

DICIEMBRE 2018

Año 9 N° 27

Registro de la propiedad intelectual N° 841211 / ISSN 1853-032X

BIOLOGIA Cátedra Fernández Surribas- Banús  
Declarada de interés institucional según  
resolución [D] n° 1293/10

# Elemental Watson

LA REVISTA

ESPECIAL

# AVES

EN ESTE NÚMERO

RAPACES | ANTÁRTICAS | NIDO HORNEROS  
CIENCIA Y ARTE | CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN SOCIEDAD | Y MÁS.....



UBA



33  
AÑOS

UBA CBC

TRABAJANDO POR LA EDUCACIÓN

## COMITÉ EDITORIAL

Dr. Jorge Fernández Surribas  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Dra. Liliana Noemí Guerra  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

Dr. Hernán Miguel  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE  
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, MONTEVIDEO URUGUAY  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
SOCIEDAD ARGENTINA DE ANÁLISIS FILOSÓFICO

Lic. María del Carmen Banús  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

# Elemental Watson

LA REVISTA

**STAFF / Elementalwatson "la" revista** // Revista cuatrimestral de divulgación / Año 9, número 27/ Universidad de Buenos Aires Ciclo Básico Común (CBC) /Departamento de Biología / Cátedra F. Surribas - Banús / PB. Pabellón III, Ciudad Universitaria, Avda. Intendente Cantilo s/n CABA, Argentina // **Propietarios:** María del Carmen Banús, Carlos E. Bertrán / **Editor Director:** María del Carmen Banús // **Escriben en este número:** Mauricio Adreani / Alejandro Ayala / María del Carmen Banús / Adrián Fernández / Edgardo Hernández / Evangelina Indelicato / Zobeida Lizazú / Cristian López / Lucía Montesana / María Teresa Morresi / Katherine Uribe // **Diseño:** Guillermo Orellana // [revista\\_elementalwatson@yahoo.com.ar](mailto:revista_elementalwatson@yahoo.com.ar), [www.elementalwatson.com.ar/larevista.html](http://www.elementalwatson.com.ar/larevista.html) // 54 011 5285-4307 // Todos los derechos reservados; reproducción parcial o total con permiso previo del Editor y cita de fuente. / Registro de la propiedad intelectual N° 841211, ISSN 1853-032X / Las opiniones vertidas en los artículos son responsabilidad exclusiva de sus autores no comprometiendo posición del editor / **Imagen de tapa: "Caos"**  
Acrílico sobre madera entelada, año 2018 , María del Carmen Banús

**MARÍA DEL CARMEN BANÚS**

Lic. En Ciencias Biológicas  
Coordinadora de Biología, CBC-UBA

## LAS AVES ESTAN DE FIESTA!

Birdlife internacional estableció 2018 como el año internacional de las aves para conmemorar y tomar conciencia sobre el estado de conservación de todas las aves del planeta. Desde los pequeños colibríes hasta los grandes ñandúes.

Residentes, migratorias australes y neárticas, rapaces y pescadoras, nadadoras o corredoras, ninguna quedará afuera. Cada una es un mundo y debemos considerar sus necesidades. La destrucción de hábitats, sobreexplotación de recursos marinos, caza furtiva, animales domésticos asilvestrados... son algunos de los tantos peligros que deben sortear estos sorprendentes animales que nos acompañan en este mundo llenándolo de belleza, armonía y maravillosos sonidos.

Nosotros entonces, no quisimos cerrar el año sin aportar nuestro pequeñísimo granito de arena, que nos ayude a reflexionar. Y como inspirados por el vuelo de estos maravillosos seres, logramos aunar en las aves las tres cosas que nos apasionan: ciencia, arte y tecnología.

Miramos las aves, las dibujamos, las fotografiamos, observamos el cielo que surcan, aprendemos de la naturaleza que las cobija y para ello nos valemos de la tecnología.....

Por eso, nuevamente agradecer a quienes nos acompañan en este número y confían en nosotros: Evangelina, María Teresa, Dolores, Lucía, Mauricio, Cristian, Juan y sus maravillosas alumnas Katherine y Zobeida, Carlos, Edmundo y todos los que nos alientan a seguir adelante.

Nos preparamos para un 2019 ma-ra-vi-llo-so!, en el que cumpliremos 10 años!!!!, y merecemos renovarnos. Prometemos invitarlos a celebrar

Nos volveremos a encontrar en abril, y te mantendremos al tanto de las novedades.

Mientras tanto, felices vacaciones!!

Y como siempre, Facebook, instagram y todo lo necesario, para mantenernos en contacto.


**María del Carmen Banús**

**CORREO DE LECTORES (Comunicate con nosotros!)**  
[revista\\_elementalwatson@yahoo.com.ar](mailto:revista_elementalwatson@yahoo.com.ar)

# CONTENIDO

Especial Aves

01/ Editorial

04/ Secretos del Cuco Europeo

ALEJANDRO AYALA

08/ Aves en la Antártida

EDGARDO HERNÁNDEZ

16/ Rapaces argentinas

ADRIÁN FERNANDEZ

24/ **EL HORNERO**

LUCÍA MENTESANA - MAURICIO NICOLÁS ADREANI

Típico de América Latina, el hornero no es un ave vistosa por su plumaje o su canto. Sin embargo es motivo de estudio por la técnica desarrollada en la construcción de su nido



Foto: Tim Sackton, CC BY-SA 2.0

30/ Choquiniol

URIBE, KATHERINE - LIZAZÚ, ZOBEIDA

34/ Fotografía de aves

EVANGELINA INDELICATO

44/ Aves en ilustración

MARÍA DEL CARMEN BANÚS

48/ Astrofotografía

CRISTIAN LÓPEZ

58/ CTS en la formación docente

MARÍA DEL CARMEN BANÚS

66/ Mujeres en tecnología

MARÍA DEL CARMEN BANÚS - MARÍA TERESA MORRESI


**ALEJANDRO AYALA**

Lic. en Ciencias Biológicas  
Docente de Biología, CBC-UBA

## EL OSCURO SECRETO DEL CUCO EUROPEO

El presente artículo describe las características de la especie *Cuculus canorus*, conocida vulgarmente como “cuco común europeo”. Como es de rigor se destacan los principales aspectos que hacen a su reconocimiento visual y auditivo, la distribución geográfica, sus hábitos migratorios, así como varias características que hacen al hábitat y al nicho ecológico de esta especie. Sin embargo el argumento central gira en torno a su particular y sorprendente estrategia de reproducción.



Cuculus Canorus



El canto del *Cuculus canorus* (cuco común europeo) ha sido inmortalizado en los famosos relojes Cucú, un tipo de reloj muy antiguo, generalmente de péndulo, que cuenta con un pajarito automático cuyo canto onomatopéyico del cucú señala con regularidad el paso del tiempo. Pero no es esto lo que motiva escribir sobre la especie, sino su peculiar estrategia reproductiva basada en lo que se denomina **parasitismo de puesta o nidoparasitismo**. El nombre *Cuculus canorus* deriva del latín y significa “cuco (onomatopeya del canto) melodioso”. Es una especie perteneciente a la Familia Cuculidae, la única Familia dentro del Orden de los Cuculiformes de la Clase Aves. Se trata de un ave de tamaño medio cuyas dimensiones aproximadas son de 32 a 36 cm de longitud y de 54 a 60 cm de envergadura.

Cuando está en vuelo, su larga cola y alas aguzadas le dan el aspecto de un ave rapaz, similar a un pequeño gavián. En cuanto al plumaje, como puede apreciarse en las fotografías, tanto en machos como en hembras predominan los tonos grises en el dorso, cabeza y cuello, mientras que en la parte ventral se destacan unas delgadas franjas oscuras sobre un fondo blancuzco. Menos frecuentemente las hembras suelen tener un color rojizo. Típicamente los cucos presentan un anillo de color amarillo alrededor del iris, llamado anillo ocular, también la base del pico es amarilla así como las patas, que presentan dedos zigodáctilos, es decir, dos dirigidos hacia delante y dos hacia atrás. El cuco europeo es una especie migratoria, que se distribuye ampliamente

por Europa, Asia y África. La etapa reproductiva que comienza a partir del mes de abril la pasan en el continente Europeo y en Asia, donde transcurren la primavera y el verano. En septiembre, con la llegada del otoño emigran hacia el África subsahariana y el sudeste asiático, donde permanecen hasta la conclusión del invierno. El hábitat lo constituyen básicamente los ambientes boscosos con mayor o menor densidad de árboles. Pueden ser bosques cerrados, zonas arboladas más abiertas con pastizales, y sotos fluviales. Es común encontrarlos en las inmediaciones de los humedales con abundante vegetación palustre, donde habitan varias de las especies de aves a las que suele parasitar sus nidos. Son de hábitos solitarios y de alimentación insectívora. Si bien se alimentan principalmente de larvas



y orugas, las langostas, grillos, escarabajos, lombrices y algún pequeño vertebrado pueden completar su menú cotidiano.

### PARASITISMO DE PUESTA

En la comunidad de un ecosistema se dan relaciones entre individuos de distinta especie que se denominan interacciones interespecíficas. Por ejemplo la depredación, en la cual un individuo de una especie le da muerte a un individuo de otra especie con el objetivo de alimentarse de su cuerpo. O el comensalismo en donde una especie obtiene un beneficio a partir de otra especie que no resulta ni perjudicada ni beneficiada. O el mutualismo, en donde ambas partes se benefician. El parasitismo es una más de este tipo de interacciones interespecíficas en la cual tiene lugar una relación estrecha entre dos partes, una de las cuales (el parásito) se beneficia a expensas de la otra parte (el hospedador) que resulta netamente perjudicada. El parasitismo de puesta o nidoparasitismo es un tipo de interacción en donde no está en juego la alimentación sino una estrategia reproductiva. El parásito manipula a otros individuos para que críen a sus descendientes. De este modo los individuos parásitos se liberan del cuidado de sus crías, lo que resulta en una mayor disponibilidad de tiempo para la alimentación y la reproducción. Por su parte la especie parasitada se ve perjudicada porque invierte tiempo y energía en criar una progenie que no es la propia, con el agravante que frecuentemente termina perdiendo su propia camada.

