

LA LUPA

COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

CONICET



C A D I C

Año 10 - Nº 17
Ushuaia
Tierra del Fuego
Edición Semestral
ISSN 1853-6743

Material de distribución gratuita

ÍNDICE



PENÍNSULA MITRE

2



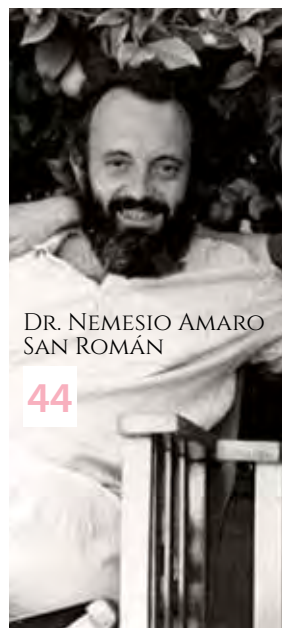
PARÁSITOS ASESINOS

10



BIOINDICADORES

46



DR. NEMESIO AMARO
SAN ROMÁN

44



EL CIRCUITO DE
LOS RESIDUOS
EN USHUAIA

20

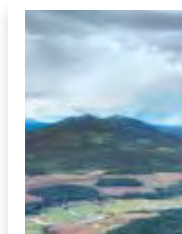


FOTO DE TAPA:
Turberas y bosques de Península Mitre.
Foto: Abel Sberna.

EDITORIAL	1
PENÍNSULA MITRE - SU HISTORIA Y SU FUTURO COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA artículo principal	2
LOS COLORES DE LAS PLANTAS curiosidades	7
RANCHO "TRES AMIGOS" diario de campo	8
PARÁSITOS ASESINOS Y ALGUNOS EXÓTICOS INVISIBLES artículo principal	10
CENTOLLÓN ilustración científica	15
¿QUÉ NOS PUEDEN DECIR LOS GENES DEL CORONAVIRUS? nota especial	16
EL CIRCUITO DE LOS RESIDUOS EN USHUAIA ¿A DÓNDE VA LA BASURA QUE GENERAMOS? artículo principal	20
TUCÚQUERE ficha científica	25
PLIEGUES DE ROCA ciencia en foco macro	29
MICRÓTOMO bestiario	30
ACÍCULA DE PINO ciencia en foco micro	31
LICENCIATURA EN CIENCIAS FÍSICAS orientación vocacional	32
BRIOFITAS DE TIERRA DEL FUEGO artículo principal	34
MI MAESTRO EL PULPO cine científico	39
DR. NEMESIO AMARO SAN ROMÁN ¿quién es?	40
LOS MEJILLINES COMO ESCUDO CONTRA LA EROSIÓN EN LA COSTA BONAERENSE cienciargentina	42
CITES TIERRA DEL FUEGO, FEDERALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y POLÍTICAS DE SOBERANÍA ministerio	44
BIOINDICADORES DE CALIDAD DE NUESTROS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS breves	46
CIENTÍFICOS TRABAJANDO EN PANDEMIA historieta	48

EDITORIAL

Un número más, muy especial

Estimadas y estimados lectores:

En la dinámica de la revista La Lupa habitualmente se suceden números especiales, dedicados a temáticas particulares y de gran interés por sí mismas, y números regulares, dedicados a una parte del variado esquema temático que abarca la ciencia de nuestros tiempos. Ambos tipos de números se enfocan en forma prioritaria sobre nuestra vasta y asombrosa región austral. El número anterior al que usted tiene en sus manos, el dieciséis, se dedicó por entero al Área Marina Protegida Namuncurá-Banco Burdwood, un hito en la investigación y conservación del Atlántico Sur Occidental.

Por lógica editorial, el siguiente número debía ser regular. Y en cierta forma, lo es. Es regular en cuanto a temática, formato, extensión y tipo de notas.

Pero en realidad es un número muy especial.

Desde principios del año 2020, la vida de los fueguinos, de los argentinos y de los más de siete mil quinientos millones de seres que componen el colectivo social llamado habitualmente "la Humanidad" ha cambiado radicalmente. La enorme diversidad cultural que habita el planeta Tierra ha vivido el fenómeno más global que su historia recuerde. Para muchos, lamentablemente, ha sido un tiempo triste y todos pueden resumirlo en una sola palabra: pandemia.

Los que hacemos La Lupa no fuimos la excepción. A diferencia de otras ediciones, esta no ha contado para su elaboración con ninguna instancia presencial. Desde su inicio, el comité editorial de la revista no ha podido reunirse más que por plataformas virtuales. Ni un solo mate compartido, ni un café.

Todos hemos tenido que permanecer mucho más de lo habitual en nuestras casas, combinando trabajo con maternidad, fisicoquímica con paternidad, ratos libres con análisis arqueológicos. Nuestras mascotas aprendieron de geología y las discusiones laborales se mezclaron con las personales. Los proyectos condimentaron la comida y una falla en Internet permitió el diálogo personal.

Debimos aprender qué era una sala de reuniones o un campus virtual. Los docentes se convirtieron en "youtubers" improvisados, ubicando la "compu" en lugares impensados de la casa. La organización familiar se modificó profundamente. Y todos seguimos haciendo ciencia, analizando datos, escribiendo artículos. Alegrías y frustraciones de una época extraña se amalgamaron con el trabajo científico y editorial. Al cierre de esta edición, así se vive y trabaja desde que escuchamos por primera vez "coronavirus".

A pesar de esto, logramos concretar el número actual. Desde La Lupa apostamos por el saber, amamos la curiosidad y nos alegramos de ser parte de una comunidad que va hacia adelante. Hoy más que nunca, difundir la ciencia es indispensable. Queremos agradecer especialmente a las autoras y autores por el trabajo que realizaron. También queremos agradecer a quienes con su contribución monetaria hicieron posible esta edición de la revista.

Esperamos sinceramente, queridos luperos, que disfruten este número, tan pero tan especial.

COMITÉ EDITORIAL LA LUPA

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



LA LUPA

Es una publicación del

CONICET



CADIC

Publicación semestral Año 10
Número 16 - Junio de 2020
ISSN 1853-6743

CADIC - CONICET

Director: Gustavo A. Ferreyra
Vicedirectora: Andrea Coronato
secretaria@cadic-conicet.gob.ar
Bernardo Houssay 200
(CPV9410CAB)
Ushuaia, Tierra del Fuego, República Argentina
Tel. (54) (2901) 422310 int 103
www.cadic-conicet.gob.ar

Comité Editorial CADIC

Belén Colasurdo
Guillermo Deferrari
Angélica Tivoli
Fabián Vanella
Pamela Daniela Alli
Maria Victoria Castro
Sabrina Anabel Labrone
Ana Butto
Maria Bagur
Maite Latorre

Diseño y Diagramación

Irina Castro Peña
Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina
Instagram: @diseñoalsur

Impresión

M&A Diseño y Comunicación S.R.L.
Buenos Aires, Argentina
E-mail: info@myaweb.com.ar

Contacto:

coleccionlalupa@gmail.com

Disponible en internet en:
www.coleccionlalupa.com.ar

Colección La Lupa
 @coleccionlalupa
 coleccionlalupa





PENÍNSULA MITRE

SU HISTORIA Y SU FUTURO
COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Formación Sloggett. Foto: Pablo Torres Carbonell.

- CONOCER PARA PROTEGER

Desde el más profundo respeto y conciencia de los saberes de los pueblos originarios sobre la región, este relato comienza con el recuerdo de lo que ocurrió durante sucesivos veranos, en la década del '80. Investigadores y profesionales de distintas disciplinas se preparaban cada año para participar de las expediciones organizadas por el Museo del Fin del Mundo hacia una región inhóspita de la Isla Grande de Tierra del Fuego: Península Mitre.

Bajo la conducción de Oscar Pablo Zanola, primer director del museo, se conformó el "Programa Extremo Oriental del Archipiélago Fueguino" (PEOAF). Las campañas (1984-1988), que abarcaron diferentes campos de las ciencias en numerosas locaciones, tenían en común una complicada logística, traslados en barco y la permanencia en lugares agrestes y deshabitados. Sin embargo, la pasión de quienes se sumergían en la Península era inagotable y cada año aportaban nueva información sobre el valor natural y cultural del área, resguardada solo por su dificultad de acceso.

Por esas razones, su protección legal se convirtió en una prioridad y así comenzó a delinearse. En la última etapa de Tierra del Fuego como Territorio Nacional, se dictó la Resolución N° 01/91 de la Subsecretaría de Planeamiento, para la regulación y conservación del área.

Figura 1. Carátula primer proyecto ANPPM (Área Natural Protegida Península Mitre).



■ HACIA LA CREACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PENÍNSULA MITRE (ANPPM)

Con posterioridad a la provincialización de Tierra del Fuego y dentro de lo establecido por Ley N° 272 del Sistema de Áreas Protegidas, en el año 2002 la Subsecretaría de Planeamiento coordinó un informe de caracterización y diagnóstico elaborado por técnicos del ejecutivo provincial, con el aporte sustancial del Centro Austral de Investigaciones Científicas y otras instituciones locales (FIGURA 1).

En el documento se plasmaron los fundamentos de creación del área y los límites según las características de cada ambiente y sus necesidades de conservación.

En 2003 el Poder Ejecutivo Provincial presentó a la Legislatura el resultado de este trabajo que se convirtió en el primer proyecto de ley para la creación del área natural protegida. Los años pasaron sin mayores avances en el proceso de sanción de la norma.

En 2018 todo indicaba que la ley sería aprobada en la última sesión del año, pero el bloque mayoritario decidió retirar la presentación 48 horas antes.

En 2020 el proyecto tomó una vez más estado parlamentario y a la fecha de elaborar esta publicación, se encuentra en tratamiento esperando su sanción.

Lo cierto es que dieciocho años después de aquel primer proyecto presentado por el Poder Ejecutivo Provincial, Península Mitre sigue sin protección legal.

■ VALORES DE CONSERVACIÓN

... la diversidad y extensión de sus humedales, dentro de los que se destacan las turberas y su importante rol en la fijación del carbono;

... los bosques costeros siempreverdes;

... la gran diversidad de musgos, líquenes y hepáticas;

... el hábitat de fauna nativa vulnerable o en peligro de extinción;

... el hábitat, así como la diversidad y abundancia de aves y mamíferos marinos;

... el hábitat de una variada vegetación marina bentónica con especies endémicas;

... los afloramientos de la unidad geológica "Formación Sloggett";

con fósiles de 40 millones de años de antigüedad;

... los testimonios arqueológicos de las culturas originarias;

... los restos de naufragios, declarados en su totalidad Patrimonio Histórico Provincial;

... los sitios históricos nacionales en Bahía Aguirre, Bahía Buen

Suceso y Caleta Falsa.

(VER PORTADA Y FIGURA 2, 3, Y 5)

■ UN FUERTE RECLAMO CIUDADANO

En los últimos años, las organizaciones civiles del ámbito provincial nos unimos para trabajar en un objetivo ambiental común: la protección de Península Mitre.

Las asociaciones locales Conservación de Península Mitre, Mane'kenk, Profesionales en Turismo, Bahía Encerrada, Guías de Montaña, la Fundación Ushuaia XXI y la Cámara de Turismo, organizamos acciones políticas y actividades sociales con un doble objetivo: incorporar en la agenda pública este asunto y dar a conocer a la comunidad los valores naturales y culturales del área.

Para ello, realizamos presentaciones públicas y conversatorios a cargo de especialistas y pioneros en las expediciones. Paralelamente, presentamos a la Legislatura Provincial un petitorio suscripto por organizaciones civiles y particulares, en el que solicitamos la urgente protección del área a través de la sanción de la ley.

Durante 2018, las organizaciones mencionadas participamos de la convocatoria realizada por la Secretaría de Ambiente de la Provincia, para la actualización del proyecto de creación del Área Natural Protegida. Lamentablemente, como anticipamos, la ley no fue votada.

El 1° de junio de 2019, en un acto en el que participamos de manera auto-convocada las organizaciones ambientalistas locales y la comunidad de Tierra del Fuego AelAS, se proclamó a Península Mitre como Área Natural Protegida ante la certificación de escribana pública. Esta acción constituyó una declaración formal del compromiso del pueblo con su tierra, aún cuando no haya sido sancionada una ley en sentido material que la proteja. A esta proclama popular adhirieron numerosas instituciones, entre las que se encuentran la Comunidad Yagán Paiakoala de Tierra del Fuego, los Concejos Deliberantes de Ushuaia y de Río Grande y la Universidad Nacional de Tierra del Fuego AelAS.

■ UN FUTURO POSIBLE

El área protegida, según el proyecto de ley, cubre 1.000.000 de hectáreas aproximadamente (entre la superficie terrestre y marina), con distintas categorías que establecen los usos permitidos, tanto extractivos como no extractivos (FIGURA 6). Entre los primeros se considera el aprovechamiento forestal y la pesca artesanal. Entre los no extractivos se permiten los usos recreativo, científico, educativo y turístico.

De las actividades enumeradas, escogimos el turismo de bajo impacto para hacer el ejercicio de imaginarnos un futuro posible, en el que estén involucrados simultáneamente una actividad clave de la provincia y su uso sostenible.

Si pensamos en que un sitio cualquiera del planeta se puede convertir en un sueño a concretar a través de su visita, veremos que hay personas que se desplazan miles de kilómetros, se someten a climas adversos, se presentan ante culturas diferentes e incluso desconocidas, para plasmar entre sus emociones la de haber llegado allí.



Figura 2. Turberas. Foto: Abel Sberna.



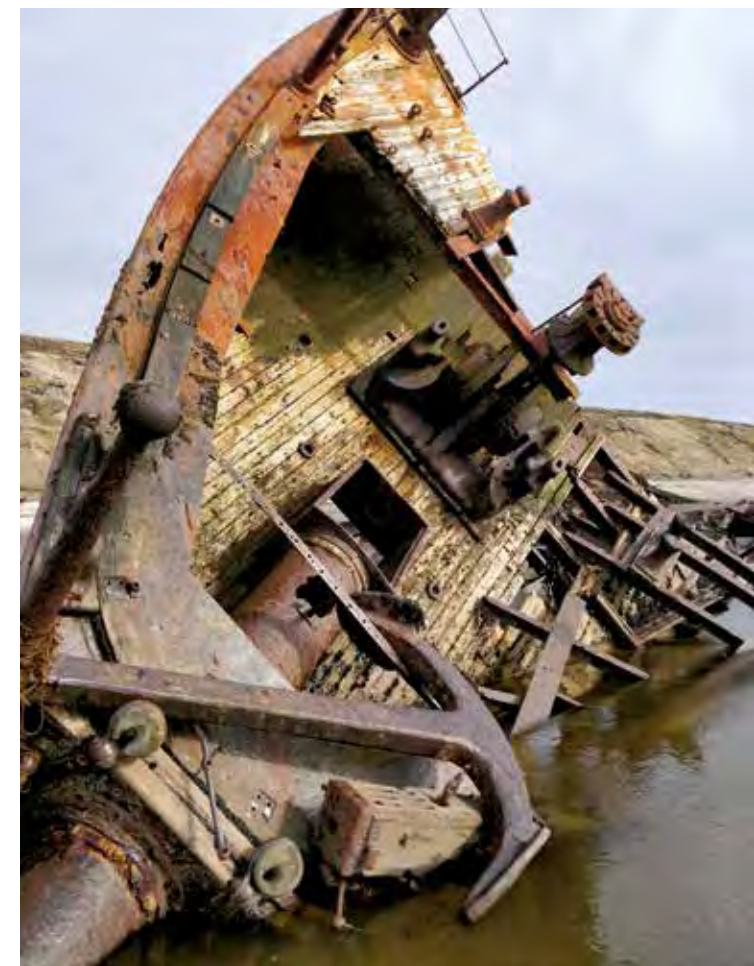
Figura 3. Lobería. Foto: Diego Matías Peralta.

Figura 4. Naufragio Duquesa de Albany. Foto: Adolfo Imbert.

Sin duda la región despierta ese tipo de interés y su desarrollo turístico es una posibilidad real que traerá múltiples beneficios tanto para la comunidad local como para los visitantes, que podrán nutrirse de la experiencia única que ofrece la conexión que se genera con la naturaleza.

Cuando hablamos de turismo, debemos considerar que el flujo de personas que se traslada fuera de su lugar de residencia genera un movimiento socioeconómico que implica un gasto para quien lo realiza y una ganancia para quienes participan de la cadena de servicios. Hoy en día los beneficios para la comunidad receptora trascienden lo económico y es imperativo que sean sustentables. En ese sentido, el "turismo de naturaleza", "de aventura" o "extremo", no requieren de infraestructura a gran escala, y es bajo estas modalidades donde esta actividad y la futura Área Natural Protegida encuentran un punto en común.

Encontramos aquí otra razón por la cual es urgente la sanción de una ley que proteja a Península Mitre y que establezca aquellas modalidades de turismo de bajo impacto en el área, respetando los principios de sustentabilidad que en un contexto como el actual, son ineludibles.



