

LA LUPA

**Colección fueguina
de divulgación científica**



CADIC
CONICET

Editorial
Utopías



VALORANDO NUESTRO PASADO

UN REINO POCO COMPRENDIDO

EL RECURSO CENTOLLA HOY

EXPLORANDO LA ESTEPA FUEGUINA

Índice

Un reino poco comprendido

Sí, hablemos de los hongos

4

Valorando nuestro pasado

El patrimonio arqueológico
como valor social

12

El recurso centolla hoy

Una perspectiva científica dentro
de la problemática intersectorial

24

Explorando la estepa fueguina

El viento como agente modelador
del paisaje en el norte de
Tierra del Fuego

32

Ficha desmontable

En este número:
Marsopa de anteojos

19

Además:

Ciencia en foco.....	2
Buque Oceanográfico Puerto Deseado.....	10
Orientación vocacional.....	18
¿Quién es? Eduardo Ladislao Holmberg.....	30
Moco de las rocas.....	38
Cine científico.....	40
Humor.....	41

FOTO DE TAPA

El respeto por el patrimonio cultural-
natural empieza cuidando la cartelería
que lo anuncia. Bajada al Cabo Do-
mingo (Río Grande).

Foto: Mónica Salemme.



coleccionlalupa@gmail.com
http://coleccionlalupa.com.ar



Es una publicación del



Publicación semestral Año 4
Número 6 - Agosto 2014
ISSN 1853-6743

CADIC-CONICET

Director: Dr. Jorge Rabassa
Vicedirectora: Dra. Andrea Raya Rey

Mail de contacto:

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/site/

COMITÉ EDITORIAL

Coordinador General

Dr. Pablo Torres Carbonell
Secretaría general
Dra. María Paula Sotelano

Ciencias Sociales

Dr. Hernán De Angelis

Ciencias Biológicas

Lic. Natalia Rosciano

Ciencias Agrarias

Dra. Romina Mansilla

Ciencias de la Tierra

Lic. Diego Quiroga

Coordinadores Misceláneas

Lic. Natasha Schvezov y
Dr. Cristian Lorenzo

Coordinador página web

Lic. Diego Quiroga

Contacto:

coleccionlalupa@gmail.com

Disponible en Internet en:

coleccionlalupa.com.ar

Agradecemos a:

María Laura Borla
Dr. Guillermo Deferrari

Edición Integral



www.editorialutopias.com.ar

Edición especializada de libros y revistas

Quienes hacemos esta Revista no tenemos relación comercial ni personal con las empresas que patrocinan 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.



Editorial

Editorial

Conocimiento científico y políticas públicas

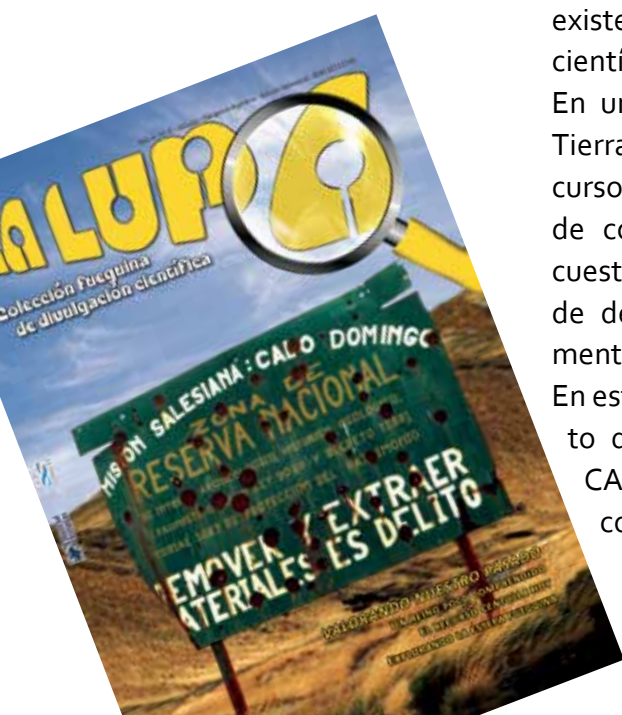
Una atenta lectura de las ediciones anteriores de La Lupa, podría detectar una actitud recurrente. Más allá de la disciplina en la que trabajamos en Ciencias Naturales o Sociales, cuando investigamos indefectiblemente nos hacemos preguntas y éstas no se hacen en el aire sino que se anclan en una determinada realidad. Es decir, no hacemos ciencia desde una "torre

de marfil" sino con los pies en la tierra. Al instalarnos en este lugar, estos interrogantes que nos elaboramos son los que nos empujan a lo desconocido y nos sitúan en una realidad llena de incertidumbre y en constante cambio. Avanzar sobre lo que no se conoce es uno de los apasionantes desafíos inherentes a esta ancestral actividad humana que es investigar.

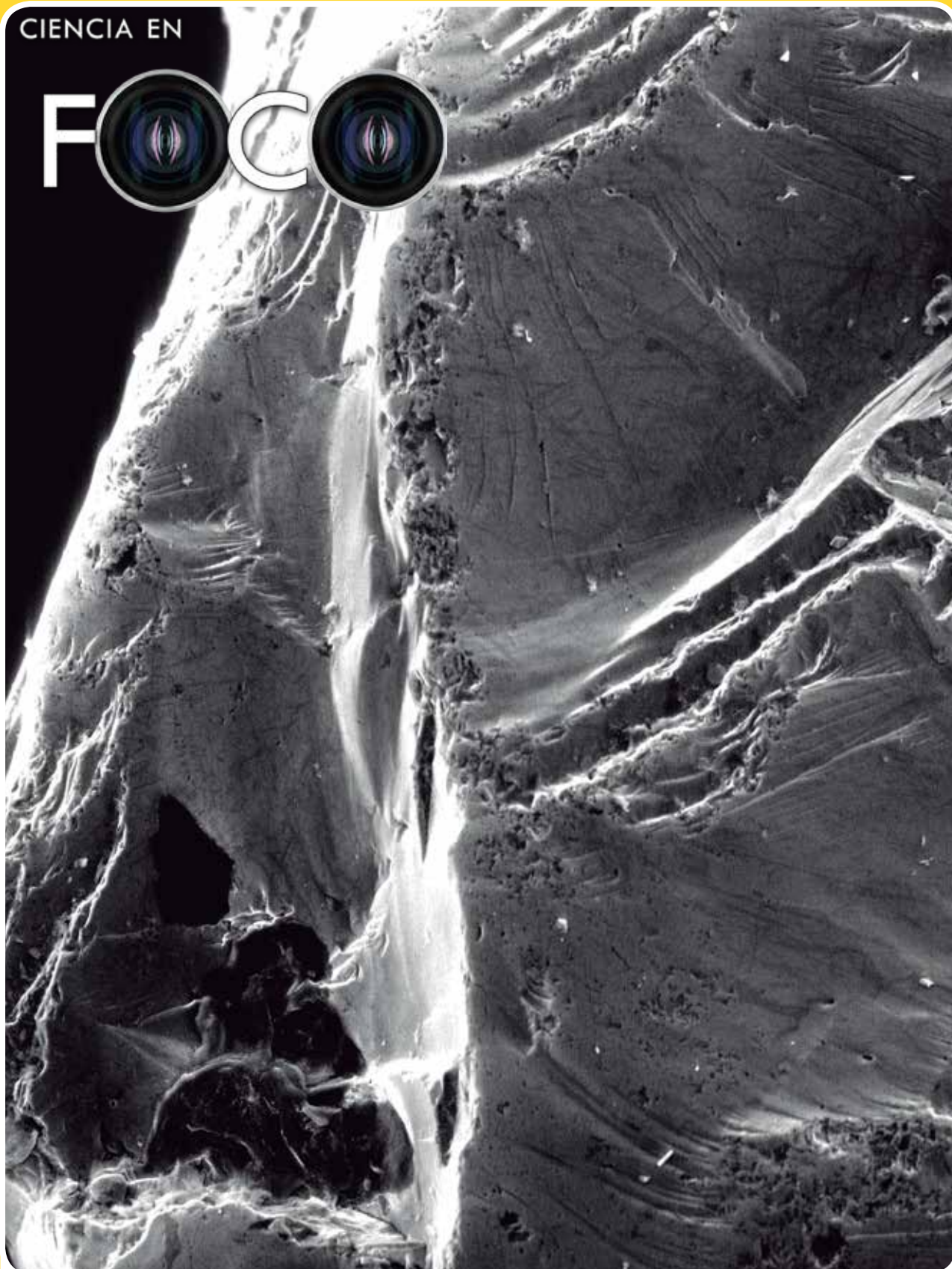
¿Para qué hacemos esto? Si bien no hay una única respuesta posible, merece observarse especialmente la relación existente entre conocimiento científico y políticas públicas. En una provincia joven como Tierra del Fuego y rica en recursos naturales, la generación de conocimiento resulta una cuestión estratégica en la toma de decisiones que inevitablemente condicionan su futuro. En este sentido, el conocimiento que se produce desde el CADIC intenta mejorar la comprensión de realida-

des naturales y sociales en la que estamos inmersos para que desde el estado municipal, provincial y nacional se tomen decisiones sólidas fundadas en conocimiento científico. Sin embargo, la producción científica y las políticas públicas pueden no ir siempre de la mano. En este punto, no puede soslayarse que las decisiones infundadas, atrapadas en una mirada cortoplacista y de rédito político, corren el serio riesgo de condicionar negativamente el desarrollo económico y social de la población.

Los invitamos nuevamente a compartir lo que hacemos, con la expectativa de seguir acompañando el crecimiento de la sociedad fueguina.



CIENCIA EN



Parece una montaña nevada... pero es en realidad un artefacto de piedra con rastros de uso por raspado de madera, bajo el potente aumento (x800) de un microscopio electrónico de barrido (INTA Castelar).

Foto: Nélida Pal.



Las copas de lenga (*Nothofagus pumilio*) son el techo natural de la diversa biota que habita el ambiente cordillerano de Tierra del Fuego. En la foto, este "techo" forma manchas otoñales en el cielo fueguino.

Foto: Romina Mansilla

Un reino poco comprendido

Si, hablemos sobre los hongos



Noelia
Paredes



Romina
Mansilla

Son muchas las personas que se acercan y nos preguntan a qué nos dedicamos como biólogas. Cuando mencionamos que parte de nuestro trabajo está relacionado con el estudio de los hongos, a menudo no saben muy claramente a qué nos estamos refiriendo. Porque al escuchar la palabra “hongo” inmediatamente piensan en los champiñones que acompañan la pizza, en la comida en mal estado en la heladera y hasta en los hongos que crecen en los pies. Nadie se imagina la di-

versidad de seres a los que nos referimos al hablar de hongos.

Los hongos se encuentran rodeando nuestra vida diaria. Existen de todos los tamaños, desde microscópicos hasta grandes **setas**, de variados colores y formas (**Figura 1 A y B**). De forma indirecta, los hongos nos brindan información sobre el suelo o el sustrato y sobre las condiciones en que se desarrollan.



¿Qué son exactamente los hongos?