### ESTRATEGIAS EVOLUTIVAS

El nidoparasitismo ha sido descrito en la naturaleza en aves, peces, insectos y algunos reptiles. Puede darse entre individuos de la misma especie (intraespecífico) o entre individuos de distinta especie (interespecífico), puede ser facultativo (oportunista) u obli-



gatorio (cuando la especie parásita no construye nidos). El cuco europeo es un nidoparásito interespecífico y obligatorio. Muchas especies en donde se da el parasitismo de puesta interespecífico se especializan en una especie determinada, o en un grupo reducido de posibles hospedadores estrechamente relacionados. Pero el caso que nos ocupa presenta una particularidad. Si bien la especie *Cuculus canorus* ejerce el parasitismo de puesta sobre una amplia variedad de hospedadores, cada hembra en forma individual tiende a enfocarse en una única especie, y esta estrategia pareciera ser crucial para el éxito reproductivo del cuco. Sucede que algunas especies hospedadoras son capaces de reconocer al huevo extraño y quitarlo del nido, pero esta acción defensiva puede resultar neutralizada cuando el huevo parásito se mimetiza con los propios. Las hembras del cuco ponen huevos con diversos patrones de color y cada una de ellas ataca preferentemente nidos hospedadores cuyos huevos presenten un patrón de coloración similar al propio. De ese modo se logra maximizar el efecto del mimetismo y evitar que el pájaro hospedador rechace el huevo parásito. Es un comportamiento ciertamente complejo cuyo mecanismo subyacente sigue siendo poco claro, aunque existen diversas hipótesis que intentan explicarlo. Para algunos autores existiría una base genética transmitida por vía materna, para otros se trataría de un comportamiento en parte aprendido por "impronta", una forma de aprendizaje que se da durante las etapas juveniles y cuyos resultados se expresan posteriormente en la vida adulta. Sin embargo las hipótesis que parecen tener mayor aceptación sostienen que tal estrategia podría ser en realidad el resultado de comportamientos más complejos relacionados con la "selección del hábitat" o la "selección del sitio de anidación". La hembra del cuco produce hasta 25 huevos, cada uno de los cuales será colocado individualmente en un nido (a diferencia de otras estrategias en las que

una hembra pone muchos huevos en el mismo nido, o varias hembras distintas ponen sus huevos en el mismo nido). En la mayoría de las aves con parasitismo de puesta los huevos tienen un período de incubación corto y los pichones son de crecimiento rápido, ambas características resultan sumamente adaptativas pues otorgan una ventaja competitiva al parásito sobre los eventuales compañeros de nidada, que al ser más pequeños no logran imponerse a la hora de la alimentación, lo cual termina casi siempre llevándolos a la muerte por inanición. Es el caso del *crialo europeo*, una especie de la Familia Cuculidae y por ende pariente del cuco, cuyos pichones parásitos crecen en compañía de los pichones hospedadores. Un comportamiento más extremo por parte de algunas especies parásitas es la eliminación de los huevos del hospedador al momento de invadir el nido, de este modo el pichón parásito recibirá toda la atención del hospedador sin ninguna clase de interferencia. Una variante ciertamente más dramática de esta estrategia es la del cuco europeo. En el cual el propio pichón apenas salido del huevo es el encargado de tirar del nido a sus competidores, sean estos huevos o pichones. Para ello cuenta con una especie de depresión o concavidad en la parte dorsal y un

comportamiento muy estereotipado, que resultan altamente eficaces para tal fin.

Pero la evolución también opera en favor de las aves hospedadoras. Algunas especies han desarrollado mecanismos preventivos como la defensa del sitio de nidada por medio de comportamientos agresivo/defensivos, o construyendo sus nidos en lugares de difícil acceso para el ave parásita. La anidación agregada también facilita la defensa grupal. Cuando el nido ha sido parasitado la respuesta posible es la identificación y eliminación del huevo extraño, aunque como se ha mencionado antes esta acción puede verse dificultada o neutralizada a causa del mimetismo. Un último recurso es el caso del *mosquitero silbador*, que directamente abandona su nido cuando este resulta parasitado.

ALEJANDRO AYALA

VOLVER

### LINKS

- 1) Para escuchar el canto del cuco: <https://youtu.be/hz3oN-VXGnl>
- 2) Para ver en acción al pichón del cuco: <https://youtu.be/uNERtjkgbEo>

### PARASITISMO DE PUESTA EN ARGENTINA

En Argentina existen varias especies de aves nidoparásitas. Algunos ejemplos son

Crespín (*Tapera naevia*): no es el único cuculido de nuestro país, pero sí el único parásito de la Familia Cuculidae que tenemos



Sirirí colorado (*Dendrocygna bicolor*): un parásito facultativo que puede ser tanto intra como interespecífico



El tordo renegrido (*Molothrus bonaerensis*): parasita a unas 250 especies



**EDGARDO A. HERNÁNDEZ**

Dr. En Ciencias Biológicas  
Docente de Biología, CBC-UBA

## AVES EN AMBIENTES EXTREMOS: LA ANTÁRTIDA

Las condiciones extremas del continente antártico restringen las especies de aves presentes que han podido sobrevivir a dichas condiciones. El plumaje, la nidificación estival, el tipo de alimentación, la capacidad de entrar en letargo, son algunas de las adaptaciones que permiten la supervivencia de apenas 37 especies.

El continente antártico es la zona donde se registran las bajas temperaturas del planeta, incluso en verano son de varios grados bajo cero. Estas condiciones no son aptas para la mayoría de las aves del planeta. Solo 37 especies de aves nidifican en la Antártida, en zonas costeras durante el verano cuando se retiran los hielos. Estas zonas están al sur de la llamada Convergencia Antártica, estrecha franja marina alrededor del continente blanco donde se producen bruscos cambios en la temperatura y salinidad de las aguas. Se trata de 7 especies de pingüinos, 6 de albatros, 18 de petreles, 2 escúas, el Cormorán Antártico, la Gaviota Cocinera, el Gaviotín Antártico y la Paloma Antártica. Para poder sobrevivir estas aves desarrollaron adaptaciones físicas como ser:

- a) Incremento del plumaje con plumas adicionales durante la muda post-nupcial.
- b) Patas cubiertas de escamas para minimizar la pérdida de calor.
- c) Acumulación de reservas de grasa que además de servirles como aislante y como reserva de alimento, son una fuente de energía adicional para generar calor.
- d) Algunas aves han desarrollado la capacidad de entrar en un estado de torpor o semiletargo, mediante el cual reducen su metabolismo y bajan su temperatura corporal, por lo que requieren menos calorías para mantener el calor necesario para sobrevivir.

Por ejemplo los pingüinos Emperadores, para poder soportar las frías condiciones invernales, forman un grupo compacto entre varios individuos y cada minuto aproximadamente los que se encuentran en el exterior comienzan a adentrarse lentamente y de manera coordinada hacia el centro del grupo para ir entrando en calor.

## ALGUNAS ESPECIES CARACTERÍSTICAS

### PINGÜINOS

Son aves gregarias y, tanto en mar como en tierra, siempre se mueven en bandadas. En las pobladas y ruidosas colonias, se los ve caminar erguidos con un divertido balanceo, causado por sus patas cortas que colocan una encima de otra. De acuerdo a la especie, miden entre los 38 y los 120 centímetros de altura, aunque los pingüinos emperador pueden superar esta medida. Las plumas constituyen otra adaptación al ambiente marino. Parecidas a las escamas, sus pequeñas plumas recubren todo el cuerpo y, en general, son blancas en el abdomen y pecho y negras en el lomo. El cuerpo, relativamente menor a su volumen total, facilita una excelente conservación del calor, incrementada en algunas especies por una gruesa capa de grasa que funciona como aislante térmico. Durante el verano cambian todo su plumaje en poco tiempo. Al reducir esta protección natural, permanecen más en tierra y evitan entrar al agua para alimentarse. Su alimentación se basa en peces y krill los que capturan gracias a su gran velocidad de natación por su cuerpo hidrodinámico y sus alas modificadas en aletas. En la época de apareamiento, los pingüinos se reúnen en grandes colonias para reproducirse. Eligen los mismos lugares que sus predecesores, a veces situados a varios kilómetros del océano. Buscan una sola pareja por etapa de reproducción. Para anidar pueden usar madrigueras o huecos en la roca o directamente pueden hacerlo a cielo abierto, sobre las piedras. En el caso del pingüino Emperador y del Rey, incuban un solo huevo por vez y lo colocan sobre sus propias patas, cubriéndolo con sus plumas para darles calor. En todas las especies ambos sexos están encargados de la incubación y alimentación de los polluelos, que nacen cubierto de un plumón grisáceo. Es común verlos turnarse para cuidar el nido e ir a buscar el alimento que luego regurgitan de su estómago en el pico de su cría. Las especies de pingüinos son Pingüino Emperador (*Aptenodytes fosteri*) (**foto1**), Pingüino Rey (*Aptenodytes patagónica*), Pingüino Barbijo (*Pygosceles antártica*), Pingüino Adelia (*Pygosceles adeliae*) (**foto 2**), Pingüino Papua, Gentoo o Pico Rojo (*Pygosceles papua*) (**foto3**), Pingüino de Penacho Amarillo (*Eudyptes crestatus*) y Pingüino Macaroni o de Penacho Anaranjado (*Eudyptes chisolophus*).

Foto 1. Pingüino Emperador. Tomado de Animales.website



Foto 3. Pingüino Papua. Foto Edgardo Hernández



Foto 2. Pingüino Adelia. Tomado de Ngespañol.com

### ALBATROS Y PETRELES

Los Albatros y Petreles son grandes aves voladoras oceánicas en general de alas largas, salvo el petrel de Wilson que es pequeño como un pájaro. Vuelan largas distancias para buscar comida, y pasan el invierno en el mar refugiándose en islas escarpadas para descansar. Poseen patas con tres dedos anteriores unidos por una membrana, mientras el posterior o pulgar puede ser nulo. El pico es grande y bien desarrollado y las líneas de unión son evidentes, poseen en su extremo un gancho o uña. Los nidos se instalan en lugares altos o apartados de las escarpadas costas antárticas. Los pichones nacen con un plumón abundante que los mantiene abrigados, permanecen en los nidos hasta el cambio definitivo de plumas. Son alimentados por los padres que les traen la comida que regurgitan en sus picos.



Foto 4. Albatros Errante. Tomado de argentavis.org

Entre los albatros el Albatros Errante (*Diomedea exulans*) (foto 4), es el ave voladora mas grande, alcanzando una envergadura de las alas de hasta 3,5 m. Se alimenta de peces, moluscos, crustáceos y restos de grandes animales. Entre los grandes petreles sobresale el Petrel Gigante (*Macronectes giganteus*) (foto 5) con una envergadura de 2 m. Forma colonias en pequeñas colinas o al borde de acantilados e incuban su huevo durante casi dos meses entre ambos padres. Mas pequeño pero de un color pintoresco con manchas blanco y negras que le da su nombre esta Petrel Damero del Cabo o Petrel Pintado (*Daption Capense*). Posee un metro de envergadura. Suelen volar por la popa de los barcos para alimentarse de los peces que levanta la hélice. No forman colonias anidan en nidos alejados.

Entre los más pequeños esta el Petrel de Wilson (*Oceanites oceanicus*) (foto 6), con un tamaño de un pájaro, suele anidar en huecos entre las piedras de colinas o montañas costeras, es de hábitos nocturnos. Entre los grandes petreles sobresale el Petrel Gigante (*Macronectes giganteus*) (foto 5) con una envergadura de 2 m. Forma colonias en pequeñas colinas o al borde de acantilados e incuban su huevo durante casi dos meses entre ambos padres.

Foto 5. Petrel Gigante. Foto Edgardo Hernández



Mas pequeño pero de un color pintoresco con manchas blanco y negras que le da su nombre esta Petrel Damero del Cabo o Petrel Pintado (*Daption Capense*). Posee un metro de envergadura. Suelen volar por la popa de los barcos para alimentarse de los peces que levanta la hélice. No forman colonias anidan en nidos alejados. Entre los más pequeños esta el Petrel de Wilson (*Oceanites oceanicus*) (foto 6), con un tamaño de un pájaro, suele anidar en huecos entre las piedras de colinas o montañas costeras, es de hábitos nocturnos.