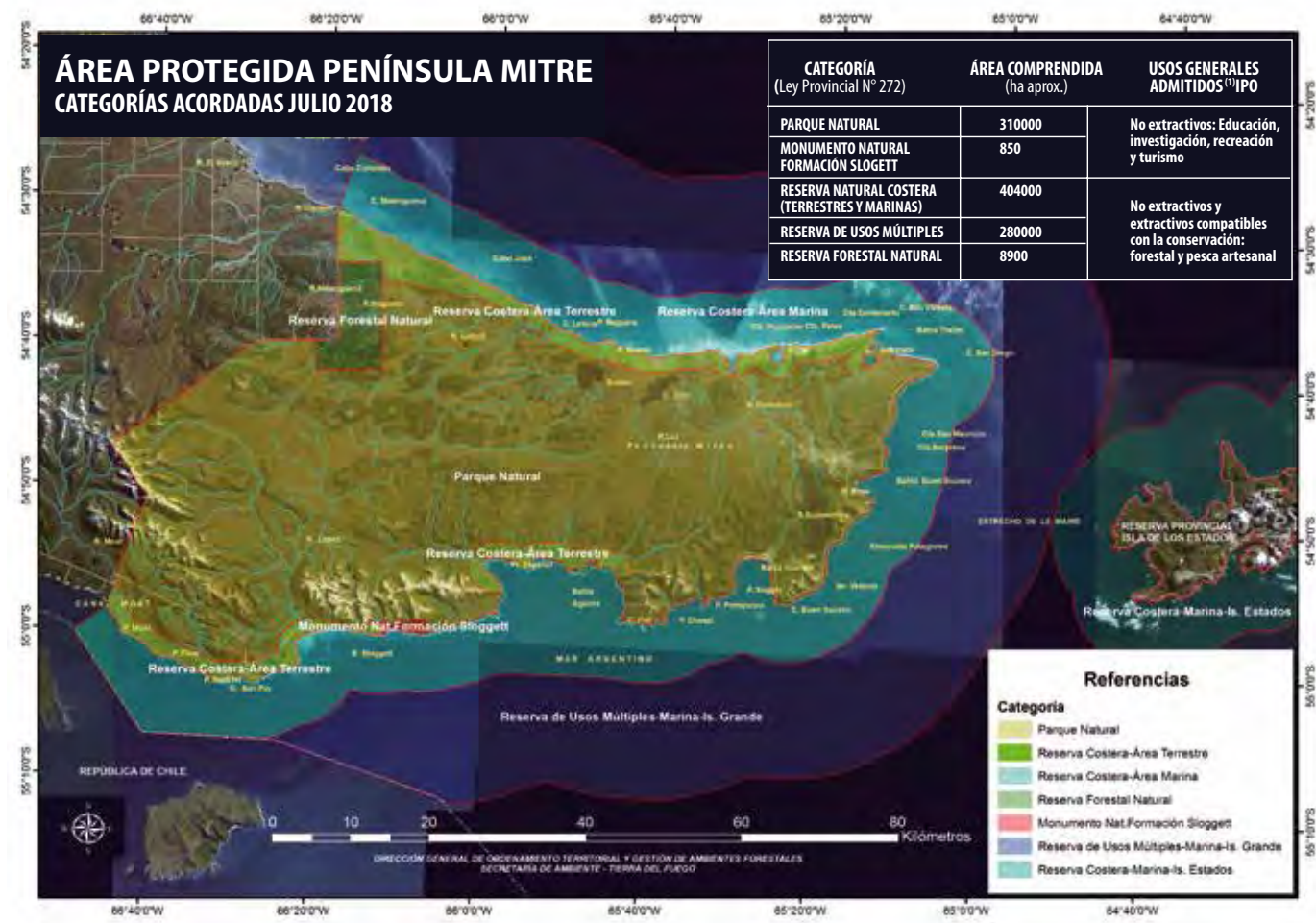


Figura 5. Mapa proyecto ANPPM. Dirección Gral. de Bosques de TDF AeIAS.

REFLEXIONES FINALES

El contexto ambiental actual y global nos obliga a replantearnos nuestros modos de vida. En esa línea, proteger Península Mitre se vuelve impostergable y primordial.

El desarrollo de este relato revela el carácter político que tiene la creación de un Área Natural Protegida; por eso, independientemente del objetivo final que se persigue, los modelos que se implementen deben conservar y priorizar el ambiente, respetando e integrando a las comunidades locales, desde una perspectiva holística y sistémica que reconozca lo humano y lo no humano como parte de un todo.

Hoy, los ojos del mundo están puestos en los espacios silvestres del planeta. Respecto a Península Mitre, somos los ciudadanos fueguinos quienes tenemos derecho a decidir qué queremos para nuestros territorios. Es deber de nuestros representantes sancionar el marco legal que requiere el cumplimiento de este largo anhelo y asegurar a través de la creación del Área Natural Protegida Península Mitre el resguardo a perpetuidad de nuestro valioso patrimonio natural y cultural.

• Proyecto de Creación de un Área Protegida en el Extremo Sudoriental de la Isla Grande de Tierra del Fuego, Rep. Argentina. Secretaría de Planeamiento. Gobierno de Tierra del Fuego, AeIAS. Ushuaia. (2002). <https://www.manekenk.org.ar/conoce-proyecto-penisula/>

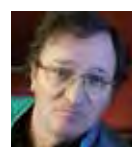
• Santos, H y D Elkin. (2015). *Patrimonio cultural, histórico y arqueológico. Naufragios en la costa Atlántica de Tierra del Fuego. La Lupa 8*: 10-12. <http://coleccionlalupa.com.ar/secciones/mfm/>

• Tessone, A, A F Zangrando, M Vázquez. (2012). *Viviendo en el borde, historia de los cazadores recolectores en Península Mitre. La Lupa 3*: 19-25. <http://200.41.197.187/Cargas/LaLupa3.pdf>

• Ponce, J F, A Coronato, M Fernández, J Rabassa, C Roig. (2014). *Las turberas de Tierra del Fuego y el clima del pasado. Ciencia Hoy 23* (137): 11-17.



NORA LOEKEMEYER
ASOCIACIÓN MANE'KENK
nloekemeyer@gmail.com



JORGE ONTIVERO
UNTDF
jd.ontivero@gmail.com



CARLA WICHMANN
ASOC. CIVIL CONSERVACIÓN DE PENÍNSULA MITRE
carlawichmann@hotmail.com



MARÍA LAURA BORLA
APROTURTDF
fuegian@gmail.com

Curi+sidades

LOS COLORES DE LAS PLANTAS

La variedad de colores en las plantas se debe a sus pigmentos, responsables de captar la energía lumínica y transformarla en energía química para la producción de alimento (fotosíntesis).

Cuando cocinamos remolacha o espinaca el agua se colorea intensamente debido a la liberación de los pigmentos. Pero ¿Sólo tienen el color que vemos? ¿Cómo podríamos descubrir si hay otros?

Para responder a este enigma realizaremos un método de separación denominado cromatografía, basado en la velocidad de las sustancias en un medio poroso arrastradas por un líquido. ... no es tan raro como suena.

¿Qué necesitamos?

Hojas de plantas (espinaca, repollo colorado y begonia)

Frascos (tipo de mermelada)

Papel secante en tiras de 3 cm de ancho

Mortero y mano de mortero (o un plato hondo y cuchara)

Tijera, alcohol, embudo y papel de filtro

Ahora...paso a paso

(observá la fotografía y el nombre de cada proceso)

1. Cortar las hojas de la planta elegida en el plato y moler con ayuda del mortero.
2. Agregar alcohol (un pocillo de café) completar la molienda y dejar reposar 5 minutos. Obtener un líquido coloreado intensamente.
3. Filtrar y conservar la solución en el frasco.
4. Colocar la tira de papel en el interior del frasco, dejando un extremo sumergido.
5. Esperar unos 30 minutos, retirar la tira de papel, dejar secar y observar.

¿Por qué habrá diferentes pigmentos en una misma planta? ¿Por qué algunas plantas cambian de color según la época del año?



Figura: 1, 2, y 3: etapas del proceso de extracción de pigmentos; 4 a), b) y c): Papel secante donde se observan los pigmentos extraídos de cada planta utilizada.

¿Y entonces...qué pasó?

Según la planta estudiada pudimos visualizar diferentes colores, que corresponderían a los siguientes pigmentos: Verdes (Clorofila a y b), Amarillos–Naranjas–Ocre-Rojos (Carotenoides y Flavonoides) y Azules-Morados (Antocianinas). Además, cada uno se ubicó en distintos lugares del papel.

<http://www.visitarb.com/educacion/la-quimica-de-las-hojas-en-otono/>



DR. OSCAR AMIN
Docente-Divulgador Científico UNLZ
oamin63@gmail.com

Diario de Campo

Rancho "Tres Amigos"

Corría el mes de abril de 1992, y hacía apenas unas semanas había llegado a Ushuaia con una beca del CONICET para estudiar dos especies exóticas: el castor y la rata almizclera. En ese momento fui invitado a participar de unos días de campaña en la para mi desconocida Península Mitre. La campaña a cargo del Dr. Schiavini, a quien acompañaba Alejandro Chizzini (FIGURA 1), era para censar apostaderos de lobos marinos, y mi misión, buscar rastros y tomar datos de las especies que debía estudiar.



Figura 1. De izquierda a derecha Deferrari- Chizzini- Schiavini (versiones 1992).



Figura 2. Previo a la partida en el helicóptero de Gobierno

Al poco tiempo me encontraba cargando bultos con alimento y material de campaña en el helicóptero del Gobierno de Tierra del Fuego (FIGURA 2) para posteriormente partir hacia Península Mitre. Desde el aire se podía divisar a lo lejos la mítica Isla de los Estados, los cascos hundidos de barcos como el Duquesa de Albany y hasta una avioneta apoyada sobre los árboles, producto de algún destino fallido. Mi primera sensación... la historia estaba allí, ahí abajo.

Cuando el helicóptero nos dejó en el rancho de la Estancia Policarpo y emprendió el regreso, mis compañeros me comunicaron que abril era un mes en el cual podían comenzar las nevadas y que bajo esa situación el vuelo de regreso no estaba asegurado, que me preparara en ese caso a caminar los casi 100 kilómetros que nos separaban de Estancia María Luisa. Un nuevo sentimiento: estábamos solos... Por aquella época solo un Handy servía para comunicarnos entre nosotros y con suerte con algún barco que pasara cerca.



Figura 3. Rancho Tres Amigos, Ea. Policarpo.

Las primeras experiencias de estar a merced de la naturaleza fueron las siguientes: una vez que pudimos cerrar más o menos el rancho, tapan-do los vidrios rotos con plástico, (FIGURA 3) tuvimos que cubrir el agujero del techo por donde debería salir la chimenea del tachó donde hacíamos el fuego. Para ello usamos la bolsa en donde habíamos transportado la carne, bolsa que al otro día ya había desaparecido capturada por algún ave rapaz desconocida.

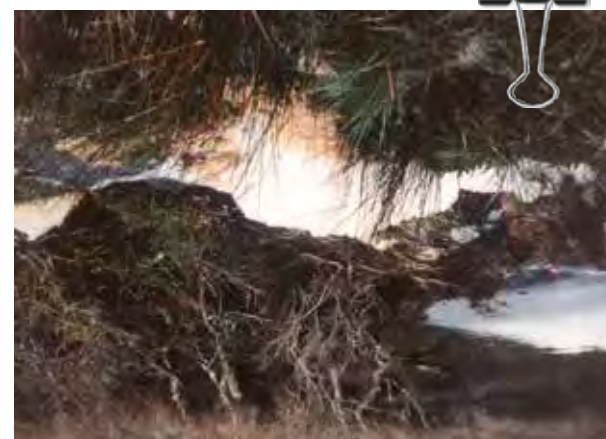


Figura 4. La espuma misteriosa.



Figura 6. Galpón de acopio de pieles, Tethis.



Figura 5A. Cocina de la factoría de Tethis.

Esa misma mañana durante el desayuno, el color del agua del chorrillo me hacía preguntar si en realidad había puesto o no el saquito de té en la taza... era lo mismo, el color marrón era producto de los turbales por los cuales atravesaba. Esa carga de materia orgánica era el motivo por el cual también se podía ver entre los pastizales una gran acumulación de espuma (FIGURA 4) que se generaba a partir del contenido orgánico del agua y de la turbulencia generada por un chorrillo que corría por debajo.

Durante un alto en las caminatas, pude contemplar desde los acantilados las orcas nadando en el mar, mientras de fondo se escuchaba la risa de los guanacos. Fue el momento para sentarme sobre un montículo de vegetación en medio de la nada y contar todas estas sensaciones a la familia en una carta; sí en ese entonces se escribían cartas.

Otra tarde, acostado sobre un acantilado contando a los lobos apostados más abajo, sentí una extraña sensación, alguien me miraba. Claro, estaba tirado en el suelo casi sin moverme y eso había llevado a un cóndor a preguntarse si lo que estaba allí abajo vestido de rojo era un apetecible cadáver.

El domingo de esa semana nos tomamos el día para caminar sin "trabajar", y así fue que fuimos hasta bahía Tethis. Un nuevo encuentro con la historia fue el contacto con una factoría de lobos marinos de comienzos del siglo pasado, su vieja cocina, aún con ollas y utensilios colgados (FIGURA 5A Y B), y hasta un viejo galpón con pilas de pieles de lobos marinos (FOTO 6), las mismas que alguna vez vistieron las osamentas que se distribuían por la playa... junto a un motor Ford por ahí arrumbado.

Finalmente el helicóptero volvió y el viaje llegó a su fin. En resumen, un viaje que me permitió observar y disfrutar el vínculo cercano con la historia y la naturaleza, que fue el origen del rebautizado "Rancho Tres Amigos" y el comienzo de mi arraigo a la provincia hace ya 28 años.



Figura 5B. Cocina de la factoría de Tethis. Ver ollas y utensilios.

PARÁSITOS ASESINOS

y algunos exóticos invisibles

PORTADA. Helminto género *Echinococcus*.
(Material UNTDF)

Para quienes hayan visto los capítulos de “Parásitos asesinos en Discovery Channel” saben de qué se trata, el resto no se asuste, queremos atraparlos.

Es un tema no muy común en los medios y bastante desconocido para muchos...el de los parásitos. En este camino veremos las características generales, las problemáticas reportadas recientemente y las perspectivas a futuro del estudio de los parásitos. Así que vayamos por partes.

• Generalidades

Por definición, un parásito es un organismo que vive en o sobre otro organismo del cual obtiene todo o parte de sus nutrientes orgánicos. Un parásito comúnmente exhibe cierto grado de modificación adaptativa estructural y causa algún daño sobre su **hospedador**.

Son organismos presentes en todos los grupos animales y estimaciones recientes sugieren que al menos el 50 % de los animales son parásitos en algún estadio a lo largo de su ciclo de vida. Representan un componente significativo en la biodiversidad global.

Generalmente se los clasifica en ectoparásitos y endoparásitos, siendo ectoparásitos los que se localizan en la parte externa del hospedador. Dentro de este grupo hay algunos conocidos, ¿Quién no tuvo piojos alguna vez? Otros familiares para quienes tienen mascotas, como pulgas y garrapatas, y otros menos conocidos pero no menos comunes como los **ácaros**. Quizás porque no los vemos, nos resultan menos comunes los endoparásitos, aquellos confinados al interior del cuerpo del hospedador como protozoos, bacterias y virus, palabra muy escuchada últimamente, y “helminintos o gusanos parásitos” (**PORTADA**) donde quizás la más conocida para nosotros sea la lombriz solitaria.

De acuerdo a su tamaño pueden clasificarse en macroparásitos, aquellos parásitos visibles a ojo desnudo, y como microparásitos los que solo se pueden observar con el uso de microscopio.

• Ahora bien, ¿cómo nos infectamos?

Los distintos modos de infección dependen, por un lado, del ciclo de vida del parásito y, por el otro del estadio (huevo, larva, adulto) en el cual se encuentra el parásito. Pero aquí no vamos a entrar en algo tan engorroso como sus ciclos de vida, pero sí vamos a enumerar los distintos mecanismos de infección:

- Por contacto directo con el parásito (inhalación, penetración activa a través de la piel o por ingestión de comida o bebida contaminada).
- Por medio de **vectores**, por ejemplo, los mosquitos y las vinchucas (transmisión indirecta vectorial).
- Por ingestión de presas parasitadas (transmisión indirecta predador-presa).

Los parásitos de los animales domésticos y silvestres pueden transmitirse a las personas (**zoonosis**). La transmisión está favorecida principalmente por el contacto con los animales infectados, las prácticas de higiene insuficientes, el consumo de alimentos o agua contaminada, y el saneamiento ambiental deficiente. De acuerdo con esto, el comportamiento humano juega un rol importante en mantener activas algunas zoonosis. El mayor flujo de personas, animales y productos que atraviesan distintas fronteras, producto de la actual globalización y generalmente sin los controles sanitarios pertinentes, facilita la infección parasitaria.

Por otra parte, las zoonosis en áreas urbanas están relacionadas con la contaminación fecal del ambiente, donde las personas pueden tener



Figura 1. Perros sueltos Ushuaia. Foto: A. Schiavini.

contacto con heces contaminantes. Entonces las viviendas, calles, espacios públicos o cualquier área con alta concentración de personas y perros, constituyen lugares de riesgo.

Esto último nos da pie al segundo tema.

• Una problemática fueguina

El perro doméstico constituye una parte integral de las comunidades urbanas y rurales y cumple un rol muy importante en diversas sociedades del mundo como animal de compañía, agente terapéutico, guía, guardia y caza, proporcionando bienestar a sus dueños. En muchos casos llega a considerarse parte de la familia, sin embargo, esto no ocurre en todos los casos y los perros sueltos y abandonados, no cuentan con la alimentación, el refugio y los cuidados de salud adecuados. Dado que diversos estudios han demostrado que los perros pueden actuar como hospedadores y reservorios de numerosos parásitos intestinales, la tenencia irresponsable de mascotas puede generar impactos en la sociedad afectando la salud pública, la sanidad ambiental y las actividades productivas.

