar, la divulgación científica sirve como un puente que conecta a los científicos con la comunidad en general. De esta interacción se benefician ambas partes. Por un lado, los conocimientos y habilidades científicas permiten a las personas el poder tomar decisiones informadas y participar en discusiones significativas. Por el otro lado, la interacción permite a los científicos comprender las necesidades y aspiraciones de la



comunidad, fomentando un viaje educativo-colaborativo. Al fomentar un diálogo, CADIC garantiza que la investigación científica aborde los desafíos que enfrenta la sociedad, permitiendo un proceso continuo de crecimiento y desarrollo.

En una era marcada por problemas complejos, la ciencia depende de conexiones genuinas con la comunidad. La comunicación efectiva actúa como un salvavidas, asegurando que la ciencia siga siendo relevante y receptiva a las necesidades sociales.

Al abrazar esta conexión, la comunidad afirma su derecho a acceder al conocimiento y contribuir a la búsqueda de soluciones a problemas apremiantes. Juntos, celebremos el poder de la ciencia de empoderar a las personas en nuestra búsqueda compartida del conocimiento. 🔍

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

FACUNDO SOTA
CADIC-CONICET

Diario de Laboratorio



Del campo al laboratorio: el paso a paso de un detective de microplásticos

DIARIO DE LABORATORIO

Del campo al laboratorio: el paso a paso de un detective de microplásticos. Autora: Antonela Albizzi La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 40-41, 2796-7360.

Desde 2020, hemos comenzado a estudiar en las islas del Canal Beagle e Isla de los Estados la contaminación por plásticos y microplásticos en aves marinas. Para poder saber si un ave ha ingerido microplásticos, lo primero que debemos hacer es ir a las islas donde las aves marinas forman colonias. Allí, buscamos muestras que nos permitan responder este interrogante: fecas, egagrópilas, y tubos digestivos de aves muertas (FIGURA 1). Las egagrópilas son restos de presas que las aves han consumido y que, al no poder digerirlas, son regurgitadas (huesitos, conchas de moluscos, exoesqueletos de crustáceos, plumas de otras aves, etc.).

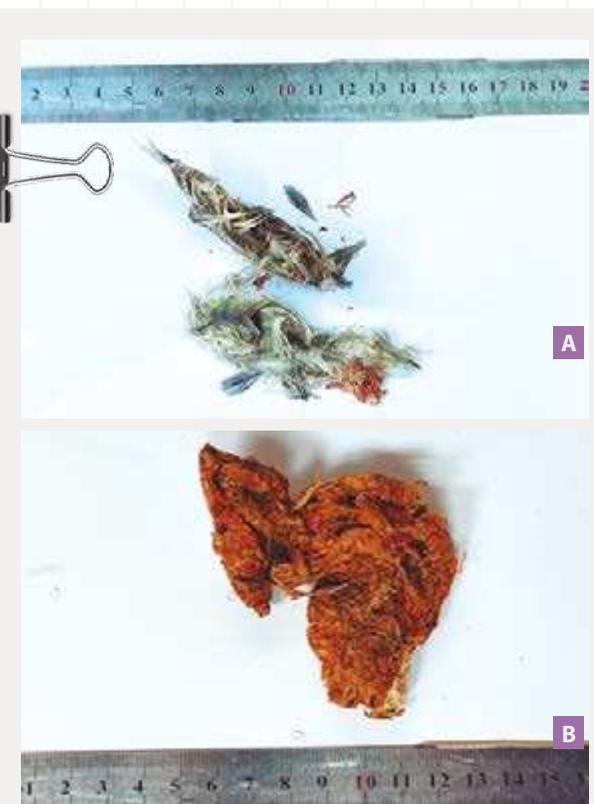


FIGURA 1. Egagrópilas de petrel gigante (A) y pingüino papúa (B) colectadas en Isla Observatorio e Isla Martillo respectivamente.