Foto 6. Petrel de Wilson. Tomado de montereyseabirds.com





Foto 7. Escua Grande. Foto Edgardo Hernández

### ESCUAS O SKUAS

Son aves de tamaño mediano, parecidos a las gaviotas pero con un pelaje marrón moteado. Anidan en el suelo y tiene una actitud muy agresiva durante la nidificación, atacando con vuelos rasantes a cualquier intruso que se acerque a sus huevos o polluelos. Ambos padres participan de estas acciones. Son predadores que atacan pichones de pingüinos y de otras aves. Principalmente el Escua Grande (*Catharacta Maccormicki*) (foto 7) ya que el Escua Antártico (*Catharacta antarctica*) suele preferir una dieta a base de peces.

### GAVIOTA COCINERA (*LARUS DOMINICANUS*)

Son aves muy adaptables que nidifican en las costas antárticas o subantárticas, y en invierno migran a latitudes más al norte. Poseen un plumaje blanco con alas negras. Comen desde peces a pichones e incluso carroña. Con la marea baja, las lapas son una buena fuente de alimento y seleccionarían las de mayor tamaño. Pueden arrojar desde el aire organismos como bivalvos para que se rompan al golpear contra superficies duras. Son aves gregarias y territoriales (foto 8).



Foto 8. Gaviota Cocinera. Tomada de ru.wikipedia.org

### GAVIOTÍN ANTÁRTICO (*STERNA VITTATA*)

Es un ave pequeña con alas de 30 cm, de color blanco y cabeza negra. Se alimentan de peces principalmente. Anidan en verano en zonas costeras y defienden intensamente a sus pichones. Estas aves hacen una increíble migración desde la Antártida hasta el Ártico, pasando una temporada de verano en cada región.

### CORMORÁN DE OJOS AZULES (*PHALACROCORAX ATRICEPS*)

Son aves medianas de cuello largo con pecho y vientre blanco, y una banda negra que va de la cabeza hasta las alas también negras. El vuelo es característico, en bandadas formando una V. Cuando lo hacen pocos ejemplares se asemejan mucho a los patos y resalta el largo del cuello y lo desarrollado del abdomen. Realizan largos buceos donde captura peces que tienen relación con el fondo en aguas poco profundas, entre los que se destacan las *Notothenia*. Además ingiere diversos gusanos marinos (poliquetos), moluscos y crustáceos. Suelen anidar en grupos en peñones tipo islas cercanas a la costa.

### PALOMA ANTÁRTICA (*CHIONIS ALBA*)

Es un ave del tamaño de una gallina totalmente blanca. Anida cerca de colonias de Elefantes Marinos o Pingüinos. Es un ave oportunista con una dieta amplia. Come huevos y pichones de aves como Pingüinos y Cormoranes, regurgitados, eyecciones de pingüinos, carroña y moluscos como lapas o crustáceos del intermareal. Hay adultos que permanecen en la Península e Islas Subantárticas durante todo el invierno, encontrando comida en las bases y asentamientos humanos.

EDGARDO HERNANDEZ

[VOLVER](#)

### REFERENCIAS

- “Antártida, las leyes entre la costa y el mar”. Santiago de la Vega. Contacto Silvestre Ediciones. 2013.
- Programa de censos en el mar de aves antárticas y subantárticas: resultados del periodo 1987-1995”. Jose Luis Orgeira. Hornero 014 (04): 184-192. 1997.
- “Uruguay en la Antártida” publicado por el Instituto Antártico Uruguayo en 1998.


**ADRIÁN FERNÁNDEZ**

Lic. en Ciencias Biológicas  
Docente de Biología, CBC-UBA

# RAPACES ARGENTINAS

EN SUELO ARGENTINO HABITA UNA GRAN VARIEDAD DE AVES RAPACES, EXPLICADA POR LA DIVERSIDAD DE HÁBITATS Y LA VERSATILIDAD ECOLÓGICA DE ESTAS AVES.

Las aves rapaces son carnívoras, cuentan con pico ganchudo, excelente visión y fuertes garras. Existen dos órdenes de aves rapaces, las falconiformes (diurnas) y las estrigiformes (nocturnas). Las primeras incluyen águilas, aguiluchos, halcones, gavilanes, etc. Dentro de las segundas encontramos lechuzas, búhos, mochuelos, etc. De todas ellas hay representantes en Argentina, y algunas están en riesgo de extinción.

La palabra “rapaz”, que proviene del vocablo latino “rapax”, se aplica a todo un grupo de aves carnívoras, que suelen cazar a sus presas atacándolas por sorpresa. En otro sentido se utiliza con connotación negativa, para referir a ladrones que atacan a personas incautas. Tal vez, esta asociación de conceptos ha llevado a que cierta gente vea a las aves rapaces con cierto menosprecio. Otras personas, sin embargo, basan su aversión por ellas en el hecho de que algunas, ocasionalmente, atacan a animales domésticos y de granja, desconociendo que por otro lado es fundamental el papel ecológico que cumplen en todo ambiente en el que están presentes. La República Argentina abarca una gran variedad de ambientes, tanto por su extensión en latitud como por la presencia de distintos aspectos geográficos como mar, cordillera, etc. Existe un obvio correlato en la biodiversidad. Algunos grupos zoológicos se han diversificado, poblando diferentes ambientes, sin perder las características esenciales del mismo. Tal es el caso de las aves rapaces. En Argentina se ha constatado la existencia de más de 1000 especies de aves, y de ellas cerca de 100 especies corresponden a rapaces. Estos grandes números no deben engañarnos, ya que muchas de ellas han sufrido importantes reducciones en sus poblaciones, y otras directamente están en riesgo de extinción.

Las aves rapaces están ubicadas en lo más alto de las redes tróficas, por lo tanto cumplen con el importantísimo rol de controlar el crecimiento de las poblaciones de las especies ubicadas por debajo. Debido al flujo de la energía en los ecosistemas, los niveles más elevados de las redes tróficas sufren de restricciones energéticas que limitan el número de individuos que pueden ocupar esa posición. Por ello, las poblaciones de aves rapaces siempre son pequeñas, y a la vez, muy extendidas para asegurar la provisión de presas. Ambos factores han complotado contra la supervivencia de algunas de esas aves en estos tiempos en que el ser

humano las caza, y destruye o fragmenta sus ambientes. Si bien son muchas las aves que cazan presas, o que son carnívoras, la ornitología utiliza el término “rapaces” en sentido estricto para aquellas que aves que presentan muy buena vista, un poderoso pico en forma de gancho, y grandes garras que le permiten capturar presas de mayor tamaño que ellas. Claramente, esta definición deja fuera, por ejemplo, a una cigüeña, o a un pelícano. Muchas rapaces pueden ser carroñeras, es decir que pueden alimentarse de presas ya muertas, siendo ésta la principal manera de conseguir alimento por parte de alguna de ellas. Además es importante aclarar que “rapaces” no es una categoría taxonómica en sí misma, sino que reúne a dos grupos filogenéticamente distantes pero que por convergencia evolutiva han desarrollado las características similares mencionadas anteriormente: el orden falconiformes y el orden estrigiformes. Las primeras, conocidas como rapaces diurnas, tienen cuerpos más esbeltos y ojos laterales, mientras que las segundas, rapaces nocturnas, son más rechonchas, con grandes cabezas y ojos frontales. Dentro de las falconiformes están las familias de los catártidos, los accipítridos, los falcónidos, los pandiónidos, los sagitáridos. De las tres primeras familias hay numerosos representantes en Argentina. Por su parte, el orden estrigiforme, incluye las familias de los estrígidos (búhos, mochuelos, lechucitas, etc.) y de los titónidos (lechuzas), ambas presentes en Argentina. Siempre animado por la idea de que no se puede cuidar lo que no se conoce, propongo entonces un recorrido por los variados ambientes de la Argentina, para conocer a las diversas familias de aves de presa presentes en ellas. Este recorrido dista mucho de ser exhaustivo, sólo pretendo hacer un paneo que muestre la gran variedad de aves rapaces que pueblan nuestro país. Confieso que yo mismo quedé sorprendido ante el enorme número de especies. También debo aclarar que la mención de una especie en una región no implica que la misma no pueda estar presen-

te en otras regiones del amplísimo territorio argentino. Comenzando por la Puna y Cuyo, destaca con su presencia majestuosa el cóndor (*Vultur gryphus*, **Fig. 1**), el ave no marina de mayor envergadura (distancia entre las puntas de las alas abiertas) del mundo. El cóndor es un ave falconiforme, de la familia Catartidae, que se alimenta de carroña. Su cabeza desnuda y sus patas no prensiles son adecuadas para alimentarse de cadáveres. Sus vuelos superan los 6000 metros de altura, aprovechando las corrientes ascendentes de aire caliente.



Fig. 1: Cóndor [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Condor\\_peached\\_-\\_panoramio.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Condor_peached_-_panoramio.jpg), autor: awswimmer]

Los cóndores han sido cazados y envenenados, por lo que en amplias regiones han desaparecido. El Programa Conservación Cóndor Andino ha logrado la estimulación de la puesta de huevos, la cría de pichones con títeres que emulan cóndores adultos, y la posterior liberación en distintas zonas del país así como en otros países como Venezuela, donde el cóndor había desaparecido hace varias décadas. En la región de las Yungas pasea su figura el águila poma (*Spizaetus isidorus*, **Fig. 2**), una rapaz de la familia Accipitridae, que ha visto mermado sus números, al punto de estar en riesgo de extinción.



Fig. 2: Águila poma [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black\\_and\\_chestnut\\_Eagle.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black_and_chestnut_Eagle.jpg); autor: Tomfriedel]

Pasando al otro orden de rapaces, las estrigiformes, dice presente el caburé tucumano (*Glaucidium tucumanum*, o *G. brasilianum pallens*, **Fig. 3**), un ave de la familia Strigidae. Es un búho pequeño, o mochuelo, que habita en regiones semiáridas y se alimenta de insectos grandes. Los especialistas discuten si se trata de una especie propiamente dicha, o si es una subespecie de *G. brasilianum*

Fig. 3: Caburé tucumano, *Glaucidium tucumanum* [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glaucidium\\_brasilianum\\_de\\_Mexico.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glaucidium_brasilianum_de_Mexico.jpg), autor: pato garza]



En la región chaqueña se hacen presentes varias especies de jotes, que son aves carroñeras, del orden falconiformes, familia Cathartidae, como el jote real (*Sarcoramphus papa*, **Fig. 4**), el jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*, **Fig. 5**), el jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*), y el jote cabeza amarilla chico (*Cathartes burrovianus*).



Fig. 4: Jote real, *Sarcoramphus papa* [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sarcoramphus\\_papa\\_Bahia\\_Brazil\\_1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sarcoramphus_papa_Bahia_Brazil_1.jpg), autor: Bart van Dorp]



Fig. 5: Jote de cabeza negra, *Coragyps atratus* [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr\\_031108-0292\\_Scaevola\\_taccada.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr_031108-0292_Scaevola_taccada.jpg), autor: Forest & Kim Starr]

El halcón negro grande (*Falco deiroleucus*, familia Falconidae, **Fig. 6**), habita en regiones de montes y sabanas, donde acostumbra capturar presas en vuelo, por lo que se considera que ocupa un nicho ecológico similar al del halcón peregrino (*Falco peregrino*), aunque este último frecuenta zonas más abiertas cuando migra a estas regiones.