Al igual que en otras ciudades, en Ushuaia, muchos perros son abandonados, otros son liberados durante el día a la calle para que “se entretengan” (FIGURA 1), y aún existen algunos animales que son “cuidados” por un vecindario. En este contexto, las parasitosis intestinales cobran gran importancia y representan un grave problema de salud pública.

Las formas infectivas de los parásitos intestinales de los perros (quistes, huevos o larvas) salen al exterior junto con las heces y contaminan el ambiente (suelo, agua). En el ambiente pueden sobrevivir durante un largo periodo de tiempo, pudiendo infectar al mismo perro, a otros animales y a las personas.

En este contexto, durante 2018 y en el marco de un proyecto de extensión junto a alumnos de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF) se realizó un relevamiento de muestras de heces de perro recolectadas en diferentes lugares públicos de la ciudad (FIGURA 2). Unas 80 muestras fueron procesadas mediante la técnica Ritchie y FLOTAC Pellet en el Centro de estudios parasitológicos y de vectores (CEPAVE) de La Plata. Como resultado del análisis, el 32,5% de las muestras resultaron positivas para al menos una especie parásita. Se identificaron un total de 7 especies parásitas (FIGURA 3). El 69,2% de las muestras fecales positivas presen-



Figura 2. Sitios de muestreos.

taron una sola especie parásita. Sin embargo, se hallaron muestras fecales con dos y hasta con tres especies parásitas. Tres de las 7 especies parásitas halladas (*Giardia sp.*, *Echinococcus spp.* y *Toxocara canis*) son potencialmente zoonóticas.

En este escenario actual de aumento en el número de perros sueltos, se ha generado una situación de aparente resignación a convivir con el problema, sin poder encontrar una solución que reduzca el impacto de la tenencia irresponsable de mascotas. Un escenario en el cual los resultados obtenidos dan cuenta del nivel de contaminación fecal del ambiente, el cuidado insuficiente de las mascotas y la consecuente infección parasitaria que tienen los perros en la ciudad más austral del mundo. El hallazgo de parásitos de importancia zoonótica en Ushuaia sugiere la necesidad de profundizar el control sanitario en el área y promover actividades de prevención.

• Planteos a futuro

Anteriormente hicimos un pequeño análisis de algunos endoparásitos fueguinos, pero ¿qué pasa con los ectoparásitos? Recuerden que estamos hablando de pulgas, piojos, ácaros, etc.

Debemos remitirnos a comienzo de los años 90, durante un trabajo sobre dos especies exóticas de la provincia como el castor (*Castor*

canadensis, ver La Lupa 7) y la rata almizclera (*Ondatra zibethicus*). Unas pequeñas muestras, obtenidas mediante el peine que comúnmente utilizamos para extraer los piojos y analizadas en el Museo de La Plata, nos sorprendieron con la presencia de ácaros nunca citados para la provincia y ni siquiera para Argentina.

Esto generó preguntas y escenarios que recién ahora estamos comenzando a analizar. Como primer punto, estamos acostumbrados a hablar de especies exóticas muy conocidas para nosotros como por ejemplo el castor, el visón y el conejo. Pero ahora nos encontramos ante los exóticos invisibles. Al introducir las especies recién mencionadas, pasa desapercibido que junto a ellas ingresan quienes las parasitan tanto por dentro como por fuera.

¿Qué escenarios aparecen? Bueno ahora sabemos de la existencia de especies de ácaros que antes no existían, algunos de estos muy específicos, pero otros no, y los cuales no sabemos cómo van a comportarse con las especies autóctonas como el zorro colorado o el tuco-tuco.

O incluso con otras especies exóticas...

Zibethacarus ondatrae es un acaro de amplia distribución entre los parásitos de la rata almizclera, no obstante también fue encontrada en el visón (*Neovison vison*) y la rata marrón (*Rattus norvegicus*), dos especies que también se encuentran en Tierra del Fuego.

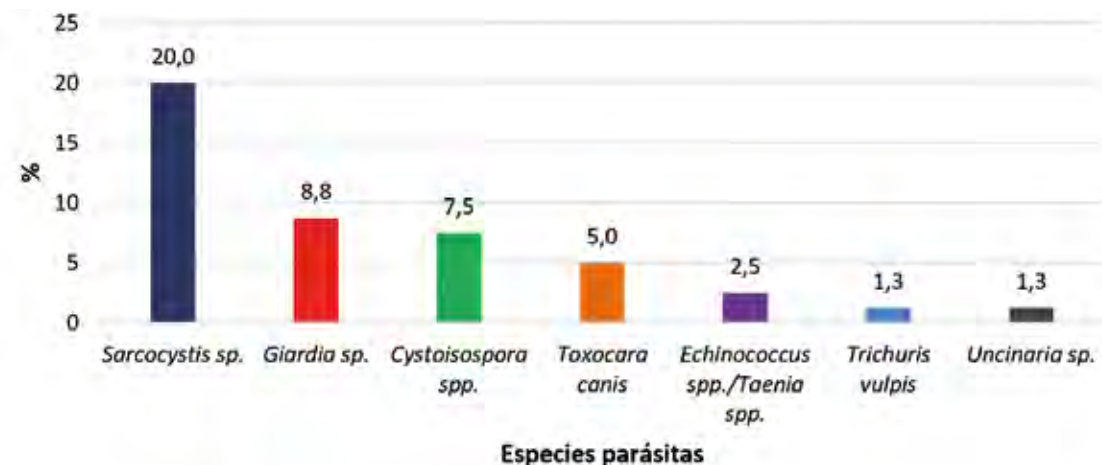


Figura 3. Especies encontradas en el análisis de muestras.

Un dato a tener en cuenta es que una enfermedad como la tularemia es causada por una bacteria, siendo un ácaro la especie transmisora más común en ratas almizcleras del hemisferio Norte donde ocupa todo su rango de distribución y aparentemente no registra otro hospedador. La enfermedad se transmite a las personas por contacto directo con el animal enfermo o muerto, inhalación, ingestión de carne de animal infectado o por picadura de artrópodos. Una importancia adicional es la descripción de esta enfermedad en animales domésticos como conejos, perros y gatos, ya que hemos visto que en Tierra del Fuego, los perros predan sobre estas ratas y podrían ser un vínculo en la trasmisión de la enfermedad a las personas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cociancic, P, G Deferrari, B Zamora, D Ahumada, y M Manté. (2019). Estudio preliminar de las enteroparasitosis caninas en Ushuaia, Tierra del Fuego. Libro de resúmenes XXXII Jornadas Argentinas de Mastozoología. Puerto Madryn, Argentina. <https://www.sarem.org.ar/xxxii-jam/>
- Deferrari, G. (2012). La Rata almizclera en Tierra del Fuego. Biología y ecomorfología de una especie invasora en el fin del mundo. ISBN: 978-3-8484-6504-0. Editorial Académica de España. 123 p.
- Drago, F. (2017). Macroparásitos: diversidad y biología. Coordinación general de Fabiana Drago. (1a ed.). La Plata: Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62010>

Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-950-34-1521-4

La falta de estudios de ectoparásitos de otras especies exóticas y el hecho de haber encontrado nuevos ectoparásitos no específicos de ratas almizcleras en la provincia, plantea un interesante punto para ver las relaciones que puedan darse entre los nuevos parásitos con el resto de las especies potenciales de ser parasitadas como el castor, el visón y el resto de los animales autóctonos e introducidos.

Las especies parásitas halladas en heces de perros y la incorporación de los ectoparásitos al ecosistema fueguino plantea la necesidad de profundizar los estudios, no sólo desde el punto de vista evolutivo sino también desde el punto de vista sanitario dada su relación con enfermedades de posible ocurrencia en Tierra del Fuego.



GUILLERMO DEFERRARI
CADIC-CONICET/ICPA-UNTDF
guillermo.deferrari@gmail.com



PAOLA COCIANCIC
CEPAVE (CONICET-UNLP-ASOCIADO A CICPBA)

GLOSARIO

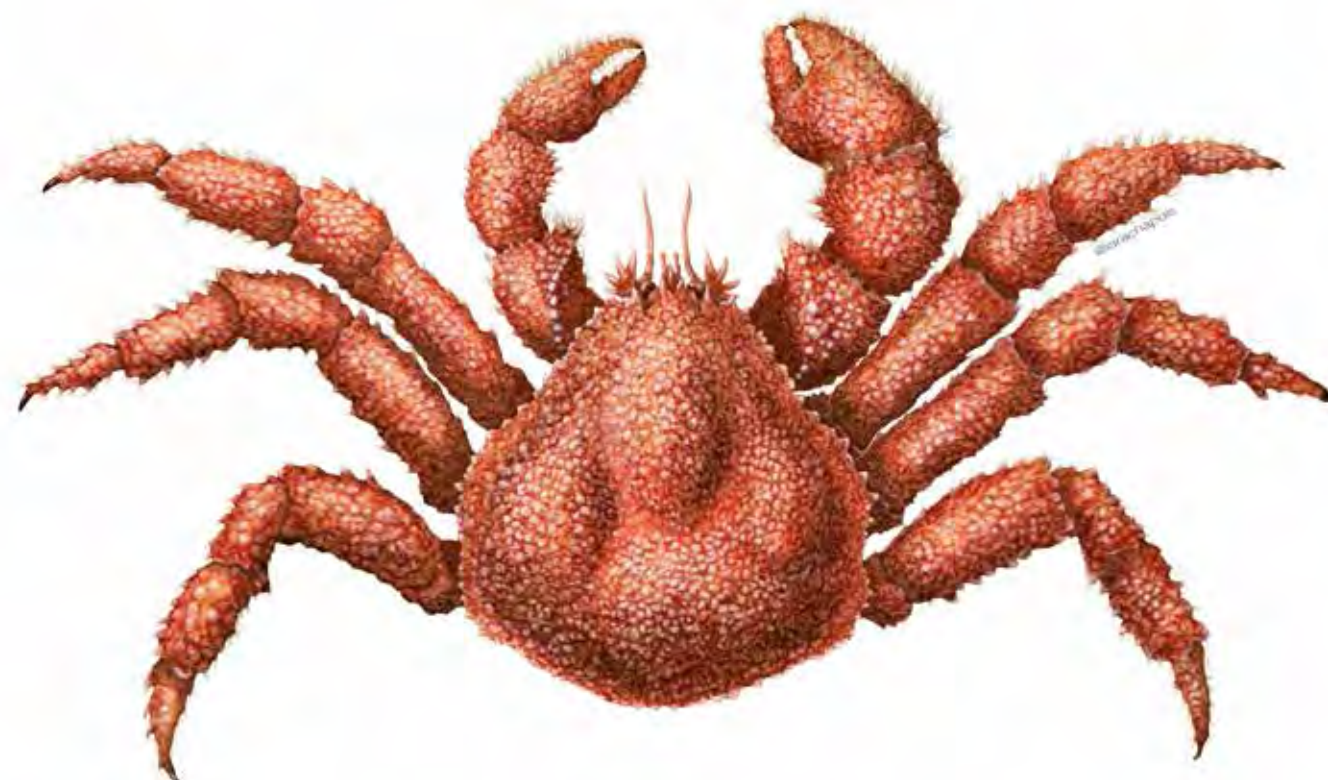
ÁCARO: grupo de animales muy numerosos perteneciente al grupo de los arácnidos. Se los encuentra en la tierra, en el agua y en el aire.

HOSPEDADOR: es el animal que alberga parásitos.

VECTOR: en términos biológicos, es cualquier agente que transporta y transmite un patógeno a otro organismo vivo.

ZOONOSIS: es cualquier infección o enfermedad que puede transmitirse de animales a personas.

CENTOLLÓN



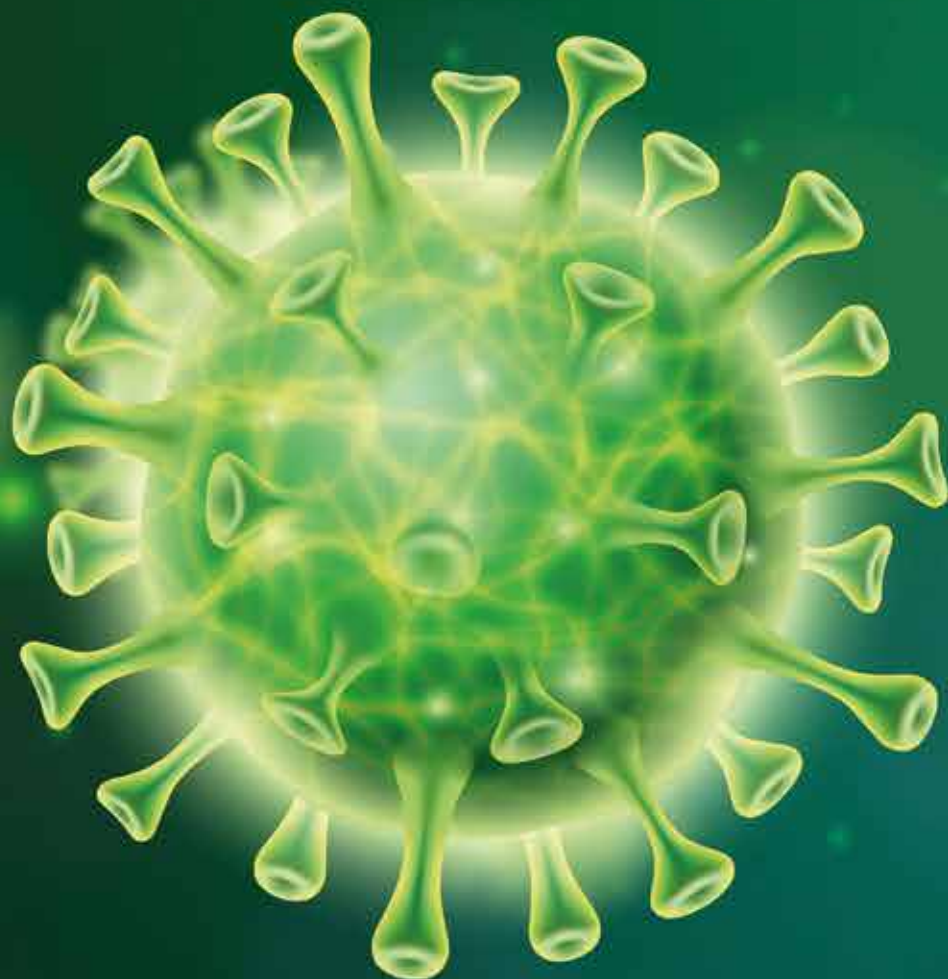
El centollón (*Paralomis granulosa*), es un crustáceo que habita en las aguas costeras del sudeste del océano Pacífico, desde Valdivia hasta el Cabo de Hornos en Chile y en la plataforma continental argentina, en la Patagonia austral. Vive en el fondo marino, hasta los 150 m de profundidad. En Tierra del Fuego existen evidencias del consumo de estos recursos por parte de los yaganes en el pasado.

Autora: Iara Chapuis
Instagram: @iarachapuis

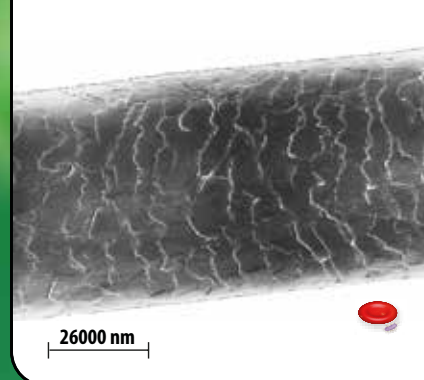
. . . n o t a e s p e c i a l . . .

¿QUÉ NOS PUEDEN DECIR LOS GENES DEL CORONAVIRUS?

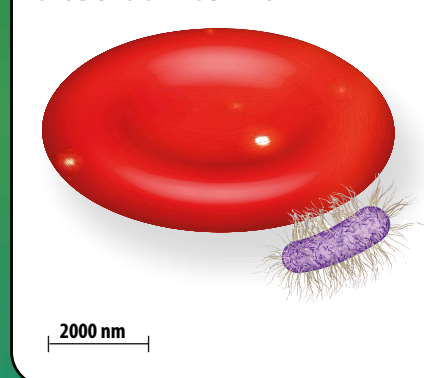
LA HUELLA GENÓMICA
de los
CORONAVIRUS MÁS AUSTRALES DEL MUNDO



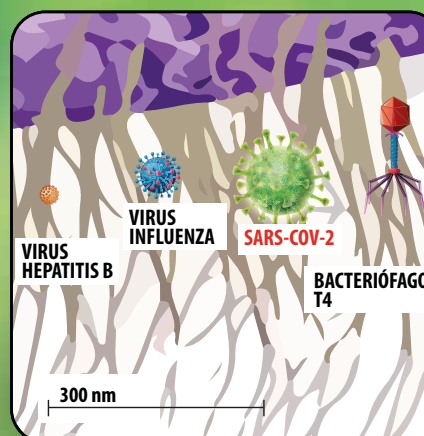
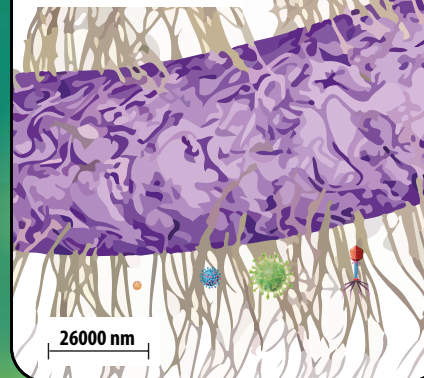
CABELLO HUMANO



GLÓBULO SANGUÍNEO



ESCHERICHIA COLI



■ ¿Qué son los virus?

