

LA LUPA

COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



CONICET



C A D I C

1969



2019

Año 9 - Nº 15
Ushuaia
Tierra del Fuego
Edición Semestral
ISSN 1853-6743

Material de distribución gratuita

ÍNDICE



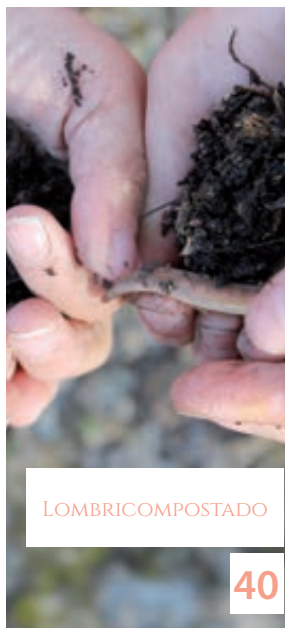
RESIDUOS EN
AMBIENTES MARINOS

2



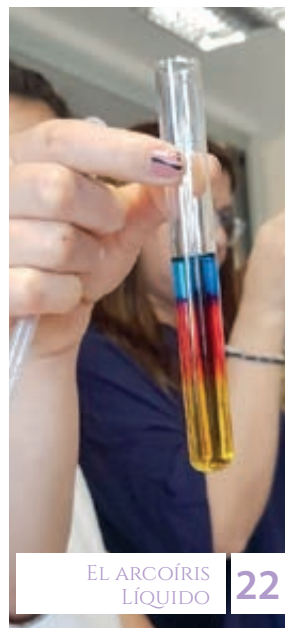
ESTRELLAS DE MAR

28



LOMBRICOMPOSTADO

40



EL ARCOÍRIS
LÍQUIDO

22



CAMPAÑAS
A ENSENADA
ZARATIEGUI

14

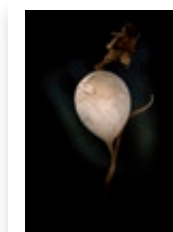


FOTO DE TAPA: Eclipse de alga - Concurso Ciencia a la Vista - Categoría Agua - Primer premio

Autor: Juan Manuel Escobar

Descripción: Nombre científico: "Macrocystis pyrifera" llamada comúnmente: "Cachiyuyo".

Se usa en algunos elementos por su alto contenido proteico, aminoácidos, y aceites esenciales, se utiliza también para la elaboración de pasta dental, helados, tortas y hasta cerveza. En la producción de energía y biodiesel. También se usa como indicador de cambio climático y la calidad del agua. Desde hace un tiempo se aplica en biorremediación o descontaminación de agua.

Lo novedoso es que, a pesar de los grandes desarrollos científicos, en todos los campos de la ciencia, algunos elementos de las algas no se han podido sintetizar, es decir producir artificialmente.

Editorial 1

Residuos en ambientes marinos 2

ARTÍCULO PRINCIPAL

Era una historia plástica 8

HISTORIETA

Producciones audiovisuales: Presidio - Diario de ciencias 9

SERIE CIENTÍFICA

VANTS 10

BESTIARIO

Martín Pescador Grande 12

CIENCIA EN FOCO MACRO

Lenga 13

ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

Campañas a Ensenada Zaratiegui 14

DIARIO DE CAMPO

El CIT Tierra del Fuego 16

BREVES

Síntesis y aplicación del carbón activado 18

CIENCIA ARGENTINA

La importancia de comunicar 20

BREVES

Ciencia en casa 22

CURIOSIDADES

Cormorán Cuello Negro 23

FICHA CIENTÍFICA

Fragmento de carbón 27

CIENCIA EN FOCO MICRO

Estrellas de mar del fin del mundo 28

ARTÍCULO PRINCIPAL

Prediciendo... ¿el pasado? 34

BREVES

Licenciatura en desarrollo local-regional 36

ORIENTACIÓN VOCACIONAL

Animales a la deriva 38

BREVES

Lombricompostado con especies fueguinas 40

ARTÍCULO PRINCIPAL

Héctor Mario Pucciarelli 46

¿QUIÉN ES?

EDITORIAL

El plástico: ¿una nueva especie fueguina?

Queridas y queridos lectores de LA LUPA:

La edición N°15 recorre a pie y desde el aire las costas del Canal Beagle. Los invitamos a descubrir la diversidad de estrellas de mar y peces que habitan entre las rocas del intermareal del Parque Nacional Tierra del Fuego. Desde el aire, las autoras de la Ficha técnica y la ilustradora Nita Hidalgo decidieron unirse y dar letra y color a un clásico de la avifauna fueguina: el cormorán cuello negro. La sección Bestiario nos acerca la ciencia y la tecnología, y en este número da cuenta de los Vehículos Aéreos No Tripulados conocidos como drones. La utilidad de los drones llega también al mundo de la filmación, tal como lo pueden ver en las diversas producciones audiovisuales de divulgación científica de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego.

En esta edición, además, les acercamos un artículo acerca de la problemática global de los residuos en ambientes marinos. En su trabajo, los autores recorrieron las costas de la Isla Martillo en el Canal Beagle y encontraron evidencia de algo que lamentablemente podemos observar cada vez con mayor frecuencia: plásticos de variados colores, tamaños y formas. ¿De dónde viene todo ese plástico? ¿Por qué se encuentra ahí depositado, en una isla en la cual no viven personas? ¿Cómo llegó? ¿Qué impacto ambiental provoca?

Esta basura en una isla casi escondida en el Canal Beagle es un llamado de atención respecto de una problemática que atraviesa a toda la sociedad fueguina. Los plásticos que consumimos y descartamos, en el mejor de los casos, los reutilizamos o reciclamos, pero la mayoría de las veces terminan en los rellenos sanitarios, o peor aún, en ecosistemas terrestres y marinos. Como bien parodia la Historieta de este número, está en nosotros encontrar soluciones.

¿Qué podemos hacer para resolver este problema? En Tierra del Fuego existe un conjunto de iniciativas ciudadanas como A limpiar Ushuaia, Compromiso Onashaga y Fundación Garrahan, que tienen por objetivo promover, desde la Educación Ambiental, prácticas individuales y comunitarias para conservar la naturaleza fueguina. Desde LA LUPA nos preguntamos qué podemos aportar quienes trabajamos en el sistema científico y tecnológico argentino. De nuestra parte, tenemos el compromiso de acercar a nuestros lectores información que promueva la reflexión para mejorar los hábitos cotidianos. Con esta intención, les proponemos la lectura del artículo de investigadores del CADIC que nos cuenta de qué se trata el lombricompostado de residuos orgánicos con especies de lombrices fueguinas.

Consideramos entonces que es fundamental generar información que permita promover políticas públicas eficientes de manejo de los residuos a fin de no dejar a las generaciones futuras una deuda ambiental difícil de revertir.

COMITÉ EDITORIAL LA LUPA

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



LA LUPA

Es una publicación del



Publicación semestral Año 9
Número 15 - Noviembre de 2019
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
Valeria Bartoli
Belén Colasurdo
María del Carmen Coscarón
Guillermo Deferrari
Anna Franch Bach
María Granitto
Julieta Kaminsky
Tomás Ignacio Marina
Angélica Tivoli

Diseño y Diagramación
Irina Castro Peña
Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina
E-mail: iricastrop@gmail.com

Mantenimiento informático y técnico
Fernando Gini (CADIC)

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

f Colección La Lupa
@coleccionlalupa
coleccionlalupa





PORTADA:
Presencia de residuos en un nido del pingüino
de Magallanes, en el sector interno de Isla Martillo.

R RESIDUOS

EN AMBIENTES MARINOS. UN PROBLEMA GLOBAL... Y TAMBIÉN FUEGUINO

En su famosa obra *Veinte mil leguas de viaje submarino* (1870), Julio Verne ya describía la basura flotante acumulada en medio del océano. Sin embargo, recién en la década de 1960, los científicos comenzaron a estudiar los residuos que provenían de actividades humanas y finalizaban en el mar. Primero reportaron hallazgos anecdóticos en playas o en el fondo marino. Luego los estudios consideraron la interacción de la fauna marina con los residuos. En la actualidad, el foco está puesto en los plásticos de pequeño a mediano tamaño y sus posibles impactos en las cadenas tróficas, así como en las múltiples medidas de gestión necesarias para evitar el ingreso masivo de residuos al mar.



▪ ¿Qué son los residuos marinos?

Los residuos marinos (comúnmente llamados “basura” marina), son definidos como cualquier material sólido persistente, fabricado o utilizado por personas, que es intencionalmente depositado o perdido en el medio marino o las costas; incluidos aquellos que llegan al mar en forma indirecta a través de los ríos, aguas pluviales, el viento; o materiales de barcos pesqueros o de transporte de carga que se pierden en alta mar durante los temporales.

Se clasifican en 9 categorías: plástico, metal, vidrio, madera procesada, papel y cartón, caucho, ropa y textiles, materia orgánica, y otros (por ejemplo, materiales de construcción). Además, se distinguen según su tamaño y origen. Los residuos mayores a 2 cm de ancho suelen ser considerados *mega-residuos*, aquellos menores a 2 cm son llamados *residuos medianos*, mientras que en el caso particular de los residuos plásticos, existe una fracción que solo puede ser identificada con la ayuda de una lupa o microscopio, y se denominan *microplásticos*. En cuanto al origen, el 80% de los residuos marinos ingresan a los océanos provenientes de fuentes terrestres, siendo las más importantes los residuos urbanos e industriales. Otras fuentes son consecuencia de actividades realizadas en el mar, como la pesca, la acuicultura, el transporte marítimo y la explotación en plataformas hidrocarburíferas.

▪ ¿Qué son los plásticos?

Los plásticos constituyen la categoría de residuos más abundante y problemática. No sorprende entonces que el estudio de los residuos marinos esté totalmente relacionado con su aparición y amplio uso durante los últimos 50 años. Los plásticos son un grupo muy diverso de polímeros sintetizados a partir de combustibles fósiles, sus propiedades son la baja densidad, pero también, alta elasticidad, impermeabilidad, aislación y resistencia. Debido a su bajo costo, gran durabilidad y versatilidad, su uso se extendió tanto en las industrias, como en la vida cotidiana. Las mismas propiedades que hicieron que los plásticos sean “exitosos”, los convierten en una grave amenaza ambiental, ya que por su baja densidad se dispersan fácilmente por el viento y el agua, y debido a su larga durabilidad pueden persistir en los ambientes marinos durante siglos.

Existe una gran variedad de plásticos, los más comunes son: el polietileno (PE), el politereftalato de etileno (PET), el polipropileno (PP), el policloruro de vinilo (PVC), el poliestireno (PS), el poliuretano (PUR) y las resinas epoxi. Si bien todos los tipos de plásticos se utilizan para fabricar una amplia gama de productos, los usos más frecuentes son: PE (bolsas y films), PET (botellas de bebidas varias), PP (táperes y tapitas de botellas), PS (telgopor) y PUR (goma espuma y barnices).

▪ ¿Qué son los microplásticos (MP)?

Son las partículas de plástico entre 1 nanómetro y 5 mm de diámetro. Pueden ser de dos tipos: 1) MP primarios, fabricados específicamente con ese tamaño, se utilizan en abrasivos, cosméticos (pastas de dientes, exfoliantes) y polvos para inyecciones plásticas (impresiones 3D); 2) MP secundarios, se originan debido a la fragmentación de los plásticos de mayor tamaño, por la combinación de procesos físicos, químicos y biológicos. En el ambiente marino, la radiación UV es el mayor causante de esta degradación, que es más intensa en las playas y en la superficie del mar.

▪ ¿Cuál es el impacto de los residuos marinos?

El impacto que generan los residuos puede ser tanto ambiental como socio-económico.

La basura marina constituye una de las mayores amenazas a la biodiversidad y al funcionamiento de los ecosistemas, siendo la ingesta, los enredos y su ocurrencia en áreas de reproducción o alimentación, los impactos más conocidos sobre la fauna. En los últimos 20 años el número de especies afectadas se ha duplicado; entre los vertebrados el 100% de las tortugas, el 66% de mamíferos y el 50% de todas las especies de aves marinas interactúan con algún tipo de residuo. Además, cada vez más peces son hallados con plásticos en el estómago y el número de especies de invertebrados ingiriendo microplásticos también va en aumento (principalmente organismos filtradores, como los mejillones).

Los plásticos contienen además aditivos químicos tóxicos utilizados durante su fabricación, a su vez actúan como esponjas y concentran **contaminantes orgánicos persistentes (COP)** y metales pesados por varios órdenes de magnitud más que el agua marina que los rodea. Al ser ingeridos, estos tóxicos quedan **biodisponibles** e ingresan de esta manera a las cadenas tróficas, pudiendo causar daños a los ecosistemas e inclusive a la salud humana.

Los enredos pueden ocurrir, principalmente, con todo tipo de productos derivados del embalaje, así como con insumos abandonados o perdidos provenientes de la industria pesquera (trampas, redes, líneas de nylon, anzuelos, zunchos y precintos). Al estar enredados, la fauna marina es afectada en su eficiencia para desplazarse, alimentarse, escapar de depredadores o alimentar a sus crías.

El 80% de los residuos marinos ingresan a los océanos provenientes de fuentes terrestres, siendo las más importantes los residuos urbanos e industriales

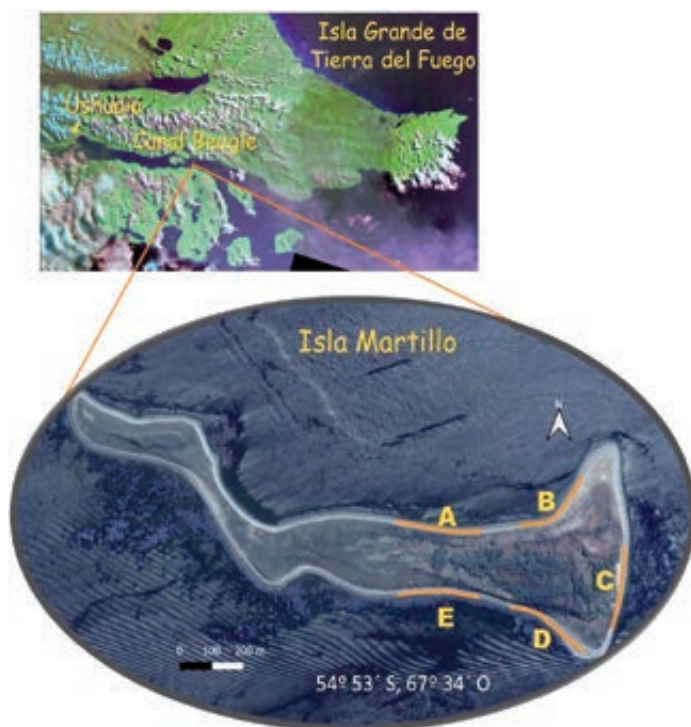
Todas las especies, desde grandes depredadores como las ballenas hasta pequeños organismos filtradores, ya sea que vivan en las playas o sobre el fondo marino, naden o buceen en la columna de agua, las que habitan en las costas, o en las grandes profundidades, pueden ser afectadas por residuos marinos. El 92% de estos impactos ocurren con plásticos, los cuales pueden tener un origen terrestre, o provenir de diversas industrias marítimas, siendo la pesquera la más documentada.