Fig. 6: Halcón negro grande, *Falco deiroleucus* [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Falco\\_deiroleucus\\_-\\_Orange-breasted\\_Falcon.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Falco_deiroleucus_-_Orange-breasted_Falcon.JPG), autor: Hector Bottai]



Una mención especial merece el águila coronada (*Buteogallus coronatus*, o *Harpyhaliaetus coronatus*, familia Accipitridae, **Fig. 7**), ya que se encuentra en serio peligro de extinción, ya que se estima que quedan sólo unos pocos cientos de individuos en un amplísimo territorio de cientos de miles de kilómetros cuadrados.



Fig. 7: Águila coronada, *Buteogallus coronatus*, en cautiverio [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Harpyhaliaetus\\_coronatus\\_-\\_captive-8b.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Harpyhaliaetus_coronatus_-_captive-8b.jpg), autor: Nori Almeida]

Entre los estrigiformes, mencionaremos al lechuzón de campo (*Asio flammeus*, familia Strigidae, **Fig. 8**), quien presenta gran actividad diurna, aunque prefiere los hábitos nocturnos. Es una rapaz migradora, de amplia distribución mundial, aunque no abunda en muchas de las regiones que habita.

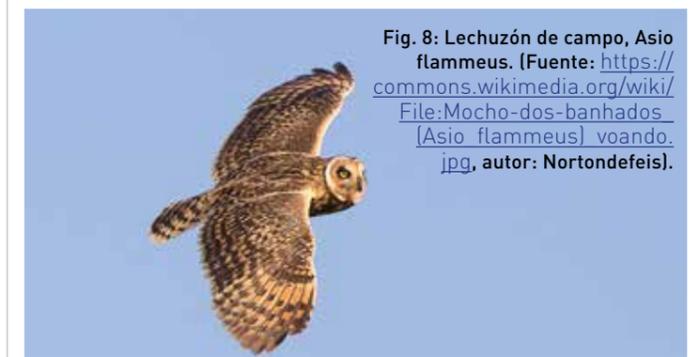


Fig. 8: Lechuzón de campo, *Asio flammeus*. [Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mocho-dos-banhados\\_\(Asio\\_flammeus\)\\_voando.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mocho-dos-banhados_(Asio_flammeus)_voando.jpg), autor: Nortondefeis].

En la región de la Mesopotamia, habita el Ñacurutú (*Bubo virginianus nacurutu*, **Fig. 9**), estrigiforme de la familia Strigidae, considerada una subespecie de la especie búho americano (*Bubo virginianus*), el búho más grande de América. Algunos autores postulan que es una especie aparte y la llaman *Bubo nacurutu*



Fig. 9. Ñacurutú (*Bubo virginianus nacurutu*)

El carancho (*Caracara plancus*) es un ave carroñera. Es una de las rapaces que más acostumbra a caminar. Suele vérselo alimentándose de cadáveres de animales atropellados en las rutas. Aunque también es un cazador oportunista, asaltando por ejemplo, nidos descuidados (**Fig. 10**).



Fig. 10: Carancho (*Caracara plancus*), con una presa en su pico (Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carancho\\_Caracara\\_plancus\\_Dario\\_Niz.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carancho_Caracara_plancus_Dario_Niz.jpg), autor: Dario Niz)

Sobre la selva misionera es posible observar a la harpía (*Harpia harpyja*, **Fig. 11**), una de las más grandes águilas del planeta. Es una falconiforme, de la familia Accipitridae.



Fig. 11. Harpía (*Harpia harpyja*)

En la región pampeana hay una gran variedad de rapaces, tanto falconiformes como estrigiformes. Las amplísimas praderas salpicadas con grupos de árboles, y recorridas por alambrados y tendidos eléctricos, así como la abundante oferta de insectos, y reptiles y mamíferos pequeños, ofrecen un hábitat ideal para las aves de presa. Entre las falconiformes hay representantes de las familias Falconidae (como el carancho, el chimango, el halcón negro grande, el halcón plumizo y el halconcito colorado), y Accipitridae (como el aguilucho langostero, el halcón peregrino, el gavián mixto y el caracolero). Entre las estrigiformes están representadas las familias Tytonidae (lechuza de los campanarios) y Strigidae (como la lechucita de las vizcacheras).

El chimango (*Milvago chimango*, **Fig. 12**) es más pequeño que el carancho, pero igual de carroñero y cazador oportunista, aunque éste es más cazador en grupo que aquél.



Fig. 12: Chimango (*Milvago chimango*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Milvago\\_chimango\\_Dichato\\_Chile\\_Flickr.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Milvago_chimango_Dichato_Chile_Flickr.jpg), autor: Daniel

El halcón plumizo (*Falco femoralis*, **Fig. 13**) es un experto cazador de aves y de insectos grandes. Suele vérselo atrapando presas que huyen de incendios o de otros depredadores

Fig. 13: Halcón plumizo (*Falco femoralis*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Falco\\_femoralis\\_Trinidad\\_1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Falco_femoralis_Trinidad_1.jpg), autor: Feroze Omardeen



El halconcito colorado (*Falco sparverius*, **Fig. 14**), está ampliamente distribuido por toda América. Suele vérselo “colgado del aire”, en un punto fijo, atento al movimiento de alguna presa, listo para atacar lanzándose desde la altura.

Fig. 14. Halconcito colorado (*Falco sparverius*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:American\\_Kestrel\\_\(Falco\\_sparverius\)\\_1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:American_Kestrel_(Falco_sparverius)_1.jpg), autor: Lip Kee.



El aguilucho langostero (*Buteo swainsoni*, **Fig. 15**) migra desde América del norte, y su nombre se debe que los insectos son parte importante de su dieta.

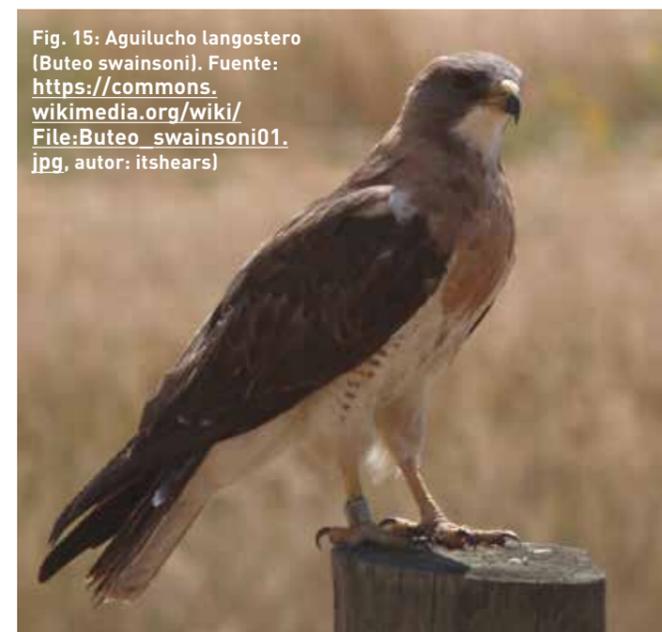


Fig. 15: Aguilucho langostero (*Buteo swainsoni*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buteo\\_swainsoni01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buteo_swainsoni01.jpg), autor: itshears)

El gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*, **Fig. 16**) suele vérselo cerca de cuerpos de agua donde esté presente su principal alimento, el caracol de laguna del género *Pomacea*

Fig. 16: Gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Snail\\_Kite\\_\(Rostrhamus\\_sociabilis\)\\_28996900906.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Snail_Kite_(Rostrhamus_sociabilis)_28996900906.jpg), autor: Bernard DuPont.



La lechuza de los campanarios (*Tyto alba*, **Fig. 17**) es una especie ampliamente distribuida por todo el mundo. Ha sido sumamente exitosa en su adecuación a distintos ambientes, por lo que existen innumerables subespecies. Posee una visión excelente y un oído extremadamente sensible que le permite cazar en la oscuridad

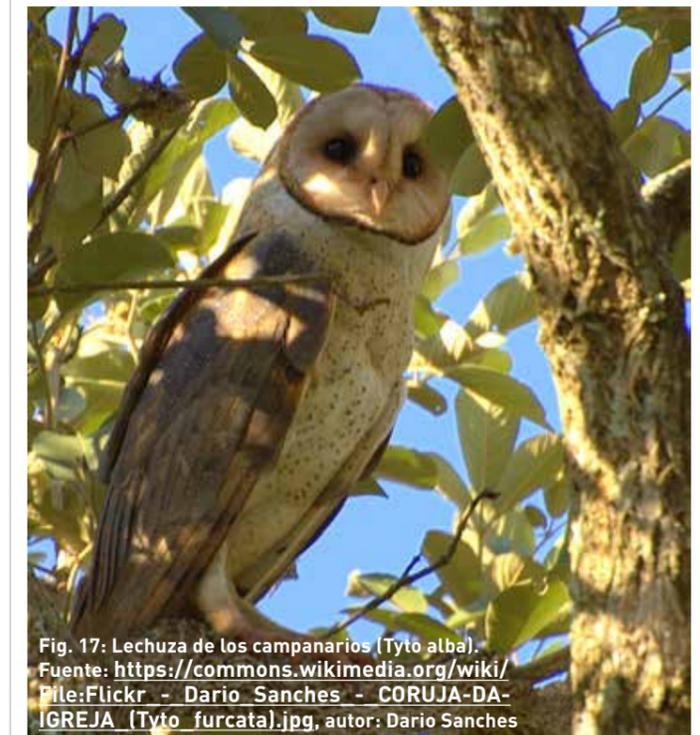


Fig. 17: Lechuza de los campanarios (*Tyto alba*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flickr\\_-\\_Dario\\_Sanches\\_-\\_CORUJA-DAGREJA\\_\(Tyto\\_furcata\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flickr_-_Dario_Sanches_-_CORUJA-DAGREJA_(Tyto_furcata).jpg), autor: Dario Sanches

La lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*, Fig. 18), es conocida por su afición a ocupar las madrigueras que otros organismos, como vizcachas (*Lagostomus maximus*) y hurones (*Galictis cuja*), han abandonado



Fig. 18: Lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*).  
Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coruja\\_Buraqueira\\_em\\_ninho.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coruja_Buraqueira_em_ninho.jpg), autor: Igor Koza)

En la meseta patagónica habita el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*, Fig. 19), falconiforme de la familia Accipitridae, de amplia distribución por Sudamérica. Suele cazar maras, la liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*).



Fig. 19: Águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black-chested\\_buzzard-eagle.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black-chested_buzzard-eagle.jpg), autor: Joachim und Peter)

En el bosque andino patagónico se encuentra la lechuza bataraz austral o araucana, también llamada concón (*Strix rufipes*, Fig. 20). Su distribución va desde la provincia de Neuquén hasta Tierra del Fuego.



Fig. 20. Lechuza bataraz austral (*Strix rufipes*). Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Conc%C3%B3n,\\_Valle\\_Las\\_Trancas,\\_01ene17.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Conc%C3%B3n,_Valle_Las_Trancas,_01ene17.jpg), autor: Gabriel Barrera Maffioletti)

En estos tiempos críticos, en los que la humanidad está provocando una extinción en masa, conocer nuestra fauna es el primer e imprescindible paso para cuidarla, así como a los ambientes que le dan sustento.