Antes de hablar del famoso coronavirus, debemos indagar sobre qué son los virus en general: ¿Son células? ¿Son organismos vivos? La realidad, es que los virus se consideran “agentes infecciosos microscópicos acelulares”. Esto quiere decir que no son considerados células. Ni siquiera organismos vivos, ya que no son capaces de “vivir” o funcionar por sí mismos, sino que requieren de una célula u organismo vivo a quien infectar. Una vez que el virus logra infectar, es la célula o el organismo hospedador quien hace todo el trabajo por el virus: le fabrica todos los componentes necesarios para hacer más partículas virales, que después infectarán otras células. ¿Pero entonces, no son organismos vivos? A nosotros nos parece que son demasiado vivos, ya que logran que las células que infectan, ¡trabajen para ellos!

■ Coronavirus y SARS-CoV-2

Existen diferentes tipos de virus. Algunos son capaces de infectar una bacteria, y otros infectan plantas o animales, como los seres humanos. Los virus causan enfermedades de todo tipo, desde un resfrío común, hasta ébola o hepatitis, entre otras. El SARS-CoV-2 es un tipo particular de virus, perteneciente a la familia de los coronavirus y que causa la enfermedad COVID-19. Su nombre viene de las siglas en inglés “Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus” o *Coronavirus relacionado con el Síndrome Respiratorio Agudo Severo*. Como su nombre lo indica, no es el primer coronavirus de este estilo que afecta a humanos, sino el segundo. El SARS original causó una epidemia en el año 2002, de la que poco escuchamos o recordamos porque no alcanzó a nuestro país y, de hecho, fue contenida utilizando las mismas medidas que se aplicaron al comienzo de esta pandemia: aislamiento preventivo y distanciamiento social. Pero el SARS-CoV-2 parece venir recargado.

■ ¿Cuál es el origen del SARS-CoV-2?

El primer caso documentado de este *Síndrome Respiratorio Agudo Severo*, se da en la ciudad de Wuhan, China, el 1º de diciembre del 2019. A partir de allí, comenzó a dispersarse rápidamente y el 31 de diciembre, China alertó a la Organización Mundial de la Salud sobre una neumonía de causa desconocida, en muchos casos fatal. El 10 de enero de 2020 no sólo se había identificado el agente causante de dicha enfermedad, sino que se había secuenciado el primer genoma, identificándolo así por primera vez como un

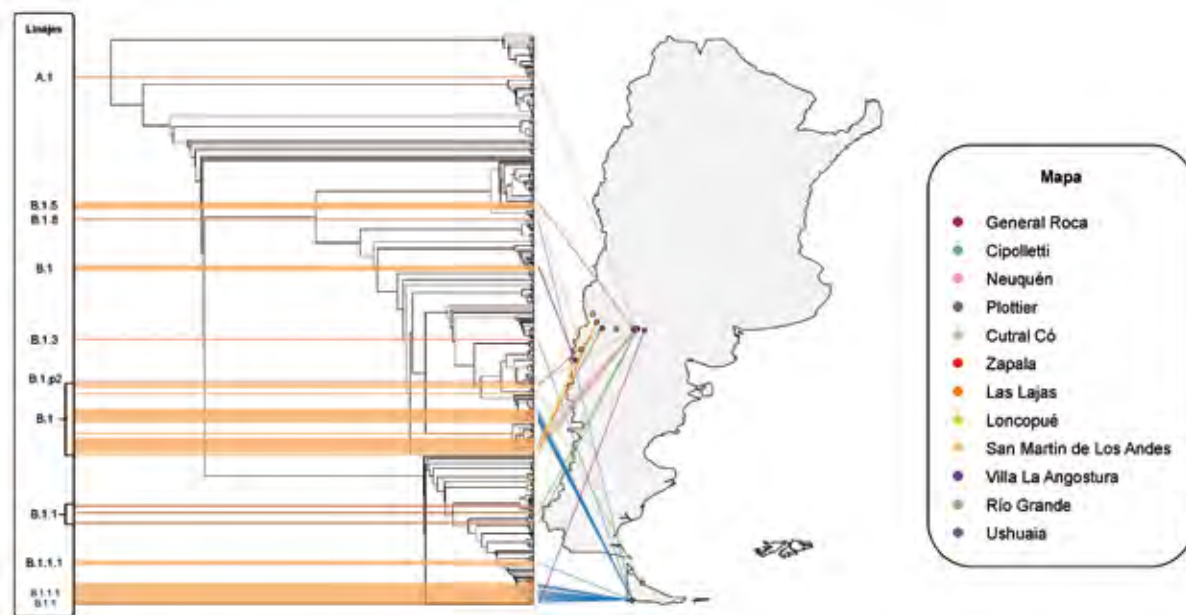


Figura 1. Árbol filogenético de los genomas secuenciados en Patagonia. Se incluyeron además genomas de todo el mundo para poder identificar los diferentes linajes que se indican en la barra de la izquierda.

Esta imagen fue generada por Agustín María Pardo y Claudio Schuster, integrantes del nodo bioinformático del consorcio PAIS.

coronavirus “primo hermano” del primer SARS. Se sospecha que el primer contagio se dio de un animal, aún no sabemos con certeza cuál, a un ser humano. Si bien el coronavirus más parecido al SARS-CoV-2 que se conoce fue aislado de una especie de murciélago, no son lo suficientemente parecidos como para considerarlo el ancestro inmediato. Es decir, cabe la posibilidad de que exista algún otro animal intermediario.

• ¿Qué significa secuenciar un genoma?

En primer lugar, debemos explicar qué es un genoma. La palabra genoma se refiere a la información genética total de un organismo. Es decir, la información que se transmite de una generación a la siguiente y que contiene las “instrucciones” necesarias para que un organismo se desarrolle, funcione y se reproduzca. Desde hace aproximadamente 70 años sabemos con certeza que esa información está contenida en un tipo de sustancia biológica que denominamos ácidos nucleicos (sustancias ácidas que se encuentran en el núcleo de las células). La gran mayoría de los organismos poseen genomas que están formados por el ácido nucleico más famoso, el ADN, aunque el genoma de algunos virus, como el coronavirus, son de ARN, una sustancia muy similar al ADN. A pesar de contener información muy compleja, ambas sustancias son muy simples desde el punto de vista químico ya que están conformadas por solo cuatro bloques o “letras” diferentes que llamamos nucleótidos y que es-

tán unidos linealmente formando una secuencia. De la misma forma que las palabras se pueden formar a partir de las 27 letras del alfabeto, se podría decir que una secuencia de ADN está formada por la combinación de únicamente 4 letras (A, C, G o T). Estas letras son exactamente las mismas en todos los organismos conocidos, incluyendo plantas, animales, hongos, bacterias y virus. Sin embargo, la información que contienen es muy diferente porque el orden en que se unen, es decir la secuencia, es particular de cada uno. El genoma del SARS-CoV-2 tiene 30.000 letras, lo cual es bastante grande para ser un virus, aunque es minúsculo si lo comparamos, por ejemplo, con el del ser humano, que tiene casi 3000 millones. Secuenciar el genoma del coronavirus implica determinar el orden preciso de esas 30.000 letras.

• ¿Por qué nos interesa obtener los genomas del coronavirus que circulan en Tierra del Fuego?

El genoma de un virus u organismo puede considerarse también como una huella genética, algo que lo identifica, algo así como las huellas dactilares, que son únicas para cada individuo. De igual forma, esta huella genética es única para los distintos coronavirus que circulan en distintas partes del mundo. ¡Ojo! Todos son coronavirus, pero no son idénticos entre sí. ¿Y por qué es así? A partir del primer contagio y a medida que el virus se fue

propagando y se fueron contagiando nuevas personas, el virus fue haciendo copias de sí mismo, es decir, copias de su genoma. Pero estas copias no siempre son perfectas, eventualmente ocurren “errores” de copiado a los cuales llamamos mutaciones. Estas mutaciones hacen que el genoma de un virus inevitablemente cambie con el tiempo, en otras palabras, que evolucione. Las mutaciones, además son responsables del origen de nuevas variedades del virus, que se conocen como linajes. Utilizando el genoma de los virus de distintos pacientes de todo el mundo podemos estudiar la evolución del coronavirus para entender mejor cómo y cuánto cambia o evoluciona. Esa *historia evolutiva* la podemos representar gráficamente en un esquema con forma de árbol que llamamos filogenia. Sería algo parecido a una genealogía familiar, donde podemos encontrar una rama o tronco principal que representa el origen del virus y que a medida que avanza el tiempo se va ramificando en los diferentes linajes genéticos o variedades (FIGURA 1). Y una de las preguntas que nos hacen con mayor frecuencia a los que trabajamos en estos temas es: ¿Y qué tiene que ver todo esto con la vacuna? Bueno, algo que va a ser importante verificar es si las vacunas que eventualmente estén disponibles serán efectivas contra todas las ramas del árbol filogenético del coronavirus o si tendrá mayor efectividad en algunas ramas en particular. Y si queremos verificar si las vacunas serán efectivas contras las **cepas** de coronavirus que circulan en Argentina, lo primero que hay que hacer es secuenciar su genoma para ver en que ramas del árbol filogenético se ubican.

Estas filogenias o historias evolutivas tienen muchas otras utilidades también. Por ejemplo, a partir del árbol filogenético podemos ver qué países comparten las mismas ramas con Argentina y de ese modo hacer deducciones acerca de desde donde llegó el virus al país. Lo mismo se puede hacer a una escala geográfica más pequeña dentro de Argentina, o dentro de una provincia o dentro de una ciudad para investigar cómo se generó una cadena de contagios. En definitiva, podemos contrastar los datos genómicos con datos epidemiológicos para entender mejor cómo es la circulación y de esa manera diseñar mejores medidas para contenerlo. Es posible incluso hacer estudios para asociar la severidad de la enfermedad con las características genéticas o variedades virales.

• Nuestro aporte como científicos:

Proyecto PAIS

Los científicos argentinos intentamos aportar nuestro granito de arena a través del desarrollo y puesta en funcionamiento de diferentes proyectos con relación a la pandemia. Nosotros en particular, formamos parte del denominado Proyecto Argentino Interinstitucional de genómica de SARS-CoV-2 (Proyecto PAIS). Un proyecto multidisciplinario conformado por decenas de investigadores de todo el país, liderado por la Dra. Mariana Viegas del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez de la Ciudad de Buenos Aires. El objetivo del proyecto es secuenciar al menos 1000 genomas de SARS-CoV-2 de pacientes de toda la Argentina, procesar los datos y analizar los resultados. Durante el mes de junio, mediante un trabajo en conjunto entre el CADIC, el Hospital Regional Ushuaia y la UNTDF, fuimos capaces de aportar al Proyecto PAIS secuenciando más de 50 genomas patagónicos correspondientes al primer brote de COVID-19. De esa secuenciación se pudo determinar entre otras cosas que se habían producido al menos 7 introducciones independientes del virus en la provincia de Tierra del Fuego.

GLOSARIO

CEPAS: virus que se aísla de un paciente en particular. Cada cepa es única porque corresponde a un individuo.

• Páginas web:
Proyecto Argentino Interinstitucional de genómica de SARS-CoV-2 <http://pais.qb.fcen.uba.ar/index.php>



Agradecemos a los editores de La Lupa por la colaboración en la edición de las figuras.

SANTIAGO G. CEBALLOS
ICPA-UNTDF/CADIC-CONICET
sceballos@untdf.edu.ar

CRISTINA F. NARDI
ICPA-UNTDF/CONICET

DANIEL A. FERNÁNDEZ
ICPA-UNTDF/CADIC-CONICET

Campanas de reciclaje verde (vidrio), amarilla (plástico) y gris (aluminio) ubicadas en los puntos verdes de la ciudad. Foto: Romina Mansilla.

EL CIRCUITO DE LOS RESIDUOS EN USHUAIA ¿A DÓNDE VA LA BASURA QUE GENERAMOS?

Una práctica habitual en nuestros hogares es “tirar a la basura” todo aquello que ya no nos sirve, se rompió, se gastó o simplemente ya no necesitamos. Pero... ¿Alguna vez te preguntaste a dónde va a parar esa bolsa de residuos que sacas de tu casa? ¿Prestaste atención al contenido de esa bolsa? Alguno de estos desechos, ¿podrían tener otro destino?

En este artículo te invitamos a reflexionar sobre el “c circuito de los residuos”, en referencia a la ciudad de Ushuaia (FIGURA 1).

- LARGADA

En Ushuaia, al igual que en cualquier otra ciudad, se generan residuos diariamente. La cantidad y calidad de estos desechos se asocia a prácticas de consumo, cantidad de habitantes de la ciudad, ingresos económicos de sus habitantes, políticas ambientales establecidas, entre otras variables.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los desechos que se generan en domicilios particulares, y aquellos de similar composición generados en otros ámbitos, como comercios, oficinas, empresas de servicios e industrias. Dentro de este grupo se encuentran los RSU domiciliarios, definidos por la Ley Nacional 25.916 como “aquellos elementos, objetos o sustancias que, como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados”. Ejemplo de esto son los restos de alimentos, envoltorios, bandejas, envases de plástico y vidrios, papel y cartón, entre otros.

El servicio de recolección, tratamiento y disposición final de los residuos en Ushuaia está a cargo de la empresa privada Agrotécnica Fueguina. La empresa recolecta los RSU domiciliarios ubicados en cestos individuales y en contenedores barriales (dependiendo la zona de la ciudad). También recolecta los RSU voluminosos y realiza la recolección se-

lectiva de plástico, vidrio y aluminio depositados en los “puntos verdes” o “campanas de reciclaje”. Estas campanas son grandes depósitos ubicados en espacios públicos donde los vecinos acercan sus desechos de vidrio, plásticos (PET y PEAD) y aluminio.

- CURVAS Y CONTRACURVAS: DIFERENTES TIPOS DE RSU

A continuación, mencionaremos los principales residuos que generamos en nuestras casas, y describiremos la situación actual de cada uno de ellos en la ciudad.

- RESIDUOS ORGÁNICOS

Son los restos de comida, cáscaras de fruta y verduras, yerba, entre otros, y representan aproximadamente el 50% de la basura producida en Sudamérica, y Ushuaia no es la excepción. Aunque los residuos orgánicos son los que más se generan, son los que menos se gestionan.

Desde la Secretaría de Medio Ambiente de la Municipalidad de Ushuaia, en 2020 se comenzaron a gestionar este tipo de basura a través de la entrega de composteras domiciliarias y un instructivo de uso a instituciones y/o vecinos interesados en separar los desechos orgánicos y hacer compostaje.



Figura 1. Composición y circuito de los residuos domiciliarios.



Figura 2. Imagen aérea del relleno sanitario de Ushuaia-2019. Foto: Agrotécnica Fueguina.

- PAPEL Y CARTÓN

Los desechos de papel como los papeles de revista, sobres, folletos, fotocopias e impresiones, pueden ser reciclados si están limpios y secos. Podemos acumularlos en cajas o bolsas y cuando se organizan las campañas de la Fundación Garrahan en beneficio del Hospital de niños Garrahan, acercarlos al punto de recolección.

Respecto al cartón, está presente en varios objetos cotidianos de nuestros hogares. Es recolectado por la Municipalidad en las zonas céntricas de la ciudad (principalmente los comercios) y entregado a las empresas que lo envían al continente para su tratamiento.

- PLÁSTICOS (PET Y PEAD)

Después de los residuos orgánicos y el papel/cartón, los plásticos son el tercer componente más importante de los RSU dado que estos elementos son muy comunes en nuestra vida cotidiana.

Hay dos tipos de plásticos que son fácilmente reciclables: el PET (Tereftalato de Polietileno) y el PEAD (Polietileno de alta densidad). El

PET es el compuesto principal de botellas de agua y diferentes bebidas, y su símbolo es un triángulo de flechas con el número 1. El PEAD presenta mayor resistencia térmica y química, y se lo encuentra principalmente en envases de productos químicos (como detergente y lavandina), botellas de leche, bidones, entre otros. Su símbolo es el triángulo de flechas con el número 2.

En Ushuaia existen 80 puntos verdes de recolección de plásticos (campanas amarillas) (PORTADA). El material allí depositado es trasladado al centro de recuperación y tratamiento de reciclables en la Cantera del Río Pipo, donde la cooperativa K'AUX los clasifica y luego son enviados a PULPO S.A. para su procesamiento.

- VIDRIO

Los residuos de vidrio como las botellas de bebidas, salsas y frascos, son completamente reciclables.

En los puntos verdes hay, junto a las campanas amarillas, campanas de color verde donde se recolectan los materiales de vidrio aptos

para reciclaje (PORTADA). Dado que en Tierra del Fuego no existen plantas embotelladoras y no se utilizan envases retornables, estos vidrios se suelen compactar y utilizar en la remediación de espacios. Así, al procesarlo y mezclarlo con otros áridos, rocas y suelo, resulta útil para tal fin.

- ALUMINIO

Las latas de bebidas, tapas de algunos quesos o yogures, bandejas de comida, cables de electricidad, piezas de automotores y ventanas son ejemplos de elementos compuestos por aluminio.