La principal causa de ingesta es la confusión debido a la similitud de textura y color de los residuos con las presas. El ejemplo más recurrente es el caso de las tortugas marinas, las cuales confunden las bolsas plásticas flotando con su presa habitual, las medusas. La ingesta de residuos ocasiona efectos inmediatos y principalmente mecánicos, entre los cuales se incluyen heridas internas, daño o bloqueo parcial o total del tracto digestivo, que generan sensación de saciedad y disminuyen la eficiencia en la búsqueda de alimento y en la digestión del mismo, tanto para los adultos como para las crías.

Tanto las ingestas como los enredos, llevan a un deterioro en el estado general de los individuos, que puede trasladarse a efectos negativos sobre la supervivencia y el éxito reproductivo de las poblaciones.

Entre otros muchos impactos, las bolsas y films plásticos pueden cubrir los fondos, tanto en el intermareal como a grandes profundidades, y afectar bosques de manglares y de macroalgas, arrecifes o fauna bentónica sésil en general, ya sea por aplastamiento, asfixia o el efecto de sombra que no permite el desarrollo de la vegetación. Finalmente, los residuos flotantes colonizados por organismos, luego son dispersados por las corrientes y una vez establecidos en otras zonas, pueden convertirse en especies invasoras.

En cuanto a las consecuencias socio-económicas, los residuos presentes en playas turísticas son un importante detrimento estético del paisaje y afectan directamente la economía de esos lugares por los costos que insume la limpieza, así como por la eventual pérdida de usuarios. Además, los residuos flotantes de gran porte, constituyen un grave peligro para la navegación.



« Figura 1:
Ubicación de la Isla Martillo en el Canal Beagle y detalle de las playas (A-E) donde fueron relevados los residuos.



▪ Un caso cercano: residuos en Isla Martillo

En el último censo nacional de basura marina realizado en 2007, Tierra del Fuego fue la provincia con mayor cantidad de residuos por kilómetro de costa. La situación desde entonces no pareciera haber mejorado.

La Isla Martillo se encuentra en el sector argentino del Canal Beagle, a 60 Km de Ushuaia, muy cerca de Puerto Almanza y frente a Puerto Williams (Chile) (FIGURA 1). Posee un gran valor turístico, siendo el principal interés el avistamiento de dos especies de pingüinos que se reproducen en la isla, el papúa (*Pygoscelis papua*) y el magallánico (*Spheniscus magellanicus*).

En abril de 2018, durante una jornada de limpieza de costas organizada por el Compromiso Onashaga (iniciativa de turismo responsable, www.onashaga.com.ar), se realizó un muestreo de residuos en 5 de sus playas (FIGURA 1). En cada playa se relevaron 3 niveles: bajo (próximo al mar), medio, y alto (próximo a la vegetación) (FIGURA 2). En cada uno de los niveles se recolectaron todos los residuos. Posteriormente, en el laboratorio, se categorizaron, pesaron y midieron aquellos mayores a 2 x 2 cm.

Entre todas las playas muestreadas se contabilizaron 847 ítems que pesaron en total 28,2 kg. El 88% de los ítems fueron plástico y éstos representaron el 53% del peso total. En las playas ubicadas al sur de la isla (D y E), se encontró la mayor cantidad de residuos (538 ítems, equivalente al 77% de todo el muestreo); mientras que en la playa C, al este de la isla, se registró el menor número de residuos (tan solo 48 ítems). En las 5 playas, el nivel alto fue el que presentó mayor cantidad de ítems (793 en total, 93%), y solo 12 ítems fueron recolectados en el nivel bajo. Los residuos reconocidos como provenientes de la industria pesquera aportaron un 6% al total de ítems y un 17% al peso total.

La circulación principal del agua en el Canal Beagle es de oeste a este, mientras que el viento predominante proviene del sudoeste. Bajo estas condiciones oceanográficas y climatológicas, las playas del sur de la isla quedan más expuestas y reciben una mayor cantidad de residuos. Asimismo, luego de ser transportados por el viento y las mareas extraordinarias hasta el nivel alto de las playas, casi la totalidad de los residuos quedan

retenidos entre grandes troncos, rocas y vegetación (FIGURA 3).

Durante los últimos años la limpieza en la isla Martillo se realiza en forma periódica. Este monitoreo sugiere la llegada constante de residuos a través de las aguas del Canal, y evidencia la ausencia de una correcta gestión de residuos y controles, tanto en las ciudades ubicadas hacia el oeste, Puerto Williams, Puerto Almanza y Ushuaia, así como también de la industria pesquera, entre otras actividades humanas.

Si bien el relevamiento estuvo limitado al sector de playas, en la zona interna de la isla, donde anida el pingüino de Magallanes (la especie más abundante de la isla), se ha observado gran cantidad de residuos, incluso dentro de sus nidos (PORTADA). El grado de interacción de estas aves con la basura es parte de los estudios que realizaremos a futuro.

▪ ¿Qué podemos hacer?

Encontrar solución al complejo problema de la “basura” marina requiere de un enfoque holístico, a escala planetaria, que considere todo el ciclo de vida de los artículos manufacturados que se convertirán en residuos. A corto plazo, mejorar la recolección y gestión de los residuos, así como de las aguas residuales, permitirá reducir el flujo hacia el ambiente marino. Las actividades de limpieza de sectores costeros son necesarias en aquellos ecosistemas muy impactados y, además, constituyen una fuerte herramienta para incrementar la conciencia social sobre esta problemática.

A mediano y largo plazo, las acciones son aún más desafiantes y deberán articular a diferentes actores: industrias, empresas, autoridades, científicos, organizaciones de la sociedad civil y, principalmente, a los ciudadanos. Una solución sostenible deberá necesariamente orientarse hacia la economía circular, en donde existan cambios en los patrones de diseño, producción, consumo y reutilización de los artículos manufacturados. Se deberá eliminar la producción de plásticos no reciclables, reducir la producción y consumo de plásticos de un solo uso, y rediseñar los productos de plástico para extender su vida útil, así como promover un alto grado de reciclaje.

▪ ¿Un futuro planeta de plástico?

El aumento de la producción de plásticos en los últimos 65 años ha superado sustancialmente a cualquier otro material manufacturado. De

las 8300 millones de toneladas fabricadas hasta 2015, tan solo el 30% continúa en uso, y un 9% ha sido reciclado. Debido a su cantidad y amplia distribución en todos los ambientes, se ha propuesto al plástico como uno de los indicadores de una nueva era geológica: el Antropoceno. De continuar los ritmos y políticas de producción, consumo, gestión y reciclado de plástico, para el año 2050 se habrán producido 34000 millones de toneladas, y de éstas, 12000 millones estarán disponibles en ambientes naturales. Ante estas cifras alarmantes, y de no encontrar una solución al problema de la basura marina de manera inmediata, algunos autores han estimado que dentro de 30 años, podría haber más kilos de plástico que de peces en los océanos del mundo. ¿Qué estamos dispuestos a hacer para evitarlo?



Figura 2. Niveles alto, medio y bajo, muestreados en cinco playas de Isla Martillo.



Figura 3. Residuos retenidos en el nivel alto de una playa de Isla Martillo.

LECTURA SUGERIDA

- Bergmann M, L Gutow y M Klages (Eds) (2015) *Marine Anthropogenic Litter*. Springer. 447 p.
- UNEP (2016) *Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change*. United Nations Environment Programme, Nairobi. 252 p.
- Seco Pon JP (Ed.) (2016) *Los residuos antropogénicos en la zona marino-costera de Argentina. Una revisión desde un enfoque ecosistémico y socio-cultural*. Editorial Académica Española. 84 p.

GLOSARIO

CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP): Conjuntos de sustancias químicas tóxicas, como plaguicidas, herbicidas y PCBs, que se caracterizan por su alta persistencia, toxicidad crónica y ubicuidad. Han sido prohibidos a nivel mundial y son regulados por la ONU.

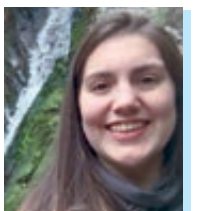
BIODISPONIBILIDAD: Proporción de partículas o productos químicos presentes en el ambiente, que están disponibles para ser absorbidos por un organismo.



IGNACIO CHIESA

CADIC-CONICET

Ignacio.nacho.chiesa@mail.com



MONSERRAT LEAL

UNC-FCEyN



GABRIELA SCIOSCIA

CADIC-CONICET



JUAN PABLO SECO PON

IIMyC (UNMDP/CONICET)



ERA UNA HISTORIA PLÁSTICA

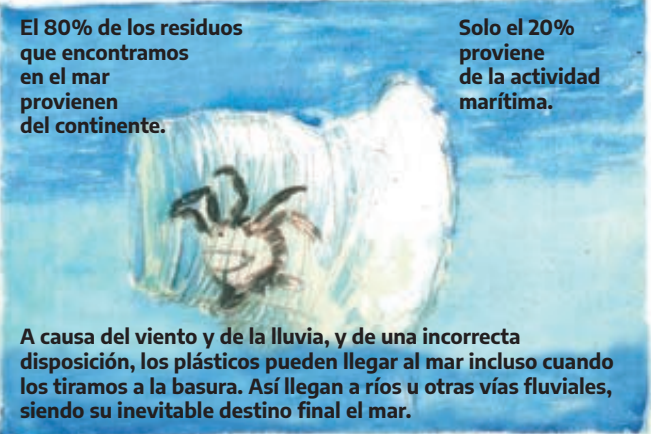
EL PLÁSTICO

Está formado por largas cadenas de polímeros que se moldean a partir de calor y presión. Pueden moldearse con materias primas tanto orgánicas como inorgánicas, las que se obtienen generalmente del petróleo, carbón y gas natural.



PLÁSTICOS

- **TAMAÑO**
 - Macroplásticos
 - Microplásticos
 - Nanoplásticos
- **ORIGEN**
 - **PRIMARIOS** (fabricación directa)
 - **SECUNDARIOS** (degradación)
- **COMPOSICIÓN**
 - **PEAD** (bolsas de supermercado)
 - **PET** (botellas de agua)
 - **PVC** (cañerías, cables eléctricos)
 - **PP** (tapitas)
 - **PS** (envases de helado)



DIEGO PABLO BUEY
disbuey@gmail.com
Instagram: bueydiego



La producción audiovisual de divulgación científica no solo tiene como objetivo informar acerca de los avances y descubrimientos que se realizan en laboratorios, es a su vez, un modo de resignificar la tarea científica al permitirle vencer fronteras, generar nuevos vínculos y perspectivas de trabajo. La ciencia como agente transformador, nutre los procesos productivos y sociales del territorio y su relación en el planeta. La divulgación científica permite poner en valor las características únicas del sur de Argentina (naturales, históricas y sociales). Refuerza el valor patrimonial y construye identidad local.

En la Universidad Nacional de Tierra del Fuego existe la Dirección de Producción Audiovisual. Un área que se dedica a la creación de contenidos audiovisuales educativos y culturales vinculados al territorio austral. En colaboración con Canal Encuentro, Paka Paka y la Red Nacional Audiovisual Universitaria (RENAU) entre otros, da a conocer la riqueza cultural, social y ambiental a nivel nacional e internacional de la región.

Dentro de sus producciones de carácter científico y cultural se encuentra la serie infantil “Misterios Submarinos”, las series documental “Diario de Ciencias: crónicas del fin del mundo” y “Presidio, Experimento Ushuaia” entre otras producciones.

Diario de ciencias: crónicas de fin del mundo narra las experiencias de Nicolás un periodista especializado en ciencia. Llega hasta Tierra del Fuego para escribir una crónica acerca de la vida y el trabajo de los científicos del extremo sur del mundo. En cada capítulo una crónica. Con cada crónica un tema y una historia: perros salvajes, energía eólica, pesca, castores, vivienda, pueblos

originarios. En la última crónica Nicolás cumple su sueño, se sube a un barco y viaja hacia la remota Isla de los Estados, en medio del atlántico sur.

Presidio, experimento Ushuaia narrada por el reconocido cronista de casos policiales Ricardo Ragendorfer, cuenta la historia del mítico Presidio de Ushuaia y sus personalidades (el “Petiso orejado”, Simón Radowitzky, Ricardo Rojas y Roberto Pettinato, entre otros) con la colaboración de historiadores y antiguos pobladores. Da a conocer la importancia histórica/cultural de este sitio y su vinculación con el desarrollo territorial.



• FICHA TÉCNICA

PRODUCCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO (CONCURSO INCAA)
SERIE DE 8 CAPÍTULOS DE 26 MINUTOS
TEMÁTICA: SOCIAL, AMBIENTAL Y CULTURAL.



• FICHA TÉCNICA

COPRODUCCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO Y CANAL ENCuentro.
SERIE DE 4 CAPÍTULOS DE 26 MINUTOS
TEMPORADAS: 2
TEMÁTICA: SOCIAL, AMBIENTAL Y CULTURAL.

DISPONIBLES EN **CONT.AR** – YOUTUBE: UNTDFMEDIOS

FEDERICO GABRIEL CONFORTO
Integrante de la Dirección de Producción Audiovisual de la UNTDF
Responsable de contenidos gráficos y animación
fconforto@untdf.edu.ar
JUAN PABLO LATTANZI
Director de Producción Audiovisual UNTDF
jlattanzi@untdf.edu.ar



BESTIARIO



VANTS

VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS,
Y
TAMBIÉN CONOCIDOS COMO DRONES

La palabra dron proviene del inglés y es el nombre que se le asigna al zumbido que emite una especie de abeja, sonido característico también recreado por estos ingeniosos aparatos voladores. Cada vez son más las utilidades que brindan en el relevamiento de terrenos. Los vehículos aéreos no tripulados son portadores de cámaras óptica, térmica y/o de diversos sensores filtrados en frecuencias puntuales dentro del campo electromagnético, visible y no visible.

Existen diferentes formatos: multirrotor, ala fija, VTOL (del inglés Vertical Take-Off and Landing), propulsados con motores eléctricos o a explosión. Los más populares son los eléctricos, los cuales son energizados con baterías tipo LiPo (batería de ion Litio dentro de una estructura de un polímero). Este nuevo formato de baterías permite una mayor autonomía de vuelo com-

parado con otros formatos conocidos e industrializados hasta el momento.

El formato multirrotor es tal vez el más conocido de todos. Dependiendo de su tamaño y/o peso existen distintas configuraciones de 4, 6 u 8 motores que sustentan al vehículo con gran similitud a la de un helicóptero. Su conducción es intuitiva y su mayor virtud es la capacidad estacionaria, es decir de permanecer en un punto fijo.

Los de ala fija son de desplazamiento continuo, muy similares a un avión. Comúnmente poseen 1 o 2 motores, son robustos y pueden planear. A su vez, poseen mayor autonomía ya que se sustentan gracias a su fuselaje y se propulsan con menos motores, por ende menor consumo de batería. Un factor deter-

minante en la autonomía, para todos los casos, es la condición climática: viento y temperatura principalmente.