Fuentes

- Wikipedia: [es.wikipedia.org](https://es.wikipedia.org)
- Aves de Argentina: [aves-argentina.blogspot.com](https://aves-argentina.blogspot.com)
- Aves argentinas: <https://www.avesargentinas.org.ar>

ADRIAN FERNANDEZ

[VOLVER](#)

El néctar es la recompensa que la flor le da al colibrí por recibir y llevar los granos de polen en el pecho. Foto tomada en un parque de Bogotá

Diego Emerson Torres @diegoetorres

**LUCÍA MENTESANA**

Lic. en Ciencias Biológicas.  
Investigadora responsable  
de "HORNERO"

**MAURICIO NICOLÁS ADREANI**

Lic. en Ciencias Biológicas.  
Investigador responsable  
de "HORNERO"

“Unos lo llaman casero, alonsito o albañil, juan del barro allá en Brasil, en mi pago... En mi pago es el hornero. Con paso vivo y ligero, de rápidos movimientos, suele caminar atento bichando sin alzar vuelo, la vista fija en el suelo en busca de su alimento. De color pardo terroso los ojos, patas y plumas, pechera blanca se suma pa' dar un pájaro hermoso. Ni su canto melodioso, ni un plumaje colorido, ni un vuelo muy sostenido le da el renombre que tiene, porque su fama mantiene por cómo construye el nido. La cabeza redondeada, el pico largo y delgado, ligeramente curvado y un no sé qué en la mirada. La cola larga y cuadrada, media rojiza además, y dos patas que quizás le sirven pa' andar galante, con tres dedos pa' adelante y uno más corto pa' atrás. Arma el nido en cualquier lugar, árbol, corniza o tranquera, un molina, una cumbreira o el poste de un alambrado. Después que el barro ha encontrado con hoja o crines lo amasa y con el pico se pasa meta acarrear con esmero y en pocos días el hornero ya tiene lista su casa.”

Comienzo de la canción de Adrián Maggi, “El Hornero”



## “CONSTRUYENDO CIENCIA COLECTIVA A TRAVÉS DE UN AVE POPULAR: EL HORNERO”

Típico de América Latina, el hornero no es un ave vistosa por su plumaje o su canto. Sin embargo es motivo de estudio por la técnica desarrollada en la construcción de su nido. Ave monógama, invierte gran esfuerzo y sapiencia en la construcción de su hogar. Estudiemos y conozcamos entre todos, a nuestro ave nacional

El hornero (*Furnarius rufus*) es un ave neotropical que se distribuye en Argentina, Uruguay, Bolivia, Brasil y Paraguay (Figura 1). Como dice la canción de Adrián Maggi el hornero recibe distintos nombres de acuerdo a la región o país que habite: “tiluchi” en Bolivia, “joã de barro” (Juan del barro) en Brasil, “alonsito” en Paraguay y “hornero o caserito” en Argentina y Uruguay. Es el ave nacional de Argentina, y es un ave emblema en el resto de los países de Sudamérica que habita. Debido a la simpatía que genera, el hornero está presente en la cultura y el folclore de cada uno de los países que habita a través de canciones, poemas, estampillas o billetes, entre otros. Sin embargo, **¿qué sabemos del hornero?** El hornero es un ave socialmente monógama. Es decir, que sólo tiene una pareja la cual, por lo general, será la misma a lo largo de toda su vida. Los machos y las hembras no presentan diferencias en su plumaje que permita identificar su sexo. Ambos miembros de la pareja defienden su territorio durante todo el año, y llegada la época reproductiva, ambos miembros de la pareja construirán el nido, incubarán los huevos y alimentarán a los pichones. El hornero, además, tiene una característica particular: su complejo **nido de barro**, motivo por el cual recibe su nombre. Este nido está compuesto de ba-

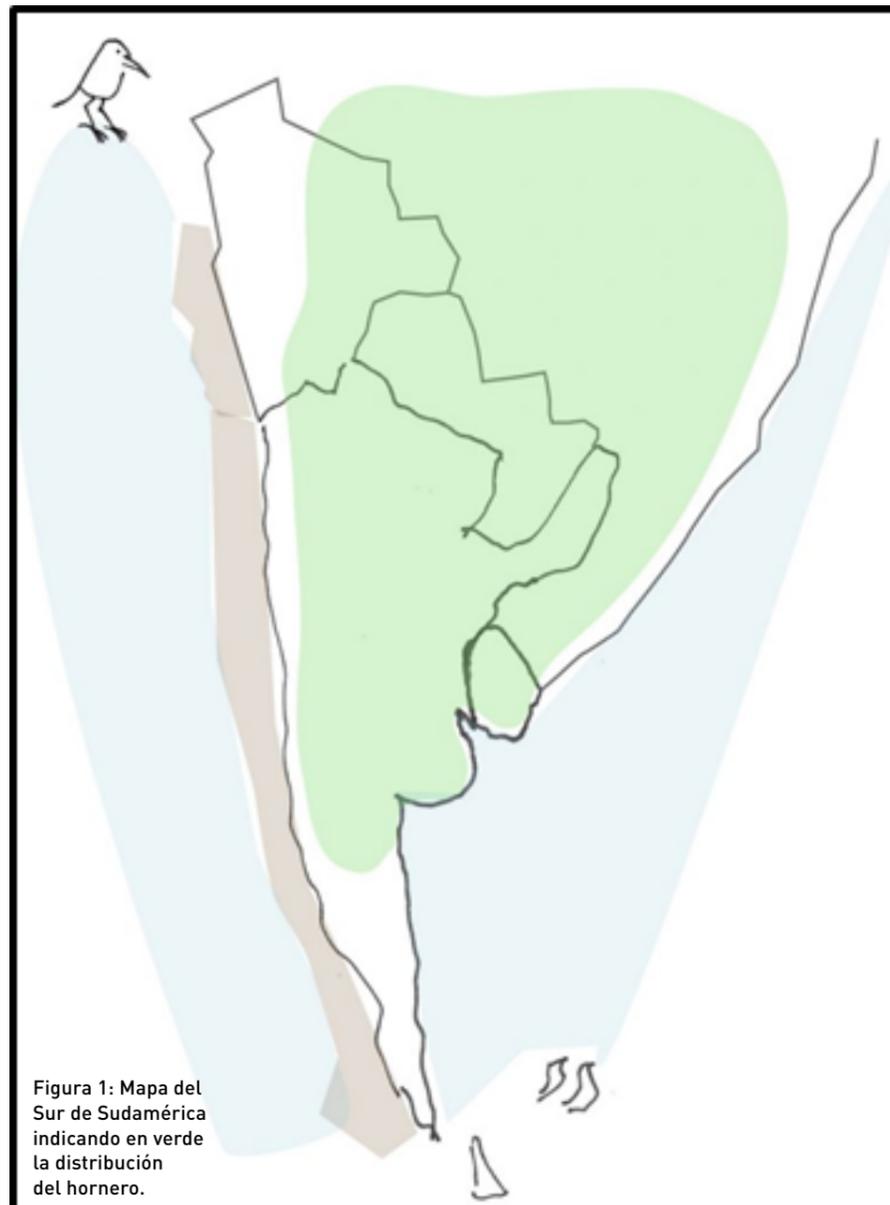


Figura 1: Mapa del Sur de Sudamérica indicando en verde la distribución del hornero.

rrero, pajas, ramas, entre otros. El proceso de construcción puede tardar desde 5 a 15 días, dependiendo de la disponibilidad de materiales (principalmente lluvia para realizar el barro). El nido tiene la capacidad de proteger a los huevos y pichones de cambios abruptos en la temperatura, vientos o lluvias intensas. Finalizada la temporada reproductiva, el nido será abandonado por los hornos y será utilizado por otras especies de aves como gorriones (*Passer domesticus*), jilgueros (*Sicalis flaveola*) o benteveos (*Pitangus sulphuratus*), entre otros. Pero, en particular, **¿qué sabemos del comportamiento de construcción de este nido y su estructura?** La verdad es que, pese a ser un ave tan popular y abundante, sabemos muy poco. Y es por ello que comenzamos este proyecto de ciencia ciudadana llamado “**HORNERO**”.

### ¿QUÉ ES LA CIENCIA CIUDADANA? ¿EN QUÉ SE DIFERENCIA CON LA CIENCIA CLÁSICA?

Frente a una pregunta científica, durante muchos años han sido los mismos investigadores los responsables de coleccionar sus datos para responder dicha pregunta (Figura 2). Sin embargo, en los últimos años un nuevo concepto de ciencia, llamado **ciencia ciudadana**, ha aparecido. La ciencia ciudadana es una metodología de colecta de datos en la que cualquier persona de una comunidad coopera para recolectar datos que permitirán responder una pregunta científica.

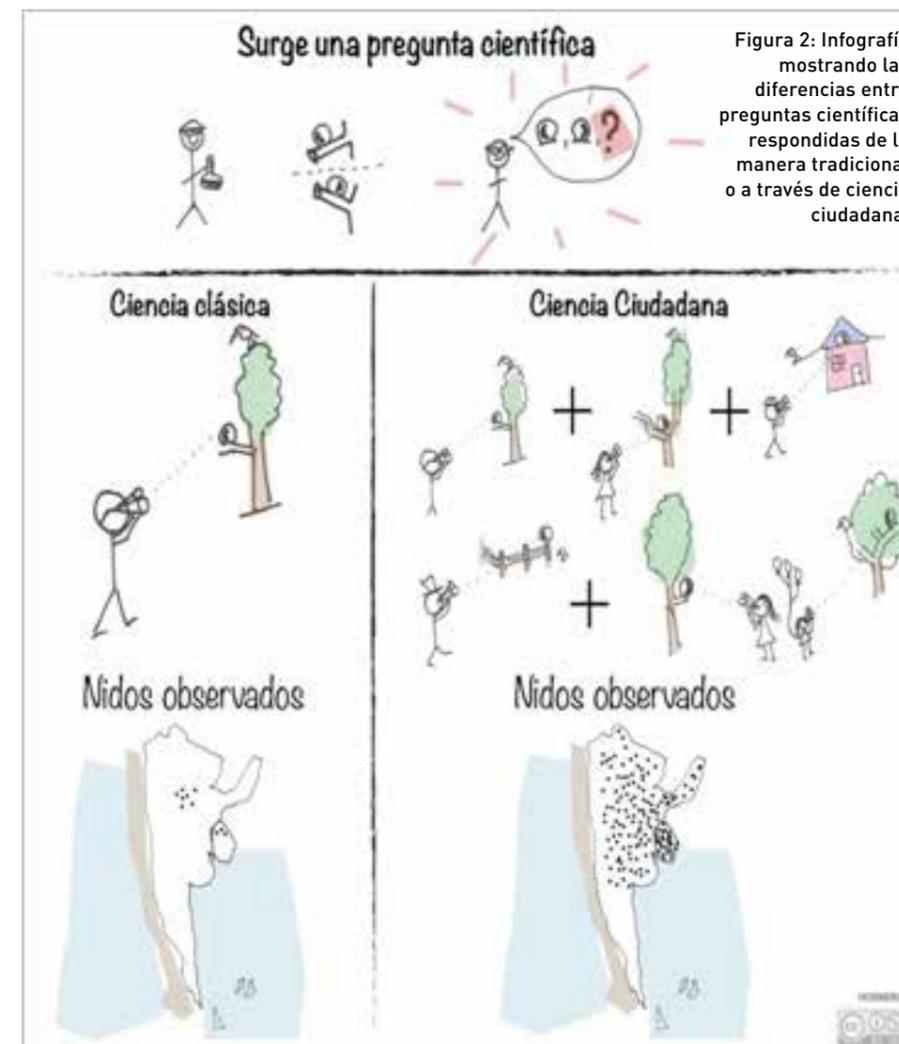


Figura 2: Infografía mostrando las diferencias entre preguntas científicas respondidas de la manera tradicional o a través de ciencia ciudadana.