Al tomar y analizar las muestras es crucial evitar la contaminación, ya que los microplásticos están en todas partes: agua, aire, suelo, mesas del laboratorio, instrumentos, etc. De hecho, ¡nuestra propia ropa es una fuente inagotable de microfibras sintéticas! Por eso, las muestras deben ser recogidas utilizando instrumentos metálicos, en sobres de papel o de aluminio (FIGURA 2). Una vez en el laboratorio, debemos evitar al máximo el uso de materiales plásticos, y descontaminar todos los instrumentos: pinzas metálicas, frascos, equipo de filtración y placas de vidrio, etc. También filtramos las soluciones que se usarán para digerir las muestras, porque suelen estar contaminadas con microplásticos.

Ya con todo listo, debemos realizar una digestión química sobre la muestra, que nos permitirá deshacernos de (casi) todo el material orgánico, dejando intactos los posibles microplásticos que haya en ella. Para esto usamos agua oxigenada, en una concentración diez veces más alta que la que usamos para desinfectarnos las heridas. Las muestras y el agua oxigenada se colocan en un frasco y se mantienen a una temperatura de entre 40 y 50 °C durante varios días (FIGURA 3), hasta que todo el material se desintegre. Luego, los restos son filtrados para deshacernos del líquido y retener los microplásticos en un filtro.



FIGURA 2. Colecta de fecas de pingüino magallánico utilizando una espátula metálica y sobres de papel en Isla Martillo.



FIGURA 3.
El equipo que utilizamos para incubar las muestras se llama baño termostático y funciona, como su nombre lo indica, manteniendo a temperatura estable el agua donde están inmersos los frascos con las muestras.

Finalmente, esos filtros son examinados bajo una lupa y si contienen microplásticos, los separamos utilizando pinzas y agujas especiales (FIGURA 4). Este es un punto especialmente sensible a la contaminación y a la pérdida de muestra, ya que los microplásticos pueden removerse con nuestra propia respiración, ya sea que pertenezcan a la muestra y se vuelen, o que sean ajenos y se depositen en el filtro, contaminándolo. Una vez separados los microplásticos filtrados, son medidos y clasificados.

Se trata de un trabajo lento, donde la clave son la prolijidad y la paciencia, para poder obtener un filtrado lo más limpio y confiable posible.

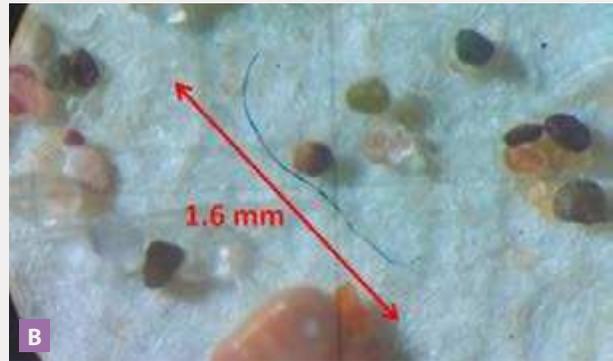


FIGURA 4.
Búsqueda de microplásticos y microfibras en los filtrados de las digestiones. Se utilizan pinzas anti-estáticas, y agujas histológicas (A) para manipular las fibras encontradas (B).



FIGURA 5.
Estómago de pichón de gaviota cocinera con tres fragmentos de plástico rojo en su interior.

Lamentablemente, además de microplásticos, también encontramos macro residuos fácilmente identificables, tales como toallitas desmaquillantes, restos de bolsas de basura e incluso esquirlas de vidrio y plástico (FIGURA 5). Es responsabilidad de todos nosotros readequar nuestros consumos, eligiendo envases retornables y no descartables, ropa de algodón en lugar de sintética, y cuando sea necesario descartar algún residuo, hacerlo en forma responsable para proteger a la fauna silvestre.

ANTONELA ALBIZZI

CADIC - CONICET
albizzi92@gmail.com



ARTÍCULO PRINCIPAL

Una exploración de las nubes y la meteorología en Tierra del Fuego

Autora: Marín Johnson.

La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 42-46, 2796-7360.