En Ushuaia existen campanas grises de recolección de aluminio donde se acopian principalmente latas de este material. Si no encontrás una campana gris, podés colocar los residuos de aluminio en las campanas amarillas ya que luego se separarán manualmente. Todo el aluminio colectado en la ciudad es donado a la Fundación Garrahan, que lo transforma en lingotes, barrotos o barretas que luego se vuelven a fundir para fabricar perfiles para construcción, ventanas, puertas, entre otros.

- OTROS RESIDUOS DOMICILIARIOS

Existen otros tipos de residuos como textiles, restos de construcción, restos de poda. Además, se encuentran los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos rotos (RAEE), latas de pinturas, neumáticos, pilas, medicamentos vencidos, entre otros. Éstos últimos no pueden ser descartados directamente en las bolsas de basura de nuestros hogares, ya que contienen algunos componentes altamente contaminantes para el ambiente, por lo cual se los denomina "Residuos peligrosos". Debido a que el tema de los residuos peligrosos es muy amplio, los invitamos a que lean la Ley Provincial de Residuos Peligrosos N° 105, y a visitar las páginas de las lecturas sugeridas más abajo.

- RECTA: ¿QUÉ PODEMOS HACER PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS?

Es importante que antes de comprar o consumir un producto, reflexionemos si lo necesitamos, que prestemos atención al tipo de envase en que está contenido, y que aprendamos a ser "consumidores respon-

sables" sabiendo que nuestra práctica de consumo traerá consecuencias para el ambiente.

Además, podemos aplicar las famosas "3R": Reducir – Reutilizar – Reciclar. Esto nos ayuda a minimizar la cantidad de desechos producidos, a darle un nuevo uso a materiales o elementos que ya no usas, a reemplazar el uso de algunos materiales (por ej. botellas de plástico por algunas recargables, bolsas de nylon por bolsas de tela que podamos usar muchas veces). Si puedes, elegí productos más amigables con el ambiente, como cepillos de dientes hechos de bambú, shampoo en barra, cubiertos reutilizables, entre muchos otros.

Por último, es necesario que separemos los residuos en nuestros hogares: orgánicos por un lado, plásticos, vidrio y aluminio a las campanas de reciclaje, papeles por otro. Todos aquellos residuos que no podamos evitar, terminan en nuestra "bolsa".

- LLEGADA: LOS RESIDUOS EN EL RELLENO SANITARIO

Como comentamos al principio, la bolsa de residuos que sacamos de nuestros hogares es recolectada por Agrotécnica Fueguina y llevada al relleno sanitario de nuestra ciudad (FIGURA 2). El relleno sanitario es una obra de ingeniería de disposición final de la basura que permite que los lixiviados (líquido que se desprende de la descomposición de los residuos) y los gases generados se gestionen adecuadamente. Luego, todos los restos son compactados y el relleno cubierto, transformándose en un nuevo espacio.

- SEGUNDA VUELTA: VOLVEMOS A EMPEZAR

Creemos que conocer la gestión de la basura nos ayuda a ser conscientes y reflexionar sobre nuestro rol en este circuito. El problema de los residuos es una cuestión que nos involucra a todas y todos. No termina cuando los saco de mi casa, ahí recién comienza la carrera.

Tucúquere

Bubo magellanicus



Foto: Luis Venegas

REINO:	Animalia
PHYLUM:	Chordata
SUBPHYLUM:	Vertebrata
CLASE:	Sauropsida
SUBCLASE	Ave
ORDEN:	Strigiformes
FAMILIA:	Strigidae
GÉNERO:	Bubo

ALGUNOS ESTUDIOS LOCALES EN CURSO

Actualmente está en curso el proyecto de investigación: “Un acercamiento al estudio y manejo integral de la problemática de la basura: vinculando lo ambiental con lo social” financiado por la UNTDF, en el que se busca indagar la relación entre la sociedad y las áreas verdes de Ushuaia. Este proyecto tiene por objetivo conocer los efectos socio-ecológicos del manejo de los residuos para diagnosticar la situación presente y proponer soluciones que mejoren la calidad de vida y el cuidado del ambiente (FIGURA 3).

Además, durante el mes de abril de 2019 realizamos encuestas de percepción sobre la problemática de los residuos en distintos barrios de la ciudad; y en diciembre de 2019 concretamos un estudio de caracterización de los RSU que ingresan al relleno sanitario de Ushuaia. Cualquier consulta puedes escribirnos a rsu.ushuaia@gmail.com

Secretaría de Asuntos Municipales. Ministerio del Interior y Transporte (s/f). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. https://www.mininterior.gov.ar/municipios/pdfs/SAM_03_residuos_solidos.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2018). *Perspectiva regional de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe*. ISBN No 978-92-807-3715-8

Residuos Peligrosos <https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/residuos-peligrosos#titulo-1>

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y empleo en la Argentina- *Informe ejecutivo*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos-aires/documents/publication/wcms_737650.pdf



LECTURA SUGERIDA



ROMINA MANSILLA
ICPA-UNTDF/CADIC-CONICET
pmansilla@untdf.edu.ar



MARÍA EUGENIA LÓPEZ
CADIC-CONICET
meugelopez289@gmail.com



CATHERINE ROULIER
ICSE-UNTDF
croulier@untdf.edu.ar



NICOLÁS FIRMA PAZ
MUNICIPALIDAD DE USHUAIA
nicofpaz@gmail.com



RENATA CAMPOS
AGROTÉCNICA FUEGUINA
renatairincampos@gmail.com



CECILIA GUILLAMET CHARGUE
IDEL-UNTDF
cguillametchargue@untdf.edu.ar



Figura 3. Actividades de investigación. Relevamiento de residuos en áreas verdes de Ushuaia.

DESCRIPCIÓN GENERAL:

El Tucúquere (*Bubo magellanicus*) o también denominado Ñacurutú, es un ave perteneciente al orden de los Strigiformes. Este grupo incluye a todos los pájaros comúnmente conocidos como búhos o lechuzas. Las características más importantes que los distinguen son sus ojos en posición frontal, en lugar de a los lados, y un sentido del oído especialmente desarrollado. Son cazadores nocturnos, con una visión especialmente aguda incluso cuando hay poca luz y poseen un vuelo silencioso, posibilitado por un tipo especial de plumaje. Que sean rapaces nocturnas implica un amplio abanico de adaptaciones, como su coloración críptica (mimetismo) o sus horarios de actividad particular, que entre otras características las llevan a ser un grupo de aves normalmente difícil de avistar.

El nombre de Tucúquere se le da por su particular canto (denominado ulular) tucúquere, el cual tiene un valor muy importante dentro de los Strigiformes al momento de identificarlos en terreno. El Tucúquere, por ejemplo, vocaliza principalmente durante la noche, momento en que es difícil de ver. Pueden ser solitarios, encontrarse en parejas o hasta en grupos familiares. Habitan desde Perú hasta Tierra del Fuego, en donde son más abundantes en su zona sur.

MORFOLOGÍA:

Es el búho más grande de toda la Patagonia, con una longitud de hasta 55 centímetros desde la punta del pico a la punta de la cola, y entre 1,10 y 1,18 centímetros de envergadura (distancia entre las dos puntas de las alas de un ave cuando están completamente extendidas). Presenta una textura robusta, el iris es de un color amarillo fuerte

que resalta en un disco facial color café pálido bordeado de negro, siendo sus largos penachos auriculares (a modo de orejas) característicos y únicos en la zona. La coloración del plumaje oscila entre los grises y los cafés y posee la particularidad de poder girar la cabeza 180° gracias a su corto cuello.

De pichones poseen un primer plumón corto y denso que luego de dos semanas da lugar al nuevo plumón, ambos con función de protección térmica. Estas primeras plumas son reemplazadas por el plumaje juvenil, que con el paso del tiempo cederá el lugar al plumaje adulto. Presentan patas emplumadas bien musculadas de tipo anisodáctilo (un dedo hacia atrás y tres hacia adelante) terminadas en largas garras, adaptadas perfectamente a su función raptora (FIGURA 1).



Figura 1. Ejemplar adulto de Tucúquere.
Foto: Sebastian Saiter.

Figura 2. Mapa de distribución del Bubo.
Fuente:
<https://www.iucnredlist.org/species/61752097/95179224#habitat-ecology>

ROL ECOSISTÉMICO:

Tanto el *Bubo magellanicus* como otras rapaces son un componente clave de los ecosistemas, ya que cumplen un rol como controladores de poblaciones de mamíferos pequeños, principalmente roedores. Así, limitan el número de roedores y lagomorfos (conejos y liebres), algo muy útil en la contención de plagas de muchas zonas agrícolas del país. Tragan a sus presas enteras para luego regurgitar el pelo y las partes duras como dientes y huesos en forma de pelotas denominadas egagrópilas; éstas son importantes en la determinación de la fauna de la zona y de la dieta del ave. En la Patagonia continental su control de plagas cobra una importancia mayor, ya que regula los reservorios biológicos de enfermedades, siendo el Hantavirus el ejemplo más importante.

HÁBITOS:

Durante el día permanece inmóvil en alguna rama alta, normalmente durmiendo y pasa desapercibido por su coloración críptica. Si bien en ambientes propicios se alimenta casi exclusivamente de mamíferos pequeños y medianos, se han registrado casos de dietas basadas hasta en un 74% de artrópodos (como insectos). Esto último demuestra que la especie tiene un amplio rango de fuentes alimenticias, característica que a su vez puede llegar a explicar su amplia distribución geográfica (FIGURA 2).

En Tierra del Fuego nidifican principalmente en la zona boscosa de la isla grande (FIGURA 3), en donde construyen sus nidos en árboles, huecos o salientes rocosas y ocasionalmente modificando los nidos abandonados por otras rapaces grandes. También se lo encuentra en ambientes de estepa patagónica arbustiva (FIGURA 4). Sin embargo, debido a su gran adaptabilidad al impacto antrópico, ha llegado a avistarse en edificios de zonas metropolitanas.



Figura 3. Ejemplar adulto en bosque. Foto: Sergio Roldán.



Figura 4. *Bubo magellanicus* en estepa patagónica arbustiva.
Foto: Luis Venegas



Figura 5. Pichones de *Bubo magellanicus*.
Foto: Sergio Roldán.

Protege la zona donde nidifica, advirtiendo con un ruido de “castaño” que emite con el pico, y abriendo las alas para aparentar mayor tamaño. En algunas ocasiones llega a tornarse agresivo, inclusive con seres humanos. Pueden encontrarse tanto individuos solitarios como en parejas, o incluso en grupos familiares. Ponen entre 2 y 3 huevos blancos redondos y una vez que nacen los pichones (FIGURA 5) son alimentados por los dos progenitores.

SITUACIÓN POBLACIONAL Y PRESERVACIÓN:

Según un sondeo realizado en el año 2008 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN), la especie no se encuentra en peligro de extinción y su población se mantiene estable. Además, se encuentra incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), por lo que su comercio y transporte internacional están prohibidos.

DISTRIBUCIÓN	DIETA	ROL ECOLÓGICO
 ZONAS BOSCOSAS Desde Perú hasta Tierra del Fuego	 MAMÍFEROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS 	 CONTROL DE PEQUEÑOS MAMÍFEROS
CARACTERÍSTICAS		
Ojos: FRONTALES IRIS AMARILLO	Oído: SENTIDO DESARROLLADO	Vuelo: SILENCIOSO Hábitos: CAZADORES PREFERENTEMENTE NOCTURNOS INMÓVILES EN EL DÍA
MORFOLOGÍA		
	Longitud 55 cm	Contextura ROBUSTA Plumaje GRIS Y CAFÉ



BIBLIOGRAFÍA

- Couve E y C Vidal. (2003). *Aves de Patagonia, Tierra del Fuego y Península Antártica Islas Malvinas y Georgias del Sur*, 1ra Edición, Editorial Fantástico Sur.
- Erazo A, M Opitz, T Volosky. (2018). Sobreposición de dieta estacional de Tucúquere (*Bubo magellanicus*) y Lechuza blanca (*Tyto alba*) mediante el estudio de egagrópias en el Parque Nacional Río Clarillo, "Colegio de los Sagrados Corazones de Alameda", Santiago, Chile.
- Amaya E, L Benegas y C Albrieu. (2011). *Aves, Tierra del Fuego –Argentina*. Editora Cultural Tierra del Fuego.
- Bird Life International. 2016. *Bubo magellanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T61752097A95179224. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T61752097A95179224.en>.
- *Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN*. Versión 2019 (<https://www.iucnredlist.org/species/61752097/95179224#habitat-ecology>)

JOAQUÍN SUÁREZ
alumno UNTDF
joacocano2015@gmail.com

MELISA NAIR MARTÍNEZ
alumna UNDF
megui.mz@gmail.com

JUAN PABLO NORIEGA ROMERO
alumno UNTDF
noriegar.juan@gmail.com

GUILLERMO DEFERRARI
CADIC-CONICET/ICPA-UNTDF
guillermo.deferrari@gmail.com

CIENCIA EN FOCO

Pliegues de roca



¡Las rocas también se pueden doblar!

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

VICTORIA MOSQUEIRA
CADIC-CONICET
mosqueiravictoria@gmail.com

Micrótopmo

La histología es el estudio de las estructuras microscópicas de los tejidos. Para poder realizar esta tarea se requiere realizar cortes muy delgados del material a estudiar y para lograrlo se utiliza el micrótopmo. Existen dos tipos de micrótopmos: de deslizamiento y de rotación. Estos últimos son más precisos y permiten realizar cortes más delgados y en series.

En el CADIC contamos con estos dos tipos de micrótopmos; el más utilizado es de tipo rotación, marca MICRON, modelo HM340E (Figura 1). Con este instrumento se pueden realizar cortes de entre 0.5 a 100 micras aunque usualmente se cortan entre 5 y 7 micras. Cuenta con una pantalla digital que permite ver la cantidad de cortes realizados, el espesor de los mismos, la posición de avance del cabezal o porta muestras y la velocidad de avance y retroceso del cabezal.

- ¿CÓMO FUNCIONA?

La muestra a cortar es montada en parafina y ubicada en un anillo plástico o taco de madera que se coloca en el cabezal del micrótopmo. A continuación, se acciona una manivela que genera un movimiento giratorio ascendente y descendente. La cuchilla entonces pasa por la muestra y se obtiene una rebanada muy delgada (Figura 2). Luego, con mucho cuidado y con ayuda de un pincel y una pinza se retira el corte obtenido, el cual se coloca a flotar en agua caliente (entre 40 y 45 grados) para que se estire. Como paso final, la muestra generada se levanta con un portaobjetos, se deja secar, se colorea y así queda lista para ser observada en el microscopio.



Figura 1. Micrótopmo de Rotación.

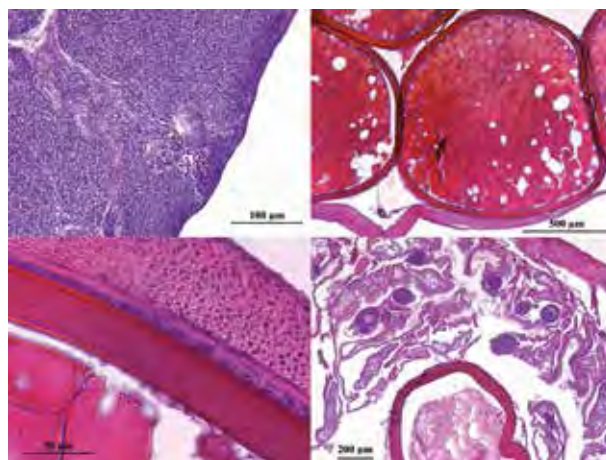
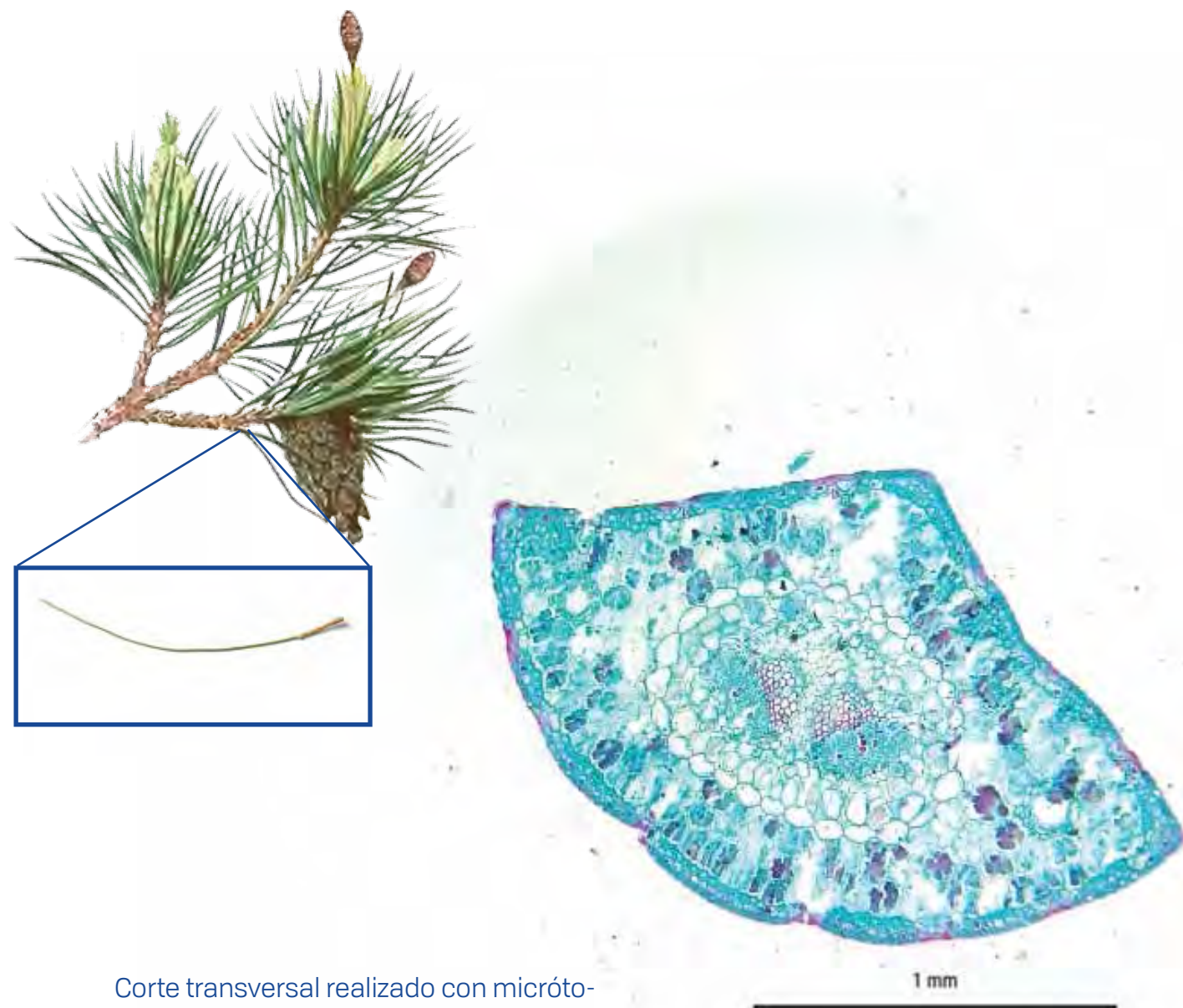


Figura 2. Cortes en 5 micrones de gónadas de peces del Canal Beagle, coloreados con hematoxilina-eosina. Foto: Facundo Llompart.