Los hongos representan un grupo de organismos único, por su particular comportamiento y organización celular. Son micro o macroscópicos, eucarióticos (poseen células con núcleo), heterótrofos (absorben sustancias en solución), sin pigmentos fotosintéticos y pueden tener un comportamiento **saprobio**, parásito o **simbiótico**. Están formados por filamentos que se agrupan de manera similar a un tejido (exceptuando a las levaduras, que son unicelulares) y están delimitados por una membrana de quitina y hemicelulosa, compuestos responsables de su rigidez. Además, se reproducen rápidamente mediante distintos procesos sexuales, asexuales y **parasexuales**.

Pero los hongos, ¿no son plantas?

Históricamente, los hongos fueron incluidos en el área de la botánica, clasificados como plantas, por compartir algunas características con ellas: ambos son organismos no móviles, que se encuentran fijos a un sustrato y que no cesan de crecer mientras están vivos, y además ambos poseen paredes celulares. Luego, se descubrió que sus paredes celulares no estaban compuestas de las mismas sustancias que

las plantas (celulosa), sino de quitina (sustancia que forma el exoesqueleto de los insectos y crustáceos) y se los incluyó en el Reino Animal. Actualmente los biólogos los consideramos diferentes de las plantas y animales, y los clasificamos en un reino separado: el Reino Fungi. Además, se sabe que algunos grupos de organismos similares a los hongos, como los mohos mucilaginosos y los mohos acuáticos, no están

tan cercanamente relacionados con los verdaderos hongos, y son clasificados en otros reinos diferentes (Protista, Straminipila). Por conveniencia, los hongos siguen siendo estudiados dentro de la Botánica, aunque es la Micología la rama de la Biología que los estudia.

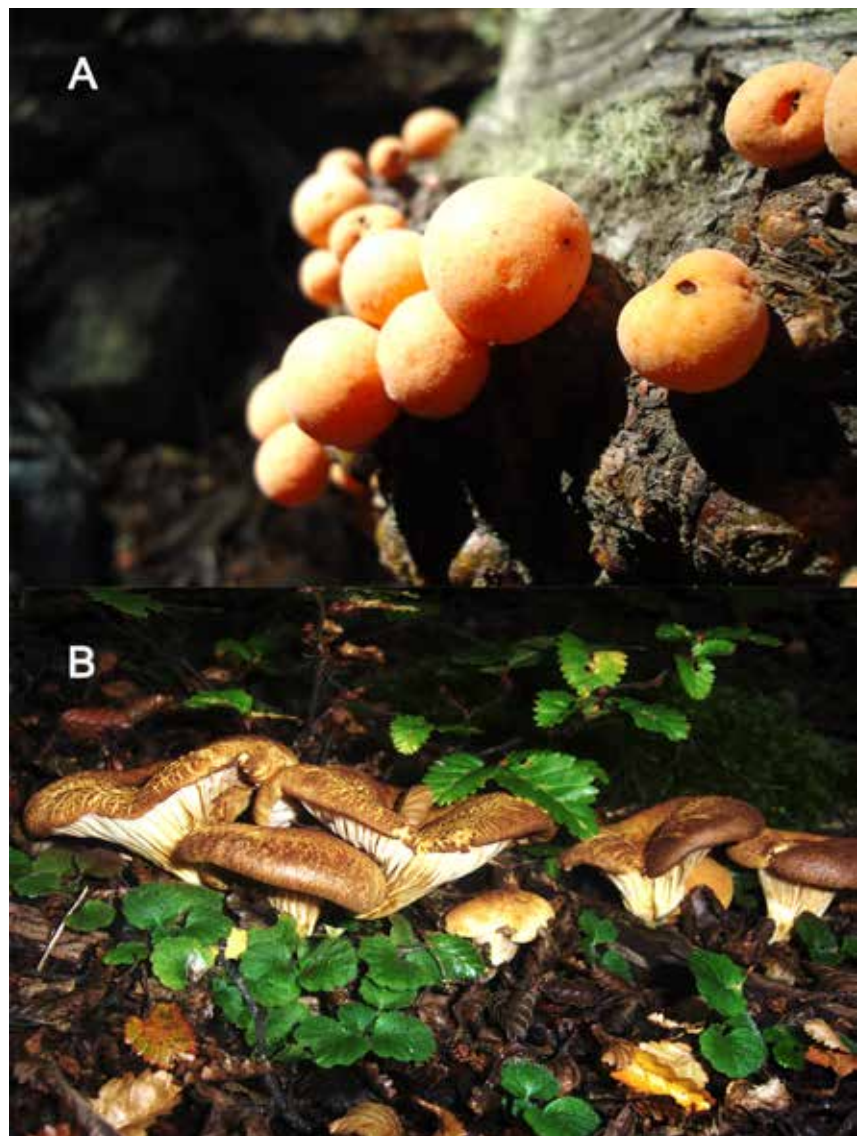


Figura 1A: Fructificación del hongo pan de indio (*Cyttaria* sp.).

Figura 1B: Fructificación de *Paxillus* sp.

...pueden encontrarse en todos los ecosistemas: en el agua, suelo, aire, pastizales y bosques; y también con frecuencia en distintos tipos de cultivos, como en los de maíz y trigo.

¿Dónde los encontramos?

Hay hongos en todos lados, siempre y cuando exista materia orgánica disponible. Así, pueden encontrarse en todos los ecosistemas: en el agua, suelo, aire, pastizales y bosques y también con frecuencia en distintos tipos de cultivos, como en los de maíz y trigo. Son seres ubicuos, pues son capaces de vivir sobre prácticamente cualquier sustrato, des-

de kerosén, aluminio, pinturas y silicona hasta hueso, piel, pelo, madera y papel. Sin embargo, se desarrollan preferentemente en lugares húmedos y oscuros.

Los suelos juegan un papel importante en la biología de los hongos. Algunos tienen hábitats muy exclusivos, como restos de hogueras o tierra quemada (pirófilos) y excremento de animales (coprófilos). Los hongos tienen una constante interrelación con el medio que los rodea. Por lo tanto, la geología, la **edafología** y la vegetación de un lugar determinan qué tipo de hongos podremos encontrar en un lugar determinado. Los hongos pueden sobrevivir en el suelo por largos períodos, aún en condiciones de déficit hídrico viviendo en las raíces de plantas muertas y/o con la formación de **esporas** o fragmentos de **hifas**.

¿Cómo son?

Pocas especies son unicelulares y la mayoría tiene un cuerpo fúngico multicelular y filamentosos. Los filamentos se denominan hifas y en conjunto constituyen el **micelio**, que es difuso y microscópico (**Figuras 2 y 3**). Normalmente éste no es visible porque se encuentra debajo de la tierra, musgos, hojas, corteza o cualquier otro sustrato sobre el que esté creciendo. Sin embargo, es la parte esencial del hongo porque es la parte que se alimenta, respi-



Figura 2: Micelio creciendo sobre madera.



ra, crece y que desarrolla las **fructificaciones**. Estas últimas son las estructuras expuestas que vemos habitualmente en el suelo (setas), y constituyen sólo una pequeña parte del organismo, que se crea cuando las condiciones ambientales son las precisas. Se forman para propagar las esporas y crear nuevos micelios, y de esta forma colonizar nuevos territorios.

La dieta de los hongos

Al no poseer **clorofila** u otros pigmentos fotosintéticos, su capacidad vital depende de su habilidad para encontrar fuentes de material orgánico. Para crecer y desarrollarse, necesitan nutrirse de materia vegetal o animal viva o muerta, tomando los nutrientes presentes en estos sustratos por absorción. Para ello producen unos compuestos químicos especiales,

llamados **enzimas**, que tienen la capacidad de transformar prácticamente cualquier tipo de sustrato orgánico, descomponiendo sus moléculas complejas en otras más sencillas que pueden ser absorbidas fácilmente. La versatilidad de las enzimas es lo que contribuye al éxito ecológico que poseen. La dependencia de carácter nutritivo, hace que los hongos se clasifiquen en parásitos, saprófitos y simbios.

Una vida no tan solitaria...

Aunque en general los hongos son saprobios y viven sobre la materia orgánica inerte, también se encuentran en las raíces de árboles, hierbas y arbustos, unidos en una simbiosis que provee a las plantas de elementos inorgánicos que son incapaces de generar por

Aunque en general los hongos son saprobios y viven sobre la materia orgánica inerte, también se encuentran en las raíces de árboles, hierbas y arbustos, unidos en una simbiosis .

sí mismas, y abastece al hongo de sustrato y nutrientes. Estas asociaciones se denominan micorrizas y a menudo se evidencian cuando aparecen setas o cuerpos fructíferos en el perímetro del área ocupada por las raíces (fenómeno popularmente llamado "círculo o corro de brujas"). Otro tipo de asociación que se da entre un hongo específico y un alga verde o una cianobacteria, es el líquen, permitiéndoles vivir en zonas muy diferentes de aquellas en las que viven sus integrantes aislados (por ejemplo: sobre rocas o paredes de edificios) (**Figura 4**).

¿Qué función cumplen?

Junto a las bacterias, los hongos son los principales agentes de descomposición y reciclado de materia orgánica.



Figura 3: Micelio observado en microscopio (aumento 40x).



Figura 4: Variedades de líquenes en Tierra del Fuego.

ca. Además, sus hifas ligan las partículas del suelo para crear agregados de agua estables y espacios porosos mejorando la retención de agua y drenaje del suelo. También producen **metabolitos secundarios** que el hombre procesa para diferentes industrias como panadería, cervecía, quesería, textil, y médica (antibióticos, inmunodepresores, hormonas, esteroides, etc).

Por otro lado, generan grandes pérdidas económicas al degradar papel, telas, cuero, hidrocarburos y otros productos; y al causar enfermedades en animales y plantas de importancia agrícola. En los huma-

nos pueden provocar hipersensibilidad (alergias), infecciones e intoxicaciones.

¿Qué estudiamos en el CADIC?

En el laboratorio de Ecología Terrestre del CADIC estudiamos distintos aspectos relacionados con hongos que habitan en nuestra provincia. Por un lado, estudiamos la diversidad y dinámica de la comunidad fúngica en turberas compactas (Figura 5). Y además, estudiamos parte de la ecología de los hongos pudridores de madera, relacionando su presencia con

características del bosque (Figura 6).

Nuestra visión sobre los hongos es bastante acotada. Vivimos en una constante lucha contra las “podredumbres” de las cosas que nos rodean. Sin embargo, los hongos se encargan de degradar y reciclar todo tipo de materia orgánica, manteniendo así el orden natural del ambiente. Además, junto con la actividad de otros microorganismos, muchas veces se encargan de remediar algunos de los desastres cometidos por el hombre.