Pensemos por un momento en nuestro caso de estudio: el hornero. Esta ave se distribuye en cinco países de Latinoamérica. Estudiar las características de este nido en todos estos países o en distintas zonas de su distribución que difieran en sus características ambientales siguiendo la idea de ciencia clásica, implicaría mucho tiempo de muestreo para nosotros los investigadores. Sin embargo, dado que el nido del hornero es tan particular y la gente lo identifica con facilidad, al trabajar codo a codo con los ciudadanos esto permite obtener mayor cantidad de datos y en más lugares que si este trabajo lo hiciéramos sólo nosotros dos. Al participar de un proyecto de ciencia de este estilo construimos conocimiento en forma colectiva: **científicos y ciudadanos trabajamos juntos** para responder una pregunta de interés popular. Esto permite que la brecha que hoy por hoy hay entre la sociedad y las instituciones científicas se reduzca. Los científicos aprendemos a comunicar los resultados que vamos encontrando a lo largo del proyecto en un lenguaje que es cotidiano para la sociedad, y a su vez, la sociedad descubre en que consiste trabajar como científico.

### “HORNERO”: PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA

En “HORNERO” todos estaremos participando en la colecta de datos para, gracias a un esfuerzo colectivo, conocer más sobre el comportamiento de construcción del nido. Si miramos un nido de frente, observamos que algunos tienen la abertura a la derecha, mientras que en otros está a la izquierda (Figura 3). Nosotros queremos estudiar si esta lateralización está influenciada o no por factores ambientales, como por ejemplo la temperatura, el viento o la lluvia. “¿La entrada de los nidos siempre apuntan al Norte para de esa manera poder protegerse de los fuertes vientos que vienen del Sur?”; “¿Los horneros prefieren construir sus nidos sobre postes de luz en vez de hacerlo en lugares artificiales?”; “¿Los nidos en zonas naturales, rurales o urbanas son parecidos?” Estas son otras de las preguntas que esperamos responder con este proyecto. Además del objetivo científico, este proyecto tiene un objetivo social: acercar a la gente, independientemente de su formación, edad o experiencia en aves, a la naturaleza. E incentivarlas a ser parte de un proceso de construcción de conocimiento científico en forma colectiva.

Figura 3: Nidos de horneros con la entrada hacia la izquierda y la derecha.



Foto: Marco Aurélio Esparz

Foto: Charles J Sharp: CI



Figura 4: Algunas de las preguntas a ser respondidas a través de la aplicación HORNERO.

### ¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR?

Para participar de este proyecto es necesario descargarse la aplicación “HORNERO” en el celular. Esta aplicación es gratuita y está disponible para celulares con sistemas operativos Android e iOS. La aplicación es sencilla y dinámica. Cada vez que una persona descubre un nido de hornero, estará enviando información acerca de la orientación de la entrada, de ciertas características ambientales alrededor de donde se ubica el nido, e incluso una fotografía del nido, entre otros (Figura 4). Para tomar datos de los nidos no es necesario tener internet ni datos en el teléfono. Internet será necesario sólo para luego enviar los datos.

### COMO CIUDADANO, ADEMÁS DE APORTAR DATOS, ¿CÓMO ME VEO BENEFICIADO?

Como este es un proyecto de construcción colectiva, nuestra idea es que la sociedad esté al tanto de los avances o novedades del proyecto así como también de los resultados que vamos obteniendo a lo largo del proyecto. Es decir, queremos que a lo largo de este proyecto, haya un puente entre los ciudadanos y nosotros. Es por ello que, a través de nuestra página web ([www.nidohorneros.com.ar](http://www.nidohorneros.com.ar)) o redes sociales (nidohorneros) estaremos compartiendo con la gente las novedades del proyecto y los resultados parciales que vamos obteniendo. Es importante mencionar, también, que al final de este proyecto (Octubre 2019) serán los ciudadanos los primeros en conocer los resultados de esta investigación. Finalmente, una vez que este trabajo esté publicado, toda la información colectada se encontrará disponible en forma gratuita para cualquier persona que tenga interés, ya sea científico o no, en estos datos.

LUCÍA MENTESANA

MAURICIO NICOLÁS ADREANI

[VOLVER](#)

### CONTACTO

Si querés saber más sobre este proyecto, podés contactarnos a través de la web ([www.nidohorneros.com.ar](http://www.nidohorneros.com.ar)) donde podás encontrar la ubicación de los nidos reportados hasta el momento, un tutorial de uso de la aplicación o más información del proyecto, entre otros.

Sino, también podés hacerlo a través de las redes sociales, donde semanalmente comunicamos los avances o novedades del proyecto:

Facebook: /nidohorneros

Twitter: @nidohorneros

Instagram: nidohorneros

**HORNERO**  
CIENCIA CIUDADANA

**URIBE, KATHERINE**

Escuela Agropecuaria Provincial  
N° 1, Gobernador Gregores,  
Santa Cruz  
betra\_154@yahoo.com.ar

**LIZAZÚ, ZOBEDA**

Escuela Agropecuaria Provincial  
N° 1, Gobernador Gregores,  
Santa Cruz  
betra\_154@yahoo.com.ar

## CHOQUINIOL

### ESTUDIO DE LA PRESENCIA DE PEPSINA EN UNA INFUSIÓN PREPARADA CON MEMBRANA INTERNA DE LA MOLLEJA DE RHEA PENNATA PENNATA

La etnomedicina se comprende mucho mejor cuando la vivimos a diario, de cerca; pero también es una excelente oportunidad, para educar en la ciencia y en la sociedad. No podemos caminar hacia el futuro si no sabemos, si no conocemos de dónde venimos. En ese sendero, los alumnos de la Escuela Agropecuaria Provincial N°1 de Gobernador Gregores, Santa Cruz realizan sus prácticas de laboratorio e investigativas, sobre productos regionales utilizados desde hace años por pueblos originarios



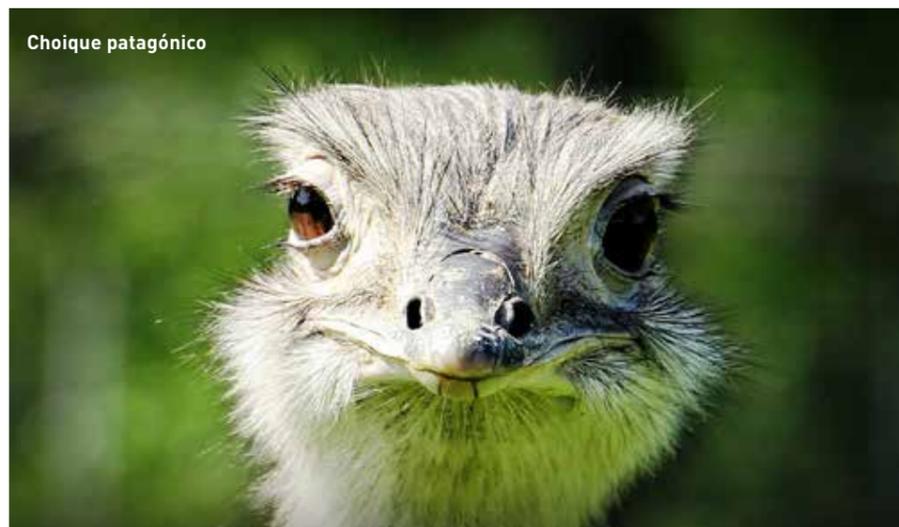
La etnomedicina es un campo de investigación muy prolífico, especialmente en Patagonia Sur de Argentina. En la ciudad de Gobernador Gregores, la Escuela Agropecuaria es pionera en la organización e implementación de los estudios sobre la flora medicinal de la región. Este trabajo de investigación permite desarrollar una primera aproximación científica a un remedio muy utilizado en estancias o puestos como medicina alternativa: La “pesina”: este compuesto medicinal es la membrana interna del estómago muscular del *Rhea pennata pennata* (choique patagónico) que luego de desecada en condiciones de ambiente natural, es finamente pulverizada para preparar con ella una infusión. Esta sustancia ha estado en uso desde hace unos 50 años o más por pueblos originarios de esta región de Patagonia sur, en especial tehuelches y se men-

ciona también en la medicina china. En el siglo pasado, entre los años 40 y 50 se utilizó un medicamento con acción semejante a la “pesina” con el nombre de ventriculina que provenía de la mucosa estomacal de cerdos. Según el laboratorio que la producía, es una secreción de la mucosa, posiblemente de naturaleza enzimática que actúa sobre la capa muscular del estómago humano. La medicina popular de esta región patagónica utiliza la “pesina” como digestivo fundamentalmente luego de comidas pesadas o abundantes.

El objetivo del presente trabajo es estudiar in vitro el posible mecanismo de acción o proceso bioquímico de la “pesina” que pueda explicar, al menos en parte, la respuesta terapéutica descrita tradicionalmente. En el laboratorio se buscó recrear la posible acción de la “pesina” y estimar así

los efectos in vivo que se utilizan como curativo. Por la denominación que le dan los pobladores se estima que están refiriéndose a la pepsina por lo que en principio se buscaron las acciones proteolíticas de la “pesina”.

Macroscópicamente, el estómago muscular del *R. pennata pennata* se observa como un órgano compacto pequeño, en comparación al largo total del tubo digestivo, presenta una longitud promedio de 40 cm. La mucosa está tapizada por un grueso estrato de aspecto córneo, el cual corresponde a la cutícula (glicocáliz). Presenta gran cantidad de arrugas en su superficie. Es la membrana del estómago muscular, la cual se describe como un recubrimiento queratinoide o koilin. Bajo ella se observa un epitelio cilíndrico simple, el que se invagina en la lámina propia, formando numerosas glándulas tuboalveolares simples y ramificadas de



Choique patagónico

secreción mucosa, cuyos conductos se abren en la cutícula.

Como material biológico en el ensayo se utilizó la membrana interna del estómago muscular del *R. pennata pennata* provista por pobladores locales, totalmente pulverizada en mortero con pilón. También clara de huevo. Los reactivos utilizados fueron: ácido clorhídrico 0.1 N, Reactivo de Biuret, pepsina (pesina), y albúmina comercial.

### ENSAYOS

Se realizaron tres ensayos a fin de estimar la actividad de la “pesina”.

- 1 - Reacción de Biuret;
- 2 - Acción de la “pesina” en la coagulación de la leche;
- 3 - Acción de la “pesina” sobre el pH de una solución proteica.