UNA EXPLORACIÓN DE LAS NUBES Y LA METEOROLOGÍA EN TIERRA DEL FUEGO

reflexiones entre la ciencia y el arte

En mis tres meses en Ushuaia, Tierra del Fuego, las nubes me han fascinado. Las nubes se esparcen en el cielo cada día y siempre tienen formas únicas. Mi fascinación por el cielo y mi formación en Física, me llevan a pensar que el conocimiento de la ciencia puede profundizar el sentimiento de relación personal con el ambiente. Este artículo es una reflexión sobre la conexión entre las nubes, el sentido de pertenencia, y la meteorología. Se explorarán las causas de formación de las nubes, cómo identificarlas y las características meteorológicas en esta región subpolar. ¡Me encantaría despertar el interés por la observación del cielo!

»»

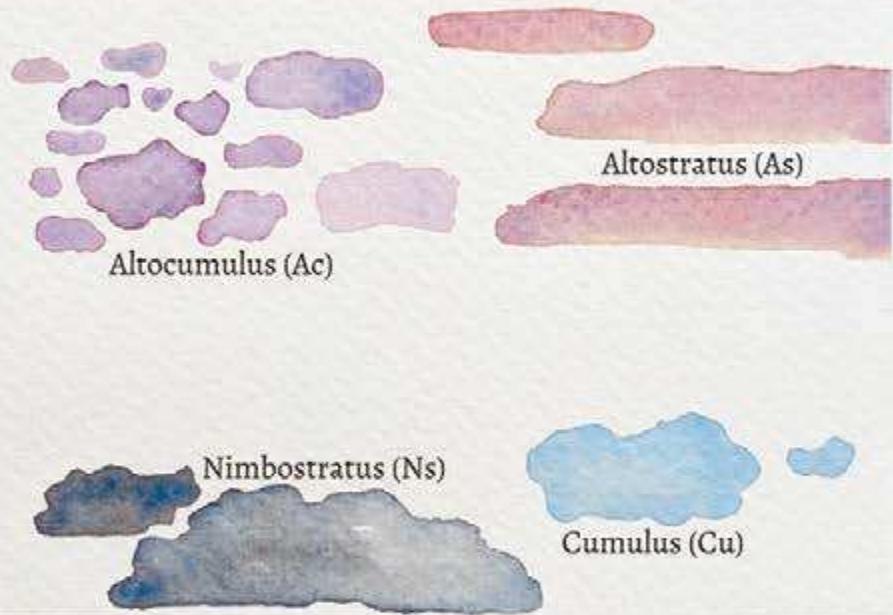
FIGURA 1.

Diagrama de los distintos tipos de nubes.

13000 m
Alto

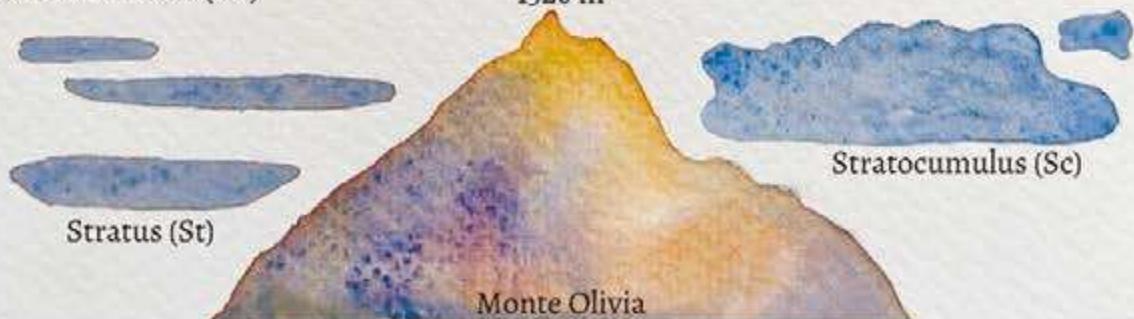


6000 m
Medio



2000 m
Bajo

Cumulonimbus (Cb)