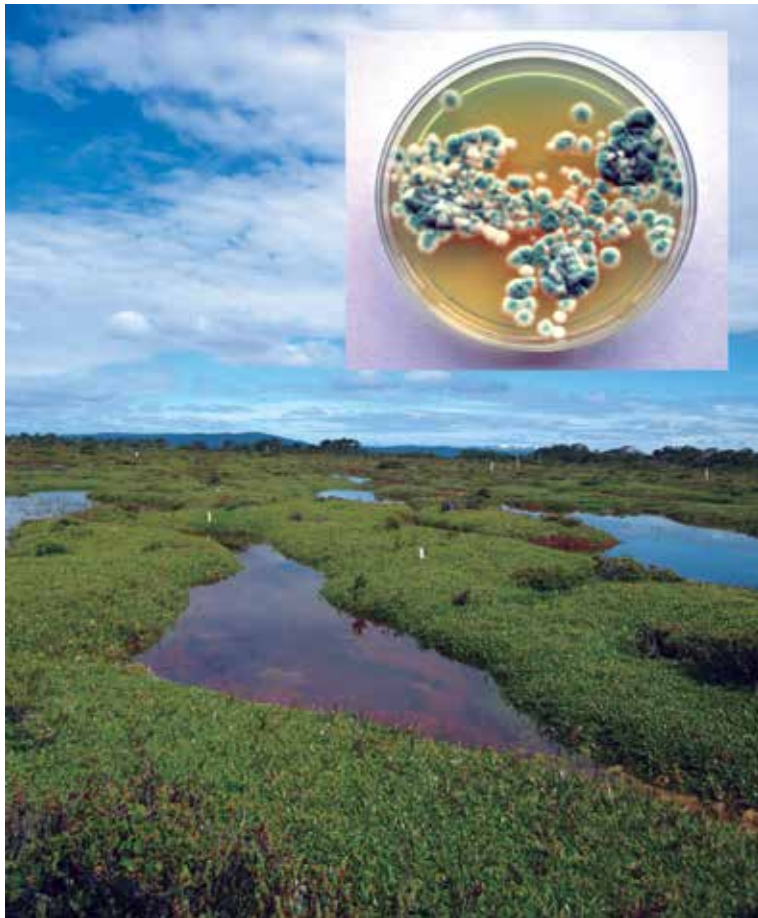


Figura 5: Hongo de turbera.

Glosario

Clorofila: pigmento de color verde presente en los cloroplastos de las plantas y en las células de microorganismos fotosintéticos, que centra su actividad en la absorción de energía de la luz para realizar la fotosíntesis.

Edafología: rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

Espora: estructura microscópica formada por una o varias células, capaz de resistir en un medio desfavorable gracias a su membrana que la protege y permite un estado de vida latente.

Fructificación: hifas o filamentos complejamente agregados formando una estructura similar a un fruto.

Hifa: elemento celular básico con forma de filamento que constituye el talo (micelio) de los hongos.

Metabolitos secundarios: compuestos orgánicos sintetizados por el organismo que no tienen un rol directo en el crecimiento o reproducción del mismo.

Parasexual: mecanismo de reproducción en el que las hifas se unen sin unir posteriormente sus núcleos y da lugar a una célula con más de un núcleo funcional y de diferente procedencia genética.

Saprobio: organismo que vive sobre o en materia orgánica muerta que descomponen para obtener compuestos que absorben posteriormente.

Seta: cuerpo fructífero o fructificación de los hongos macroscópicos, cuya principal función es desarrollar y diseminar las esporas almacenadas en su interior.

Simbiosis: relación entre dos especies diferentes que son interdependientes y en la que ambas obtienen beneficios a partir de la presencia del otro.



Figura 6: Hongo en repisa.



Buque Oceanográfico Puerto Deseado: siempre hay una primera vez



G.A. Lovrich



M.J. Diez

El Buque Oceanográfico (BO) Puerto Deseado es uno de los pocos buques científicos que tiene la Argentina para estudiar el extenso Mar Argentino. Durante casi tres décadas el BO Puerto Deseado realizó innumerables campañas oceanográficas con el objetivo de estudiar el mar tanto en la columna de agua como en el fondo marino, especialmente colectando datos físicos (temperatura, salinidad, nutrientes) y biológicos (plancton).

En los últimos años el BO Puerto Deseado tuvo un rol protagonista en el relevamiento de los límites de la plataforma continental argentina (COPLA), realizando exploraciones oceanográficas, biológicas y geológicas que permiten el reclamo de extender su límite exterior desde la línea de la costa hasta más allá de las 200 millas actuales.

Recientemente las actividades del BO Puerto Deseado se hicieron más variadas.

En 2009 se utilizó por primera vez para tomar muestras del fondo marino con una red de pesca similar a las que se usan para pescar langostinos, que permitió armar una colección importante de peces e invertebrados de toda la plataforma continental para realizar estudios ecológicos y genéticos, la identificación precisa de las especies, y el hallazgo de nuevos parásitos de peces y poblaciones de centollas. Una de las misiones más interesantes se realizó a mediados del 2012 cuando se tomaron por primera vez muestras a profundidades de hasta 3000 metros en cañones submarinos en el borde de la plataforma continental frente a Mar del Plata. En esta campaña se estudió

la biodiversidad de la fauna del fondo marino, y se muestrearon numerosos grupos de invertebrados poco estudiados en esta región, incluyendo familias de especies previamente desconocidas en el talud y la zona abisal.

La navegación por extensas áreas del Mar Argentino permite recolectar datos casi en forma continua. A partir de registros hidroacústicos se puede conocer desde la distribución de determinados organismos que habitan la columna de agua hasta los sectores de mayor productividad. El BO Puerto Deseado también realiza un monitoreo de pesticidas persistentes en el aire, tanto en Antártida como en el Mar Ar-

gentino. Además, el buque en navegación es muy útil como plataforma de observación de aves y mamíferos marinos, indicadores de la productividad y estructuración del ecosistema marino.



En los últimos años el BO Puerto Deseado tuvo un rol protagónico en el relevamiento de los límites de la plataforma continental argentina (COPLA),

realizando exploraciones oceanográficas, biológicas y geológicas...



Armada Argentina. Foto tomada desde el avión Orión cerca de Península de Valdés.

Valorando nuestro pasado

El patrimonio arqueológico como valor social



Mónica C.
Salemmé

"...el deterioro o la desaparición de un bien del patrimonio cultural y natural constituye un empobrecimiento nefasto del patrimonio de todos los pueblos del mundo"

(Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, París 1972).

El patrimonio es un conjunto de bienes materiales e inmateriales (naturales y simbólicos) heredado del pasado, que representa una porción de la cultura de generaciones anteriores que llega a nuestra sociedad. Como tal, resulta un elemento básico en la construcción de la identidad de un pueblo; permite explicar la forma de ser y hacer, de reflexión y acción de esa sociedad sobre el entorno natural y social. Los testimonios que nos llegan del pasado contribuyen a

definir la memoria colectiva de los pueblos, de la misma forma que las manifestaciones actuales nos hablan de la "vida" de una sociedad. El mundo actual, en permanente transformación, comienza a entender que ese patrimonio le pertenece y por lo tanto, que para conservarlo debe protegerlo.

El patrimonio arqueológico es parte del patrimonio cultural y tiene la particularidad de ser un recurso no renovable, como muchos de los recursos natura-



Figura 1: Muestra en un museo. (Foto gentileza Museo del Fin del Mundo)

les. Está constituido por herramientas, representaciones artísticas y los espacios que una sociedad humana habitó en el pasado, que van desde aleros o cuevas a edificios, monumentos, lugares sagrados, o sitios donde la fauna y la flora del pasado “hablan” del paisaje de otras épocas.

La relevancia de estos recursos dependerá de su ubicación en un **contexto** determinado, que cuanto más íntegro se conserve, mejor contribuirá a interpretar las formas de vida y de organizaciones sociales hoy desaparecidas. La pérdida de estos restos, sea por destrucción natural o por intervención

humana actual (“cazadores de objetos antiguos”, actividad turística mal conducida, obras públicas o privadas, etc.) impacta negativamente en la preservación del patrimonio.

¿Por qué preservar el máximo posible de sitios arqueológicos? Porque son documentos del pasado, cada uno es único e irrepetible, contienen diversa calidad de información, y no son renovables.

Difundir el patrimonio arqueológico es inculcar en la sociedad la valoración y cuidado del mismo. Protegerlo es una responsabilidad de todos los actores sociales, para mantener viva la memoria colectiva.

Patrimonio arqueológico: recuperarlo para preservarlo

La diversidad y riqueza de los sitios arqueológicos constituyen una manifestación de bienes culturales que son parte del paisaje y del pasado. Es un patrimonio para ser ofrecido a través de distintas expresiones (museos tradicionales -**Figura 1**-, museos de sitio, senderos de interpretación temática).

Esos bienes son estudiados científicamente por los arqueólogos, quienes reviven el pasado. Estudian un comportamiento humano que ya

no existe, que es muy diverso (cada sociedad se organiza de distinto modo) y como tal, articula constantemente respuestas diferentes a los desafíos que impone el ambiente y la interacción con otros grupos humanos; por ello, las manifestaciones arqueológicas se presentan distintas según la región que estudiemos.

Parte de la sociedad imaginaria a estos científicos como “exploradores” o “descubridores” llegando a las pirámides de Egipto o a alguna ciudad desconocida, semienterrada por la selva o las arenas, donde podrían hallarse tesoros ocultos. Es la imagen que el cine o la televisión muestran generalmente con buena dosis de ficción,

no siempre fielmente reflejada y, en muchos casos, hasta errónea.

En realidad, los arqueólogos pasamos más tiempo en el laboratorio analizando e interpretando los hallazgos recuperados en trabajo de campo que en el campo mismo, excavando y buscando esas evidencias de la actividad humana en el pasado -registro arqueológico- (ver “Arqueología puertas adentro”, La Lupa #5).

A menudo se nos pregunta acerca de los dinosaurios y los gliptodontes, asociando indebidamente a los humanos con esta **megafauna** del pasado. Claro que a los primeros no los conoció, pues se extinguieron 60 millones de años

antes de la aparición del género humano y con los segundos pudo haber convivido y hasta haberlos explotado, solo poco tiempo antes de su desaparición. Esto ocurrió con el caballo americano, los mastodontes o los milodontes en la Patagonia o en la región pampeana, donde los grupos humanos vivieron de la caza, recolección y pesca hasta la llegada de los europeos.

Entender dónde, cuándo y cómo vivió un grupo humano en el pasado requiere analizar **contextos arqueológicos** (Figuras 2 y 3). Mediante diversos métodos de datación se ubican en una **secuencia cronológica** que poco a poco va construyendo el rompecabezas de la

Figuras 2: Contextos arqueológicos en sitios: La Arcillosa 2



historia humana. En cambio, los objetos aislados, por sí solos no ofrecen suficiente información sobre sus “constructores”; la asociación con otros artefactos y/o **ecofactos**, permite plantear la vinculación entre ellos, más aún si se encuentran depositados en estratigrafía (enterrados). Ese conjunto patrimonial es información estática sobre las actividades realizadas en cierto momento y el arqueólogo la vuelve dinámica, reviviéndolo, estudiando qué condiciones (naturales y culturales) hicieron posible su supervivencia hasta el momento del hallazgo (**Figura 4**).

Por ello, un contexto alterado es un recurso que no se renueva, es parte de un patrimonio recortado. La actividad de los coleccionistas -que buscan y recogen generalmente los objetos más llamativos o “artísticamente” más elaborados- o a veces las necesarias obras públicas (**Figura 5**), son algunas vías de “alteración” del patrimonio arqueológico. La destrucción de un contexto limita la capacidad del arqueólogo para brindar mayor información y de la sociedad toda para disfrutar y/o aprender de nuestro pasado.

La protección y puesta en valor del patrimonio arqueológico

El patrimonio arqueológico como herencia social, puede ofrecerse al público sin perder de vista su carácter de recurso no renovable. Por respeto al derecho de gozar de los bienes culturales, su manejo debe programarse adecuadamente, atendiendo a su preservación y protección.