La reacción de Biuret es una reacción característica de la búsqueda de proteínas. Las proteínas no dan positiva esta reacción. En el procedimiento de esta prueba se batió la clara de huevo cruda en un litro de agua fría, y se llevó hasta ebullición, sin dejar de batir. Se filtró. El líquido que se obtuvo es una fina suspensión, muy estable, de albúmina desnaturalizada. Se preparó, por otro lado, “pesina”, diluyendo en 100 ml de agua, 1 g de “pesina” desecada, se llevó a ebullición 2 minutos, se dejó enfriar posteriormente. Se preparó en cuatro tubos de ensayo, las siguientes mezclas: Tubo 1. 6 ml de albúmina + 6 ml de agua. Tubo 2. 6 ml de albúmina + 1,5 ml de agua + 4,5 ml de HCl, 0.1 N. Tubo 3. 6 ml de albúmina + 1,5 ml de “pesina” + 4,5 ml de agua. Tubo 4. 6 ml de albúmina + 1,5 ml de “pesina” + 4,5 ml de HCl, 0.1 N. En todos los

Membrana interna del estómago de *R. pennata pennata*

tubos se colocaron 2 ml del reactivo de Biuret. A continuación se colocaron los tubos a baño María, a 40° C. Algunos minutos más tarde, los tubos tomaron una coloración rosa, únicamente en el tubo 4 se produjo un aclarado. El ensayo de coagulación de las proteínas estima la actividad coagulante de la “pesina”. Se determinó siguiendo un método simple. Se colocaron en dos tubos de ensayo 10 ml de leche entera comercial en uno de ellos se agregó 0,1 ml de cuajo comercial y en el otro 1 ml de la infusión preparada en el ensayo anterior, (1 g de “pesina” en 100 ml de agua y que se había llevado a ebullición 2 minutos dejándose enfriar posteriormente). La temperatura del substrato fue de 35 a 45°C. Se realizó un tercer ensayo para medir la acción directa sobre las proteínas utilizando como una fuente proteica



La medicina tradicional indígena ha sido utilizada por miles de años para mejorar la salud humana y es reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una opción terapéutica válida en múltiples contextos. La OMS la define como el cúmulo de prácticas, enfoques y conocimientos que incorporan una amplia variedad de terapias para mantener el bienestar; tratar, diagnosticar y prevenir las enfermedades, y en general sanar el cuerpo y el espíritu, además, alude a un conjunto de contenidos teóricos y prácticos que son transmitidos de generación en generación, fundamentados en concepciones míticas y la singularidad histórico-cultural de las comunidades

albúmina comercial a la que se le agregó la infusión de “pesina”. En dos vasos de precipitado se prepararon soluciones de 1 g de la fuente proteica a la que se le agregó 40 ml de agua destilada. Se colocó a cada solución así preparada 5 ml de la infusión de “pesina”. Inmediatamente en los dos vasos de precipitado se midió el pH continuamente por espacio de 15 minutos.

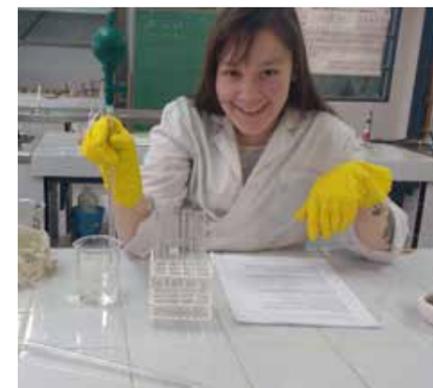
### RESULTADOS

En el primer ensayo en la mezcla del Tubo 4: Albúmina + pepsina + ácido clorhídrico, la reacción de Biuret fue positiva, pues presentó color rosa que posteriormente se fue aclarando hasta que el color ya no se podía identificar a diferencia de las otras mezclas que permanecieron con el mismo color al estar en baño maría con una temperatura de 40°C. Esto se debió a que la pepsina, en primera instancia, se encontraba como una enzima inactiva pero al agregarle el ácido clorhídrico espontáneamente se transformó en una enzima activa, lo que permitió la hidrólisis de las proteínas, que en este caso sería la albúmina, rompiendo sus enlaces peptídicos a nivel de los aminoácidos fenilalanina y tirosina quedando como producto final: polipéptidos, los cuales son los reactivos específicos para la reacción de Biuret. En el ensayo de coagulación de las proteínas la precipitación de la caseína se determinó visualmente en ambos casos ya que se forma una película de leche en las paredes de los tubos sumergidas en baño María. Esto está indicando la acción de la “pesina” sobre las proteínas.



En el tercer ensayo de se observó una disminución rápida del pH en los primeros 15 minutos, descendiendo de un pH 6,5 a un pH 4,9 no diferenciándose por el tipo de proteína utilizada. Esto está indicando la acción de la “pesina” sobre las proteínas.

Se concluye en esta primera aproximación al tema que según las determinaciones químicas desarrolladas en este estudio, la “pesina” contiene pepsina, sustancia que actúa favoreciendo la digestión mediante una acción proteolítica. El revestimiento de molleja del *R. pennata pennata* tiene trazas de enzimas digestivas, pero éstas no pueden ser una fuente importante de la acción de la “pesina”. En nuestro proceso digestivo, hay una liberación de jugos digestivos con enzimas en cantidades mucho más altas de lo que se obtendría de la “pesina del *R. pennata pennata*”. El componente activo que se ha obtenido del revestimiento de la molleja del *R. pennata pennata* desecado se llama ventriculina. Esta sustancia se utilizó en la medicina moderna a principios del siglo XX, momento en el que se obtenía de estómagos de cerdo. Se había prescrito principalmente como un tratamiento de la anemia perniciosa, una condición que a menudo resultaba de la mala absorción de vitamina B12, y para la gastritis atrófica (también llamada gastritis crónica), una de las principales causas de anemia perniciosa en adultos. La ventriculina indudablemente contenía el factor intrínseco que después se supo era el que permitía absorber la vitamina B12; si falta no se absorbe la



vitamina y se produce la anemia perniciosa. La ventriculina fue sustituida posteriormente por otras drogas. El estudio de las características, propiedades y composición de la ventriculina, que no es una sustancia en especial, sino extracto de pared de estómago de cerdo desecado, posiblemente presente en la “pesina”, abre un campo de acción muy amplio y necesario de profundizar, además es posible hacer el trabajo comparado con la membrana interna del estómago muscular de las gallinas.

URIBE, KATHERINE

LIZAZÚ, ZOBEIDA

VOLVER

### BIBLIOGRAFIA

- Contreras Flores, E. H., García Sánchez, D. I., Pérez Morales D. M., y Quiroz Rojas, M. (2011, Noviembre 4) Digestión de la albúmina por “pepsina industrial”. [Publicación de Blog]. Obtenido de <http://cuadernobiologia-diana.blogspot.com/?view=classic>
- Dharmananda, S. (2005). Jineijin y enzimas digestivas ¿Cómo promover mejor la digestión? Septiembre 1, 2017, de ITM. Sitio web: <http://www.itmonline.org/arts/jineijin.htm>
- Möller, R. & Teliz, D. (2009). Anatomía del Peritoneo Digestivo del Nandú (*Rhea americana*). International Journal of Morphology, 27(4), 981-984. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022009000400003>
- Schiff, L. & Goodman, S. (1940). Desiccated Hog's stomach extract (ventriculin) in the treatment of atrophic gastritis. The American Journal of Digestive Diseases. 7. 14-17. 10.1007/BF03022442.




**EVANGELINA INDELICATO**

Fotógrafa de Naturaleza  
<https://eindeli.smugmug.com>

## OBSERVACIÓN Y FOTOGRAFÍA DE AVES

Desde la más corta edad me apasionó y me emocionó profundamente la naturaleza. Solía quedarme horas en el jardín siguiendo a las hormigas y buscando descubrir sus secretos. Le preguntaba a mis padres todo acerca de los pájaros que veía. Ya de grande me compré una guía y binoculares. La fotografía empezó como un complemento a la observación de aves en libertad: cuando ves algo maravilloso querés poder compartirlo con otros, que todos lo disfruten como vos. Afortunadamente, mi esposo disfruta conmigo de la naturaleza y la fotografía: él tiene un costado más técnico, sabe todo sobre las últimas cámaras y los mejores lentes, o cómo configurar el flash. Yo me inclino más por el conocimiento de las especies, sus comportamientos y ambientes que habitan. Juntos, cada vez que podemos, nos escapamos a la naturaleza. Fuimos mejorando el equipo fotográfico con mucho esfuerzo, fuimos aprendiendo a exponer, a encuadrar, a buscar historias que contar en cada imagen. Y siempre falta aprender mucho más. Noto que mis fotos cambian con el tiempo, va cambiando mi manera de vivir el mundo natural y lo que quiero mostrar. En ese camino estoy, tratando de mejorar cada día. Me gusta pensar que la gente cuando ve mis fotos valora un poquito más ese mundo natural que tanto necesitamos respetar y proteger.

### “NO SE CUIDA LO QUE NO SE QUIERE Y NO SE QUIERE LO QUE NO SE CONOCE”

La observación de aves en libertad es una actividad en crecimiento exponencial en todas partes del mundo. Si bien en Argentina no ha alcanzado el nivel de desarrollo que tiene en otros países, como Inglaterra o Estados Unidos, cada vez más gente se inicia en esta disciplina. Las aves son una excelente puerta de entrada a la naturaleza silvestre, ya que las encontramos casi en cualquier lugar en el que estemos, y quizás en esto radique su creciente popularidad. Aún en las grandes ciudades, como Buenos Aires, incluso en pleno centro y entre edificios y oficinas, donde no parece haber espacio para la más mínima manifestación de la naturaleza, podemos sorprendernos con la presencia de interesantes especies de aves. Un ejemplo de esto último es la Reserva Ecológica Costanera Sur (RECS) que se encuentra enclavada en el corazón del centro porteño. Se trata de un área muy importante de diversidad biológica, a orillas del Río de la Plata, en el barrio de Puerto Madero, caracterizado por sus torres oficinas y departamentos de lujo. En este pequeño espacio se han registrado más de 250 especies de aves lo cual es un número importante, ya que corresponde a aproximadamente el 25% del total de especies que pueden verse en todo el país. Caminando por los sende-

ros de la reserva es habitual encontrarnos con grupos de observadores y fotógrafos, fácilmente distinguibles por sus binoculares y equipos fotográficos con lentes de gran tamaño. A través de la observación de aves silvestres podemos relacionarnos con la naturaleza. Podemos observar sus increíbles coloridos, escuchar sus cantos y maravillarnos con sus movimientos en el aire. Es una actividad ideal para compartir con otros: con nuestra familia, con amigos, con otras personas que, como nosotros, se apasionen por la naturaleza. Adicionalmente, la actividad de observación nos permite colaborar con la ciencia. Existen herramientas, como páginas web o aplicaciones para celulares, a través de las cuales podemos compartir con otros nuestras observaciones. En el portal de eBird Argentina ([www.ebird.org](http://www.ebird.org)) por ejemplo, la información aportada por los aficionados es chequeada y validada por expertos y pasa a formar parte de una valiosa base de datos, de la cual pueden nutrirse investigadores, organismos públicos y ONGs, tanto en investigaciones como para tomar decisiones de políticas públicas. Para iniciarnos en esta actividad los primeros libros son las guías de campo, que nos ayudan a identificarlas. Lue-



Buscando aves por los caminos de Entre Ríos, junto a mi esposo Luis Piovani

go buscaremos aprender más sobre su biología, conocer sus cantos, y poder interpretar sus comportamientos. Paralelamente debemos conocer los distintos ambientes en los que habitan, ya que esto es primordial para saber dónde podremos encontrar cada especie. Junto con la guía de observación de aves se hace necesario adquirir unos buenos prismáticos, que nos proporcionen entre 8 y 10 aumentos y posean una buena luminosidad, y que no sean muy pesados, ya que frecuentemente recorreremos largas distancias caminando y buscando aquellas especies que deseamos ver. Paralelamente a la observación de estas magníficas criaturas es posible que nos surja el interés o la necesidad de registrar aquello que observamos, para poder compartirlo con otros. La fotografía es una forma de registro, pero que nos permite mostrar tanto lo que vemos como lo que sentimos cuando estamos allí, en el campo, siendo parte de esa naturaleza que observamos. Para aquellos que disfrutamos de esta actividad de observar y fotografiar aves en libertad, se transforma en una pasión salir a buscar especies que aún no hemos visto, recorrer los ambientes naturales en los que podemos encontrarlas,

consultar a expertos y a baqueanos y pobladores de la zona, recolectar datos y planificar nuestros viajes. Recorremos muchos kilómetros y caminamos largos senderos, desafiados al calor y a los mosquitos, madrugamos más que las propias aves. Para la fotografía, la luz es un elemento esencial, por lo que además de las especies y los ambientes, debemos buscar las luces del amanecer o del atardecer. Retratar comportamientos, por ejemplo, rituales nupciales o alimentación de los pichones, es un desafío extraordinario.