La normativa vigente según el Administrador Nacional de Aviación Civil (ANAC), clasifica los VANTS según su peso en: pequeños (hasta 10 kg), medianos (de 10 a 150 kg) y grandes (más de 150 kg). Todo usuario que produzca imágenes aéreas con algún fin (comercial, audiovisual y/o científico), debe estar debidamente acreditado como idóneo para tal fin y debe poseer su equipo registrado como así lo indica la Resolución 527/2015 (ANAC). Estas son normativas obligatorias para poder contratar un seguro por los daños que pudiese ocasionar a terceros. Un VANT correctamente habilitado, en zonas de espacio aéreo no controlado y sin permisos especiales de vuelo solicitados en la EANA (Empresa Argentina de Navegación Aérea), puede alcanzar unos 122 metros de altura. Imaginemos un cuerpo de 5 kg en caída libre desde 50 metros de altura; esto equivaldría a poco más de 100 km/h al momento del impacto, colisión que puede ocasionar serios daños físicos o materiales.

El CADIC-CONICET posee actualmente un VANT adquirido con un proyecto institucional. Su nombre es Volantex Ranger 757-3. Es un ala fija, tiene una autonomía de vuelo de 50 minu-

tos, puede volar con vientos de hasta 55 km/h, y su velocidad crucero ronda los 50 km/h. Este equipo es controlado mediante una placa Pixhawk y el software utilizado para sus vuelos de manera automática es el Mission Planner, compatible con Ardupilot.

Con este nuevo equipamiento, más un GPS diferencial, que es un tipo de GPS que permite precisiones centimétricas, y el software adecuado, es factible generar modelos digitales de elevación (MDE) de hasta 10 cm de precisión. Este producto permite cálculos de pendientes y volúmenes, tiene las mismas prestaciones que se lograban con los MDE obtenidos desde satélites, pero a una resolución y precisión mucho mayor.

Entre las aplicaciones, es posible también realizar relevamientos ópticos en planta de sitios arqueológicos en superficie, observar en directo el comportamiento animal desde una perspectiva inmejorable, realizar relevamientos multitemporales para controles de crecimiento de vegetación, así como estudiar el avance o retroceso de procesos erosivos.



Software open source (código abierto) Mission Planner utilizado para realizar los planes de vuelos.

RAMIRO LÓPEZ
CADIC – CONICET
orimaramiro@gmail.com



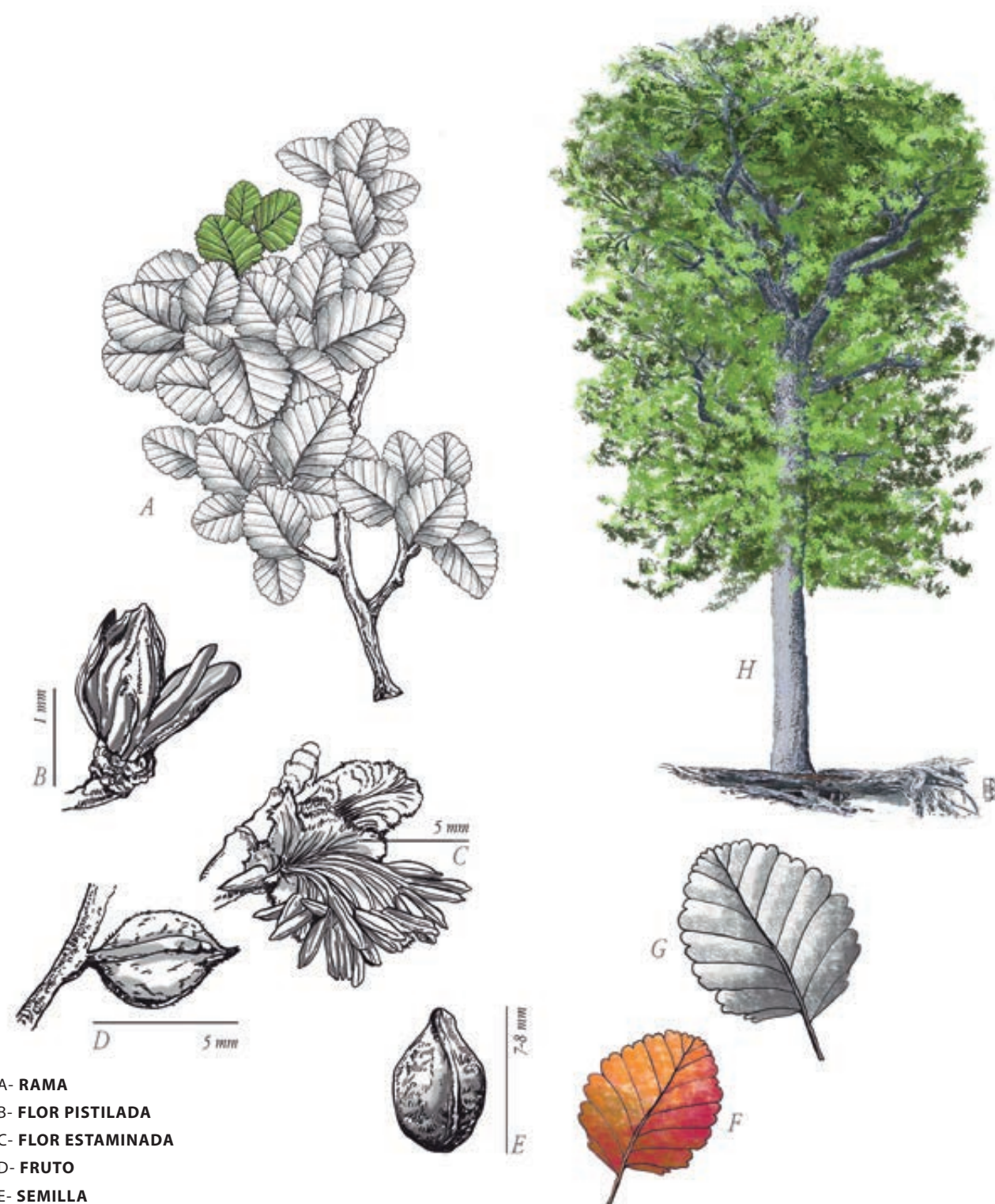
Martín Pescador Grande

Megaceryle torquata



Martín Pescador Grande
(*Megaceryle torquata*) en Río Olivia (sector camping).
Autor: Sergio Galiñanes

LENGA - *Nothofagus pumilio*



- A- RAMA
- B- FLOR PISTILADA
- C- FLOR ESTAMINADA
- D- FRUTO
- E- SEMILLA
- F- HOJA (COLORACIÓN OTOÑAL)
- G- HOJA
- H- ÁRBOL

ENRIQUE JORGE BERNARD

artistabernard@yahoo.com.ar

Técnica: arte digital con Adobe Photoshop



Diario de Campo

Campañas a Ensenada Zaratiegui, en el Parque Nacional Tierra del Fuego

El Parque Nacional Tierra del Fuego, el más austral del mundo, preserva alrededor de 70000 hectáreas, abarcando bosques nativos de *Nothofagus*, turberas, lagunas, ambientes montañosos y costeros. En los últimos años, realizamos campañas para recolectar estrellas de mar y peces. Como las estrellas viven en el **intermareal** medio y bajo, trabajamos durante la marea baja, cuando ellas quedan expuestas. Además, durante esta marea los peces quedan "atrapados" bajo las piedras. Realizamos los muestreos en todas las estaciones del año, pero es en invierno cuando las mareas bajas extraordinarias suceden durante la noche o la madrugada y nuestras campañas se tornan más extremas. Generalmente estos muestreos coinciden con las primeras nevadas, por lo cual el camino que conecta la Ruta 3 con la Bahía Ensenada Zaratiegui se encuentra clausurado (FIGURA 1). Por ello, debemos hacer la bajada de 2 km caminando con todo el equipamiento.

En las campañas realizadas en los inviernos 2016 y 2017 se recolectaron estrellas de mar (*Anasterias antarctica*) como parte de un estudio bianual de reproducción y **estrés oxidativo**. *A. antarctica* es una estrella de mar incubadora, es decir, que el adulto retiene los embriones hasta que alcanzan la etapa de juvenil. Las estrellas que habitan la zona media del intermareal pasan mayor tiempo expuestas al aire con la bajamar que las que habitan la zona baja. Entonces,



Figura 2

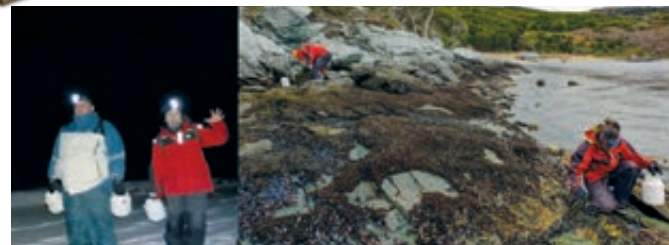


Figura 3



Figura 4
Cortesía Laura Wolinski (derecha).

nuestro objetivo es conocer como el ambiente influye sobre la reproducción y el **balance oxidativo** en los individuos que habitan ambas zonas.

En los años siguientes hicimos las campañas para recolectar peces de la especie *Harpagifer bispinis* (comúnmente llamados toritos). Luego, realizamos experimentos en el laboratorio con el objetivo de evaluar los efectos de la temperatura sobre la **tolerancia y preferencia térmica** de estos peces. ¿Y eso para qué? Para poder comprender cómo el **cambio climático** y el aumento de la temperatura global del planeta podrían afectar a las poblaciones de los toritos (FIGURA 2).

Hacer la bajada invernal desde la Ruta 3 hasta la costa en la madrugada nos resulta una experiencia muy agradable. Nuestras

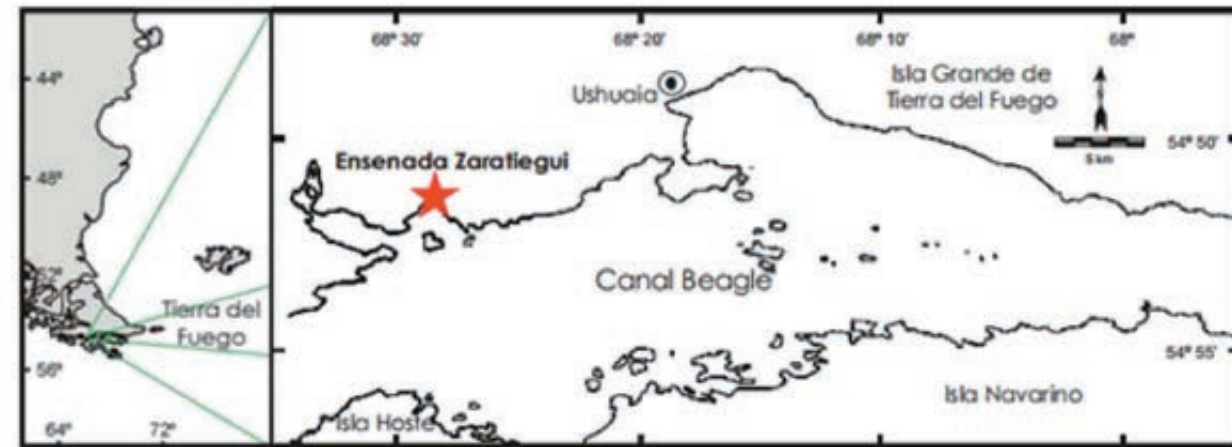


Figura 1
Cortesía Dra. Analía Pérez.

pisadas son las primeras sobre la nieve recién caída, y la luz de nuestras linternas la hace brillar como si fuera purpurina. A veces descubrimos a algunos habitantes del parque por medio de sus huellas, como por ejemplo a los zorros y huillines (FIGURA 3). Una vez en la costa, empezamos el trabajo duro: levantar las piedras una por una para encontrar los animales que necesitamos. Los colectamos con la mano y con la ayuda de pequeñas redes, cuando los toritos están muy inquietos. A veces juntamos coraje para meter los pies en el agua helada del Canal y llegar así a las piedras más profundas. Si bien usamos botas impermeables y guantes de neoprene, es imposible evitar congelarnos los pies y las manos. A pesar de esto, disfrutamos las campañas, y sin duda ¡El trabajo en equipo hace la diferencia! (FIGURA 4).

Depositamos a los animales en recipientes con agua marina para trasladarlos al Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC). Además, utilizamos un equipo multiparámetro ("Hanna" para los amigos, por su marca) para medir temperatura, salinidad y otros parámetros físico-químicos del agua y así saber las condiciones ambientales donde vivían los animales.

Después de unas cuantas horas de intenso muestreo, y con un poco de frío, nos secamos, nos cambiamos la ropa y regresamos a CADIC donde colocamos a los animales en acuarios para continuar con las mediciones y el trabajo experimental. Pero esa siguiente etapa, es otra historia ... (FIGURA 5).



Figura 5: Estrella de mar *Anasterias antarctica* y pez torito *Harpagifer bispinis* recolectados en el intermareal fueguino.

INTERMAREAL: Franja de la costa que se encuentra entre los límites de la bajamar y la pleamar.

ESTRÉS OXIDATIVO: Los seres vivos generan naturalmente especies reactivas del oxígeno (ROS). El estrés oxidativo es causado por un desequilibrio entre la producción de ROS (que dañan componentes celulares) y la capacidad del sistema de hacerles frente.

BALANCE OXIDATIVO: Equilibrio entre la producción de ROS, y la capacidad del sistema (antioxidante) que les hace frente.

TOLERANCIA TÉRMICA: Capacidad de un organismo de soportar altas y bajas temperaturas.

PREFERENCIA TÉRMICA: Dentro de los rangos de tolerancia, hay una temperatura de preferencia seleccionada por los organismos, en donde las funciones y procesos metabólicos operan con la mayor eficiencia.

CAMBIO CLIMÁTICO: Variación en las condiciones del clima a nivel mundial. Históricamente producido por causas naturales (ej: emisiones de volcanes), pero hoy en día causado por el hombre principalmente, debido a las emisiones de grandes cantidades CO₂ y otros gases a la atmósfera.

CINTIA FRAYSSE

UBA, CADIC-CONICET-U. Maimónides
Cyn.frayse@gmail.com

ELOÍSA MARIANA GIMÉNEZ

UBA, CADIC-CONICET



- breves -

El CIT Tierra del Fuego

EL CONICET, LA UNTDF Y LA PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR PROMUEVEN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN NUESTRO TERRITORIO

Recientemente se dieron los pasos fundacionales para establecer un centro de investigaciones aplicadas en la zona norte de nuestra Isla Grande. Los “Centros de Investigaciones y Transferencia” del CONICET, conocidos como CIT, son más de una docena y tienen un éxito razonable en distintos lugares del país.

El caso fueguino reúne desde 2017 a las tres instituciones (CONICET, UNTDF y Gobierno de la Provincia de TDF) para trabajar en el marco de un convenio con una propuesta destinada a abordar temas de investigación aún poco desarrollados en la región. El objetivo es lograr el arraigo de grupos de investigación en el contexto de cinco líneas temáticas amplias, acordadas por las partes:

- AGUA Y SUELOS
- BIOECONOMÍA EN LA PATAGONIA AUSTRAL
- ENERGÍA, CON FOCO EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS
- HÁBITAT Y AMBIENTE URBANO
- INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE

Se promueve la adopción de los temas por parte de docentes-investigadores de la UNTDF, favoreciendo la radicación de investigadores, técnicos, profesionales y becarios en Río Grande mediante convocatorias del CONICET y de la UNTDF, entre otras. Desde su designación, el Director del CIT TDF, Dr. Sergio Marensi, lidera la búsqueda de perfiles para el Centro junto a los responsables de las áreas de CyT de la Universidad y de la Provincia. Por resolución del di-



«
Taller Regional de Bioeconomía.
Foto: Augusto Liberto.

rectorio del CONICET, se conformó el Consejo Directivo con consejeros sugeridos por las tres partes e integrado por seis titulares y tres suplentes. Se trabaja con el Director en la futura incorporación de investigadores y becarios al CIT en el marco de las líneas priorizadas. La sede del CIT TDF se establece preliminarmente en dependencias de la UNTDF en Río Grande.