Mantener vivo el patrimonio significa realizar actividades que, más allá del objetivo

Figuras 3: Contextos arqueológicos en sitios: Las Vueltas 1





Figura 4: Arqueólogos en acción, recuperando el patrimonio

primario e irrenunciable de la mera conservación, intenten activar su potencialidad como instrumento de educación permanente en la sociedad. Diversas modalidades pueden apli-

carse para la puesta en valor y mantenimiento del patrimonio (inventario, investigación, restauración, conservación, protección, gestión), en función de las características del mismo y

las particularidades del entorno. Además de los tradicionales museos, programas de protección y uso del patrimonio cultural podrían implementarse distintas acciones de puesta en valor del mismo, por ejemplo a través de los gobiernos locales e instituciones académicas; o centros temáticos que pueden coordinar, gestionar y divulgar el patrimonio cultural y natural, constituyéndose en mecanismo de control de espacios jurídicamente protegidos (parques, reservas, monumentos, etc.).



Figura 5: Sitios arqueológicos a orillas del Canal Beagle alterados por apertura de calles

Legislación para la protección del patrimonio arqueológico

Diversos instrumentos legales resguardan el patrimonio de toda la sociedad. La primera ley nacional sobre "Ruinas y yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos de interés científico" es la N° 9.080 de 1911. La más reciente, N° 27.743 de 2003, ha actualizado la normativa a los lineamientos internacionales, preservando esos bienes culturales.

Provincias y municipios generaron sus propios instrumentos legales y Tierra del Fuego no ha estado exenta de ello, promulgando en 1997 la Ley 370, que protege los bienes arqueológicos y ampara la actividad de los científicos que los estudian en esta provincia. O la ley 384/97, que declara reserva cultural-natural al área de Playa Larga (en Ushuaia).

Nuestros museos provinciales y municipales resguardan el patrimonio arqueológico, a través de muestras e inventarios de sitios y materiales. Las legislaciones obligan a los ciudadanos a denunciar el hallazgo de restos arqueológicos y esto, sumado a la información brindada por los arqueólogos, hace que en la actividad cotidiana se vaya insertando la noción de cuidar ese reflejo de nuestro pasado.

Sin embargo, la preservación del patrimonio arqueológico no depende solamente de la promulgación de leyes; además debe ser incorporado a la sociedad como parte de su patrimonio cultural. Para lograrlo, resulta fundamental el papel de la educación, no sólo a través de los museos o la creación de reservas naturales, sino también desde el sector educativo. Sensibilizar a la población a partir de la educación es la única manera de crear conciencia y contribuir a proteger y preservar el patrimonio cultural.

Lectura sugerida

Ballart, J. 1997. El patrimonio histórico y arqueológico: valor y uso. Ed. Ariel. Barcelona. 268 pp

Oría, J.; Salemme, M.; Santiago, F. 2011. Haciendo arqueología en la estepa fueguina. La Lupa 2, 18-23.

Prats, Ll. 1997. Antropología y Patrimonio. Ed. Ariel. Barcelona. 171 pp.

Glosario

Contexto arqueológico: conjunto de bienes (herramientas, restos de alimentación, manifestaciones artísticas) abandonados por un grupo humano hoy desaparecido.

Ecofacto: elemento natural (roca, hueso, madera, etc.) que por sus características y condición de hallazgo podría haber sido manipulado por un individuo.

Megafauna: conjunto de grandes animales, cuyo peso supera más de una tonelada, de tamaños equivalentes o aun superiores a los actuales elefantes.

Secuencia cronológica: serie de edades (fechados) de procesos ocurridos en diferentes momentos de tiempo.



Figura 6: El patrimonio cultural-natural "atacado" desde su anuncio en la bajada al Cabo Domingo (Río Grande). A la izquierda, año 2001. A la derecha, en marzo de 2014 (foto cortesía de Carlos Torres Carbonell).

Orientación vocacional: Quiero ser Arqueólogo



Jimena
Oría

¿Qué es la arqueología?

La Arqueología es una rama de la Antropología, de allí que los arqueólogos somos, en realidad, Licenciados en Antropología con orientación en Arqueología. La Antropología es una ciencia que estudia al hombre en todas sus dimensiones; todo lo referente al pasado del hombre es el campo de los arqueólogos. En líneas generales el arqueólogo se enfoca en el estudio de vestigios materiales que nos permiten descifrar un pasado muy lejano, empleando en pocas circunstancias fuentes escritas, diferente a los historiadores que trabajan solamente con documentos escritos.

¿Qué hay que tener en cuenta al elegir esta carrera?

El quehacer cotidiano de la profesión incluye pasar un tiempo en el campo, participando de campañas de excavación y/o prospección y luego realizando trabajo de laboratorio, analizando el material colectado. La excavación arqueológica exige concentración, paciencia y mucha prolijidad y organización. Implica extraer por capas el sedimento que contiene los materiales, tomando medidas controladas de profundidad para poder ubicarlos en tres dimensiones. En el laboratorio se realiza el estudio minucioso

(Sigue en la página 23)

Marsopa de anteojos

Autores: Luciana Riccialdelli, Natalia A. Dellabianca, Lida E. Pimper y R. Natalie P. Goodall. **Compilador:** Guillermo Deferrari



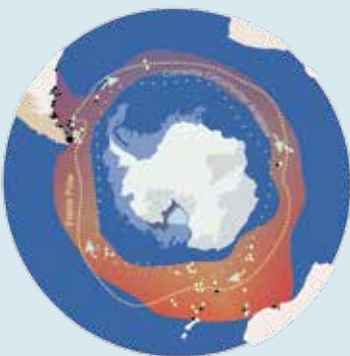
Nombre científico *Phocoena dioptrica*

Familia Phocoenidae

Orden Cetacea

Clase Mammalia

Ejemplar de hembra adulta. Se observa el patrón de coloración de la marsopa de anteojos (Foto: Keiko Sekiguchi).



Distribución de la marsopa de anteojos de acuerdo a registros de avistajes (círculos blancos) y varamientos (círculos negros). Basado en Sekiguchi et al. (2006), Goodall (2009) y VanWaerebeek et al. (2010).

La Familia Phocoenidae cuenta con seis especies distribuidas en diferentes regiones del planeta. Los integrantes de esta familia son conocidos comúnmente con el nombre de marsopas. Dos de ellas, la marsopa de anteojos y la marsopa espinosa, están presentes en aguas argentinas.

Las marsopas se diferencian de los verdaderos delfines (Familia Delphinidae), por ser de un tamaño generalmente más pequeño, por la forma espatulada (y no cónica) de sus dientes y la forma de sus cráneos.

La marsopa de anteojos, *Phocoena dioptrica*, fue descrita por primera vez por Lahille en 1912 de un ejemplar hembra adulto varada el 28

de Julio de dicho año cerca de Buenos Aires.

La marsopa de anteojos es un animal robusto, de cabeza y rostro pequeños y redondeados. La boca es pequeña con labios oscuros. La aleta dorsal es redondeada-triangular y mucho más grande en los machos que en las hembras (marcado dimorfismo sexual). Las aletas pectorales son pequeñas al igual que la aleta caudal, y de extremos redondeados. La pigmentación es muy particular, dividiendo el cuerpo en dos sectores: en los adultos el dorso es negro y el vientre es blanco. Las crías presentan un color más claro. Su nombre común y la última parte de su nombre científico





Ejemplar macho de marsopa de anteojos exhibiendo su gran aleta dorsal fuera del agua (Foto: Keiko Sekiguchi).

Hasta la fecha se han coleccionado pocos ejemplares completos de adultos en Tierra del Fuego, pero de acuerdo a estos se ha podido determinar que la marsopa de anteojos puede llegar a medir hasta 224 cm los machos, y 204 cm las hembras.

co, *dioptrica*, hace referencia a los parches de color negro y blanco que rodean cada ojo a modo de anteojos.

Hasta la fecha se han coleccionado pocos ejemplares completos de adultos en Tierra del Fuego, pero de acuerdo a estos se ha podido determinar que la marsopa de anteojos puede llegar a medir hasta 224 cm los machos, y 204 cm las hembras. El peso que alcanzan es de aproximadamente 115 kg en machos y 84 kg en hembras.

Hasta el inicio del estudio de varamientos en Tierra del Fuego (1974/5), la marsopa de anteojos era considerada como una de las especies más raras. Desde entonces, se han en-

contrado en la zona numerosos especímenes varados. Estos eventos parecen haber sido provocados tanto por causas naturales como por posibles capturas incidentales en redes costeras. Existen además, registros de varamientos y avistajes aislados para el sur de Brasil, Uruguay, sur de Chile, sur de Australia continental e islas oceánicas australes: Georgias del Sur, Auckland, Macquarie, Heard, Kerguelen, Tasmania y Nueva Zelanda. Estos registros evidencian su distribución circumpolar en aguas antárticas y subantárticas del hemisferio sur. Sin embargo, aún se desconoce si dichos registros constituyen poblaciones aisladas o si se encuentran conectadas entre sí.

Se cree que es una especie con hábitos costero-oceánicos, como la marsopa de Dall (*Phocoenoides dalli*) endémica del Pacífico norte. Este hábito dual, sin embargo, resulta poco frecuente en otras especies de marsopas. Registros de avistajes en mar abierto y recientes estudios de isótopos estables en especímenes varados en las costas de Tierra del Fuego sostienen que esta especie tiene hábitos tróficos oceánicos, alimentándose lejos de la costa, en aguas subantárticas frías. El uso de zonas costeras, es aún un tema a clarificar. Es posible que las corrientes costera Patagónica y la de Malvinas, ambas de aguas subantárticas frías y ricas en nutrientes, permitan la entrada de esta

especie a zonas cercanas a la costa, donde suelen encontrarse individuos varados.

El conocimiento existente sobre sus hábitos tróficos y reproductivos, sus movimientos estacionales/diarios y su abundancia poblacional es sumamente escaso. En la costa Atlántica, se ha estudiado el contenido estomacal de un sólo ejemplar varado en Chubut. Se cree que se alimentan de peces y calamares como otras especies de marsopas, y que viven de forma solitaria o en pequeños grupos de 2-3 individuos. Los nacimientos parecen tener lugar entre fin de primavera y verano (entre los meses de noviembre y febrero). Probablemente orcas, leopardos marinos y tiburones son sus principales predadores.

El conocimiento existente sobre sus hábitos tróficos y reproductivos, sus movimientos estacionales/diarios y su abundancia poblacional es sumamente escaso.

Especímenes, macho (superior izquierdo), hembra (medio) y cría (inferior derecha), en exhibición en el Museo Acatushún de Aves y Mamíferos Marinos, Ea. Harberton, Tierra del Fuego (Foto: Luciana Riccialdelli).



Restos de esta especie han sido encontrados en sitios arqueológicos (concheros) de unos 1400 y 6000 años de antigüedad en el Canal Beagle. Estos restos pertenecieron a los antiguos pobladores costeros de Tierra del Fuego, los yámanas, que eran una comunidad canoera que cazaba cetáceos con arpón para su consumo. A pesar de que en la actualidad no se conoce explotación deliberada sobre la misma, se ha denunciado la caza, en los años 1970-80, de ejemplares de esta especie para usarla como cebo para trampas de centolla (*Lithodes santolla*) en el sector chileno de Tierra del Fuego. Su interacción con las pesquerías artesanales costeras ha sido reportada en ambos países del archipiélago fueguino.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera a la marsopa de anteojos como una especie con Datos Deficientes (DD) y se encuentra incluida en el Apéndice II de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES). A nivel nacional, su estado de conservación es de Preocupación menor (LC, Least Concern).