- LAS NUBES

Las nubes son manifestaciones visibles de todas las formas del clima. Como humanos, estamos rodeados de un ambiente que siempre cambia, y las suaves acumulaciones de aire húmedo nos dan indicios sobre la ciencia del tiempo. Habitar debajo de una atmósfera diseminada con nubes nos recuerda un sentimiento profundo de vivir en un mundo más grande de lo que podemos comprender. Contemplarlas es una experiencia que nos conecta con el ambiente y nos hace sentir gratitud por el mundo que todo lo provee. Acá, en Tierra del Fuego, las nubes sirven para definir el lugar. Si el arte y la ciencia se utilizan juntos para expresar fenómenos naturales, "pueden exponer vistas más amplias de la verdad natural" (Graeme L. Stephens). Con un entendimiento construido desde la ciencia, y con la observación de la naturaleza, nos sentimos parte del enorme mundo y este sentimiento nos empodera para cuidarlo.

Las nubes son agregados de partículas de agua líquida, hielo, o ambos, que se encuentran suspendidas en la atmósfera. Se las puede definir como un tipo de hidrometeoro, un término más amplio para describir una acumulación de partículas de agua líquida, sólidos y gases como humo y polvo. Las nubes cubren aproximadamente el 70% del planeta, y le dan a nuestra Tierra una apariencia brillante.

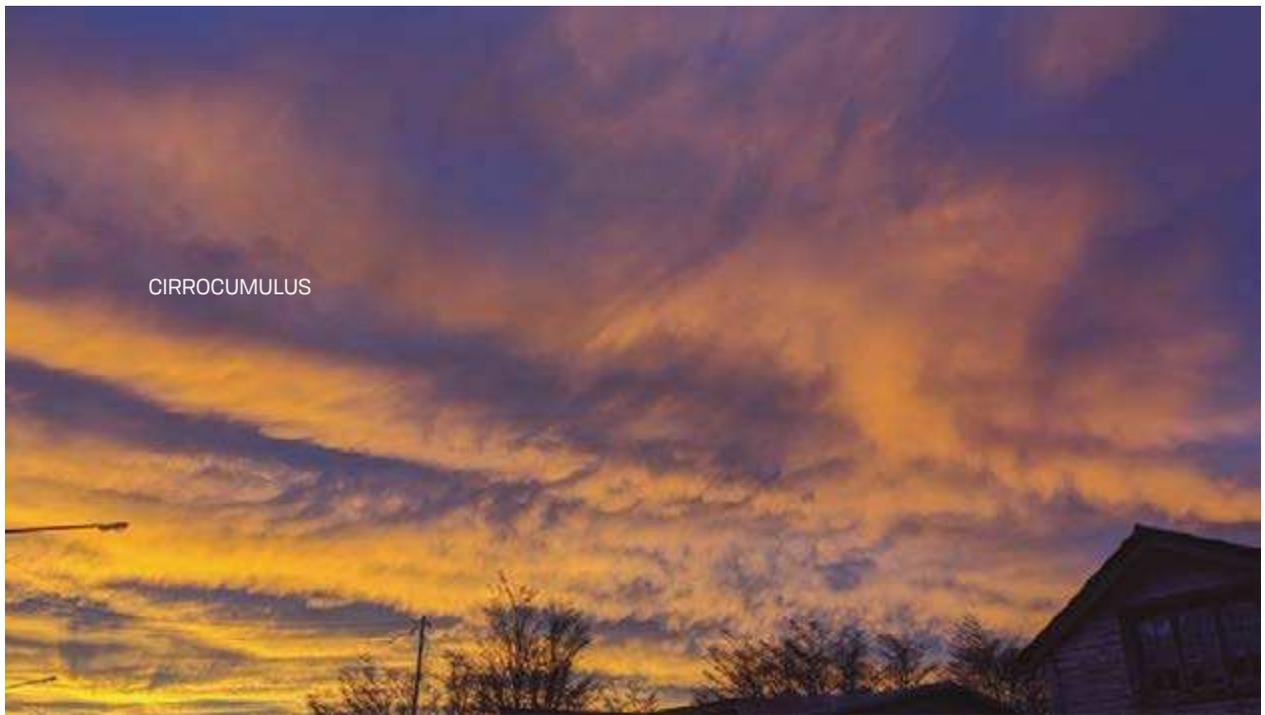
Observar las nubes nos permite visualizar la circulación del aire en la atmósfera. La presencia de estos hidrometeoros indica niveles super-saturados de vapor de agua en el aire, y sus formas no sólo muestran el tipo de circulación atmosférica, sino que también la afecta. Por eso, la observación de las nubes y su rol en la circulación es una línea de investigación en el sistema climático.