DANIEL RAMÓN AURELIANO
CADIC-CONICET
daureliano@gmail.com

CIENCIA EN FOCO Acícula de pino

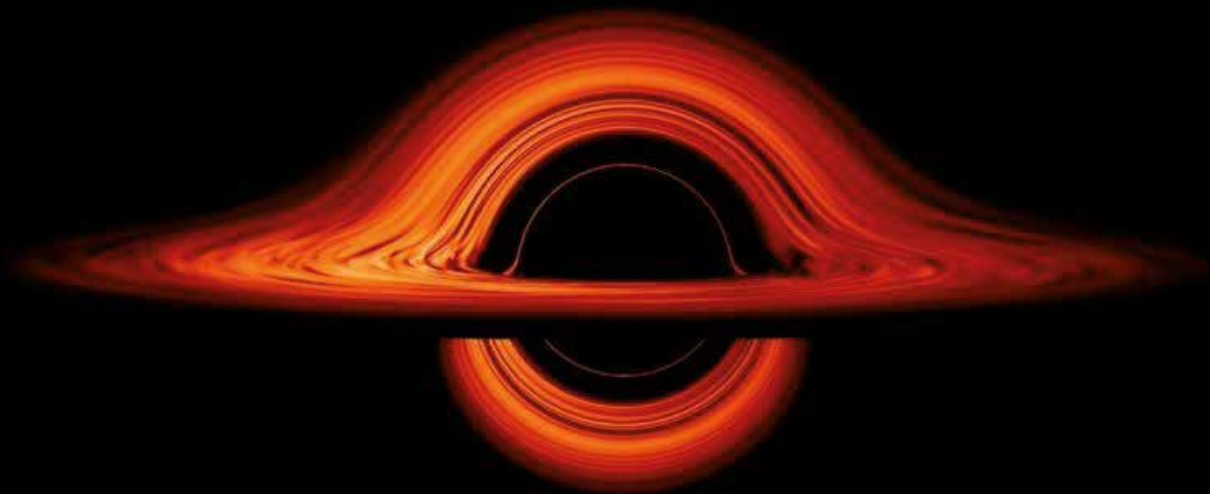


Corte transversal realizado con micrótopmo de rotación (ver página 30). Se realizó una tinción combinada con los colorantes safranina y Fast Green, que permite distinguir entre células con paredes lignificadas (rojo) y células no lignificadas (verde-azulado).
Foto: Microscopio Leica DM 500, aumento 100x.

CAROLINA CAMILIÓN
ICPA- UNTDF
carocamilion@untdf.edu.ar

NOELIA PAREDES
ICPA- UNTDF

Foto de un agujero negro tomada por la Nasa. Este año el Nobel de Física fue otorgado a tres investigadores que estudian la formación de agujeros negros en el Universo



Nasa

ORIENTACIÓN VOCACIONAL LICENCIATURA EN CIENCIAS FÍSICAS

• ¿Qué es la Física?

La Física estudia las transformaciones y la evolución temporal de sistemas materiales (estos últimos entendidos en sentido amplio para incluir, por ejemplo, campos cuánticos) desde escalas subatómicas (física de partículas, teoría cuántica de campos) hasta el Universo como un todo (Cosmología). Trabajos en esta última disciplina fueron galardonados con el Premio Nobel de Física 2020 (PORTADA). Se reconocen tres ramas: la Física Teórica, que consiste en elaborar y usar teorías para hacer predicciones, la Física Experimental, que pone a prueba las predicciones teóricas a través de observaciones sistemáticas y diseñadas cuidadosamente, y la Física Computacional, que estudia el comportamiento de modelos simulados por computadoras. Las capacidades para modelizar usando matemática hacen posible que los físicos hagan contribuciones a otros campos como la Biología, la Neurociencia, la Ingeniería y las Finanzas.

• ¿De qué trabaja un físico?

En Argentina la gran mayoría de los físicos se integran al sistema público de Ciencia y Técnica, en organismos como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y en Universidades Nacionales, cumpliendo con actividades de investigación y enseñando en el nivel Universitario. Algunos físicos trabajan en escuelas de nivel medio o en el nivel terciario, enseñando o asesorando sobre la enseñanza de la Física. También pueden trabajar en el sector de Investigación y Desarrollo de alguna gran empresa industrial.

• La vida cotidiana de un físico

En general los puestos en los que se desempeña tienen horarios flexibles, pero son demandantes en resultados esperados. Un físico reparte su tiempo entre la investigación y la enseñanza, la primera casi siempre involucra muchas horas frente a la computadora y mucho análisis de datos, discusiones con pares, escritura de artículos científicos y presentaciones en congresos, y eventualmente (si las tareas de investigación son experimentales), mediciones o preparaciones de muestras en un laboratorio. Son frecuentes los viajes para intercambiar experiencias y fortalecer redes de colaboración. Algunos puestos implican estadías de trabajo en un centro experimental.

• ¿Dónde estudiar?

La licenciatura en Física puede estudiarse en muchas universidades nacionales públicas, como la de Buenos Aires, Córdoba, La Plata, San Luis, Mar del Plata, del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Río Cuarto, Catamarca, del Nordeste, Rosario, Tucumán, Salta, La Pampa, Misiones y Cuyo. En el Instituto Balseiro, es posible ingresar luego de cursar los dos primeros años en otra universidad y aprobar un examen de ingreso. En la FIGURA 1 podrás observar el plan de estudios correspondiente a la UBA. 🔍

LICENCIATURA EN CIENCIAS FÍSICAS

Plan de estudios - UBA
Duración estimada: 6 años

CICLO BÁSICO COMÚN

- Introducción al Pensamiento Científico
- Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado
- Análisis Matemático A
- Álgebra
- Física
- Química

TÍTULO INTERMEDIO

ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA

Habilita una salida laboral como auxiliar de laboratorio, operador de equipos industriales, tareas de control de calidad, etc.
Se deben aprobar 12 materias de la licenciatura y reunir 20 puntos en materias optativas.

CICLO DE GRADO

- Introducción a la Física (equivale a Física del CBC)
- Matemática 1
- Matemática 2 (equivale a Álgebra del CBC)
- Física 1
- Física 2
- Matemática 3
- Física 3
- Laboratorio 1
- Física 4
- Laboratorio 2
- Cálculo numérico
- Matemática 4
- Mecánica Clásica
- Laboratorio 3
- Laboratorio 4
- Física Teórica 1
- Física Teórica 2
- Laboratorio 5
- Física Teórica 3
- Estructura de la Materia 1
- Laboratorio 6
- Estructura de la Materia 2
- Estructura de la Materia 3
- Laboratorio 7
- Estructura de la Materia 4
- 15 puntos en materias optativas
- Tesis de Licenciatura

Figura 1: Plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Físicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

DANIEL BADAGNANI

UNTDF

dbadagnani@untdf.edu.ar

MARÍA CRISTINA TERZZOLI

UNTDF



BRIOFITAS

de

TIERRA DEL FUEGO

PROTAGONISTAS OCULTAS
DE AMBIENTES PRESENTES Y PASADOS

• ¿Qué son las briofitas?

Las briofitas conforman un diverso grupo de plantas, el cual incluye a los musgos, hepáticas y antoceros. Están presentes en todo el planeta, desde la tundra ártica y la Antártida hasta los bosques tropicales lluviosos, desde las zonas rocosas hasta el intermareal, así como en las altas cumbres más allá de la línea de árboles. Viven en prácticamente todos los ecosistemas del planeta, con la notable excepción de los ecosistemas marinos.

Como en todas las plantas, el ciclo de vida de las briofitas tiene dos fases, representadas en la FIGURA 1 por el gametofito (donde se desarrollan las estructuras reproductivas sexuales) y el esporofito (donde sucede la formación de esporas). En estas plantas la fase fotosintética y dominante, tanto en tamaño como en longevidad, es el gametofito (PORTADA). En esta fase el agua es indispensable para la fecundación, ya que transporta las gametas o células sexuales masculinas hasta la gameta femenina para lograr la fecundación. Otra diferencia importante con las plantas vasculares es que su principal modo de conducción de agua es simplemente por absorción a través de la superficie de toda la planta, en lugar de hacerlo a través de las raíces. Esto hace que estén en estrecha dependencia de las condiciones de humedad ambiente. Si la humedad es baja, las briofitas disminuyen su metabolismo hasta suspenderlo, reactivándolo cuando las condiciones ambientales vuelven a ser las apropiadas para sus actividades vitales.

• ¿Cuántas briofitas diferentes podemos encontrar en Tierra del Fuego?

La diversidad de briofitas a nivel mundial es de alrededor de 20.000 especies, siendo las plantas terrestres más diversas luego de las plantas con flor. En Argentina se registran 990 especies de musgos, 562 hepáticas y 15 antoceros. Tierra del Fuego es la provincia argentina en la que se han llevado a cabo más estudios sobre diversidad de este grupo y donde se registra el mayor número de especies, con un total de 256 especies de musgos, 36 hepáticas y 3 antoceros.

• Briólogas destacadas

Históricamente los musgos de las regiones australes de Argentina han sido los que atrajeron más tempranamente y más frecuentemente la atención de los naturalistas y botánicos desde fines del siglo XVIII y, principalmente, durante gran parte del XIX. El naturalista Cardot en 1908 recopiló todos los registros de musgos de esta región durante más de un siglo de exploraciones, desde las colecciones de Menzies en 1787. Posteriormente, son los trabajos de las briólogas Gabriela Gustava Hässel de Menéndez, Celina María Matteri y María Magdalena Schiavone, con la importante colaboración de Raquel Piñeiro y Marta Rubies, las que sentaron fuertes bases

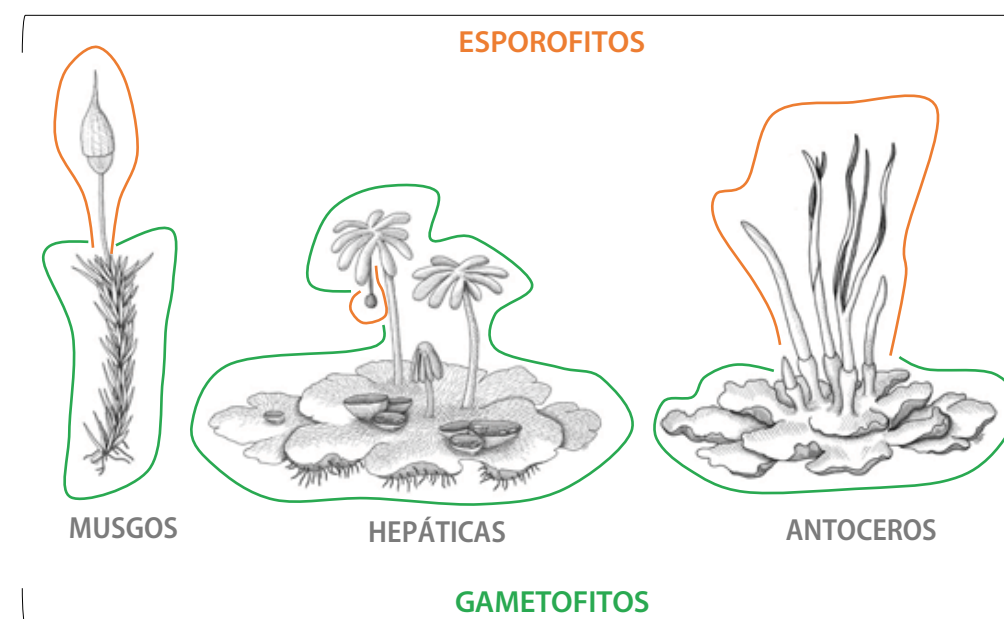


Figura 1. Esquema de los gametofitos y esporofitos de musgos, hepáticas y antoceros.

Modificado de: <https://encrypted-tbno.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiuCnJiDbOVn124gP1G-Klh2EqxDK-wLHFA&usqp=CAU>

en el conocimiento de este relegado grupo de plantas. La información de más de treinta años de colección y determinación entre los años 1960 y 1990, se da a conocer a través de varios volúmenes de la Flora Criptogámica de Tierra del Fuego, en capítulos de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral y Hepaticae Fueginae, entre otras publicaciones.



Figura 2. Musgo creciendo sobre grietas de roca en el bosque fueguino de guindo y ñire. Foto: Damián A. Fernández.

Relevancia ecológica

Las briofitas cumplen diversos e importantes roles ecológicos que muchas veces pasan desapercibidos. Contribuyen en una proporción substancial a la masa de los seres vivos a nivel global y además juegan un rol principal en el ciclo del carbono y de otros nutrientes, a partir de su crecimiento y descomposición. A su vez, una gran proporción del dióxido de carbono del planeta es almacenado a largo plazo principalmente en aquellas briofitas formadoras de turberas. De este modo retienen gran cantidad de gas de efecto invernadero, contribuyendo a no acelerar el calentamiento global. Por otro lado, algunas briofitas pueden crecer sobre grietas de las rocas causando la desintegración físico-química de las mismas promoviendo de esta manera, la formación de suelos (FIGURA 2). A su vez, colaboran en el enriquecimiento del suelo a través de la descomposición de materia orgánica. En los bosques cumplen un rol fundamental principalmente reteniendo una gran cantidad de agua de lluvia y minerales. En ambientes áridos y semiáridos también son importantes, actuando como cubiertas protectoras del suelo en épocas de sequía, ya que actúan como estabilizadores de la superficie del suelo protegiéndolo de la erosión por el viento y

el agua. En los diferentes ambientes, son refugio de una amplia variedad de invertebrados y otros microorganismos, así como en la puesta de huevos de macro-invertebrados en cursos de agua dulce.

Briofitas como indicadores paleoambientales

Las turberas son ecosistemas de humedales terrestres en los que la producción de materia orgánica supera a su descomposición (FIGURA 3). Como resultado, grandes cantidades de materia orgánica, o turba, se acumulan a lo largo de miles de años. Este material se compone principalmente de los fragmentos de plantas que en un principio vivían sobre la superficie de la turbera. A estos fragmentos se los conoce como macrorestos vegetales (FIGURA 4) los cuales, aunque pequeños, son visibles a simple vista y poseen un tamaño de entre 0.5 a 2 milímetros.



Figura 3. Imagen de turbera dominada por *Sphagnum magellanicum* en Estancia Harborton.