Ejemplar de hembra juvenil encontrada muerta en la costa de Ushuaia el 22 de Octubre del 2002 (Foto: R. Natalie P. Goodall).

Bibliografía

- Bastida, R.; Rodriguez, D. 2006. Orden Cetacea. En: Barqu  ez R.M.; Díaz, M.M.; Ojeda R.A. (Eds.) Mamíferos de Argentina, sistemática y distribución. SAREM, Tucumán, 122-144.
- Bastida, R.; Rodriguez, D.; Secchi, E.; da Silva, V. 2007. Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.
- Díaz, G.B.; Ojeda, R. (compiladores). 2000. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM.
- Goodall, R.N.P. 1989. The lost whales of Tierra del Fuego. *Oceanus* 32, 89-95.
- Goodall, R.N.P. 2009. Spectacled porpoise – *Phocoena dioptrica*. En: Perrin, W.F.; W  rsig, B.; Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, San Diego, 1087-1091.
- Goodall, R.N.P.; Schiavini, A.C.M. 1995. On the biology of the spectacled porpoise, *Australophocaena dioptrica*. En: Bjorge, A.; Donovans, G.P. (Eds.) *Biology of the Phocoenids*. Reports of the International Whaling Commission, Special Issue 16, 411-453.
- Evans, K.; Kemper, C.; Hill, M. 2001. First records of the spectacled porpoise *Phocoena dioptrica* in continental Australian waters. *Marine Mammal Science* 17, 161-170.
- Piana, E.; Orquera, L.; Goodall, R.N.P.; Galeazzi, A.R.; Sobral, A.P. 1985. Cetacean remains in Beagle Channel shell middens (abstract). Sixth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Vancouver, Canada, 64.
- Riccialdelli, L.; Newsome, S.D.; Fogel, M.L.; Goodall, R.N.P. 2010. Isotopic assessment of prey and habitat preferences of a cetacean community in the south-western South Atlantic Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 235-248
- Sekiguchi, K.; Olavar  ria, C.; Morse, L.; Olson, P.; Ensor, P.; Matsuoka, K.; Pitman, R.; Findlay, K.; Forter, U. 2006. The spectacled porpoise (*Phocoena dioptrica*) in Antarctic waters. *Journal of Cetacean Research and Management* 8, 265-271.
- VanWaerebeek, K.; Leaper, R.; Baker, A.N.; Papastavrou, V.; Thiele, D.; Findlay, K.; Donovan, G.; Ensor, P. 2010. Odontocetes of the Southern Ocean Sanctuary. *Journal of Cetacean Research and Management* 11, 315-346.

<http://atlas.ambiente.gov.ar/>

de los datos relevados y la lectura crítica y reflexiva de bibliografía especializada. Los aspectos teóricos y metodológicos en los cuales se desarrolla la profesión están constantemente en construcción, por lo tanto un arqueólogo nunca deja de estudiar y aprender.

¿Dónde estudiar?

La carrera se dicta en distintas universidades (ver tabla). La orientación de la misma dependerá de si la facultad es de humanidades o de ciencias naturales. En todos los casos la modalidad es presencial y su duración es de 5 años mínimo. Para obtener el título de grado, por lo general se exige una tesis de licenciatura.

Universidades donde se dicta Licenciatura en Antropología

Universidad	Facultad
UBA (Buenos Aires)	Filosofía y Letras
UN de Jujuy	Humanidades y Ciencias Sociales
UN de Salta	Humanidades
UNICEN (Olavarría)	Ciencias Sociales
UN de Rosario	Humanidades y Artes
UNLP (La Plata)	Ciencias Naturales y Museo
UN de Tucumán	Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo
UN de Catamarca	Escuela de Arqueología

Salida laboral

1. En la esfera de la investigación:

- elaborar y evaluar planes, programas y proyectos de investigación
- realizar estudios de los restos materiales, y de toda evidencia del comportamiento humano.

2. En la esfera cultural, gubernamental y turística, un arqueólogo puede asesorar en: elaboración y aplicación de políticas y normas relativas al manejo y preservación del patrimonio cultural y al desempeño profesional; determinación y conservación de áreas de reserva arqueológica; creación y conservación de museos, exhibiciones e institutos oficiales; atender a la preservación, restauración y puesta en valor de yacimientos y monumentos arqueológicos.

3. El rol de asesor también implica censar y registrar yacimientos, colecciones y objetos arqueológicos del país, privados u oficiales.

4. Docencia sobre la disciplina.



El recurso centolla hoy

Una perspectiva científica
dentro de la problemática intersectorial



Laboratorio de Crustáceos Marinos

Gustavo Lovrich (director)
Federico Tapella (acuicultura)
Carolina Romero (fisiología)
Paula Sotelano (acuicultura)
Natasha Schvezov (fisiología)
María Gowland (reproducción)
Olga Florentín (técnica)
Ariel Giamportone (técnico)
Mariano Diez (hidroacústica)
Clara Iachetti (fitoplancton)

Las centollas (*Lithodes santolla* y *Paralomis granulosa*) constituyen la principal pesquería del Canal Beagle, con desembarques que han alcanzado las 300 toneladas anuales de cada especie. La centolla fue siempre la especie preferida, por su mayor tamaño y rendimiento en carne (**Figura 1**). A partir de la alteración alarmante de diferentes parámetros poblacionales (**Tabla 1**), en 1994 y mediante la Ley 114 se decidió vedar la pesca en el sector del Canal Beagle comprendido entre Punta Segunda y el límite occidental con Chile (**Figura 2**). Esta veda fue impuesta porque

disminuyó la abundancia de animales, los que se pescaban eran cada vez más chicos, en las trampas se fueron capturando -en proporción- menos machos, y el porcentaje de hembras con huevos disminuyó a menos de la mitad (**Tabla 1**). En mayo de 2013 se promulgó una nueva ley provincial (Ley 931) -polémica en su génesis y aprobación- que habilita la pesca de centollas en la zona vedada durante 19 años. La nueva ley impone -sin un sustento biológico- vedas temporales diferentes al este de la Isla Gable (sin veda) y oeste (veda entre marzo y junio), que ocasionarán indefectiblemente una protección diferencial del



recurso en ambos sectores. Si bien la veda del sector del Canal Beagle impuesta en 1994 tuvo un resultado parcial en la recuperación de la población (**Tabla 1**), hubiese sido recomendable conocer el estado actual del recurso antes de proponer un cambio en su manejo.

La centolla es un animal de crecimiento lento y necesita de 7 a 8 años para llegar a la talla que se puede comercializar (**Figura 3**). El aumento en tamaño ocurre cuando se reemplaza el **exoesqueleto** por uno nuevo, proceso al que se conoce como muda (**Figura 4**). En este proceso, el animal absorbe agua incrementando la presión interna que logra romper el antiguo exoesqueleto. Por esto, luego de mudar los animales tienen

hasta un 80% de agua en sus cuerpos, que van reemplazando por tejido a medida que avanza el crecimiento celular. Esto es particularmente importante para la actividad comercial porque los pescadores prefieren animales con la mayor cantidad de carne posible, que sucede unos 3 o 4 meses después de la muda. La Ley 931 impone la época de veda en coincidencia con la muda de los machos adultos (marzo-abril). Si las centollas fueran pescadas inmediatamente después de mudar, no serían retenidas por los pescadores porque tienen poco contenido de carne, las devolverían al agua y morirían. Así, interpretamos que la nueva veda tiende a evitar que esto suceda. Por el contrario, la Ley 114 prohibía la pesca durante la

La nueva ley impone -sin un sustento biológico- vedas temporales diferentes al este de la Isla Gable (sin veda) y oeste (veda entre marzo y junio), que ocasionarán indefectiblemente una protección diferencial del recurso en ambos sectores



	Centolla	Centollón
Talla máxima	180 mm LC	115 mm LC
Peso y talla legal	1 kg (110 mm LC)	510 g (70-80 mm LC)
Rendimiento en carne	25-30%	15-20%
Valor comercial local	\$ 200	aprox. \$ 100

Figura 1: Principales características pesqueras de la centolla y centollón del Canal Beagle. LC: largo de caparazón.



Figura 2: Canal Beagle. El margen izquierdo de la imagen es el límite internacional entre Chile y Argentina.

La Ley 931 impone la época de veda en coincidencia con la muda de los machos adultos, tiempo en el que no serían retenidas por los pescadores porque tienen poco contenido de carne, las devolverían al agua y morirían.

época de apareamiento y muda de las hembras para proteger el momento de la producción de nuevos individuos. La veda temporal debería ser parte de una discusión intersectorial.

El Laboratorio de Biología de Crustáceos del CADIC orienta sus estudios en diferentes aspectos de la biología de las centollas que permitan entender, mejorar o paliar los efectos de la pesca:

1- Pérdida de huevos por devolución de hembras. Las hembras no pueden ser retenidas ni comercializadas, pero entran en las trampas y llegan a la embarcación. Durante el vaciado de la trampa, la clasificación de los animales en la cubierta y su devolución al agua, los animales sufren golpes que producen la pérdida de huevos que portan las hembras. Un experimento que simuló la devolución de las hembras con huevos al mar demostró que la centolla pierde en promedio

un 25% de los huevos y el centollón un 3%. Esta pérdida de huevos, sumada a la alta mortalidad natural durante la **fase larval** impactaría negativamente en la reposición de nuevos individuos a la población y entonces a futuro disminuiría la abundancia de nuevos animales adultos.

2- Limitación espermática. La principal norma que regula la pesca es la extracción exclusiva de machos y esto hace que haya más hembras que machos (en poblaciones no pescadas existe la misma cantidad de machos que de hembras). La pesca produce una disminución de los machos, y por eso resulta indispensable conocer si los machos pueden aparearse con más de una hembra. Debemos conocer el comportamiento reproductivo y en particular nos interesa saber si las **reservas espermáticas** de los machos son suficientes para acoplarse con varias hembras en una misma temporada. También resul-



ta interesante conocer si los machos por debajo de la **talla legal** –que se deben devolver cuando se capturan- también son capaces de aparearse y con cuántas hembras pueden hacerlo.

3- Subsidio Poblacional. Una tendencia reciente para amortiguar la disminución del rendimiento de la pesca es la producción de juveniles bajo condiciones controladas y su posterior liberación en el ambiente natural. El Laboratorio desarrolla la tecnología del cul-

tivo de larvas para maximizar la producción de dichos juveniles. Actualmente, sabemos que las larvas prefieren ambientes que ofrecen refugio, como las conchillas de mejillón o cantos rodados y que los pequeños juveniles son caníbales. Además, la densidad y la diferencia de tamaño entre centollas juveniles aumenta el canibalismo. En cautividad, el canibalismo puede reducirse aumentando la oferta de refugio, y así disminuir la probabilidad de encuentro e interacciones agresivas entre animales.

Un experimento que simuló la devolución de las hembras con huevos al mar demostró que la centolla pierde en promedio un 25% de los huevos y el centollón un 3%.