De manera similar a lo que ocurre con los animales, hay un sistema de clasificación reconocido por la Organización Meteorológica Mundial con 10 géneros de nubes y 15 especies. Primero, para describir las calidades y la altitud en la atmósfera, los géneros usan las raíces de cirro (rizo de pelo, alta), alto (medio), strato (capa), nimbo (lluvia, precipitación), y cúmulo (el montón). Con estas raíces tenemos los 10 géneros principales de nubes como se observa en el diagrama: cirrus (Ci),

cirrostratus (Cs), cirrocumulus (Cc), altocumulus (Ac), nimbostratus (Ns), altostratus (As), cumulus (Cu), stratus (St), y stratocumulus (Sc). Como muestra la **FIGURA 1**, los tipos de nubes son distintos por su distancia a la superficie terrestre (alta, media, baja).

Las nubes cirrus, cirrocumulus (**FIGURA 2**), y cirrostratus sólo existen en el nivel alto y siempre son blancas. Comúnmente, son la primera señal de un frente cálido próximo. Se encuentran en el nivel troposférico (entre 8 y 14 kilómetros de la Tierra), y debido a las temperaturas bajas están compuestas completamente de cristales de hielo. Tienen forma difusa, filamentosa y plumosa. Debido a la presencia de cristales de hielo, la manera en que la luz es reflejada y refractada puede crear anillos y halos, y una matriz de color con el ángulo del sol durante el amanecer o atardecer.

En el nivel medio de altitud principalmente están las nubes altostratus (**FIGURA 3 Y FIGURA 4**) y altocumulus. Las nubes altostratus pueden indicar un frente cálido, y las altocumulus pueden sugerir inestabilidad del tiempo, aumentando con la altura. Las altostratus tienen una textura uniforme y plana, mientras que las altocumulus aparecen como un masas globulares, y tienen propiedades convectivas. La propiedad convectiva caracteriza a las nubes que son formadas por el proceso de elevación del aire caliente que es menos denso. La base de las nubes del tipo cúmulo es plana en la altitud donde la humedad en el aire ascendente condensa, y por sus propiedades convectivas tienen potencial para crear lluvia. Contrariamente a las altocumulus, las nubes altostratus no producen precipitaciones significativas. No obstante, ambos tipos están compuestas de cristales de hielo, gotas de agua, o una combinación de ambos. Incluso se pueden encontrar en el nivel alto gotas sobreenfriadas, es decir, en estado líquido pero por debajo de 0°C! El nivel bajo de altitud, por su parte, incluye stratus, cumulus, stratocumulus (**FIGURA 5**), y nimbostratus. Las stratus son uniformes y planas, comúnmente produciendo una gran cantidad de nubes grises, mientras que las cumulus tienen menos apariencia de niveles y se ven como unidades individuales. Las stratus pueden producir períodos de llovizna o una zona libre de precipitación. Las nubes stratocumulus son híbridos de las dos y lucen como un nivel de nubes con