» Visita a estancia Viamonte.
Foto: Augusto Liberto.



Los días 17 y 18 de octubre de 2019 se lanzó la primera actividad pública del CIT TDF con la realización del exitoso “Taller Regional de Bioeconomía” en el Auditorio OSDE de Río Grande. La “presentación en sociedad” del CIT TDF fue gratuita y auspiciada por la Provincia, a través del CFI y del MinCyT-TdF. Congregó a especialistas y emprendedores de los ámbitos público y privado de la región patagónica. Estuvieron representados los CIT Golfo San Jorge, Santa Cruz y Río Negro, junto a referentes de CyT de Patagonia. La mayoría de los consejeros del CIT TDF, quienes celebraron su reunión en la víspera, acompañaron el Taller, que fue coordinado por el Ing. Agr. Fernando Vilella y el Bioq. Pablo Nardone, asistidos localmente por la Dra. María Fernanda Negri. Se cerró la intensa actividad con una salida el sábado 19 a la estancia Viamonte y Tolhuin para visitar emprendimientos locales de base bioeconómica.

» Visita a emprendimiento de procesamiento de turba en Tolhuin.
Foto: Augusto Liberto.



Nace así la posible conformación de un nuevo centro de investigaciones con inserción territorial, que busca mejorar el conocimiento y la calidad de vida de la comunidad fueguina, y que puede complementarse con las instituciones que lo vienen haciendo hasta el presente con una más larga trayectoria en la región, como CADIC, EARG, INTA, y UTN-FRTDF, entre otros. 🔍



Imagen de microscopio electrónico de barrido obtenida de uno de los carbones sintetizados. Se observa una partícula central con poros ordenados. Se estimó que el tamaño de los poros semiesféricos es de aproximadamente 0,00017 centímetros.

cienciaArgentina

UNA ALTERNATIVA PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS Y LA CONTAMINACIÓN SÍNTESIS Y APLICACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE UN DESECHO INDUSTRIAL

■ ¿Qué es el carbón activado y cómo se genera?

El carbón activado (CA) es un sólido poroso, altamente adsorbente, que se conoce por su eficiencia para la descontaminación y purificación de agua (PORTADA). Su costo es elevado, pero se puede reducir mediante la utilización de materias primas consideradas desechos de otra actividad industrial. De este modo, al mismo tiempo que se hace menos costosa la utilización de este adsorbente, se consigue la valorización de un material considerado inicialmente como residuo.

El objetivo de este trabajo fue explorar la síntesis de CA a partir de carozos de aceitunas, residuos de la industria olivícola.

La síntesis de CA es el proceso mediante el cual se activa un material rico en carbono haciéndolo más poroso. Este material más poroso “activado” le otorga la propiedad de adsorbente. La superficie microporosa de dicho material puede ser aprovechada para retener contaminantes. Existen dos pasos en la síntesis de CA: 1) carbonización primaria en atmósfera inerte (N_2) a una temperatura final de 500 °C, donde el material se transforma en uno más rico en carbono perdiendo otros elementos químicos de su composición debido al calor aplicado (combustión); y 2) activación en atmósfera de CO_2 a tres temperaturas diferentes (600, 700 y 850 °C), mediante la cual se van formando los poros microscópicos.

Con el objetivo de conocer las propiedades del material obtenido durante la síntesis, se estudió la composición química,

estructura, morfología, porosidad y pérdida de masa durante las dos etapas mencionadas.

■ ¿Cómo se evalúa la capacidad de remoción de contaminantes del carbón activado?

Para evaluar la capacidad del material sintetizado en la descontaminación de efluentes líquidos se empleó como contaminante modelo el nonilfenol (NP, por sus siglas en inglés). El NP es una sustancia con probada actividad estrogénica, es decir que puede influir en las funciones de las hormonas estrógenos, interfiriendo en la regulación de los procesos de desarrollo de un animal. Además, el NP es persistente a la degradación biológica (normalmente causada por microorganismos), cuya presencia en cursos de agua se origina principalmente en la degradación biológica de constituyentes de detergentes ampliamente utilizados.

También se utilizaron carbones activados comerciales para comparar los resultados de remoción de NP con los carbones sintetizados.

Para identificar el NP y determinar en qué cantidad aparece se empleó la técnica de cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC, por sus siglas en inglés), comúnmente utilizada en bioquímica para separar componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas.

■ ¿Qué resultados obtuvimos y a qué conclusiones arribamos?

Los resultados de los ensayos indicaron que con el carbón activado a altas temperaturas (850 °C) se consigue la remoción de un alto porcentaje del contaminante (86-98%), mientras para los carbones activados a temperaturas menores (600 y 700 °C) la remoción es más baja (25 y 35%, respectivamente).



El Centro Atómico Constituyentes (CAC) está ubicado en el Partido de General San Martín, Buenos Aires, y es el asiento de instalaciones emblemáticas de la actividad nuclear argentina, como el primer reactor nuclear de América Latina (RA-1) y el acelerador de iones pesados TANDAR. Presta asistencia técnica y servicios a las tres centrales nucleares y a la industria de nuestro país.

Se correlacionó el aumento de la temperatura de activación con una mayor gasificación de los carbones, es decir pérdida de elementos que se evaporan por combustión y, a la vez, con una mayor eficiencia de adsorción de nonilfenol según los resultados obtenidos de los ensayos.

Estos resultados son coherentes con el hecho de que una mayor temperatura de activación puede producir una mayor cantidad de poros disponibles para la sorción o atrapado en superficies de contaminantes (adsorción). Además, se vio que la remoción de nonilfenol en sistema cerrado es más eficiente cuando se utiliza una fracción en polvo de carbón activado que cuando se utiliza una fracción granular.

Durante este trabajo de investigación logramos desarrollar un método de síntesis de carbón activado a partir de un desecho industrial con buenos resultados, permitiendo obtener un material con alta capacidad para la remoción de un contaminante y dándole, al mismo tiempo, una valorización al residuo.

ANDRÉS MARTÍN FISZBEJN VIGO

Escuela de Ciencia y Tecnología – UNSAM
andresfisz@gmail.com

PAOLA BABAY

UNSAM-Centro Atómico Constituyentes – CNEA

ANA GABRIELA LEYVA

UNSAM-Centro Atómico Constituyentes – CNEA



PORTADA:
Taller "Mamíferos marinos por dentro
y por fuera" con escuelas primarias.

LA SEMANA DE LA CIENCIA DEL
CADIC FUE UNA FIESTA

La importancia de comunicar

- breves -

Entre el 9 y el 22 de septiembre, más de mil alumnos
y docentes de escuelas primarias y secundarias,
pasantes y público general
disfrutaron de actividades gratuitas
en Ushuaia y Río Grande.

Una vez al año, desde hace casi dos décadas, el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC, CONICET) se dedica de lleno a las iniciativas de divulgación durante la Semana Nacional de la Ciencia. En esta oportunidad, más de mil personas disfrutaron de actividades gratuitas en Ushuaia y Río Grande, entre el 9 y el 22 de septiembre (PORTADA).

■ Juegos, cine y torneos;
también hacen ciencia.

Desde el CADIC propusimos diferentes iniciativas con el

objetivo de llegar a públicos diversos: alumnos y docentes de escuelas primarias y secundarias, pasantes y público general.

En el CADIC se brindaron charlas, talleres, juegos, cine, visitas guiadas, torneos y muestras durante los días 12, 13, 16, 17, 18 y 21 de septiembre (FIGURA 1). El 14 y 15 de septiembre se dieron charlas y se exhibieron pósters y fotografías en el Shopping Paseo del Fuego. Además, se ofrecieron charlas y talleres en el Centro de Interpretación de la Reserva Costa Atlántica de Río Grande. Finalmente tuvo lugar el concurso de fotografía "Ciencia a la vista" en el que aficionados mostraron a través de su lente, cómo se enlazan la ciencia, el arte y la vida cotidiana.



Figura 1:
Comisión organizadora de la Semana de la Ciencia y tallerista de VANTS
(Vehículos aéreos no tripulados).

En cada iniciativa que surge para vincular a los científicos
con la sociedad aparece la pregunta:
¿por qué es importante comunicar qué se hace en el CADIC?
La respuesta nunca es una
y merece ser repensada en cada oportunidad.

■ La importancia de comunicar.

En cada iniciativa de comunicación, surge la pregunta acerca de por qué es importante contar qué se hace en el CADIC. La salida nunca es una y merece ser repensada en cada oportunidad.

En primer lugar, la respuesta más simple, señala que el sistema científico se financia en gran parte con fondos públicos, es decir, con los aportes de todos los argentinos. Creemos entonces que es una **obligación** de los científicos explicar cómo se utilizan estos recursos y conocerlo es un **derecho** de la ciudadanía.

Pero además hay diferentes modos de contar y explicar la ciencia, diversas concepciones sobre el público y de cómo debe ser la relación entre ambos. Desde el CADIC buscamos, no ya solamente difundir resultados, sino **comunicar** nuestro trabajo.

Comunicar la ciencia es ponerla en **común**. Es decir, hacer público un saber que estaba en poder de unos pocos. Pero también hacer que sea **común** pone a la ciencia a habitar el

mundo de lo cotidiano. Y hay una arista más: esta **comunidad** que se genera, necesariamente, implica un ida y vuelta. No es sólo la posibilidad de que los científicos transmitan un saber sino que puedan acceder también a otros conocimientos, necesidades e intereses y se construya un aprendizaje para todos.

Esto es especialmente importante en el contexto de crisis que atraviesa el sistema científico actual. Es a través de la comunicación genuina que la ciencia se mantendrá vinculada con el entorno y sus necesidades y es a partir de esta relación que la sociedad podrá defender su derecho a generar sus propios conocimientos y encontrar las soluciones adecuadas a sus problemas. 🔍



CENTRO AUSTRAL DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
(CADIC, CONICET)
enlace@cadic-conicet.gob.ar





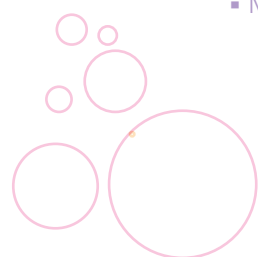
Curiosidades

CIENCIA EN CASA:

El arcoíris líquido



¿Qué estamos experimentando? Podemos ver cómo funciona una propiedad de los materiales muy importante: LA DENSIDAD. La densidad puede definirse como la cantidad de masa que hay en un determinado volumen.



■ Materiales que vas a necesitar:

- 3 Vasos de igual tamaño
- 3 Pipetas o goteros
- Colorante de alimento amarillo, azul y rojo
- Azúcar
- Agua
- 1 Recipiente transparente (tubo de ensayo, vaso o botella)

■ ¡Manos a la obra!

1. En un vaso con agua poné unas gotas de colorante amarillo y ocho cucharadas de azúcar.
2. En otro vaso con agua poné gotas de colorante rojo y cuatro cucharadas de azúcar.
3. En el tercer vaso con agua, poné unas gotas de colorante azul y nada de azúcar.
4. Una vez preparadas las soluciones de colores, vas a poder “apilarlas”. Con la ayuda del gotero, agregá gota a gota las soluciones en un recipiente transparente. Primero colocá la solución que tenga más cantidad de azúcar, en este caso, la amarilla y luego las otras. ¡Es importante añadir gota a gota!
5. Observá qué ocurre con los colores: ¿se mezclan? Anotá tus observaciones.



Figura: Tubo de ensayo con soluciones de colores ordenadas en capas según su densidad.

■ ¿Qué ocurre si agregás primero otro color?

Cada una de las soluciones de colores tiene una densidad particular, relacionada con la cantidad de azúcar que tiene disuelta. Mientras más cantidad de azúcar tiene, mayor densidad, por lo tanto permanecerá en el fondo, mientras que en el vaso sin azúcar la densidad es menor. La diferencia de densidades permite que estos líquidos se acomoden sin mezclarse en un mismo recipiente, de la misma manera que el agua se acomoda por capas en el mar o en los lagos. Los sólidos también tienen densidad, y la diferencia de densidades con respecto al agua determina en gran medida si los objetos flotan o no. ¡Animate a ser científico por un rato! 🔍

SANTIAGO LUIS MARFIL

Divulgador científico COFECYT
marfil.santiago@gmail.com

FICHA CIENTÍFICA

Cormorán Cuello Negro

Phalacrocorax magellanicus (Gmelin, 1789)



Ilustración: Nita Hidalgo.

NOMBRE EN INGLÉS: Rock Cormorant

CLASE: Aves

ORDEN: Pelecaniformes

FAMILIA: Phalacrocoracidae



DESCRIPCIÓN

El cormorán cuello negro mide 65-70 cm y pesa 1,5 kg. Esta especie tiene el dorso, cuello y cabeza negros y el vientre blanco. La forma de su cuerpo es similar a la de un pingüino pero con el cuello más largo, la cabeza más pequeña y el pico más angosto. Los adultos presentan el contorno de ojos que se une al contorno del pico de color rojo intenso. A simple vista son similares al cormorán imperial, una especie simpátrica (con distribución similar), aunque son más pequeños y el cuello negro y ojos rojos en los adultos los distingue de esta otra especie de cormorán.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Esta especie se distribuye a lo largo de las costas patagónicas desde islote Notable, Chubut, Argentina, y Valdivia, Chile, en sus extremos nortes y hasta Tierra del

Fuego, en su extremo sur (FIGURA 1). Hace una década se estimaron un total de 7000 parejas en las costas de Argentina distribuidas en numerosas colonias pequeñas (menores de 500 parejas cada una). Los tamaños poblacionales en el norte argentino de su distribución se han mantenido estables mientras que en el Canal Beagle, Tierra del Fuego, las tendencias poblacionales han sido levemente decrecientes en los últimos años. Sin embargo, la especie actualmente no se encuentra en riesgo de extinción.

En Tierra del Fuego, el cormorán cuello negro se distribuye en varias colonias en el Canal Beagle, principalmente en islas e islotes cercanos a la ciudad de Ushuaia (un total de 306 parejas), y en el este del Canal (FIGURAS 2 Y 3), en las islas Martillo (163 parejas), Cigüeñas (27 parejas) y Becasses (38 parejas). También existen colonias en Isla de los

Estados (aproximadamente 300 parejas, estimado hace diez años). Esta especie de cormorán anida en sectores con pendientes de un promedio de 73°, generalmente en acantilados sin vegetación donde construye sus nidos con algas, ramas, plumas y otros elementos, cementados con guano. Los sitios que elige para nidificar generalmente están al resguardo de los vientos predominantes del lugar (FIGURA 4). Es común que esta especie nidifique en las mismas zonas que los cormoranes imperiales (*Phalacrocorax atriceps* King, 1828), aunque cada especie utiliza sitios de nidificación particulares característicos de su especie.