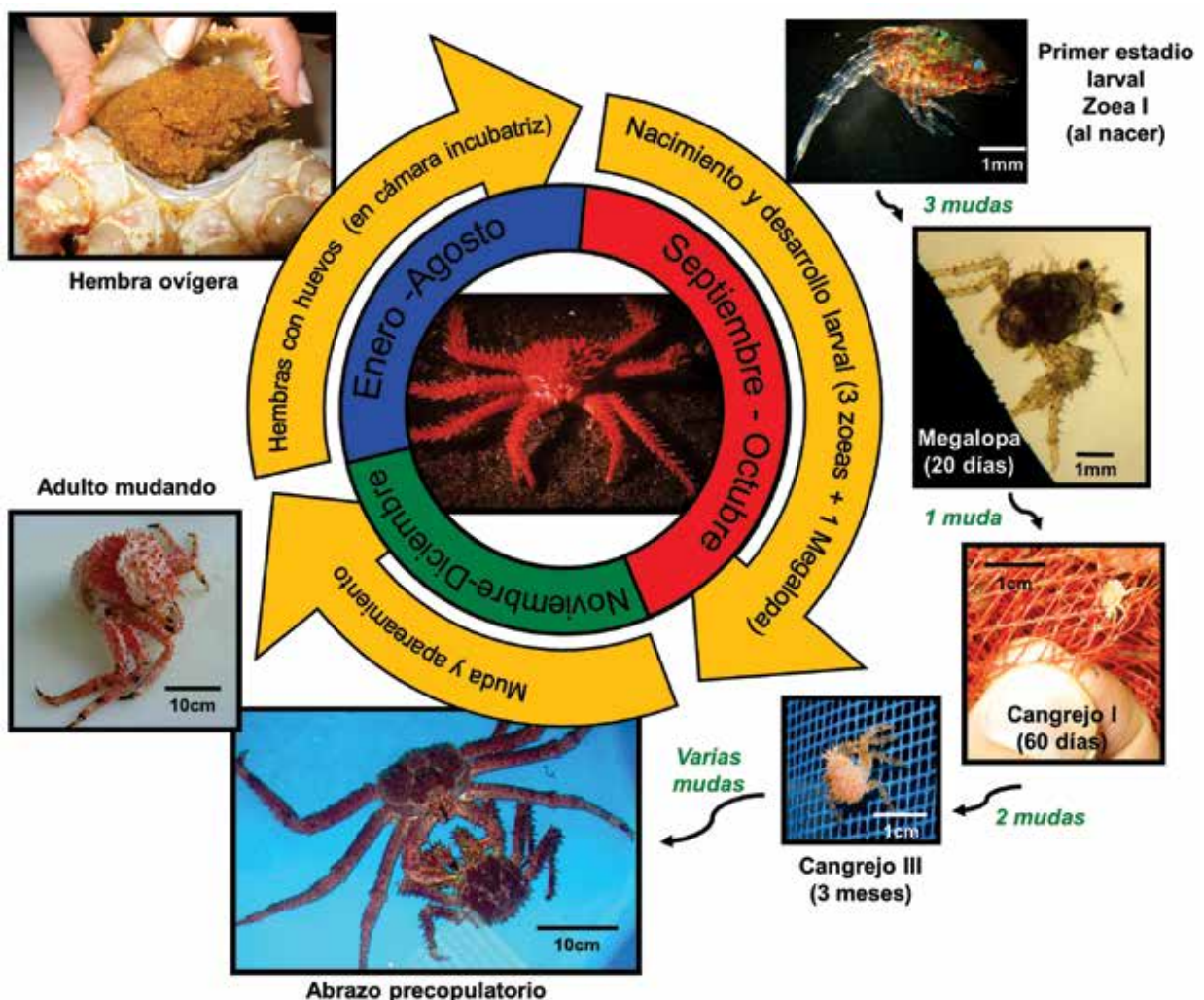


Figura 3. Ciclo reproductivo de la centolla (*Lithodes santolla*) en el Canal Beagle.



Figura 4: Muda de un juvenil de centolla. En la parte superior se observa la exuvia (antiguo exoesqueleto) y más abajo el animal vivo, cuyos órganos internos se visualizan en amarillo por transparencia.

...la sustentabilidad de la pesquería debería lograrse a partir de una mirada intersectorial y participativa, de manera de resultar en mayor eficiencia y productividad.

Esto nos orienta sobre dónde “sembrar” los nuevos individuos en el mar. A futuro, será esencial el seguimiento de los animales liberados para evaluar el impacto real de estos nuevos individuos sobre la pesquería.

4- Transporte en seco. Una centolla viva entera se vende en Ushuaia al mismo precio que un kilo de su carne congelada, que se obtiene con 4 centollas. Una forma de mejorar la rentabilidad de la pesquería sería venderlas vivas, pero lejos del área de pesca. Sabemos que las centollas pueden estar fue-

ra del agua hasta 48 hs y seguir vivas. Pero es necesario conocer si el estrés que ocurre dentro de cada célula puede revertirse una vez que los animales se vuelven a colocar en el agua sin afectar su supervivencia y calidad de su carne. Así podrían ser conservados vivos en agua marina enfriada hasta su venta. Sabemos que en el centollón es posible mantenerlos hasta 6 hs fuera del agua, devolverlos y que en 24 hs recuperen sus características fisiológicas originales y que su sabor no cambie.

La centolla es un recurso natural de alta demanda y alta-



mente rentable en la zona austral de nuestro país, y en particular en el Canal Beagle. En su uso y manejo están involucrados diferentes sectores públicos y privados: comerciales, legales, sociales y científicos. Por ello la sustentabilidad de la pesquería debería lograrse a partir de una mirada intersectorial y participativa, de manera de resultar en mayor eficiencia y productividad. El proceso no es sencillo, porque se trata de un balance y negociación entre los diferentes intereses involucrados.



*Actividad informativa enmarcada
en el Cluster Pesquero
(ProSAP-UNTDF)*

Glosario

Exoesqueleto: estructura cuticular (calcificada y quitinizada) dura que cubre todo el cuerpo exteriormente.

Fase larval: etapa inmediatamente después del nacimiento, cuando los animales tienen una forma diferente a la de "cangrejo". Incluye las llamadas fases Zoea y Megalopa.

Reservas espermáticas: cantidad de espermatozoides acumulados en los conductos deferentes, que fueron producidos durante el año y pueden ser utilizados al momento de la(s) copula(s).

Talla legal: tamaño a partir del cual un macho puede ser retenido por los pescadores y comercializado. Centolla: 11 cm y centollón 8 cm LC.

Subsidio poblacional: aporte al ambiente natural de nuevos individuos obtenidos en condiciones controladas de laboratorio o de criadero, tendiente a incrementar en número la población salvaje. Por ejemplo, la siembra de alevinos de truchas es un subsidio poblacional.

Año	Abundancia relativa (individuos /trampa)	Tamaño promedio de los Machos LC (mm)	Tamaño promedio de las Hembras LC (mm)	Proporci ón de sexos M:H	Porcentaje de Machos legales	Hembras con huevos (%)
1975	12	108	94	1 macho por cada 1.2 hembras	47	Mínimo 80
1994	2	102	95	1 macho por 1 hembra	35	35
VEDA						
2008	2	109	94	1 macho por 0.6 hembras	33	46
Resultado de la veda						

Tabla 1: Parámetros poblacionales y pesqueros de centolla del Canal Beagle para el área entre Punta Segunda y el Límite occidental con Chile, que fue la más intensamente pescada y vedada a la pesca en 1994. Datos del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) y propios. Los colores indican el efecto de la veda de 1994 sobre los diferentes parámetros. Rojo: no mejoró. Amarillo: efecto neutro. Verde: mejoró.

¿Quién es?

Eduardo Ladislao Holmberg



(1852 - 1937)



Natalia Rosciano

En mi primera experiencia laboral como estudiante de biología conocí a este personaje. Escuchaba hablar de él con orgullo, admiración, respeto. Y no era para menos, él fue el fundador del Jardín Zoológico de Buenos Aires y su primer director, allá por el año 1888. Su objetivo primordial en torno a la creación de este espacio fue incrementar la formación científica, de manera que no solo se ocupó de adquirir especies animales provenientes de otros continentes para la colección, sino también integrantes de la fauna autóctona. Holmberg tuvo una idea revolucionaria para la época a la hora de armar los espacios que alojarían a los animales: diseñar recintos que se rela-

cionaran arquitectónicamente con la cultura del lugar de donde provenían. Así es que el recinto de los camellos presenta un estilo árabe, un templo hindú alberga a los elefantes, un castillo gótico se construyó para los osos, etc; ideas que distan mucho de lo que hoy en día se considera mejor para el bienestar de los animales en cautividad. Pero en aquel entonces había pocos medios de comunicación visual a través de los cuales la gente pudiera conocer la diversidad de fauna del mundo o de su región y pocas personas podían viajar para apreciarlo. Según Holmberg, en la inauguración de la primera Revista Zoológica: *"Un Jardín Zoológico no es un lujo, ni es una ostentación vanidosa*

El 27 de junio nace en Buenos Aires.	Realiza sus primeros viajes como naturalista. También comienza a publicar sus primeras obras literarias.	Junto con E.L. Arribáizaga funda la primera revista dedicada a las ciencias naturales en Argentina, El Naturalista Argentino.	Se recibe de Médico en la Universidad de Buenos Aires y comienza un doctorado en medicina.
1852	1872	1878	1880



y superflua; es un complemento amable y severo de las leyes nacionales relativas a instrucción pública. El Jardín Zoológico, [...] no es solamente una exhibición de animales, debe ser algo más, y la prueba de ello consta en este primer número de la REVISTA, donde se dará noticias de lo que al Jardín Zoológico se refiere, pero que admitirá siempre el tributo de aquellos que en su corazón levantaron un altar a las Ciencias Naturales". Así, Holmberg se encargó de modificar el trato hacia los animales y su alimentación, y focalizó en la importancia de la difusión científica a través de la creación de dicha Revista. También hizo hincapié en el pilar educativo, implementando guías ilustradas, catálogos y planos con la información de los animales que se podían apreciar durante el recorrido por el Zoológico.

Eduardo Ladislao Holmberg nació un 27 de junio de 1852, en Buenos Aires. Aunque era un apasionado de la naturaleza, estudió medicina en la Universidad de Buenos Aires.

De joven comenzó a viajar por la Argentina, particular-

mente por la provincia de Buenos Aires, realizando relevamientos que luego publicaría en revistas de divulgación científica y libros de su autoría. En 1878, fundó junto a su amigo entomólogo Lynch Arribalzaga *El Naturalista Argentino*, primera revista argentina de divulgación de ciencias naturales, que aunque no prosperó, fue solicitada por algunas instituciones extranjeras por su excelente calidad.

Se recibió de médico (...) aunque su interés y dedicación fueron puestas en las distintas ramas de las ciencias naturales.

A los 28 años, se recibió de médico y realizó un doctorado en medicina, aunque no continuó ejerciendo la profesión. Su interés y dedicación fueron puestas en las distintas ramas de las ciencias naturales, a las cuales contribuyó con trabajos de botánica, entomología, arcnología, paleontología, entre otros.

No nos olvidemos una parte importante de la vida de este personaje: también fue escritor y publicó varias novelas, incluso siendo pionero en la ciencia-ficción.