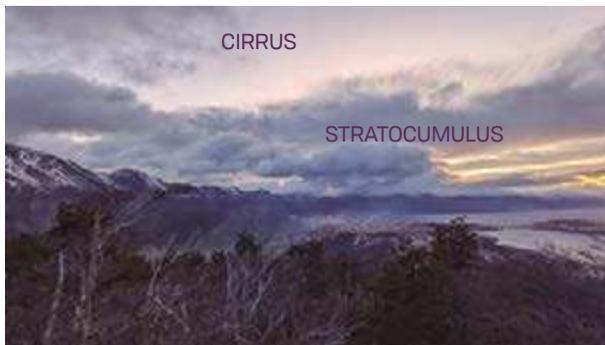
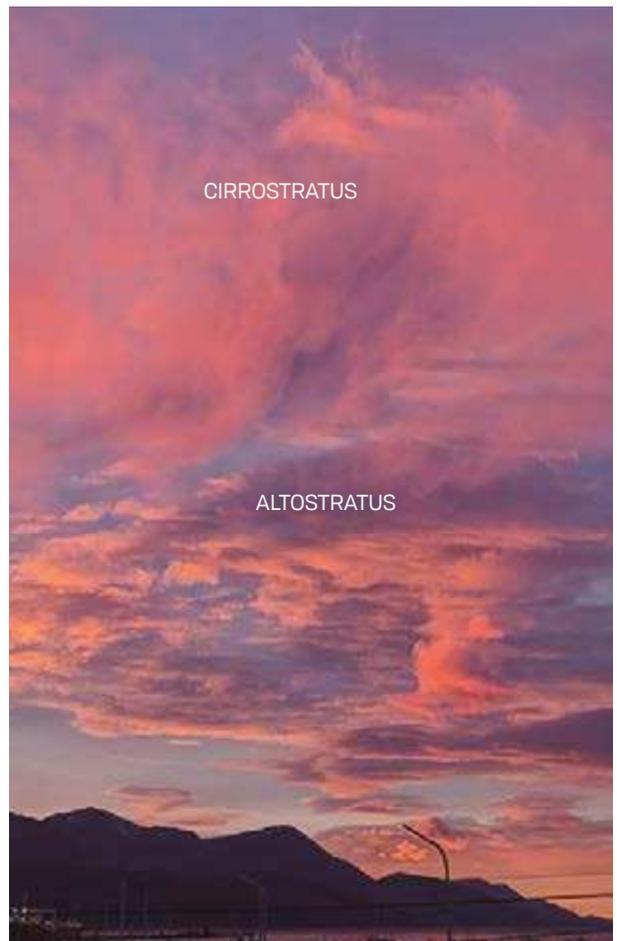


⤴
FIGURA 2.
 Nubes cirrocumulus.

⤴
FIGURA 4.
 Nubes cirrostratus y altostratus.



⤴
FIGURA 3.
 Nubes altostratus y cumulus.



⤴
FIGURA 5.
 Nubes cirrus y stratocumulus.

grupos y áreas más anchas y otras más delgadas. Típicamente aparecen en frente o detrás de un **sistema frontal**. Las nimbostratus son nubes densas de tipo stratus o stratocumulus y producen lluvia o nieve constante. Estos tipos de nubes son muy comunes en Tierra del Fuego.

Finalmente, las nubes de la variedad cumulonimbus son profundas y maduras. En este contexto, madura indica que una nube presenta una textura estriada en la porción superior y que ya no crece en altura. Son causadas por la inestabilidad atmosférica producida por mucha humedad. El resultado son fuertes lluvias, relámpagos y truenos causados por colisiones entre gotas de agua cargadas, un proceso casi inexistente en Tierra del Fuego. Las nubes de tormenta son producidas por el movimiento de masas de aire de diferentes temperaturas hacia arriba o abajo. Cuando el suelo está caliente, el aire cercano se vuelve menos denso que el circundante, provocando el ascenso de esa masa de aire, mientras que el aire frío de la atmósfera desciende. A este proceso se lo denomina convección.

La nube se forma por la humedad que transporta el aire caliente al condensarse en la altura. Las masas de aire ascendente y descendente producen fricción al rozarse, así la nube se carga eléctricamente, y se producen los rayos. Debido a la latitud de Tierra del Fuego, la superficie de la tierra no es calentada lo suficiente; el clima es frío, y no hay condiciones para que existan fuertes corrientes de aire ascendente. Entonces, la presencia de rayos y truenos es un fenómeno excepcional en esta tierra austral.