REPRODUCCIÓN

El ciclo reproductivo varía de un sitio a otro, y de un año a otro, pero suele comenzar de finales de septiembre a principios de octubre con la consolidación de



Figura 3: Colonia Isla Becasses.

la pareja y la construcción del nido. A finales de octubre y principios de noviembre comienza la puesta de los huevos. La hembra pone tres huevos, los cuales eclosionan un mes más tarde. Generalmente sólo uno o a veces dos pichones de la camada llegan a independizarse cada temporada. Los pichones son alimentados diariamente por ambos padres, los cuales se turnan para cuidarlos e ir en busca de alimento al mar. El grupo madre-padre-pichones permanece fuertemente unido durante la temporada reproductiva y se reconocen mediante vocalizaciones. Las parejas presentan alta fidelidad y suelen saludarse en el nido con un baile de cortejo donde ambos individuos mueven su cabeza y cuerpo en sintonía. Los pichones terminan de mudar su plumón a plumaje adulto y comienzan a frecuentar el mar a fines de marzo y, un tiempo después, abandonan el nido definitivamente.

Los huevos y pichones de cormorán cuello negro están protegidos de depredadores terrestres, dada la inaccesibilidad a los nidos. Sin embargo, pueden ser depredados por aves marinas

carroñeras oportunistas, si por alguna razón no está presente uno de los adultos en el nido, o pueden caer del nido al mar sin la posibilidad de sobrevivir. Los cormoranes son un atractivo turístico en el Canal Beagle y se realizan excursiones en embarcaciones para observarlos. No se han detectado impactos negativos de la presencia de dichas embarcaciones sobre los individuos reproductores, aunque es importante que se controle la actividad para que no ocurran disturbios que puedan provocar la deserción de los nidos por parte de los adultos dejando vulnerables a los huevos y pichones de ser depredados. La contaminación de los océanos y la reducción de la disponibilidad de presas son las amenazas antrópicas más grandes para ésta y otras especies de aves y mamíferos marinos que dependen del océano para su supervivencia.

ALIMENTACIÓN

Los cormoranes cuello negro suelen alimentarse en aguas más someras (menores a 10m de profundidad) y de presas bentónicas, organismos asociados

al fondo marino.

En Tierra del Fuego, suele buscar su alimento entre los bosques de cachiyuyos, algas de la especie *Macrocystis pyrifera* (Linnaeus) C. Agardh 1820, en donde habitan las presas que consume. A diferencia de otros cormoranes, los cormoranes cuello negro suelen quedarse en el sitio de nidificación todo el año, sin dispersar en el invierno, aunque sólo ocupan los nidos durante la época reproductiva.

UTILIZACIÓN DE LOS PUEBLOS ORIGINARIOS

Durante miles de años, los pueblos originarios de la región del Canal Beagle aprovecharon los recursos que el ambiente les ofrecía por medio de la caza, la recolección y la pesca (Orquera y Piana 1999). En particular, los recursos marinos eran de vital importancia para su subsistencia y, entre éstos, las aves han tenido relevancia en la alimentación, la tecnología y también en la ornamentación (Tivoli 2014).

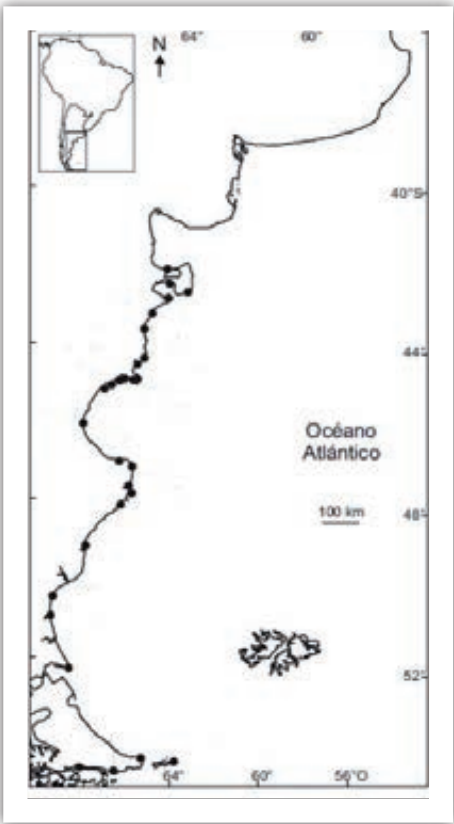


Figura 1: Ubicación de las colonias conocidas de Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) a lo largo de la costa patagónica Argentina. (Fuente: Frere et al. 2005)



Figura 2: Colonia de cormoranes.

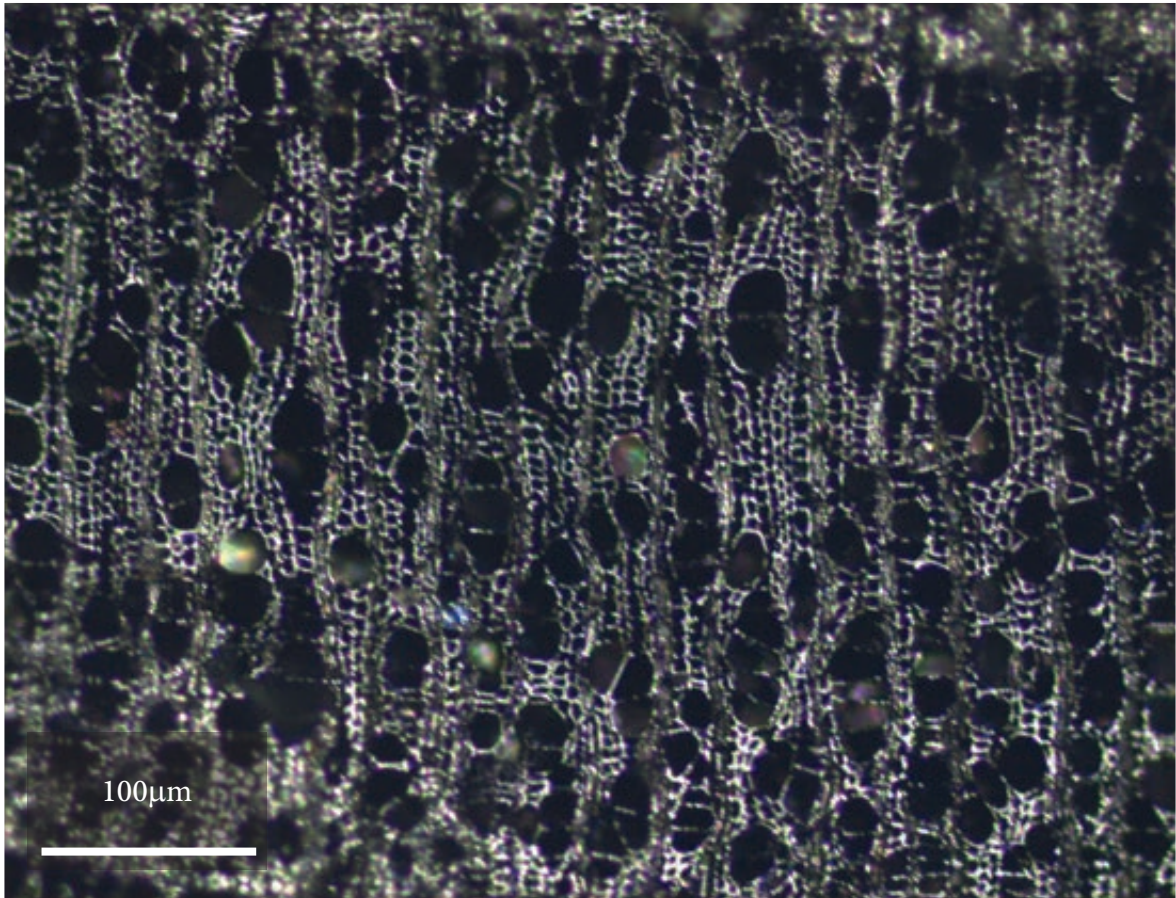
NOTA LUPERA

Para conocer más sobre el uso que los pueblos originarios le daban a estas aves ver **La Lupa n° 9**.

CIENCIA EN FOCO

Fragmento de carbón

de *Nothofagus pumilio*



Corte transversal de un fragmento de carbón de *Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser. En los sitios arqueológicos se recupera una gran diversidad de restos materiales, entre ellos restos de madera carbonizada. Estos fragmentos se pueden identificar mediante su observación microscópica.

Autora: Anna Franch Bach



Figura 4: Pareja de cormoranes cuello negro en nido.

TAMAÑO POBLACIONAL  7000 parejas	DISTRIBUCIÓN  Costas Patagónicas Desde islote Notable, Chubut, Argentina, y Valdivia, Chile, hasta Tierra del Fuego	HÁBITAT  Aguas limpias, oxigenadas, temperaturas de amplio rango
TAMAÑO CORPORAL  Largo: 65 - 70 cm Peso: 1,5 Kg	DIETA  Presas bentónicas	
CICLO REPRODUCTIVO  Principios de octubre 3 huevos	ESTADO DE CONSERVACIÓN  Preocupación menor	

BIBLIOGRAFÍA

- Frere E, Quintana F, Gandini P (2005) Cormoranes de la costa patagónica: estado poblacional, ecología y conservación. Hornero 20:35-52.
- Punta G, Yorio P, Herrera G, Saravia J (2003) Biología reproductiva de los cormoranes imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y cuello negro (*P. magellanicus*) en el Golfo San Jorge, Chubut, Argentina. Hornero 18:103-111.
- Orquera, L. A. y E. L. Piana (1999). La vida material y social de los Yámana. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Tivoli, A. M. (2014). Las aves en la alimentación y tecnología de los pueblos originarios de la región del Canal Beagle. En Cazadores de mar y tierra. Estudios recientes en arqueología fueguina, pp. 85-107. Editora Cultural Tierra del Fuego y Museo del Fin del Mundo, Ushuaia.
- Raya Rey A, Rosciano N, Liljeström M, Saenz Samaniego R, Schiavini A. (2014) Species-specific population trends detected for penguins, gulls and cormorants over 20 years in sub-Antarctic Fuegian Archipelago Polar Biology 37(9):1343-1360 DOI 10.1007/s00300-014-1526-6

AGRADECIMIENTOS
Nita Hildago por la ilustración científica.

SABRINA HARRIS
CADIC-CONICET
harrissabrin@gmail.com
ANDREA RAYA REY
CADIC-CONICET, UNTDF





ESTRELLAS DE MAR DEL FIN DEL MUNDO

Las estrellas de mar incubadoras
que habitan el intermareal rocoso fueguino

PORTADA:
Diplodontias singularis, una de las estrellas de mar
presentes en nuestro Canal Beagle.

■ Estrellas de mar en Tierra del Fuego

Las estrellas de mar son invertebrados fácilmente reconocibles por su forma: poseen un disco central del cual salen cinco brazos, aunque hay especies que presentan muchos más, como *Solaster regularis* (Sladen 1889) conocida como “estrella sol” (FIGURA 1). Su cuerpo presenta dos caras: lado oral (lleva la boca y queda apoyado sobre el sustrato), y su opuesto, lado aboral (lleva el ano). En la gran mayoría de las especies las **gametas** se liberan al agua, donde ocurre la fecundación, y las larvas resultantes viven en la columna de agua como parte del plancton. En otras especies, las hembras retienen los huevos fecundados en la cara oral (sobre la boca) o en estructuras especializadas. Se conocen alrededor de 1500 especies distribuidas por todos los océanos del mundo. Sin embargo, poco se sabe sobre las estrellas de mar presentes en Tierra del Fuego. Hemos comenzado el trabajo de identificación de especies a partir de muestreos submareales y en mar abierto a bordo del Buque Oceanográfico Puerto Deseado. En el Canal Beagle registramos varias especies como: *Anasterias antártica* (Lutken 1857), *Cosmasterias lurida* (Philippi 1858), *Ctenodiscus australis* (Lutken 1871), *Cycethra verrucosa*, (Philippi 1857), *Diplodontias singularis* (Muller and Troschel 1843), *Glabraster antarctica* (Smith 1856), *Odontaster penicillatus* (Philippi 1870), y *Solaster regularis* (FIGURA 1). Algunas de las cuales también fueron halladas en la Costa Atlántica de Tierra del Fuego e Isla de los Estados.

■ Intermareal rocoso fueguino

Las costas rocosas del extremo sur de Tierra del Fuego presentan cantos rodados en las bahías formando playas que se encuentran expuestas a vientos dominantes del sudoeste. Las mareas son semidiurnas, lo cual implica que cada 24 horas ocurren dos **bajamares** y dos **pleamares**. La amplitud de marea promedio es de 1,2 metros, con valores máximos de 2,20 metros y mínimos de 0,67 metros. Las **comunidades intermareales** rocosas están caracterizadas generalmente por un patrón de zonación (distribución vertical) de las especies. En el intermareal de Ensenada Zaratiegui (FIGURA 2) por ejemplo, se distinguen tres zonas: alta, media y baja (Curelovich, 2012). La zona más alta se caracteriza por la presencia del cirripedio *Notochthamalus scabrosus* (Darwin, 1854), el medio, posee



una cintura de bivalvos compuesta por mejillín (*Perumytilus purpuratus*, Lamarck, 1819), mejillón (*Mytilus. edulis. platensis* Linnaeus, 1758) y cholgá (*Aulacomya atra*, Molina, 1782), y el bajo se encuentra caracterizado por la presencia del cirripedio *Notobalanus flosculus* (Darwin, 1854) y algas coralinas incrustantes. En la zona media y baja del intermareal se encuentra la estrella de mar incubadora *Anasterias antarctica*.

• *Anasterias antarctica*:

distribución y reproducción

Anasterias antarctica (FIGURA 3) se distribuye desde las costas del sur de la Patagonia hasta la Península Antártica, y existen registros de profundidad desde el intermareal hasta los 150 metros. El desarrollo de esta especie incluye una **larva lecitotrófica** que no se alimenta. Las hembras de *A. antarctica* incuban los embriones sobre la boca (FIGURA 4), arqueando el cuerpo y envolviéndolos con los brazos. Se ha evidenciado que en el

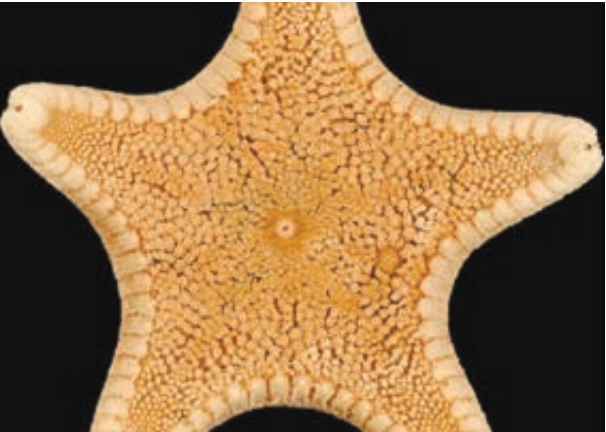
El desarrollo de esta especie incluye una larva lecitotrófica que no se alimenta



A- *Cosmasterias lurida*

Figura 1:
Algunas de las especies de estrellas de mar registradas en Canal Beagle.

A- C- D- E- Autor: Mariano Rodríguez-Beagle Secretos del Mar
B- Autor (Adrian James Tesla, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution).



B- *Ctenodiscus australis*



C- *Diplodontias singularis*



D- *Glabraster antarctica*



E- *Solaster regularis*



Figura 2: Intermareal rocoso de Ensenada Zaratiegui.
Autora: Cintia Fraysse.