Luego de tener que renunciar a la dirección del Zoológico, Holmberg se dedicó a la enseñanza de las ciencias naturales. Se retiró a los 63 años y recibió varias menciones honoríficas por su trabajo como educador en las ciencias.

Falleció el 4 de noviembre de 1937.

Eduardo L. Holmberg fue un prestigioso científico argentino que nos dejó su legado plasmado en sus obras literarias, sus libros y publicaciones de ciencia.



¿Querés saber más?

<http://www.boletinbiologica.com.ar/pdfs/biologica12completo.pdf>

<https://fmv-uba.org.ar/Portada/Revista05/LadislaoHolmberg.pdf>

<http://actaliteraria.blogspot.com/2008/08/eduardo-ladislao-holmberg-nota.html>

Fue nombrado director del Zoológico de Buenos Aires y comenzó su gestión en el mismo.	Renuncia a su cargo como director del Zoológico y se dedica a la enseñanza de las ciencias naturales.	Se retira de la docencia universitaria el 28 de septiembre, recibiendo varias menciones honoríficas por su aporte en el ámbito científico-educativo.	El 4 de noviembre fallece en Buenos Aires.
1888	1904	1915	1937

Explorando la estepa fueguina

El viento como agente modelador del paisaje en el norte de Tierra del Fuego



Laura Villarreal



Andrea Coronato

Estudiando los procesos **eólicos** se puede comprender la generación y evolución de las formas que vemos en los paisajes semidesérticos en climas fríos, como los que observamos en el norte de Tierra del Fuego. A pesar de la magnitud con que el viento actúa en el modelado del paisaje, esto ocurre sólo durante los meses de verano cuando hay menor humedad en el ambiente, lo cual imprime una condición excepcional en Tierra del Fuego. Estos estudios se desarrollan en el marco de la Geomorfología (*geo*:

Tierra, *morphos*: forma, *logos*: ciencia), una disciplina de las Ciencias de la Tierra que interpreta los procesos dinámicos que intervienen en el modelado del relieve.

¿Dónde se encuentra la zona semiárida que estudiamos?

Entre los **paralelos** 53°28' y 53°49' S y los **meridianos** 68°36' y 68°05' N, y entre los ríos Grande y Chico, existen numerosas lagunas, de origen aún incierto. Se caracterizan

por su poca profundidad y estacionalidad (**Figura 1**). El clima de la región es semiárido; la precipitación promedio anual es de 245 milímetros y aumenta hacia el sur y oeste. Los permanentes vientos del cuadrante oeste, con variaciones al suroeste y noroeste, alcanzan velocidades de hasta 100 kilómetros por hora y tienen especial influencia en el relieve de las márgenes de **sotavento** de las de las lagunas, en este caso márgenes orientales.



Figura 1: Localización del área de estudio y lagunas semipermanentes de interés (Imagen tomada de Google Earth).

Algunas lagunas se formaron en **depósitos glacifluviales** (por ejemplo, Laguna Escondida) y otras, en rocas sedimentarias de origen marino (por ejemplo, Laguna O'Connor y Laguna Amalia) (**Figura 2**). Estas lagunas tienen su eje mayor orientado en sentido norte-sur, adquiriendo una forma elongada. En general, se sitúan

próximas al límite oriental de las **cuencas endorreicas** que las contienen. Reciben agua de otros arroyos solamente en temporadas de deshielo, por lo tanto tienen su mayor caudal durante la primavera. Esto hace que las lagunas alcancen su máximo nivel de agua a principios del verano, pero hacia el final de la estación estival, se



Figura 2. Rocas sedimentarias de origen marino en las que se emplaza Laguna O'Connor.



Figura 3: Duna "perched" en la costa norte de Laguna O'Connor.

En la periferia de las lagunas se observan formas de acumulación de sedimentos transportados por el viento tales como dunas "perched", microdunas de sombra, óndulas y mantos eólicos; y **geoformas** resultantes de la erosión como pedestales y cárcavas.

desechan parcial o totalmente. Así los sedimentos del fondo quedan expuestos en la superficie, y una vez que pierden la humedad son fácilmente transportados por el viento.

¿Cuáles son las formas generadas por la acción del viento?

En la periferia de las lagunas se observan formas de acumulación de sedimentos transportados por el viento tales como dunas "perched", microdunas de sombra, óndulas y mantos eólicos; y **geoformas** resultantes de la erosión como pedestales y cárcavas. Las dunas "perched" se forman a partir de la erosión de un acantilado rocoso expuesto al viento, donde la movilización del sedimento es hacia arriba y su posterior depositación en la cara sotavento de la duna (**Figura 3**). Las microdunas de sombra se desarrollan cuando agregados de arcilla y limo del tamaño de un grano de arena que son transportados por el viento, son interceptados por el obstáculo que forman las



Figura 4: Campo de microdunas de sombra y matas de coirón a sotavento de Laguna Amalia.

matas de Coirón (*Festuca gracillima*). Éstas se interponen en el recorrido del flujo de aire provocando la depositación de los agregados a sotavento de la planta (**Figura 4**). Las óndulas son depósitos de agregados de arcilla y limo del tamaño de las arenas; se disponen sobre una superficie plana y orientadas perpendicularmente respecto

a la dirección del viento dominante (**Figura 5**).

También existen **mantos eólicos** a sotavento de las lagunas que se secan en el verano y cuyos fondos quedan expuestos. Son mantos de arena fina, limo y arcilla, de forma irregular, que no presentan una topo-

La formación de los mantos implica el transporte de las partículas secas y sueltas, y la posterior depositación en el lado oriental de los cuerpos de agua.

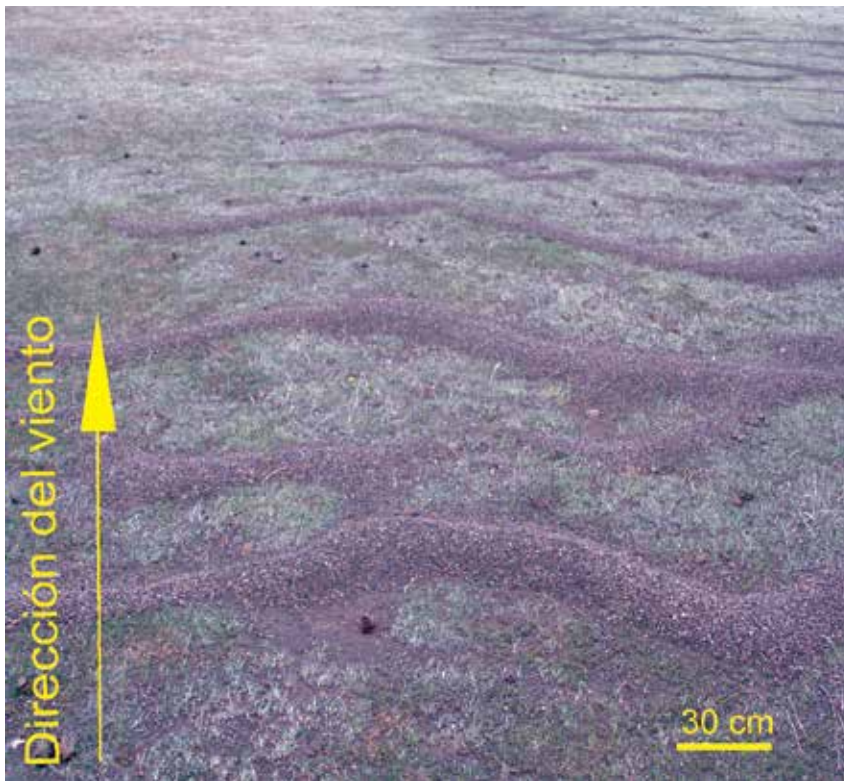


Figura 5: Óndulas transversales a la dirección del viento, a sotavento de Laguna Amalia.

Figura 6: Manto eólico y cobertura vegetal dentro y fuera del mismo, a sotavento de Laguna Escondida.





Figura 7: Pedestales sobre duna limo arcillosa a sotavento de Laguna Amalia.

El viento no sólo crea nuevas formas de relieve, sino que también destruye las existentes mediante la erosión.

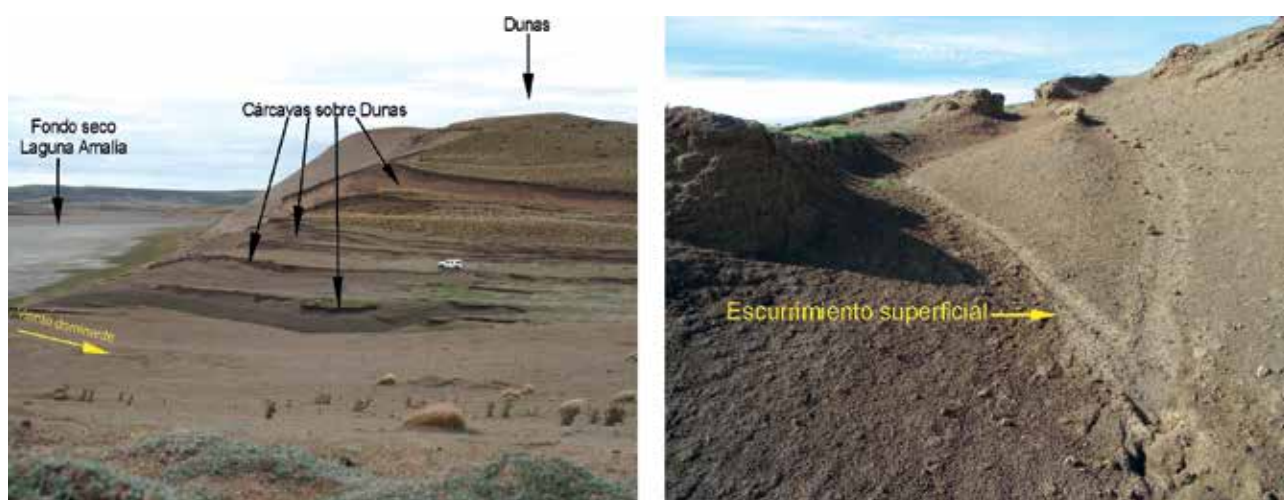
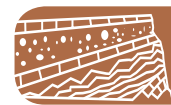


Figura 8: Secuencia de carcavamiento a sotavento y movimiento de agua en un sector inter-duna de Laguna Amalia



grafía visible. Las fuentes del material de **deflación** que forma los mantos son los fondos secos de lagunas. La formación de los mantos implica el transporte de las partículas secas y sueltas, y la posterior deposición en el lado oriental de los cuerpos de agua. Las partículas transportadas quedan retenidas en la cubierta vegetal compuesta por cola de zorro (*Hordeum cosmosum*) y diferentes especies de *Poa*. Los mantos eólicos solo se reconocen mediante el uso de **imágenes satelitales**, es decir, a través de la interpretación y análisis de la información de los **pixeles** que las componen. Sin embargo, en el terreno se los reconoce por la ausencia de coirón, que es la vegetación dominante o por el desarrollo de suelo sin cobertura vegetal; en estos lugares se puede observar una capa limoarcillosa de color grisáceo sobre el suelo, resultante de la acumulación eólica (**Figura 6**).