- NUBES Y BALANCE DE ENERGÍA

Las nubes son las principales controladoras del balance de energía de la Tierra, ya que producen la absorción y dispersión de ondas provenientes del sol de longitud de onda corta y larga, como así también de ondas de radiación provenientes de la superficie de la tierra y de la atmósfera. A su vez, las nubes también son emisoras de radiación de onda larga. Las nubes tienen un importante rol en el enfriamiento de la Tierra: sin nubes, la atmósfera tendría cuatro veces más dióxido de carbono. El clima del planeta es regulado por las "envolturas fluidas" del océano y la atmósfera en conjunto, que distribuyen y circulan el calor,

el momento, y la humedad. Modelar el ciclo del vapor de agua de las nubes hasta la precipitación es crucial para la comprensión del efecto antropogénico en el clima.

En Ushuaia, hay una estación de investigación meteorológica, establecida por el Servicio Meteorológico Nacional y la provincia de Tierra del Fuego en 1994 que se llama Estación de Vigilancia Atmosférica Global (VAG). La estación toma datos para controlar "el 'agujero de ozono', gases de efecto invernadero, radiación solar, y los datos de ozono troposférico que se utilizan para validar modelos de pronóstico de gases a nivel superficial". La investigación científica en esta región austral enfatiza la importancia del estudio de la meteorología para comprender el clima y, más específicamente, en proyectos relacionados a la lucha contra el cambio climático. 🔍

■ ■ GLOSARIO ■ ■

SISTEMA FRONTAL: también conocido como «frente de mal tiempo» o simplemente frente, es una zona de transición entre dos masas de aire de diferente tipo en cuanto a sus características de temperatura, presión, humedad, viento o densidad. Al juntarse, esto permite la creación de lluvias, tormentas, temperaturas frías y días más secos.

• Dodino, S. (2017). *¡Rayos y truenos! Excepto en Tierra del Fuego: ¿Sabés por qué en Tierra del Fuego no hay rayos ni truenos?*. La Lupa. Colección Fuegoína De divulgación científica, (11), 15. Recuperado a partir de <https://www.coleccionlalupa.com.ar/index.php/lalupa/article/view/212>

• Ponce, Laura, & Vettese, Evangelina (2018). *Guía de Nubes: Patagonia: un breve recorrido por postales patagónicas.*



MARIN JOHNSON
LEWIS AND CLARK COLLEGE
marinolywa@gmail.com



El experimento Eratóstenes en Ushuaia

TALLER ESCOLAR DE ASTRONOMÍA

BREVES

El experimento Eratóstenes en Ushuaia.

Autor: Luis Alberto Cristaldo.

La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 47-48, 2796-7360

Hace 300 a. C. Eratóstenes de Cirene suponía que la Tierra era redonda y para conocer el tamaño de su circunferencia realizó un experimento relevante para la astronomía. Midió la longitud de la sombra de un obelisco que estaba situado en Alejandría (Egipto) y se dio cuenta que en un pozo de Asuán (ciudad egipcia) no se producía este fenómeno. El motivo fue la incidencia de la luz del sol, en forma perpendicular, en este pozo. Para realizar el experimento encomendó a un grupo de agrimensores la tarea de caminar, en línea recta una distancia equivalente a 800 km (**FIGURA 1**). Utilizó la trigonometría para calcular los ángulos en cada lugar (α y β). Con los datos determinó la longitud de la circunferencia terrestre (perímetro) equivalente a 39.773 km y su radio de 6.333 km. Información muy precisa teniendo en cuenta que es de 40.075 km.

• EL EXPERIMENTO EN USHUAIA

En la ciudad de Ushuaia en el año 2008, utilizando elementos sencillos como varillas o gnomon de metales o maderas, reglas y cintas métricas, los integrantes del Taller de astronomía del Colegio Provincial "José Martí" realizaron el mismo experimento de hace 2300 años. Como propuesta pedagógica abierta a la comunidad, se persiguió motivar y divulgar las maravillas de una ciencia: la astronomía, que integra conocimientos de matemática, física, historia, geografía, filosofía y otras.