Sphagnum es una briofita conocida como musgo de turbera (FIGURA 5). Se lo llama así debido a que, por sus características únicas de estructura y fisiología, domina las turberas a nivel mundial. En Tierra del Fuego, *Sphagnum magellanicum* es la especie más abundante y la principal formadora de turberas. Entre sus particularidades podemos mencionar su baja velocidad de descomposición, por lo que los restos de las mismas se acumulan formando la mencionada turba. Esta lenta descomposición se explica por una baja concentración de nitrógeno en las plantas y por las condiciones ácidas generadas por el propio *Sphagnum*, así como también

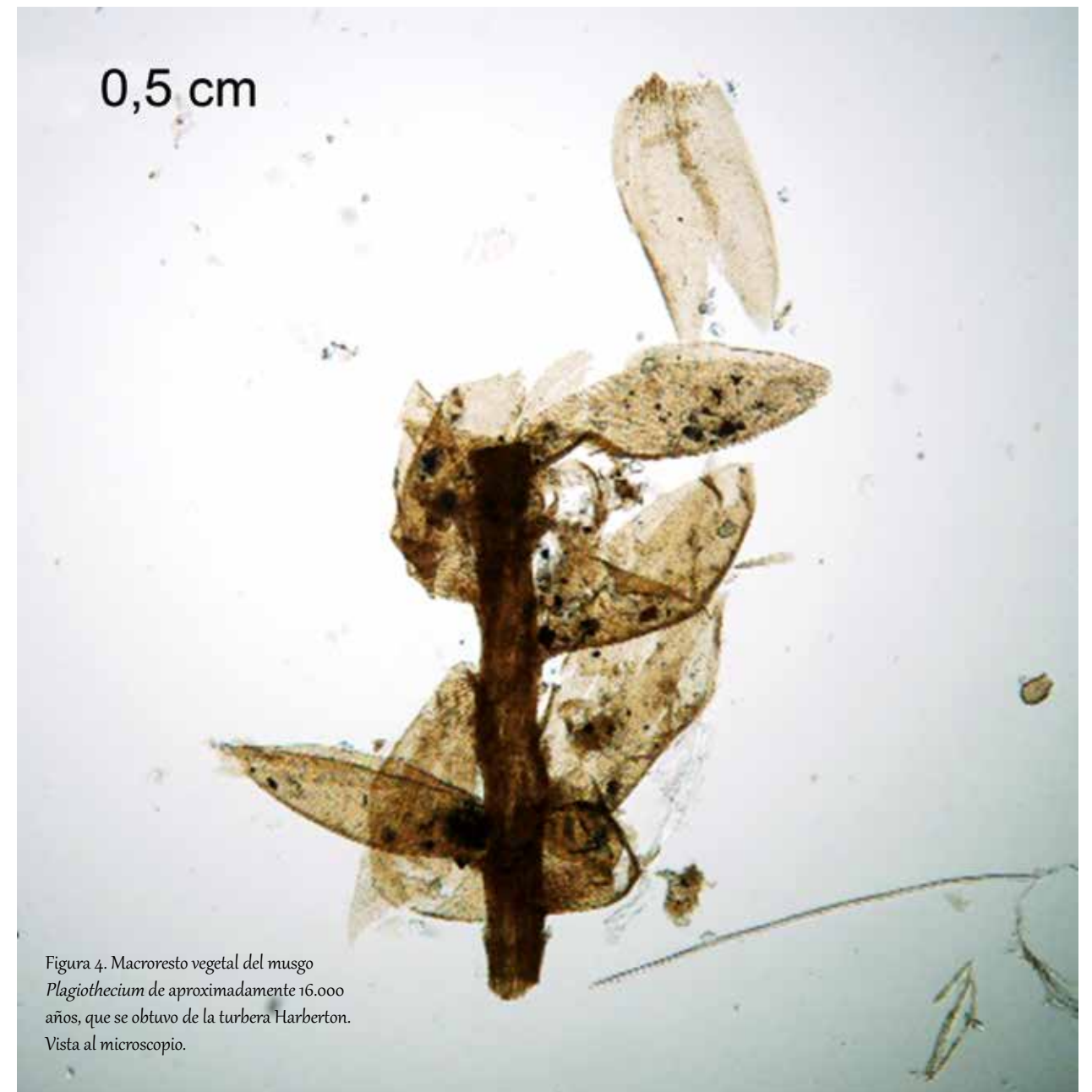


Figura 4. Macroresto vegetal del musgo *Plagiothecium* de aproximadamente 16.000 años, que se obtuvo de la turbera Harborton. Vista al microscopio.

está asociado con el ambiente húmedo que requieren para vivir y a las bajas temperaturas de las áreas donde generalmente se encuentran. En las turberas crecen muchas otras plantas. Por ejemplo, si miramos atentamente la superficie de las turberas podemos encontrar otros musgos como *Racomitrium* y *Polytrichum*, así como a las hepáticas, por ejemplo a *Marchantia*. Las turberas en Tierra del Fuego comenzaron a formarse hace aproximadamente 20.000 años, cuando los enormes glaciares que cubrían gran parte de la Isla Grande de Tierra del Fuego durante la Última Glaciación empezaron a retroceder como consecuencia de un calentamiento global natural que estaba marcando el final de la glaciación. Las plantas que fueron con-

formando estas turberas han ido cambiando con el tiempo de acuerdo a las condiciones ambientales y climáticas reinantes en diferentes momentos. Debido a que las briofitas son muy sensibles a los cambios climáticos, a través del estudio de los macrorestos vegetales de las turberas, podemos inferir como fueron cambiando las condiciones del ambiente y del clima a lo largo del tiempo.

Durante los últimos años hemos llevado a cabo estudios sobre macrorestos vegetales en dos turberas del sur de Tierra del Fuego. Este análisis permitió establecer como ha sido el desarrollo y los ambientes



Figura 5. Montículo formado por el musgo de turbera (*Sphagnum magellanicum*) en turbera de Estancia Moat. Foto: Ari Iglesias.

GLOSARIO

ESPORA: cuerpo microscópico unicelular o pluricelular que en plantas es el resultado de una división celular de reducción del contenido genético (meiosis). Su función es la dispersión y supervivencia de las plantas.

PLANTAS VASCULARES: plantas terrestres con tejido de conducción del agua y nutrientes con células especializadas (vasos y traqueidas).

MUSGOS: plantas sin tejido vascular especializado, con un ciclo de vida con dos fases conspicuas (gametofito y esporotifo- Fig 1). El gametofito es folioso, es decir, desarrollan hojas sobre el tallo. Además, presentan rizoides mediante los cuales se sujetan al sustrato.

HEPÁTICAS: plantas sin tejido vascular especializado, con un ciclo de vida con dos fases conspicuas (gametofito y esporotifo- Fig 1). El gametofito puede ser folioso o taloso. En este último no se diferencian hojas.

ANTOCEROS: plantas sin tejido vascular especializado, con un ciclo de vida con dos fases conspicuas (gametofito y esporotifo- Fig 1). El gametofito es siempre taloso y generalmente forma relaciones simbióticas con cianobacterias.

INTERPRETACIONES PALEOCLIMÁTICAS: son inferencias que realizan los estudiosos de las Ciencias de La Tierra (por ejemplo, paleontólogos, geólogos) sobre las condiciones climáticas que reinaban en determinados momentos en el pasado geológico a partir del estudio de diferentes elementos bióticos o abióticos, que se han preservado en las rocas o sedimentos y que nos dan información de temperatura o humedad.

asociados a cada una de las etapas desde el comienzo de la formación de las turberas hasta la actualidad. La primera etapa se caracteriza por vegetación dominada por juncos acompañados por briofitas que crecían sobre o entre las rocas, desarrollados en ambientes con presencia de arroyos, pequeños lagos y lagunas, asociados al derretimiento de glaciares ubicados muy cerca de las turberas. En una segunda etapa la vegetación corresponde a pastizales junto con briofitas de ambientes encharcados, con presencia de arroyos alimentados por agua de lluvia, derretimiento de nieve y algunos glaciares ubicados en las zonas más elevadas de las montañas circundantes. La tercera y última etapa es caracterizada por turberas conformadas por vegetación de musgos y hierbas siendo dominante *Sphagnum*, sin presencia de arroyos, alimentadas únicamente por agua de lluvia. Además, este trabajo permitió registrar cómo, las asociaciones de briofitas fueron cambiando como consecuencia de los cambios de temperatura y la humedad a lo largo del tiempo, permitiendo inferir, junto a otro tipo de estudios, variaciones climáticas del pasado. Estos resultados demostraron por primera vez en Tierra del Fuego que el estudio de los macrorestos de briofitas en turberas es de gran relevancia en las interpretaciones paleoclimáticas y demuestran ser un excelente complemento a los estudios basados en otros indicadores ambientales.

• Ponce J. F., Coronato A. M. J., Fernández M., Rabassa J. y Roig C. 2014. *Las turberas de Tierra del Fuego y el clima del pasado. Ciencia Hoy*.
• Salazar Allen N. 2011. *El mundo de las pequeñas plantas. Las Briofitas. Libro de actividades*. Link para descarga: <https://es.scribd.com/doc/231972984/Briofitas-Libro-Final>



ADOLFINA SAVORETTI
CADIC-CONICET
savoretti.m.a@gmail.com



JUAN FEDERICO PONCE
CADIC-CONICET
ICPA-UNTDF



MI MAESTRO EL PULPO

Hay lugares que nos maravillan por su belleza y por su complejidad, y a los que por más que regresemos una y otra vez, si prestamos atención siempre vemos cosas nuevas. *My octopus teacher* documenta la historia personal del cineasta Craig Foster en los bosques de algas gigantes (*kelps*) de Sudáfrica, en una zona conocida como Cabo de Tormentas. Foster, agobiado por el trabajo y en medio de una crisis existencial, decide sumergirse en el agua todos los días durante un año en una zona relativamente protegida por las algas. Es allí, en medio del bosque submarino, donde tiene un curioso encuentro con un pulpo de la especie *Octopus vulgaris*.

Cada día, se sumerge en este ambiente que parece de otro planeta con su equipo básico de apnea* y su cámara, en busca del pulpo. A su vez, el pulpo se acostumbra a su presencia y extrañamente busca el contacto con el humano. Foster ya no se siente un mero espectador sino parte del ambiente. A medida que crece su curiosidad por el comportamiento del pulpo, aprende a distinguir sus huellas, a conocer las infinitas formas, colores y texturas que puede adoptar para protegerse de predadores o para llevar adelante estrategias de caza. ¡La vida del pulpo es intensa! Finalmente, comprende cómo todas las especies están conectadas entre ellas y con el ambiente, en equilibrio. El pulpo le enseña a tener empatía con los animales salvajes. Y en esta comprensión también aprende mucho de su condición humana.

Esta película de singular belleza y emotividad, es también, desde un punto de vista científico, impresionante, ya que

logra algo que es muy difícil de realizar incluso en tierra firme: documentar la vida de un animal durante más de un año. Casi sin darse cuenta, este aventurero hace descubrimientos científicos de gran importancia que solo pueden darse al meterse al agua todos los días y observar detenidamente la naturaleza (por ej. documenta un comportamiento de escape digno de una película de ciencia ficción y registra el tiempo que tardan estos pulpos en regenerar sus tentáculos). En palabras del protagonista "si vas a un lugar poco estudiado, casi todas las semanas descubrirás algo nuevo para la ciencia". Todavía hay muchísimas cosas por descubrir (se dice que tenemos más conocimiento sobre la superficie de la Luna que sobre el fondo del mar), pero estas maravillas se revelan solamente a quien está atento a los detalles sutiles y a las relaciones de las especies entre ellas y con su ambiente. Creemos que este punto es importante de remarcar en este mundo acelerado, donde muy pocos se detienen a contemplar el entorno en que vivimos.

FICHA TÉCNICA

TÍTULO ORIGINAL: My Octopus Teacher
DIRECTORES: Pippa Ehrlich y James Reed
GUIÓN: Pippa Ehrlich y James Reed
GÉNERO: Documental
PAÍS DE ORIGEN: Sudáfrica
DURACIÓN: 1h 25 min (85 min)
ESTRENO: 7 de septiembre de 2020
PLATAFORMA: Netflix

JULIETA KAMINSKY
CADIC-CONICET
kaminsky.julieta@gmail.com

MARÍA BAGUR
CADIC-CONICET

CECILIA ALONSO
ICPA-UNTDF

*La apnea es una técnica de buceo que consiste en sumergirse conteniendo la respiración, sin un tanque de aire. El equipo básico consiste en un par de aletas, máscara y snorkel.



Dres. San Román y Hugo López,
enero 1984. Olavarría.

¿QUIÉN ES?

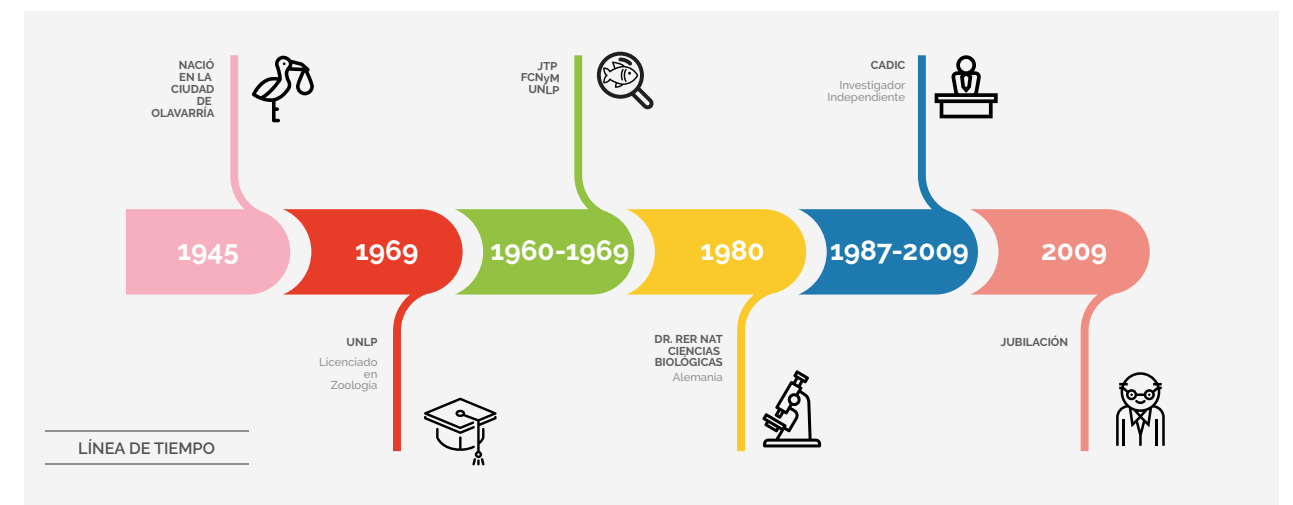
DR. NEMESIO AMARO SAN ROMÁN

(1945-2020)

El Dr. Nemesio San Román nació en Olavarría el 24 de marzo de 1945. A comienzos de la década de 1960 se trasladó a la ciudad de La Plata para iniciar sus estudios en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, de la Universidad Nacional de La Plata. De allí egresó en 1969 como Licenciado en Zoología. En esa misma carrera se desempeñó como Jefe de Trabajos Prácticos en la Cátedra de Zoología de Vertebrados, enfatizando su interés en la ictiología (estudio de peces). Luego, y como resultado de su compromiso social, abrazó causas políticas que, durante los años difíciles de la Argentina (década de 1970), lo obligaron a emigrar. Instalado en Alemania se doctoró en Biología en la Universidad de Hamburgo. Allí vivió y trabajó durante una década, también conoció a Monika Schillat, con quien tuvo a su única hija, Maya. Cuando las condiciones democráticas se habían restablecido en el país, Nemesio fue convocado para integrarse como Investigador Independiente del CONICET. Así, por consejo y guía del Dr. Santiago Olivier se integró al Centro Austral

de Investigaciones Científicas (CADIC) que fue inaugurado en 1982. Llegó a Ushuaia a principios de 1987. Al poco tiempo, el Dr. Jorge Rabassa en su primera gestión como director del CADIC le propuso la Vicedirección, cargo que ejerció hasta abril de 1990, cuando los avatares políticos del país hicieron que desde el CONICET se le solicitara la renuncia.

La labor del Dr. San Román como Vicedirector del CADIC fue muy destacada, pues no sólo continuó con sus tareas en investigación científica, sino que muy rápidamente convocó a jóvenes investigadores que integraron su grupo de trabajo y conformaron un equipo de investigación muy meritorio a nivel nacional e internacional. Su permanente asistencia y colaboración en las tareas de conducción de la institución fueron apreciadas tanto por los investigadores como por los becarios y el personal de apoyo, y con todos ellos desarrolló lazos de afecto, cooperación y respeto.



Sus proyectos de investigación se relacionaron con la ictiología continental, para luego dedicarse enteramente al estudio de peces marinos. Sus trabajos se centraron en aspectos ecológicos así como genético-evolutivos de diferentes especies de interés comercial del Canal Beagle. A partir de 1996, y hasta su retiro en 2009, dedicó su investigación a los efectos de la radiación ultravioleta sobre el ictioplancton, el fitoplancton y las plantas halófilas, dirigiendo varios proyectos con financiación nacional e internacional.

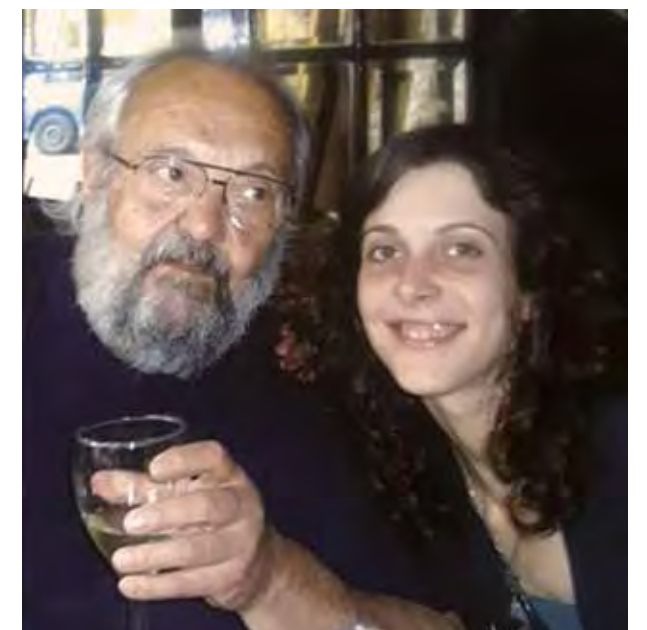
Quienes conocimos y fuimos amigos de Neme, como lo llamábamos, tuvimos ante nosotros a una excelente persona, generosa, solidaria, con defectos y virtudes, con amores y tristezas. Su inteligencia lo hizo brillar, y su personalidad lo ha hecho inmortal para sus afectos. El Neme entregó siempre su confianza, abrió sus puertas ante quien tuviera la necesidad, tanto científica como personal. Para su hija ha sido un padre de carácter fuerte pero con un corazón gigante y siempre presente. A ella le ha dejado el ejemplo de un hombre fiel a sus principios y honesto con todos, que luchó siempre por una sociedad más justa.