Estudiamos el ambiente intermareal como potencial estresor, siendo que los animales que lo habitan están expuestos a condiciones marinas durante la pleamar y terrestres durante la bajamar

Canal Beagle la incubación se extiende por siete meses (Pérez et al., 2015) y las hembras no se alimentan durante este período.

individuos la vida en el intermareal, y lo hacemos mediante mediciones de **metabolismo oxidativo**, asignación de energía entre los órganos y, estudios sobre la reproducción.

■ ¿Qué estudiamos?

■ Metabolismo oxidativo:
incubación y estrés

Trabajamos con *A. antarctica* que habitan el intermareal rocoso de la Ensenada Zaratiegui (FIGURA 2). Estudiamos el ambiente intermareal como potencial generador de estrés, siendo que los animales que lo habitan están expuestos a condiciones marinas durante la pleamar, y terrestres durante la bajamar. El estrés está dado por el aumento de la exposición a la temperatura aérea, desecación y disminución del tiempo de alimentación. Además, las hembras incubantes se encuentran más vulnerables al estrés ambiental siendo que no se alimentan durante la incubación porque la masa de huevos se halla sobre la boca. Sabiendo que la incubación es costosa para las estrellas de mar, nos interesa estudiar cómo afecta a estos

Las **especies reactivas del oxígeno** (ROS) se generan continuamente dentro de las células, por ejemplo debido al envejecimiento o la respiración (causas propias del organismo), o debido a cambios ambientales como la variación de la temperatura, disponibilidad y calidad del alimento (casusas externas). Además, existe un sistema antioxidante que mantiene bajas las ROS. Sin embargo, si la generación de ROS es mayor que el sistema de defensa antioxidante, el organismo puede sufrir una situación de estrés oxidativo, donde las ROS van a afectar a proteínas, ácidos nucleí-



...sugiere una estrategia de prevención del daño oxidativo y protección de gametas mediante la asignación de antioxidantes

cos y lípidos. Como las hembras de *A. antarctica* no se alimentan durante los siete meses que dura la incubación, la falta de alimentación puede ser un factor estresante por sí solo afectando el metabolismo oxidativo. ¿Cómo evitan las hembras un desbalance oxidativo durante la incubación? ¿Cómo aseguran su supervivencia y la de las crías?

- El costo de proteger a la cría

Los machos invierten un 25% menos de energía en reproducción (poseen menor esfuerzo reproductivo) que las hembras, probablemente debido a los costos de la incubación. La maduración de las gónadas (prepa-

ración para la reproducción) ocurre en verano en ambos sexos y se da con un aumento en la concentración de antioxidantes y el registro de los valores mínimos de producción de ROS. Esto sugiere que existe una estrategia de prevención del daño oxidativo y protección de gametas mediante la asignación de antioxidantes. Las hembras con gónadas maduras (capaces de reproducirse) tienen una concentración de antioxidantes (β -caroteno y α -tocoferol) mayor que las hembras no maduras, y como consecuencia la producción de ROS es mayor en las no maduras (Pérez et al, 2015). A través de la asignación de antioxidantes a las gónadas, las hembras listas para reproducirse protegen no solo a los oocitos en maduración, sino también a los embriones, dado que son estos antioxidantes los que se transfieren a los huevos fecundados. Entonces, como los embriones no se alimentan durante el desarrollo, utilizan los nutrientes y antioxidantes provenientes de los **oocitos** de la madre. Es por esto que la incubación genera un costo energético importante en las hembras (Pérez et al, 2015). En los embriones, la producción de ROS aumenta y las defensas antioxidantes disminuyen a lo largo del desarrollo, es decir que se van consumiendo los antioxidantes a medida que avanza el desarrollo de los embriones. Coincidentemente con el agotamiento de los antioxidantes de origen materno, los embriones comienzan a alimentarse; de esta forma las hembras protegen a las crías del daño oxidativo.

Este estudio es en el marco de una tesis doctoral cuyas directoras son: Dra. Analía Pérez (CONICET, Universidad Maimónides) y Dra. Claudia Boy (CADIC-CONICET).

◀◀ Figura 3:
Anasterias antarctica en el intermareal de Ensenada Zaratiegui.
Autora: Cintia Fraysse.

...como los embriones no se alimentan durante el desarrollo, utilizan los nutrientes y antioxidantes de los oocitos de la madre

GLOSARIO

BAJAMAR: En la costa, es el momento en el que la marea alcanza su menor altura y la zona más baja del intermareal se encuentra expuesta

PLEAMAR: En la costa, es el momento en el que la marea alcanza su mayor altura y la zona más alta del intermareal se encuentra sumergida

COMUNIDAD INTERMAREAL: Amplia variedad de animales y vegetales que habitan en la costa, en la zona que queda alternativamente cubierta por el mar y expuesta al aire (durante la bajamar). Ecosistema específico, adaptado a las condiciones aéreas y marinas, capaz de soportar las olas y las mareas.

GAMETAS: Células sexuales de los organismos pluricelulares originadas por meiosis. Específicamente, oocitos en hembras, y espermatozoides en machos.

LARVA LECITOTRÓFICA: Larva que no busca su alimento en el medio externo sino que utiliza las reservas de vitelo que lleva consigo por aporte materno. Generalmente, el estadio larval es corto y la transformación a la etapa juvenil es rápida para poder empezar a alimentarse.

METABOLISMO OXIDATIVO: En los seres vivos, proceso por el cual se busca el equilibrio entre la generación natural de especies reactivas del oxígeno (que dañan componentes celulares) y la capacidad del sistema de hacerles frente.

ESPECIES REACTIVAS DEL OXÍGENO: Moléculas inestables que contienen oxígeno y que reaccionan fácilmente con otras moléculas de la célula. Una acumulación de especies reactivas de oxígeno en las células puede dañar el ADN, el ARN y las proteínas, y puede causar la muerte de una célula.



⬆ Figura 4:
Anasterias antarctica incubando embriones sobre la boca (región oral).
Autora: Cintia Fraysse.

LECTURA SUGERIDA

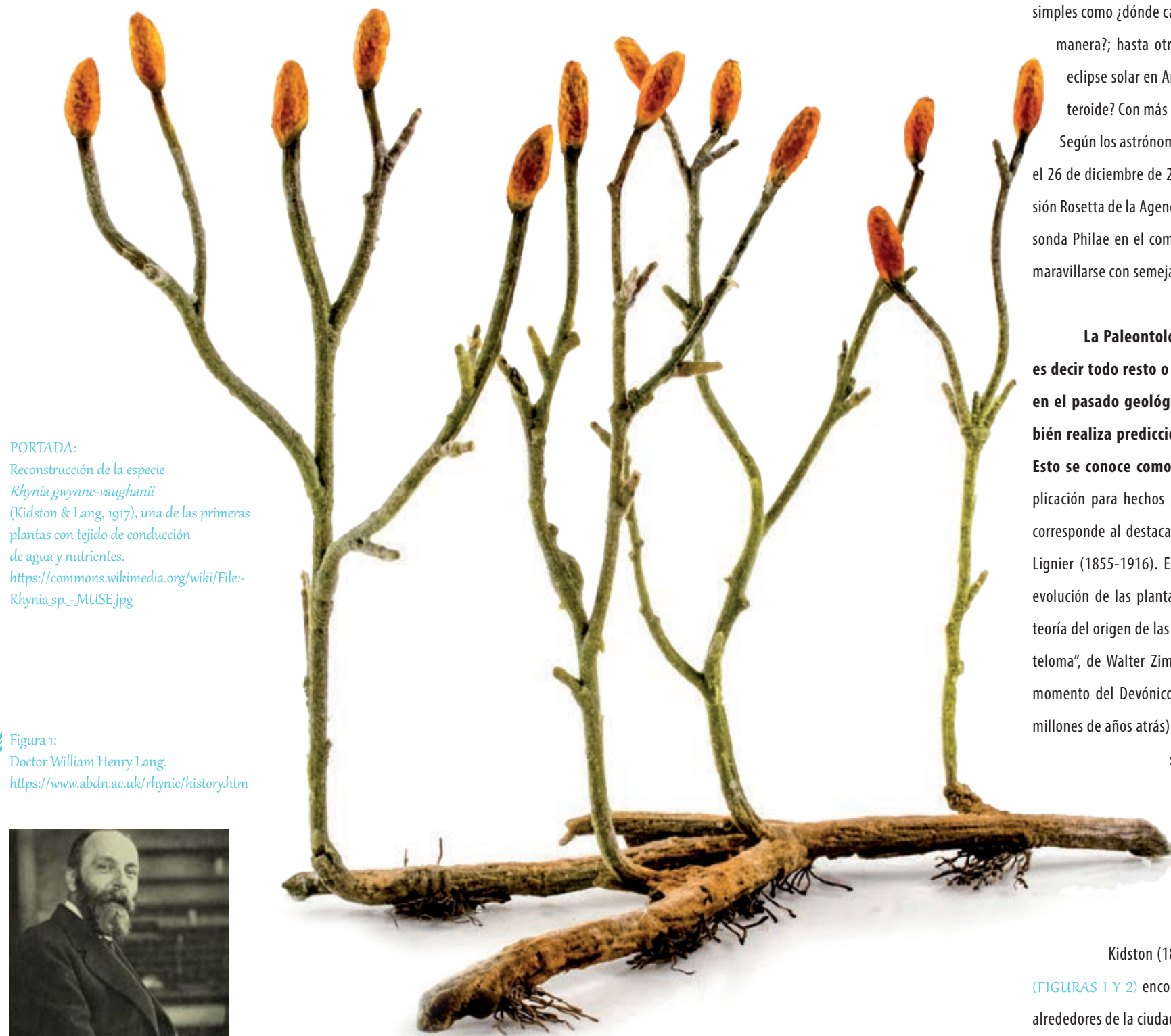
• Curelovich, J (2012) **Mecanismos reguladores de la estructura y dinámica de la comunidad intermareal rocosa de Ensenada Zaratiegui, Tierra del Fuego.** Tesis Doctoral UBA

• Pérez AF, Boy CC, Calcagno JA, Malanga G (2015) **Reproduction and oxidative metabolism in the brooding sea star *Anasterias antarctica* (Lütken, 1957).** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 463: 150–157



CINTIA FRAYSSE
UBA, CADIC-CONICET, U. Maimónides
cyn.fraysse@gmail.com

Prediciendo... ¿el pasado?



PORTADA:
Reconstrucción de la especie
Rhynia gwynne-vaughanii
(Kidston & Lang, 1917), una de las primeras
plantas con tejido de conducción
de agua y nutrientes.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:-Rhynia_sp._-MUSE.jpg

Figura 1:
Doctor William Henry Lang.
<https://www.abdn.ac.uk/rhynie/history.htm>



Una de las características de la ciencia que más nos sorprende es su capacidad de predicción. La Física, madre de las ciencias por ser la más madura y tener las leyes más universales, nos da buenos ejemplos: desde hechos simples como ¿dónde caerá esta esfera perfecta si la tiro de tal o cual manera?; hasta otros muy complejos, ¿cuándo será el próximo eclipse solar en Argentina?, ¿aterrizará esta sonda en aquel asteroide? Con más o menos error, estas predicciones se cumplen. Según los astrónomos, el próximo eclipse solar en Argentina será el 26 de diciembre de 2019. Es más, el 13 noviembre de 2014 la misión Rosetta de la Agencia Espacial Europea efectivamente aterrizó su sonda Philae en el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Cómo no maravillarse con semejantes hazañas de la mente humana.

La Paleontología es la ciencia que estudia los fósiles, es decir todo resto o evidencia de actividad de un organismo en el pasado geológico. Increíblemente esta disciplina también realiza predicciones, pero predicciones sobre el pasado. Esto se conoce como retrodicción, la búsqueda de la mejor explicación para hechos pasados. Uno de los ejemplos más notables corresponde al destacado paleontólogo francés Elie Antoine Octave Lignier (1855-1916). En la década de 1890, mientras estudiaba la evolución de las plantas terrestres (lo que sentaría las bases de la teoría del origen de las hojas a partir de tallos aplanados, “teoría del teloma”, de Walter Zimmermann), predijo (retrodió) que en algún momento del Devónico (período comprendido entre los 419 y 359 millones de años atrás) tendría que haber existido una planta con un sistema de conducción de agua muy simple, sin hojas, con ramificaciones de dos en dos y un solo tipo de esporas (estructuras de dispersión). Lignier nunca lo supo, pero un año después de su muerte, los paleontólogos británicos Robert Kidston (1852-1924) y William Henry Lang (1874-1960)

(FIGURAS 1 Y 2) encontraron en rocas del Devónico Inferior de los alrededores de la ciudad escocesa de Rhyni, el fósil de una planta con dichas características, que fue nombrada *Rhynia gwynne-vaughanii* (PORTADA). Así, **al estudiar la forma y anatomía de las plantas**

actuales, Lignier pudo entender cómo funciona una parte de la evolución de la vida, y pudo predecir la mismísima existencia de un ser vivo cientos de millones de años en el pasado. ¡Cómo no “retromaravillarse” con semejante hazaña! ¡Y pensar que mucha gente cree que la paleontología es únicamente el estudio de los dinosaurios! La paleontología es mucho más que eso y, como todas las ciencias de la Tierra, es fascinante porque nos permite entender no solamente cómo fue sino cómo funciona la naturaleza que nos rodea.



Figura 2:
El profesor paleobotánico David Thomas Gwynne-Vaughan (izquierda), a quien se le dedicó la especie *Rhynia gwynne-vaughanii*, y el doctor Robert Kidston (derecha).
<https://www.abdn.ac.uk/rhynie/history.htm>

Teniendo en cuenta que las especies duran en promedio unos 2,5 millones de años y que un porcentaje ínfimo de los seres vivos se fosiliza (se estima que sólo un hueso de cada mil millones llega a fosilizarse), podríamos imaginar nuestro mundo cuatrocientos millones de años en el futuro casi sin rastros de la humanidad. En ese futuro distante, ¿alguna especie inteligente estará retrodiciendo nuestra existencia? 🔍



Clase de Geografía Urbana, una materia del plan de estudio de la Lic. en Desarrollo Local-Regional (UNVM).
Foto: Adriana Moya.

ORIENTACIÓN VOCACIONAL LICENCIATURA EN DESARROLLO LOCAL-REGIONAL

La Licenciatura en Desarrollo Local-Regional busca formar profesionales con una mirada interdisciplinaria, capaces de articular la teoría, práctica y gestión, y comprender de forma integral la realidad que nos rodea.

El Desarrollo como disciplina teórica surgió después de la

Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Es un concepto en constante evolución, multidimensional y polifacético. En esta carrera de 5 años de duración, se estudian los procesos socio-culturales, político-institucionales y económico-productivos con anclaje territorial en diferentes localidades y regiones para diagnosticar su situación actual y planificar estratégicamente su “desarrollo”.



«Juntada de los estudiantes de la carrera para tratar temas y proyectos relacionadas a la misma.
Foto: Catherine Roulier.



Espacio de formación y diálogo sobre sistematización de experiencias de desarrollo territorial. Instituto PRAXIS UTN-FRRa.
Foto: Mauricio Menardi.

■ Perfil del egresado

Quienes estudian esta carrera están capacitados para resolver, en su complejidad, problemas que afectan pública y colectivamente a las sociedades. La carrera brinda herramientas para intervenir, diseñar y aplicar planes, programas y proyectos tendientes a solucionar dichos problemas y mejorar las condiciones de vida de las personas y el medio en que se encuentran.