En el Proyecto Eratóstenes 2008 se propuso conformar una comunidad para reeditar el experimento. Estaba integrada por las escuelas de nivel medio del país, el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de UBA, la Asociación de Física Argentina y el Año Internacional de la Astronomía 2009- Nodo Nacional Argentino. En esa red comunitaria, el Taller de astronomía del Colegio Provincial "José Martí" se incorpora como participante de las actividades. En la pasarela del puerto (**FIGURA 1**) el 21 de junio (equinoccio de invierno) al mediodía, se realizaron mediciones con una varilla de 30 cm lográndose sombras de 147 cm. En simultáneo en la ciudad de Mendoza, situada a 2.435 km en línea recta, se llevó a cabo el mismo procedimiento y se obtuvo una sombra de 43,2 cm. Luego se compararon los ángulos obtenidos en cada localidad: ángulo α en Ushuaia= 78,46° y ángulo α en Mendoza= 55,22°, obteniéndose una diferencia de 23,24°. Se determinó así el perímetro de la Tierra en 37.719 km, con un error de 5%.

La demostración permitió medir el perímetro de la Tierra por primera vez en la provincia y en el lugar más austral del mundo. Este trabajo fue comunicado en los medios periodísticos a nivel local y nacional. La experiencia fue motivadora para todos los miembros participantes porque permitió aplicar de manera sencilla conocimientos básicos de física y de matemática y así comprobar mediciones con un valor histórico para la ciencia astronómica. 🔍

MEDICIÓN DE ERATÓSTENES

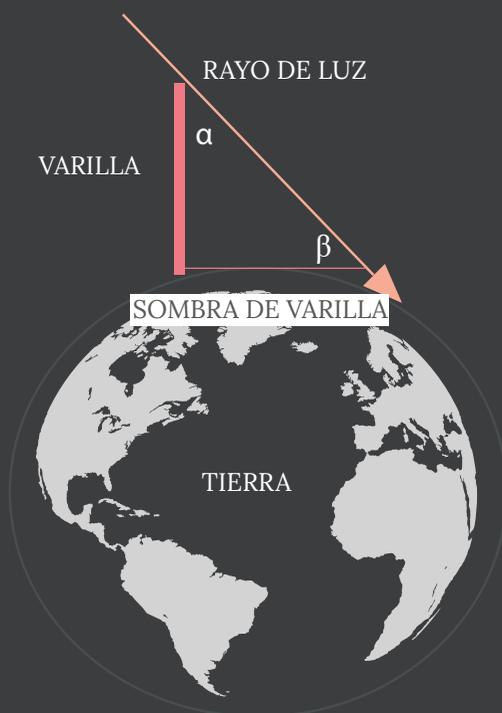


FIGURA 1.

Representación del experimento en Alejandría:
la varilla representa el obelisco y su respectiva sombra originada por los rayos solares

Ángulo $\alpha = 7,2^\circ$ $D = 800 \text{ km}$ (distancia de Alejandría-Asuán) $2 \times \pi = 6,28$
 $LT =$ longitud de la Tierra (perímetro)
 $LT = 800 \text{ km} \times 360 / 7,2^\circ = 40.000 \text{ km} = 2\pi \times RT = 6,28 \times RT \longrightarrow$ pasaje de término
 RT (Radio de la Tierra) $= 40.000 \text{ km} / 6,28 = 6.369 \text{ km}$

Representación del experimento en Ushuaia:
Varilla de 30 cm origina una sombra de 147 cm al incidir los rayos solares sobre la misma

$Tg \beta = 30 / 147 = 0,204081$
 Ángulo α en Ushuaia $= 78,46^\circ$
 $D = 2.435 \text{ km}$ (distancia de Ushuaia-Mendoza en línea recta)
 Ángulo α en Mendoza $= 55,22^\circ$ Diferencia de ángulos $= 23,24^\circ$ $2\pi = 6,28$
 $2 \pi \times RT = 6,28 RT \longrightarrow$ se despeja la variable $RT =$ radio de la Tierra
 $LT =$ longitud de la Tierra (perímetro) $LT = 2.435 \text{ km} \times 360 / 23,24^\circ = 37.719 \text{ km}$ Error 5%
 RT (Radio de la Tierra) $= 37.719 \text{ km} / 6,28 = 6.006 \text{ km}$



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.



Flor del Calafate
Foto:
Leo Ridano.
Instagram: @leoridano