Nemesio durante su estadía en
Alemania, década 1970.

Neme falleció el 24 de Mayo de 2020 en La Plata.

En lo profesional, quienes trabajamos en su laboratorio lo hemos apreciado en toda su magnitud por su inteligencia, su compañerismo y su solidaridad... una persona con la que estaban garantizados momentos agradables e inolvidables.



Nemesio con su hija Maya, 2005

Mi viejo era un hombre de carácter fuerte y de corazón gigante. Recuerdo que en nuestros años en el CADIC, mucha gente vivió de paso por mi casa, albergada por la generosidad del Neme. De él me quedó todo lo bueno, y sé que quienes lo han conocido pueden sentirlo igual. Maya San Román.

MÓNICA SALEMME
CADIC-CONICET
monica.salemme@gmail.com

JORGE RABASSA
CADIC-CONICET

MARCELO HERNANDO
CNEA-CAC

Plataformas intermareales cercanas a la ciudad de Miramar, cubiertas por mejillines. Foto: Sabrina A. Soria.



///cienciaArgentina

“LOS MEJILLINES COMO ESCUDO CONTRA LA EROSIÓN EN LA COSTA BONAERENSE”

Pequeños invertebrados que desempeñan un rol ecológico importante, retrasando la erosión y desgaste de las costas.

• El ambiente intermareal

Se llama zona intermareal a la franja de la costa comprendida entre las mareas máximas y mínimas que se producen diariamente por el movimiento ascendente y descendente del mar.

Estos ambientes alternan periodos de inundación con periodos de exposición al aire. Por lo tanto, son ambientes que en el plazo de unas pocas horas presentan grandes variaciones en temperatura y humedad, así como en la exposición a las olas y corrientes.

Las playas de arena y limos, así como las plataformas y orillas rocosas, son ejemplos de ambientes intermareales.



Figura 1: Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (CABA).



Figura 2A. Mejillines *Brachidontes rodriguezzii*. Foto: Juliana González.
B. Sitio de estudio.

Erosión en plataformas rocosas

La erosión de las plataformas intermareales se produce como consecuencia de distintos factores físicos que, a menudo, actúan en forma conjunta. Las variaciones en la temperatura y la humedad que caracterizan al ambiente intermareal llevan a la formación de grietas y al desprendimiento de partículas de sedimento. Asimismo, el impacto de las olas y el roce de la arena y gravas producen desgaste y fracturas en estas plataformas.

Plataformas intermareales bonaerenses

En la costa bonaerense son frecuentes las plataformas intermareales formadas por limos consolidados y tosca. Estos materiales son más blandos que la mayoría de las rocas, al punto que se les puede insertar clavos sin dificultad. Debido a esta característica, estos materiales son altamente susceptibles al desgaste y la erosión.

Los mejillines como escudo contra la erosión

La superficie de estas plataformas se encuentra a menudo cubierta por diversos invertebrados y algas. Entre los primeros, se destacan los mejillines (*Brachidontes rodriguezzii*; FIGURA 2A). Estos bivalvos rara vez superan los 4 cm de largo. Viven adheridos a la superficie de las plataformas por medio de filamentos adhesivos y se agrupan uno al lado del otro cubriendo extensas áreas.

Nuestros experimentos, realizados en una plataforma intermareal blanda cercana a la ciudad de Miramar (Playa Copacabana; FIGURA 2B), muestran que los bancos de mejillines atenúan las variaciones de temperatura y humedad en la superficie de la plataforma, y actúan como una barrera física ante el impacto del oleaje. Además, observamos que la remoción de los mejillines lleva a una rápida pérdida de la altura de la plataforma (2 mm en solo 5 meses).

Estos resultados sugieren que los bancos de mejillines ayudan a la persistencia de las plataformas intermareales. Siendo que estas plataformas son una defensa costera natural ante las marejadas y el oleaje extremo, el efecto protector de los mejillines sobre las mismas podría contribuir indirectamente a un menor retroceso de la línea de costa. En este sentido, los mejillines podrían ser importantes para el bienestar y la economía de las localidades costeras a pesar de su nulo valor comercial.

Este estudio forma parte de un proyecto financiado por National Geographic Society.

JULIANA A. GONZALEZ
MACN-CONICET
julianagonzalez@macn.gov.ar

JORGE L. GUTIÉRREZ
UNMDP - CONICET

CITES TIERRA DEL FUEGO, FEDERALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y POLÍTICAS DE SOBERANÍA



Figura 1: Reunión en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT) en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el 15 de enero de 2020. De izquierda a derecha: Subsecretario de Coordinación Institucional de la Nación: Dr. Pablo Nuñez, Ministra de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Provincia Tierra del Fuego: DI. Analía Cubino, Ministro de Ciencia y Tecnología de la Nación: Dr. Roberto Salvarezza y Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Provincia Tierra del Fuego: Ing. Ana luz Carol. Foto perteneciente a la Secretaría de Ciencia y Tecnología.

La provincia de Tierra del Fuego A.I.A.S. a través de sus organismos competentes, el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Malvinas, Antártida, Islas del Atlántico Sur y Asuntos Internacionales, fueron convocados en una primera reunión por la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica de la Nación, para evaluar la creación de un nuevo centro de investigación en el territorio provincial.

La creación de un Centro Interinstitucional Interdisciplinario en Temas Estratégicos (CITEs) se enmarca en el programa de federalización y soberanía científica y tecnológica como parte de las políticas llevadas a cabo por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT) de la Nación.

La generación de un Centro Interinstitucional en la provincia tiene los siguientes objetivos propuestos por el MINCyT:

- Promover la articulación entre las instituciones del sistema científico-tecnológico nacional a través de la creación, operación y/o consolidación de un Centro interinstitucional para impulsar la asociación multidisciplinaria y así complementar y coordinar las actividades, capacidades y recursos en torno a una problemática o tema estratégico.
- Promover la articulación y coordinación de los actores, sumando capacidades científicas y tecnológicas complementarias.
- Desarrollar programas comunes de investigación, desarrollo e innovación.
- Mejorar la infraestructura y el equipamiento dedicados a la investigación multidisciplinaria y al desarrollo tecnológico.
- Optimizar la utilización de los recursos.
- Formar y capacitar recursos humanos de grado y posgrado.
- Fomentar la transferencia tecnológica y la prestación de servicios para contribuir al desarrollo social y productivo con sostenibilidad ambiental.
- Atender las demandas y oportunidades de las principales actividades productivas regionales y asistir a los sectores productivos de la región con el fin de impulsar su desarrollo tecnológico y económico y mejorar la competitividad.

Para la consolidación y el fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales y a los fines de alcanzar los objetivos planteados, la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la provincia convocó a trabajar en con-

junto a las instituciones científicas y tecnológicas que se encuentran en la provincia, el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), dependiente del CONICET, la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) así como también a los representantes de los municipios y otras instituciones de ciencia y tecnología del país.

En una primera etapa, se trabajó en una agenda que contemplara las necesidades puntuales del territorio (Tierra del Fuego continental, Antártida, Atlántico Sur, entre otras) y cómo abordarlas a través de líneas de investigación y/o proyectos que contribuyan al desarrollo regional. Los objetivos de estas líneas tendrán como base las miradas de los actores locales para generar conocimientos que puedan ser transferidos a la sociedad fueguina. El CITEs en Tierra del Fuego tiene un interés geopolítico de generación de conocimiento científico del Atlántico Sur y de la Península Antártica, a partir del trabajo de investigadores argentinos, lo cual permite diferenciarlo de otros CITEs existentes en el país.

La secretaria de Articulación Científica y Tecnológica convocó a una segunda reunión con vistas a la creación del CITEs en la que se propuso que el mismo podrá conformarse por instituciones científicas y tecnológicas, universitarias y el Gobierno provincial para abordar temas estratégicos esencialmente vinculados con la generación de conocimiento e investigación sobre la Antártida, Malvinas y Atlántico Sur. Se propuso consolidar un proyecto interinstitucional e interdisciplinario, que incluya integralmente temáticas ambientales, conservación y manejo de bienes naturales, de soberanía política territorial y turismo del conocimiento, entre otras. Como idea fuerza transversal a los diferentes temas, se propuso el concepto de soberanía. Asimismo, se invitó a participar al Instituto Antártico Argentino y luego se integró al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

La consolidación de un centro interinstitucional de estas características potenciará la visión estratégica, las capacidades individuales de las instituciones científicas existentes y constituirá una oportunidad sin precedentes para el trabajo conjunto y el avance científico local.

Secretaría de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Gobierno de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.
cienciaytecnologia@tierradelfuego.gov.ar

- breves -

BIOINDICADORES DE CALIDAD DE NUESTROS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Los ecosistemas acuáticos experimentan variaciones naturales en el tiempo (por ej. deshielo o época seca), en el espacio (por ej. desembocadura, poza o corredera), así como por factores externos como las diferentes acciones humanas. Tradicionalmente la calidad de estos ambientes se evaluaba a través de sus características físico-químicas. Sin embargo, poco sabíamos si esas características afectaban a los organismos que allí vivían. Los indicadores biológicos (o bioindicadores) son organismos que por su sola presencia o cambios en su abundancia indican la condición o integridad ecológica de un ambiente. A través de estos organismos podemos conocer si las características físico-químicas están alterando la vida en los ambientes acuáticos.

Los organismos acuáticos, sean algas, invertebrados o vertebrados, pueden responder a cambios en los parámetros físico-químicos a lo largo de un período de tiempo. Si las condiciones son subóptimas, podrán alterar su fisiología, comportamiento o cambiar su composición. Si dichas condiciones continúan en el tiempo esos organismos podrían no tolerarlas y reducir su abundancia.

Uno de los bioindicadores más ampliamente usados en ambientes acuáticos son los invertebrados ya que responden a un amplio rango de alteraciones humanas o naturales. En particular, los macroinvertebrados son aquellos que se pueden observar a ojo desnudo por su tamaño (FIGURA 1). Este grupo es globalmente requerido por su amplia distribución geográfica y ambiental, baja movilidad, posición trófica intermedia entre los productores primarios (algas y vegetación) y los consumidores tope (por ej. peces). Además presentan una gran variedad de especies con diferentes historias de vida que son sensibles a la degradación ecológica y desempeñan un

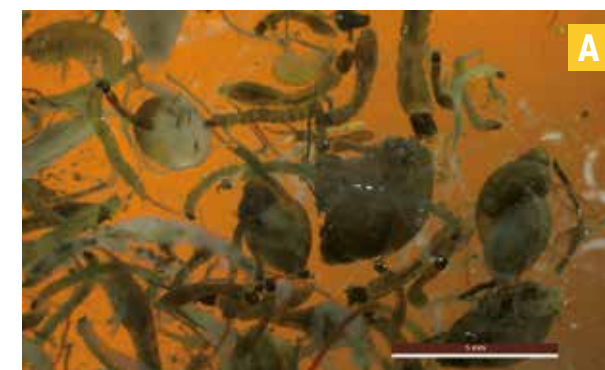
Figura 1. Invertebrados presentes en una única muestra de 20cmx20cm del río (A). Se observan moluscos, larvas de insectos, crustáceos y oligoquetos. Otros organismos que se pueden encontrar son larvas de mosquitos no picadores (quironómidos; B), larvas de tricópteros en capsulas variadas (C y D), plecópteros (o moscas de las piedras; E) y pequeños crustáceos (anfípodos; F).

Portada. Mallas con hojas secas para medir descomposición y ciclado de la materia orgánica excluyendo los invertebrados.

rol funcional importante (por ej. descomposición de la materia orgánica; PORTADA). Estas características sumadas a su bajo costo de muestreo y fácil identificación, los convierten en una gran herramienta para caracterizar los ambientes acuáticos.

Así, un mismo ambiente acuático, como puede ser el Arroyo Buena Esperanza en Ushuaia, puede presentar dos panoramas distintos. La cuenca alta vegetada, un área preservada de la contaminación cloacal y urbana, presenta gran variedad de organismos. Aquí las larvas de insectos y otros invertebrados procesan la materia orgánica correspondiente a hojarasca (detritívoros). Sin embargo, en la desembocadura del mismo arroyo, cercano a Bahía Encerrada, donde se vuelcan residuos cloacales y de agua urbana (con sales, mayor temperatura, residuos de hidrocarburos y contaminantes) sobreviven solamente algunos oligoquetos (gusanos simples) que resisten la contaminación de las aguas. Así, varias larvas de artrópodos como dípteros, efímeras, plecópteros, que son sensibles a los aportes humanos de la ciudad se encuentran ausentes en esta parte del arroyo.

Los crecientes cambios generados por el hombre sobre los ambientes acuáticos han puesto en peligro la biodiversidad y funcionamiento de estos ambientes. La deforestación o reemplazo de flora nativa, la ganadería y pisoteo de arroyos, la introducción de especies exóticas como salmónidos y castores, y la creciente urbanización han sido capaces de cambiar la morfología e hidrología de ríos y conducirlo a condiciones perjudiciales para todo el ecosistema. Por eso, detectar los cambios en estas comunidades sensibles y los puntos de inflexión de cambio son relevantes como recurso para una buena gestión de los ambientes acuáticos. 🔍





MÓNICA BAGUR

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.

CienciaArgentina: artículos que refieran a temas de interés general abordados en otras instituciones científicas argentinas. Máximo de 700 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.

Curiosidades científicas: artículos que comenten eventos de la vida cotidiana, explicándolos desde la perspectiva científica. Máximo 250 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.

Bestiario científico: descripciones de instrumental que se utiliza para obtener resultados científicos-empíricos. Debe incluir nombre del instrumento, funciones, ejemplos de lo que se puede hacer y una foto representativa del mismo. Máximo 250 palabras.

Diario de campo: artículos relacionados con la experiencia vivida en salidas de campo o expediciones científicas. Deben contener entre 400 y 500 palabras y estar acompañado de cinco o seis imágenes.

Ciencia en foco: fotos y microfotografías (con escala) de buena calidad y estética, que ilustren la fauna y flora fueguina, o bien aspectos de particular atractivo visual inherentes a la investigación científica. Debe ir acompañadas de un epígrafe explicativo. Máximo 50 palabras.

Ficha técnica: descripciones referidas a especies correspondientes a la flora y fauna fueguina, detallando aspectos biológicos, ecológicos y comportamentales de la especie en cuestión. Máximo 1000 palabras, e ir acompañado de cuatro a seis imágenes.

Orientación vocacional: reseña de las capacidades aprendidas en alguna profesión y de las posibles salidas laborales de la misma. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de dos o tres imágenes.

Cine o libro científico: descripciones y/o comentarios sobre obras de cine o libros que estén relacionadas con la ciencia. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de una imagen.

¿Quién es?: aspectos más importantes de la vida de algún personaje, pasado o actual, que se haya destacado por su labor en la ciencia argentina. Máximo 600 palabras, ir acompañado de una o dos imágenes y una línea de tiempo.

Imágenes. Las fotos deben enviarse en formato TIFF o JPG en una calidad mínima de 300 dpi (imagen original, sin modificaciones). Cada foto debe incluir su epígrafe correspondiente, incluyendo el nombre del autor en caso de que no hubiera sido tomada por alguno de los autores del artículo. Todas las fotos deben estar referenciadas en el texto (Figura 1, Figura 2, etc.). Las figuras diseñadas por los autores (gráficos, fotos con texto, dibujos) deben realizarse en paleta CMYK y enviarse en el formato madre (Adobe, Excel).

Referencias bibliográficas/lecturas sugeridas. Se podrán citar referencias bibliográficas o lecturas complementarias sugeridas de fuentes de fácil acceso. Deben citarse en orden alfabético, con el siguiente formato:

Cita en el texto: nombre y año, si son mas de dos autores, colocar primer autor et al. y año. Ejemplo: Gutiérrez y Flores, 2014. Méndez et al. 2014.

Revistas: Riccialdelli L y MN Paso Viola (2012) Determinando la dieta de los mamíferos marinos. El uso de herramientas químicas: isótopos estables. La Lupa 3: 12-16.

Libros: Orquera LA, EL Piana, D Fiore y AF Zangrando (2012) Diez mil años de fuegos. Arqueología y etnografía del fin del mundo. Ed. Dunken, Buenos Aires. 116 p.

Páginas web: Castilla F y MC Leone (2013) El cambio climático, un obstáculo para la producción de alimentos. <http://www.conicet.gov.ar/el-cambio-climatico-un-obstaculo-para-la-produccion-de-alimentos/>

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

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

Lo expresado por autores no necesariamente refleja el pensamiento del Comité Editorial ni significa el respaldo de **La Lupa** a opiniones.



CONCURSO DE FOTOGRAFÍA "CIENCIA A LA VISTA"



Primer premio Categoría Sociedad
"Publicidad engañosa"
de Cindi Gisel Castro.