Entre los conocimientos y capacidades adquiridas durante el cursado se destacan:

- EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA REALIDAD A ESCALA LOCAL, REGIONAL, GLOBAL;
- LA COMPRENSIÓN DE LOS PROCESOS SOCIALES, AMBIENTALES, POLÍTICOS Y ECONÓMICOS;
- LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS APLICADOS AL TERRITORIO URBANO Y RURAL;
- LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA;
- LA CAPACIDAD DE INTEGRAR EQUIPOS DE TRABAJO INTERDISCIPLINARIOS;
- LA CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDADES PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL;
- EL DISEÑO Y ASESORAMIENTO EN POLÍTICAS PÚBLICAS Y TOMA DE DECISIONES PARA ORGANISMOS ESTATALES O PRIVADOS;
- LA PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN;
- EL DESARROLLO DE INSTRUMENTOS INNOVADORES QUE PERMITAN INCIDIR EN LA DINAMIZACIÓN DE LAS POTENCIALIDADES LOCALES Y/O REGIONALES.

■ Salida laboral

La salida laboral es muy amplia dependiendo de los intereses de cada egresado/a. Por citar algunos ejemplos, hay quienes trabajan en municipios, secretarías, ministerios y otros entes gubernamentales. Algunos son asesores de productores privados o están planificando sus propios emprendimientos. Otros son directivos de Organizaciones de la Sociedad Civil, conforman grupos de jóvenes o impulsan proyectos culturales. También están quienes siguen la carrera académica realizando estudios de posgrado y dedicados a la investigación y/o la docencia en niveles secundario, terciario, universitario y de posgrado.

■ ¿Dónde estudiar?

En la Universidad Nacional de Villa María (UNVM), tanto en el campus universitario de Villa María como en la sede de la ciudad de Córdoba. Existe una carrera similar en la Universidad Nacional de Sudoeste (Buenos Aires).

CATHERINE ROULIER

CADIC-CONICET, UNTDF
cathyrulier@gmail.com

MAURICIO MENARDI

Instituto Praxis UTN-FRRa, UNRaf

IGNACIO CANCE

UNVM

EMILIANO SPONTÓN

INTA, UNPA



Portada:
Muestra de zooplancton
del Canal Beagle bajo lupa.
Se puede observar
la gran diversidad
de organismos.

- breves -

Animales a la deriva EL ZOOPLANKTON

Los océanos ocupan cerca de un 70% de la superficie de nuestro planeta. A primera vista, estas enormes masas de agua pueden parecer grandes desiertos inhabitados, pero en realidad albergan una enorme biodiversidad de organismos vegetales y animales. Esta gran diversidad se manifiesta a su vez en una gran variedad de estilos de vida. Algunos organismos pueden estar fijos a un sustrato (por ejem-

plo, el fondo del mar o el casco de un barco) y otros se mueven libremente en el agua. Entre estos seres vivos encontramos a un gran grupo denominado zooplancton (del griego: zoo = animal, plancton = errante), el cual está integrado por animales que se encuentran a la deriva y a merced de las corrientes marinas. Si bien los organismos del zooplancton poseen movilidad propia, ésta se encuentra muy reducida y a diferencia de otros animales

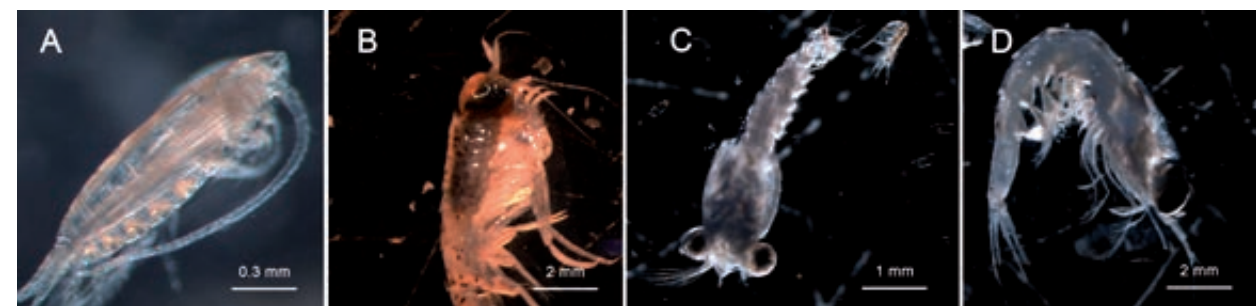


Figura:
Organismos que componen el zooplancton:
A) Copépodo.
B) Anfípodo.
C) Larva de crustáceo.
D) Krill.

(como peces y calamares), no pueden desplazarse en contra de la corriente. No obstante, muchas especies zooplanctónicas realizan grandes migraciones verticales en la columna de agua: durante la noche suben a la superficie a comer; y durante el día se van al fondo, evitando así ser consumidos por sus depredadores.

La enorme variedad de formas y tamaños que presentan los organismos del zooplancton hace que existan muchas maneras de clasificarlos (PORTADA). Por un lado, podemos agruparlos por tamaño en microzooplancton (protistas), mesozooplancton (larvas de cangrejos, copépodos), macrozooplancton (el krill) y megaloplancton, como por ejemplo, las medusas (FIGURA). ¡Sí! ¡Las medusas forman parte del zooplancton! Contrariamente a lo que se piensa muchas veces, el zooplancton no sólo está formado por organismos muy pequeños. Por otro lado, podemos clasificar a estos organismos según su tiempo de permanencia en la columna de agua. Si un individuo pasa toda su vida flotando en la columna de agua, decimos que es holoplanctónico (los copépodos, las apendicularias y algunas medusas). En cambio, si el organismo pasa solamente una parte de su vida en el plancton, y luego se va a vivir al fondo o se pega a otro sustrato, decimos que es meroplanctónico (larvas de cangrejos, de gusanos de mar y de mejillones). Por último, teniendo en cuenta su alimentación, podemos encontrar organismos herbívoros (que comen microalgas, ¡es decir que son veganos!), omnívoros (que comen de todo) y carnívoros (que comen a otro animal).

El zooplancton tiene un rol muy importante en los ecosistemas marinos, ya que es el nexo entre los productores primarios (algas y bacterias que hacen su propio alimento mediante fotosíntesis) y los niveles tróficos superiores (peces, aves y ballenas). ¿Notaron que hay más ballenas jorobadas en el Canal Beagle durante el verano? Esto sucede porque en esa estación hay una elevada abundancia de zooplancton. Además de alimentar a las ballenas, estos organismos también son el sustento de los peces que muchos de nosotros consumimos.

Como hemos visto, este gran grupo de organismos, que muchas veces pasamos por alto, es muy interesante y está conformado por una enorme diversidad de animales. El zooplancton aun esconde varios secretos por develar, y será trabajo de todos cuidar este recurso tan importante para el socio-ecosistema. 🔍

ELOISA MARIANA GIMÉNEZ
UBA-CADIC-CONICET
eloisamgimenez@gmail.com

NICOLÁS EZEQUIEL FIORAMONTI
UNCo – CADIC – CONICET



L

OMBRICOMPOSTADO CON ESPECIES FUEGUINAS

Convirtiendo basura
en seguridad alimentaria

PORTADA:
Pequeñas manos fueguinas, grandes recursos fueguinos.



■ Posibles usos de la lombricultura en Tierra del Fuego

Todos sabemos que el planeta Tierra se enfrenta a varios problemas medioambientales, algunos de ellos derivados de la propia especie humana. La Provincia de Tierra del Fuego, aunque todavía de baja población, no es ajena a estos problemas. **La producción de desperdicios, la pérdida de suelos cultivables por agotamiento y la inseguridad alimentaria, dada por la gran distancia a los centros de producción, son cuestiones que también preocupan a la sociedad fueguina.** Sin embargo, estos problemas podrían tener una solución sencilla, barata y, sobre todo, sustentable: la lombricultura.

Ya en el año 1837, un muy joven Charles Darwin postulaba la importancia de las lombrices en la formación del **mantillo vegetal**. Este proceso, fundamental en la dinámica de los suelos, puede replicarse a través del cultivo de lombrices a partir de desechos vegetales. En Tierra del Fuego, no son muchas las experiencias formales de reciclado de residuos orgánicos que se hayan realizado utilizando lombrices. Entre los años 1995 y 1996, el Dr. Schuldt (Universidad Nacional de La Plata) llevó adelante una experiencia de lombricompostaje en la Misión Salesiana, Río Grande, Tierra del Fuego (Schuldt, 2006). Durante la misma, pudo determinarse la factibilidad de la lombricultura a la intemperie como actividad en esta provincia. Sin embargo, este autor remarca la necesidad de diseños específicos para trabajar en climas extremos. Por otro lado, en este antecedente se utilizó la



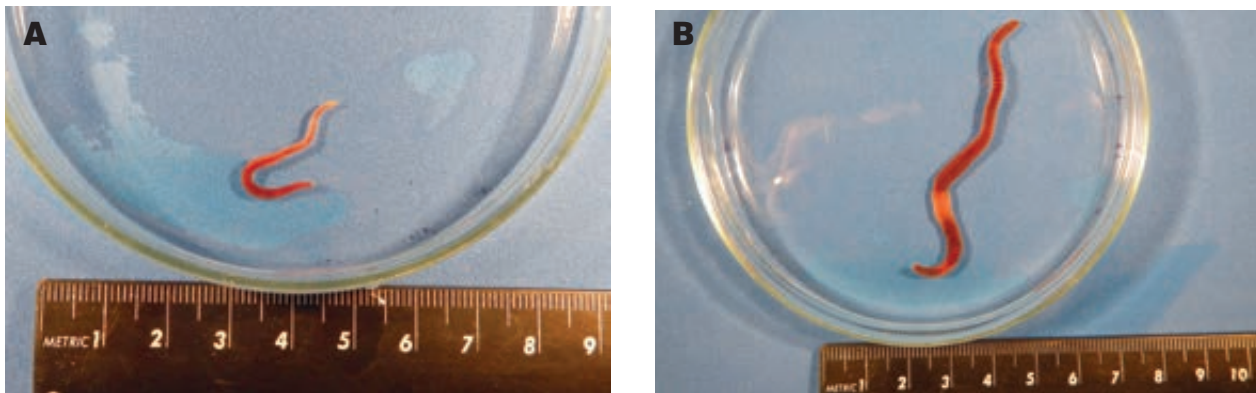


Figura 1:
Ejemplares de lombrices utilizadas en el lombricompostaje.
A- *Dendrodrius rubidus* (Savigny, 1826).
B- *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843).
Foto: Fabián Vanella.

La producción de desperdicios,
la pérdida de suelos cultivables
por agotamiento y la inseguridad alimentaria,
dada por la gran distancia a los centros de producción,
son cuestiones que también preocupan a la sociedad fueguina.

lombriz *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) o lombriz roja californiana, especie introducida pero hasta el momento sin evidencias de haberse naturalizado en Tierra del Fuego.

■ Especies locales poco utilizadas en la Argentina

Pero en Tierra del Fuego sí habitan otras especies capaces de realizar esta importante labor de transformación de los residuos orgánicos, conocida como lombricompostaje, vermicompostado, o fabricación de compost o humus de lombriz. El lombricompostado, de color muy oscuro y agradable olor a tierra, es muy utilizado en agricultura como mejorador de suelos y sustratos de cultivo, sobre todo en horticultura hogareña. Domínguez y Gómez-Brandón (2010) sugieren entre las principales especies aptas para este fin a dos presentes en Tierra del Fuego: *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843) y *Dendrodrius rubidus* (Savigny, 1826), naturalizadas en nuestro medio. Estas especies pertenecen al grupo de las epígeas y son muy comunes en los jardines de zonas urbanas de nuestra isla (FIGURA 1).

■ Experiencias desarrolladas en CADIC

Desde el año 2016 se vienen realizando ensayos en el campo experimental de CADIC-CONICET (en colaboración con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca del gobierno de Tierra del Fuego) con el fin de determinar si es posible la utilización de estas especies locales en la reconversión de desechos orgánicos en lombricompostado. También se ha estudiado si este producto puede ser utilizado para enmendar un suelo dañado por el uso agrícola y devolverle, o aún aumentar, su productividad original.

Utilizando grandes bolsas de arpillera plástica y sencillas estructuras construidas con tarimas de madera dentro de un invernadero (FIGURA 2), se acumuló una gran cantidad de desechos orgánicos, provenientes de la cocina y viviendas del propio CADIC-CONICET. Luego de un período en el que los desechos cambiaron de su color original a un tono muy oscuro (aproximadamente 2 meses, aunque este período varía mucho según la temperatura ambiente) se procedió a la inserción de las lombrices (FIGURA 3), que inmediatamente colonizaron el sustrato y comenzaron a reproducirse, poblando la masa de lombricompostado de



Figura 3:
Ejemplo del proceso de lombricompostado en bolsas de arpillera plástica: izquierda: sustrato virgen (principalmente desechos de cocina); derecha: sustrato tratado con lombrices.
Foto: Fabián Vanella.

Figura 2:
Construcción del compostador dentro de un invernadero de CADIC-CONICET.
Foto: Laureano Coronel.



pequeños cocones (FIGURA 4).

Luego, se mezcló el compost en diferentes proporciones y tierra con varios años de uso agrícola, poniéndose a prueba su utilidad como abono orgánico. Por este procedimiento, se consiguió mejorar la productividad de plantas de acelga en más de tres veces (FIGURA 5), incrementándose mucho la masa de raíces de las plantas cultivadas en sustratos con un 50 % de lombricompostado (FIGURA 6). En cuanto a la calidad del suelo, se registraron importantes aumentos en la proporción de fósforo disponible, nitrógeno total y materia orgánica en general. También disminuyó la densidad del suelo, haciendo que en conjunto se viera incrementada su utilidad como sustrato de cultivo.

La producción de lombrices brinda, además, un producto extra: las propias lombrices pueden utilizarse para la fabricación de alimentos balanceados para animales o incluso en alimentación humana.



Pero este poderoso observador también nos ha legado algunas bases para cuidar nuestro planeta y quizás el punto de partida para una actividad económica sustentable.

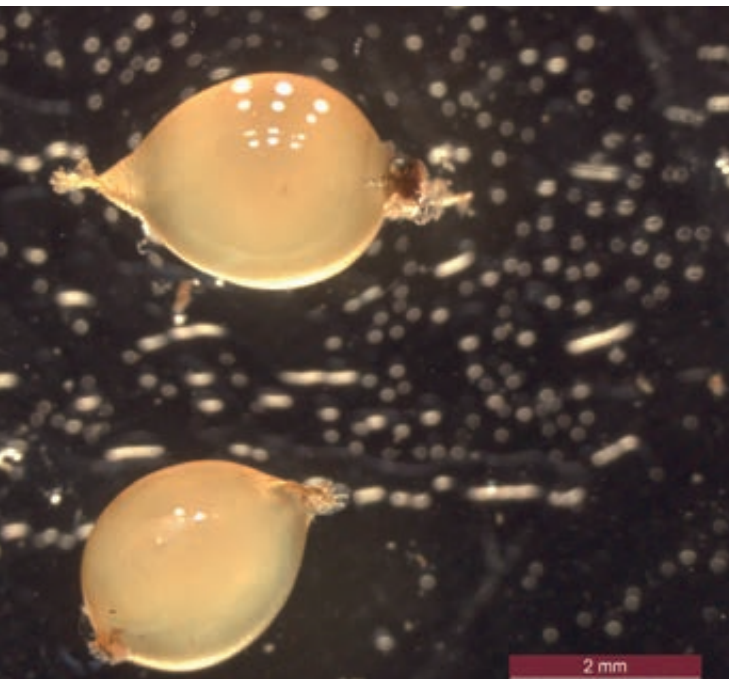


Figura 4:
Vista ampliada de cocones posiblemente pertenecientes a *D. rubidus*.
Foto: Fabián Vanella.