El viento no sólo crea nuevas formas de relieve, sino que también destruye las existentes mediante la erosión. Los pedestales se forman por **abrasión** de dunas limo-arcillosas que tienen una superficie seca y con escasa vegetación (**Figura 7**). El movimiento del agua de lluvia o de fusión de la nieve hacia la laguna acelera el proceso de erosión, generando cárcavas sobre la duna que son posteriormente profundizadas

por la acción del viento (**Figura 8**).

El estudio de la acción eólica en el modelado del paisaje en la zona de lagunas del norte de Tierra del Fuego está en sus inicios. Para ello es necesario conocer cómo se manifiesta el viento en el lugar, por lo cual hubo que instalar una estación meteorológica automatizada con la que se registra velocidad y dirección del viento y otros datos meteorológicos de interés (temperatura, precipitaciones, humedad relativa y presión atmosférica). Por otra parte, el procesamiento y análisis de imágenes satelitales es una de las herramientas fundamentales para la interpretación de los procesos eólicos a lo largo de un determinado período de tiempo. El análisis bibliográfico, la recolección de datos mediante observación, medición y muestreos, así como la generación de mapas son tareas indispensables para este tipo de trabajo científico. Entendiendo la dinámica del relieve es posible establecer pautas para un manejo adecuado del medio ambiente en concordancia con el desarrollo sustentable.



Glosario

Abrasión: tipo de erosión producida por impacto de partículas movilizadas por el viento sobre una superficie.

Cuencas endorreicas: superficies que contienen cursos de agua temporarios o permanentes que alimentan una laguna, sin desagüe hacia el mar.

Eólico: referente a la acción del viento.

Deflación: tipo de erosión producida por el viento al remover partículas finas desde la superficie.

Depósitos glaciales: acumulaciones de gravas y arenas transportadas por un río de deshielo glacial.

Geoformas: las diferentes formas de relieve que adquiere la superficie terrestre.

Imágenes satelitales: retrato de la superficie terrestre capturado por satélites de diverso tipo.

Meridianos: son semicírculos imaginarios cuyos extremos coinciden con los polos norte y sur e indican la distancia de un punto de la Tierra al meridiano de Greenwich.

Paralelos: son círculos imaginarios, paralelos al Ecuador, que indican la distancia entre éste último y un punto de la Tierra.

Pixeles: celdas de información digital que componen una imagen.

Sotavento: hacia la dirección en que se dirige el viento.

Terciario: período de tiempo geológico de la Era Cenozoica que comenzó hace 65 millones de años.



Moco de las Rocas

Floración de Didymo. **Foto:** Leonardo Buria



Alejandro Valenzuela



El Didymo o moco de las rocas (*Didymosphenia geminata*) es un alga unicelular de agua dulce del grupo llamado diatomeas. Imposible de ver a simple vista, bajo condiciones favorables se puede reproducir masivamente originando “floraciones” que se observan como una cubierta amarillada de aspecto mocososo (de ahí su nombre). Dicha cubierta resiste la degradación bacteriana manteniéndose durante meses cubriendo grandes extensiones de ríos y arroyos.

Estas floraciones se originan a bajas concentraciones de fósforo disuelto en el agua, y aunque esta condición se puede dar naturalmente, varios factores antrópicos la podrían generar, como la contaminación (desechos domiciliarios, urbanos, industriales), deforestación, fertilización e incluso la interrupción de ríos por represas y diques.

Originaria del Hemisferio Norte, fue detectada en 2010 en el Río Futaleufú (Chubut-



Argentina) y continúa colonizando ríos patagónicos, incluso en Tierra del Fuego, donde fue detectada en 2013 en el Río Grande. El *Didymo* prospera fácilmente ya que es capaz de tolerar una amplia variedad de condiciones ambientales. Puede sobrevivir fuera del agua hasta 40 días en sitios frescos, húmedos y oscuros.

Las floraciones impactan negativamente a los ecosistemas nativos. El "moco" no presenta olor y es inofensivo para el hombre pero cambia las condiciones físico-químicas de los ríos. Disminuye la disponibilidad de oxígeno, altera la acidez y la concentración de nutrientes, acumula metales pesados y modifica la sedimentación, afectando a algas, invertebrados, peces y toda la red trófica. Esto repercute directamente sobre distintas actividades humanas, principalmente la pesca deportiva y la acuicultura. Además existen impactos físicos, como la colmatación de canales de transporte de agua para consumo, agricultura, energía hidroeléctrica, etc. Finalmente, las floraciones de *Didymo* generan un fuerte impacto visual, ya que se asemejan a los efectos del vertido de aguas cloacales, afectando la percepción de la comunidad y al turismo.

Los humanos somos la principal causa de propagación

El "moco" no presenta olor y es inofensivo para el hombre pero cambia las condiciones físico- químicas de los ríos.

del alga, que puede sobrevivir en indumentaria y equipos de pescadores, embarcaciones, equipos de buceo y cualquier material que mantenga humedad. La especie también puede ser transportada por fauna silvestre y ganado. Actualmente no se conocen métodos de erradicación y la única estrategia existente es el control preventivo para limitar su dispersión. No es posible controlar las vías de propagación naturales pero es crucial generar un cambio en la conducta humana para reducir su dispersión e incluso extremar recaudos cerrando ambiente a las actividades acuáticas para conservarlos.

La Administración de Parques Nacionales colabora monitoreando y limitando la dispersión de la invasión. En los Parques Nacionales de Patagonia Norte, donde el *Didymo* ya invadió, se realiza una es-

tricta desinfección de equipos y vehículos antes de ingresar a lugares libres del alga. En Patagonia Austral, donde la especie todavía no invadió muchos sitios, se prohibió la pesca en los Parques Nacionales Perito Moreno y Tierra del Fuego, para salvaguardar sus ecosistemas acuáticos disminuyendo la posibilidad de ingreso del alga.

Recomendaciones

El método más adecuado para evitar la propagación del alga es desinfectar equipos, embarcaciones e indumentaria que haya estado en contacto con el agua. Remover manualmente los restos de sedimentos o algas (depositándolos en la basura y no en desagües domiciliarios). Sumergir y/o lavar todo elemento con una solución limpiadora: lavandina 2% (una taza en un balde de 10 litros de agua), solución salina 5% (500 gramos en 10 litros de agua), o detergente 5% (500 ml en 10 litros de agua). Como alternativa, colocar los equipos 20 minutos en agua muy caliente (60 °C). Secar completamente el equipo antes de usarlo nuevamente. Si no se puede desinfectar es importante restringir el uso del equipo a un solo ambiente acuático.



Ciclo de cine-debate Ciencia y Sociedad

En el marco de la asignatura Introducción a la Biología de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego realizamos durante fines del 2013 un ciclo de cine-debate sobre Ciencia y Sociedad que permitió poner en contexto conceptos discutidos en clase en un marco de referencia más amplio para poder pensar cómo la ciencia influye en la sociedad en la que vivimos. Contamos con el importante apoyo y organización de la Casa de las Artes y con las instalaciones cedidas gentilmente por el CADIC.

En las primeras proyecciones vimos cómo los rápidos avances en investigaciones genéticas podrían llevar a una sociedad futura indeseable en *Gattaca* (1997); la utilidad de las investigaciones genéticas en el caso del descubrimiento del virus del sida en *Y la banda siguió tocando* (1993), destacando como a veces la competencia entre laboratorios por publicar

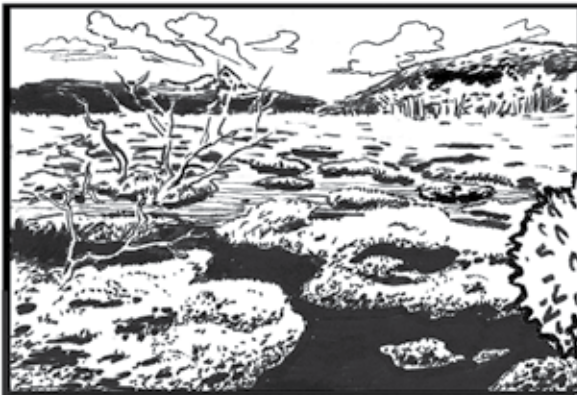
una investigación novedosa se antepone al bien común; las dificultades para aceptar la teoría de la evolución, especialmente por parte de los fanáticos religiosos, en *Hereditas el viento* (1960); la historia de la concepción de la teoría de la evolución por parte de Darwin en el contexto de sus problemas familiares y de su lucha, primero interna y luego abierta, con los postulados religiosos de su época en la película *Creación* (2009). *Copenhague* (2002) nos hizo reflexionar acerca de la ética de la ciencia y las posiciones que deben tomar los científicos en situaciones límites, como en el caso de la Segunda Guerra Mundial mediante la recreación ficcional de un encuentro real entre los físicos Niels Bohr y Werner Heisenberg; *Viaje alucinante* (1996) nos introdujo en el cuerpo humano con la concepción que se tenía del mismo en los años 60 aunque muy lograda artísticamente; La historia de *Louis Pasteur* (1936) nos mostró la visión aséptica del científico que lucha para imponer sus ideas contra la Academia poseedora de "la verdad" incuestionable en materia científica; finalmente la conocida *El*

El ciclo tuvo una muy buena recepción por parte del público participante. Se pudieron presentar y debatir distintos puntos de vista generando un ámbito de interacción entre la Universidad y la sociedad...

mundo según Monsanto (2008) nos introdujo en la controvertida historia de esta compañía multinacional pionera en la utilización de transgénicos y toda la tecnología asociada con los mismos.

El ciclo tuvo una muy buena recepción por parte del público participante. Se pudieron presentar y debatir distintos puntos de vista generando un ámbito de interacción entre la Universidad y la sociedad, que aspiramos a mantener y ampliar en futuros ciclos a realizarse en Ushuaia y Río Grande.





POLEN

ANOHE SOÑÉ CON LA PENÍNSULA MITRE.
EL VIENTO ME ARRASTRABA
VIOLENTAMENTE JUNTO CON ALGUNOS
GRANOS DE POLEN.

EL VIAJE ME LLEVÓ A
CRUZAR LAS ACCIDENTADAS
RAMAS DE UN BOSQUE
ACHAPARRADO DE LENGAS.
LA MADERA ERA
LA SOMBRA
LEÑOSA DEL VIENTO.

POCO A POCO ME HICE MÁS PESADO Y
PENETRÉ EN UN BOSQUE MUCHO MÁS
ESPEZO Y DIMINUTO, ALLÁ EN EL SUELO
DE TURBA.

PENSANDO EN REPONERME DEL
VIAJE POR LOS AIRES ME RECOSTÉ
EN EL LECHO HÚMEDO PERO ALLÍ,
VIOLENTAS EXPLOSIONES SE
SUCEDÍAN CON UNA VIOLENCIA
QUE NUNCA HABÍA IMAGINADO.

NUEVOS GRANOS
DE POLEN NACÍAN
ERAN ENTREGADOS A
LA FURIA DEL VIENTO.

FINALMENTE MI VIAJE ME LLEVÓ MÁS ABAJO DE LA
CUBIERTA DE MUSGO DONDE ENCONTRÉ UNA
ANTIGUA PIPA DE ARCILLA, PROPIEDAD DE ALGÚN
LEJANO MARINERO.





La Lupa llega a Tierra del Fuego gracias a

Expreso
ORO NEGRO