En realidad, es muy sencillo, solo hay que juntar en un recipiente muy aireado (por ejemplo un tacho o un balde con muchas perforaciones en sus costados, con boca ancha y sin tapa, o una bolsa de arpillera plástica) una cantidad de desechos vegetales de cocina hasta unos 50 cm. de altura. Mejor no agregar carnes o grasa animal. Recomendamos remover el sustrato para que no tome olor a podrido una o dos veces por semana. Por las dudas, lo taparemos con un tul o media sombra, para evitar la entrada de visitantes indeseados. Luego de un tiempo, un par de meses como mínimo, si el compostador está a la intemperie, los desechos se pondrán de color oscuro, casi negro, y se podrán agregar las lombrices. ¿Y cuáles poner? Pues las que están más a mano, las que se pueden encontrar debajo de las piedras o troncos. *L. rubellus* suele invadir en gran número calles y playas de estacionamiento los días de lluvia, sobre todo en otoño. Si el material ofrecido no es de su agrado, simplemente se irán. A partir de allí, mantener húmedo el sustrato, pero es importante que no chorree. Sugerimos cuidarlo del frío y el calor extremo hasta que todo lo blando se haya convertido en una masa oscura indistinguible, de natural olor a tierra. En este punto, es

¿Te gustaría probar?

En Internet, la cantidad de información referida a lombricompostado es muy abundante. Aunque la mayor parte ha sido desarrollada con la lombriz roja californiana, ésta puede servir de punto de partida para nuestras experiencias. Nosotros recomendamos la metodología desarrollada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (<https://inta.gob.ar>).

Figura 5:
Biomasa cosechada de hojas de acelga: T0, sin agregado de compost, T1: 25 %, T2: 50 %, T3: 75 % de agregado.
Gráfico: Romina Mansilla.

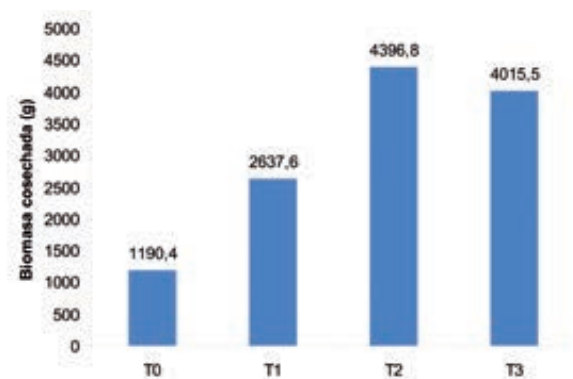


Figura 6:
Biomasa de raíces de acelga en tratamientos con distintas proporciones de lombricompostado: Izquierda, T1: 25 %; Derecha, T2: 50 %.
Foto: Fabián Vanella.

mejor tener un poco de sustrato ya listo para recibir a las lombrices que vamos a recuperar. Zarandear para quitar lo grueso que no se haya lombricompostado (por ejemplo palitos, marlos de choclo o semillas de palta) y ¡listo! Ya tenemos el mejor abono para las plantas, sin traer especies nuevas a la isla o tirar una sola cáscara de banana al tacho de basura o al relleno sanitario.

Y al final, Darwin tenía razón

Quien podría negar hoy la importancia de las observaciones que realizara el gran naturalista inglés del siglo XIX en cuanto a la evolución de la vida sobre la Tierra. **Este poderoso observador también nos ha legado algunas bases para cuidar nuestro planeta y quizás el punto de partida para una actividad económica sustentable.**

Como podemos ver, algunos de los miembros más humildes de nuestra fauna pueden aportar soluciones de gran importancia a nuestros problemas actuales. Solo hay que ponerlos, y ponernos, a trabajar.

No hay caso, Darwin sí que la tenía clara. 🔍

LECTURA SUGERIDA

• Domínguez J, Gómez-Brandón M. (2010). **Ciclos de vida de las lombrices de tierra aptas para el vermicompostaje**. Acta zoológica mexicana 26 (SPE2):309-320.

• Schuldt, M. **Lombricultura teoría y práctica**. (2006). Ediciones Mundi prensa. Madrid.

GLOSARIO

COCONES: Estructuras que contienen los huevos de las lombrices durante su desarrollo.

EPÍGEAS: Especies de lombrices que viven muy cerca de la superficie o sobre ella, alimentándose principalmente de materia orgánica en descomposición.

ESPECIE INTRODUCIDA: Especie exótica que ha sido llevada fuera de su distribución natural, de manera voluntaria o involuntaria.

ESPECIE NATURALIZADA: Especie exótica que ha logrado persistir y reproducirse, formando poblaciones autosostenidas.

MANTILLO VEGETAL: Capa superior del suelo, rico en residuos orgánicos.



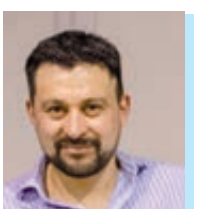
FABIAN A. VANELLA
CADIC-CONICET



ROMINA MANSILLA
CADIC-CONICET



GUSTAVO VATER
CADIC-CONICET



LAUREANO CORONEL
MAGyP, Gob. TDF





¿QUIÉN ES?

HÉCTOR MARIO PUCCIARELLI
(1939-2018)



Héctor Mario Pucciarelli es el fundador indiscutido de la Antropología Biológica moderna en Argentina. Nació en La Plata y se graduó como Licenciado en Antropología en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), donde obtuvo el Doctorado en Ciencias Naturales en 1971.

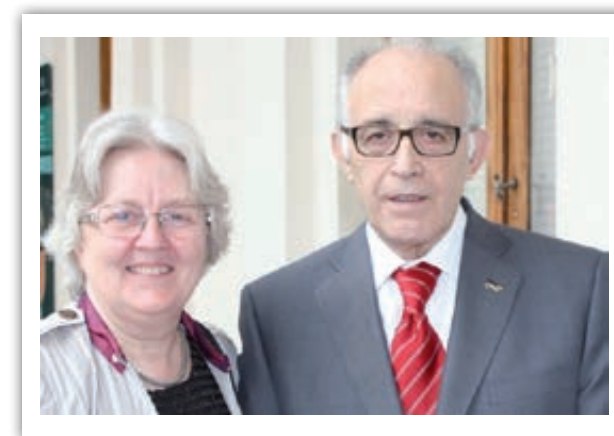
De espíritu inquieto e hipótesis audaces, vislumbró tempranamente las limitaciones del paradigma preponderante en la Antropología Biológica. Así, en su trabajo de tesis doctoral comprendió las limitaciones del método comparativo que lo llevaron a proponer, poco después, la incorporación del método experimental en Antropología Biológica del cual constituye un referente internacional. Sus intereses científicos abarcaron también temas como el crecimiento humano en diferentes contextos bioculturales, el poblamiento americano y la diversificación morfológica craneofacial a nivel continental, que lo llevaron a establecer colaboraciones con investigadores de otros países, enfatizando siempre su pertenencia latinoamericana.

Héctor no fue solo un apasionado investigador científico, sino también un comprometido docente que sufrió la separación de sus cargos en épocas de la dictadura, que lo alejaron de la docencia durante un largo período. No obstante, para quienes luego fuimos sus primeros discípulos, siempre estuvo para asesorar-

nos académicamente a pesar de su proscripción. La recuperación de la democracia en 1983 le permitió retornar nuevamente al que siempre consideró su lugar: la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), donde se desempeñó como Profesor Titular y Jefe de la División Antropología, ambos cargos obtenidos por concurso público. Uno de sus mayores legados fue la elaboración de dos planes de estudios para la carrera de Antropología, que constituyeron aportes superadores de los viejos paradigmas: el plan 1966 con tres orientaciones, Arqueología, Antropología Biológica y Antropología Social, y el plan 1985, aún en vigencia.

Sin dudas, la Antropología Biológica argentina debe su desarrollo actual al infatigable y tenaz empeño de Héctor y de su gran amigo, colega y compañero de ruta, Raúl Carnese. Ambos fundaron la Sociedad de Antropología Biológica Argentina, la Revista Argentina de Antropología Biológica y también, junto a otros colegas, la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica.

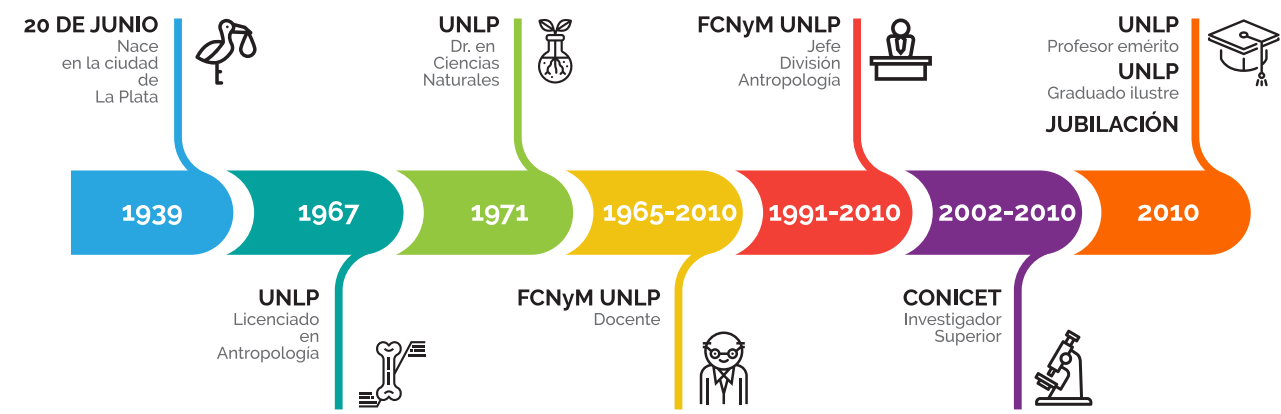
Si algo caracterizó a Héctor fue su perseverancia y audacia científica. Trabajó y publicó en la adversidad más absoluta; defendió la Antropología Biológica Experimental ante quienes consideraban que “eso no era antropología” y en la línea de investigación experimental desarrolló importantes proyectos y formó recursos humanos. Su audacia también lo llevó a proponer, junto a otros colegas, un modelo de poblamiento americano reconociendo, a partir de estudios morfométricos, una migración temprana con morfología no mongoloide.



Sin embargo, no todo era ciencia en la vida de Héctor. Lector apasionado, disfrutaba por igual de la lectura de El Quijote y otros clásicos, como de autores latinoamericanos. Melómano exquisito, se deleitaba con la solemnidad del canto gregoriano, el refinamiento y elegancia de los cuartetos para cuerdas de Mozart, así como de la poesía y el ritmo de la música popular latinoamericana. Fue un platense orgulloso de



LÍNEA DE TIEMPO



su ciudad y del cuadro de sus amores, Estudiantes de la Plata. Incondicional del asado acompañado del infaltable vino tinto, disfrutaba de las reuniones con amigos y compañeros de trabajo, que eran siempre extendidas a todas las familias. Él siempre estuvo acompañado en todos los ámbitos de su vida de su incondicional compañera Cristina y de sus hijas Damiana y Alejandra. El 27 de noviembre de 2018 falleció en La Plata.

Sin duda Héctor deja un gran legado no solo a la Antropología Biológica, sino a sus numerosos discípulos, a quienes nos enseñó con su prédica y con su ejemplo a no claudicar en nuestros ideales aun en las circunstancias más adversas.



Amigo de mi padre desde siempre, Héctor fue considerado de mi familia compartiendo muchas partidas de ajedrez e infinitas reuniones, muchas de las cuales incluían a Raúl Carnese. Mi despertar científico en la adolescencia fue acompañado por él, quien me permitió las primeras disecciones en la Facultad de Medicina de La Plata. Hoy a 30 años de recibido de Biólogo (ver foto) y 27 en el CADIC agradezco el ejemplo que ha sido como científico y sobre todo como persona.

Guillermo Deferrari - CADIC-CONICET, UNTDF

LECTURA SUGERIDA

- Pucciarelli, H. M. (1974). El método experimental en Antropología Biológica. Etnia 19:1-7.
- Neves, W. A. y Pucciarelli, H. M. (1991). The origin of the first Americans: An analysis based on the cranial morphology of early South American human remains. Journal of Human Evolution 21:261-273. DOI: [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90107-7](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90107-7)
- Pucciarelli HM. 1991. Nutrición y morfogénesis craneofacial. Una contribución de la Antropología Biológica Experimental. Interciencia.16(5):248-253.
- Pucciarelli HM, Carnese FR, Guimarey LM. 1996. Desnutrición y dimorfismo sexual. Ciencia Hoy 34:53-59.
- Pucciarelli, H. M. (2008). Evolución y diversificación biológica humana desde la perspectiva craneofuncional. México DF: Universidad Autónoma de México.

Las fotografías que acompañan el manuscrito fueron cedidas gentilmente por la Sra. María Cristina Muñe.

SILVIA L. DAHINTEN
FCNyS-UNPSJB, IDEAU-CONICET
dahinten@cenpat-conicet.gob.ar

EVELIA E OYHENART
LINO-FCNyM-UNLP, IGEVET-CONICET

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 coleccionlupa@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: Riccaldelli 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"

+ ■ Cómo se une tu mundo cotidiano con la ciencia, a través de tu lente.

En el marco de la XVII Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología en el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC, CONICET), aficionados se dieron cita en este concurso para mostrar como la ciencia, el arte y la vida cotidiana se enlazan a través de sus fotografías.

Las obras se dividieron en tres categorías: Aire, Tierra y Agua y la premiación se realizó a partir de una triple votación: en redes, jurado experto y miembros de la Comisión Organizadora de la Semana de la Ciencia.



CATEGORÍA AIRE

PRIMER PREMIO

Título: *Sobrevolando*

Autor: *Luis Deltasanta*

Descripción: La ciencia interactúa con la naturaleza de diversas formas. Es esta toma se observan las montañas con sus nieves eternas y glaciares donde la naturaleza demuestra su esplendorosa belleza sobre las cuales la ciencia nos enseña sobre la morfología que la componen; el impacto ambiental sobre el retroceso de los glaciares y el derretimiento de las nieves eternas.

Conviven los avances tecnológicos y científicos al servicio de la humanidad a través de un medio de transporte y comunicación, como lo es el "avión".



CATEGORÍA AIRE

PRIMERA MENCIÓN DE HONOR

Título: *Muérdago Austral*

Autor: *Sara Elena Cabrera*

Descripción: La botánica es una rama de la Biología, y es la ciencia que se ocupa del estudio de las plantas. La fotografía retrata en este caso el árbol de lenga parasitado por estas llamativas plantas, conocidas como muérdago *Misodendrum punctulatum*. Una desarrollada y otras apenas asomándose.