Cada imagen cuenta una historia que excede lo que se ve: es la historia de cómo la obtuvimos, que comienza con la investigación, la búsqueda, la comunión con el entorno, la espera, y culmina cuando la contamos y la compartimos con otros. En mi caso personal, es mi objetivo que las fotografías sirvan para ayudarnos a tomar conciencia, a despertar y admirar la belleza que nos rodea antes de que sea demasiado tarde. Muchas de estas maravillas se encuentran hoy amenazadas por la destrucción de su hábitat, la captura indiscriminada para mascotismo, la contaminación o la introducción de especies exóticas.

### AGACHONA GRANDE (ATTAGIS GAYI)

Se trata de un ave que habita estepas de altura en la cordillera andina. Esta foto fue obtenida a unos 4000 msnm, en la Laguna Brava, provincia de La Rioja. Habiendo observado que en el borde de la laguna se desplazaba una pareja, nos tiramos en el suelo y permanecimos inmóviles observando sus movimientos mientras se alimentaban de brotes y semillas. Poco a poco fueron ganando confianza y olvidando nuestra presencia, acercándose lo suficiente como para obtener esta imagen.



### ARAÑERO CORONA ROJIZA (MYIOBORUS BRUNNICEPS)

Este pequeño habitante de los bosques y jardines es curioso, confiado, muy inquieto. La fotografía fue obtenida en la Reserva Natural Quebrada de las Higuieritas, en la provincia de San Luis. Allí el agua es un recurso escaso, y donde haya un charquito se acercarán las aves a saciar su sed. Para lograr un buen acercamiento, permanecimos escondidos varias horas en un hide excavado frente al estanque, del cual solo asomaba el extremo del lente, ubicado a nivel con la superficie del agua.



### ALBATROS CEJA NEGRA (THALASSARCHE MELANOPHRYS)

Los albatros son aves pelágicas que habitan en los océanos, acercándose a tierra firme solo para reproducirse. Para poder observarlos es necesario embarcarse, esta fotografía fue obtenida a unos 40 km de la costa de Mar del Plata. Los albatros se reúnen en los alrededores de los barcos pesqueros, ya que suelen alimentarse de los descartes y desperdicios de peces y calamares arrojados al mar. Esto los pone en peligro, y muchas de estas aves mueren enredadas y arrastradas por las líneas y redes. Son aves espectaculares, de más de 2 metros de envergadura alar, superados solo por el cóndor andino. Verlos deslizarse a ras del agua, apenas rozando la superficie con sus alas, es muy pero muy emocionante.



### CABURÉ CHICO (GLAUCIDIUM BRASILIANUM)

Esta pequeña lechucita (mide unos 15 cm) es un enorme depredador que se alimenta principalmente de pájaros. Cuando el caburé anda cerca, todos los pájaros del lugar delatan su presencia con gritos de alarma. Frecuentemente, en el monte, he recurrido a la imitación del canto del caburé para "alborotar" a otras aves y lograr que se muestren. La foto fue obtenida en un bosquecito tupido del espinal entrerriense. Yo estaba persiguiendo a una bandadita mixta de aves que se desplazaban entre los espinillos. Iba silbando el canto del caburé con el objetivo de que se posaran en alguna rama más limpia saliendo de la espesa vegetación. De golpe escucho que mi burda imitación era correspondida por este pequeñito que me observaba desde una rama baja. Nos miramos durante unos brevísimos tres segundos que fueron suficientes para lograr dos fotos en foco y una tercera toda movida cuando voló.





### CARPINTERO GIGANTE (CAMPEPHILUS MAGELLANICUS)

Se trata del carpintero de mayor tamaño de América del Sur, mide más de 40cm y es notablemente parecido al pájaro loco. Habita en los bosques araucanos de la patagonia, entre lengas y coihues. La fotografía fue obtenida cerca de la ciudad de El Chaltén, en el sur de la provincia de Santa Cruz. Caminamos largas horas por un bosque mágico, hasta escuchar el fuerte tamborileo característico que lo delata. Nos fuimos acercando sigilosamente y descubrimos todo un grupo familiar: papá (en la foto), mamá y dos crías ya muy crecidas que se alimentaban solas pero aún permanecían con los padres. Los seguimos mientras se desplazaban de tronco en tronco, durante más de una hora. Se trata de uno de los momentos más emocionantes que he disfrutado en la naturaleza, sabiendo que no se sentían amenazados por nuestra presencia.

### BECASA DE MAR (LIMOSA HAEMÁSTICA)

Se trata de un ave playera migratoria que se reproduce en el ártico y llega a nuestras costas en la primavera. Es campeona de vuelo, recorriendo larguísimas distancias sin escalas. Para alimentarse introduce su largo pico en la arena o el barro, capturando los pequeños crustáceos y moluscos que componen su dieta. En Argentina lo más común es verla con su plumaje de reposo, como en la foto. Para lograr esta imagen tuve que acostarme boca abajo en la arena mojada y arrastrarme para seguir a la becasa tratando de no asustarla mientras caminaba por la línea de la marea. Una leve brisa que sopló desde el mar le alborotó el plumaje.



### FLAMENCO (PHOENICOPTERUS CHILENSIS)

Esta imagen fue obtenida en Punta Rasa, en la localidad de San Clemente del Tuyú, provincia de Buenos Aires. Era un día gris, sin sol y sin nada de viento, con poca actividad. La vida en la playa parecía dormida, aletargada. A lo lejos divisé esta bandada de flamencos que se alimentaba en la intermareal. Me fui acercando muy lentamente, agachada. Avanzaba paralelamente a la costa, dando dos o tres pasos y observando la reacción de los flamencos. Cuando estos volvían a alimentarse, avanzaba dos o tres pasos más y volvía a detenerme, en cuclillas, los pies y las rodillas completamente mojados. De esa forma fui logrando su confianza, cada tanto disparaba dos o tres fotos. Cuando logré la imagen buscada me alejé de la costa tratando de no volarlos para retribuirles su generosidad.



### CHISPITA VOLCANERA (SELASPHORUS FLAMMULA)

Se trata de un pequeño colibrí endémico de las montañas de Costa Rica. Existen subespecies típicas de cada uno de los volcanes, en este caso es en el Volcán Arenal. Es muy pequeño, apenas unos 7,5 cm. En las montañas de Costa Rica llueve muy frecuentemente y estos pequeñitos parecían disfrutar de la lluvia. Pasamos varias horas fotografiándolos hasta lograr algunas imágenes aceptables. Fue todo un desafío configurar las cámaras en las condiciones de poca luz, lluvia y los rápidos movimientos de estos pequeños acróbatas.

### CHARATA (ORTALIS CANICOLLIS)

Esta foto fue lograda en el Parque Nacional Río Pilcomayo, en la provincia de Formosa. Estuvimos acampando en el parque durante tres días completos sin haber logrado una imagen decente de esta especie, que es muy abundante en esa zona. El último día, cuando ya estábamos resignados, fuimos a despedirnos del guardaparques. Llevamos el mate y, como siempre, las cámaras. Mientras tomábamos mate a la sombra de un gran árbol al costado de la casa, observamos como un grupo de estas aves bajaba a alimentarse en el césped. Inmediatamente nos tiramos en el piso y arrastrándonos hasta ubicarnos con la luz a nuestras espaldas pudimos obtener muchas fotografías aprovechando la luz cálida del atardecer.



### GAVILÁN CENICIENTO (CIRCUS CINEREUS)

En la ciudad de El Calafate, provincia de Santa Cruz, se encuentra la Reserva Natural Municipal Laguna Nimez. Está ubicada dentro del ejido urbano en las costas del Lago Argentino y protege juncales, pastizales, arbustales y pequeñas extensiones de costa del lago, brindando albergue a una importante variedad de aves silvestres. En los juncales nidifica el gavián ceniciento. En la foto se ve a un gavián macho adulto posado en un senecio patagónico en flor y vocalizando.

### HALCONCITO COLORADO (FALCO SPARVERIUS)

Esta imagen fue obtenida en El Calafate, provincia de Santa Cruz, una mañana de enero, muy temprano. Recién comenzaba a asomar el sol y hacía mucho frío. Caminábamos entre los arbustos en la estepa patagónica. Habíamos ido a ese lugar para fotografiar, con la luz de la mañana, unos espartilleros australes que habíamos observado el día antes, pero este halconcito estaba allí para desayunar. Mientras los espartilleros y las loicas salían de los arbustos en los que pasaron la noche para calentarse al sol, el halcón los observaba desde un alambrado cercano, efectuando vuelos veloces para capturar a alguno que estuviera desprevenido. Después de varios intentos, logré enfocarlo en uno de esos vuelos.





#### **OSTRERO COMÚN (HAEMATOPUS PALLIATUS)**

**M**amá y pichón. El ostrero es un ave playera bastante abundante en nuestras costas, se lo puede observar desde Buenos Aires hasta Tierra del Fuego. Sin embargo, esta imagen fue obtenida en la isla San Cristóbal, Islas Galápagos, Ecuador. Tuvimos que esperar un buen rato, acostados en la arena, hasta que el pichón salió de debajo de la madre y se puso a curiosear por los alrededores. Se trata de una de mis fotos favoritas: cuando la veo me transporta a aquel momento mágico, en un entorno increíble.

**EVANGELINA INDELICATO**

[VOLVER](#)


**MARÍA DEL CARMEN BANÚS**

Lic. En Ciencias Biológicas  
Coordinadora de Biología, CBC-UBA



Antoine Reille Présenté Histoire des Oiseaux de François Nicolas Martinet : Peints Dans Tours Leurs Aspects Apparents et Sensibles (Paris: Bibliothèque des Introuvables, 2008)

## AVES EN ILUSTRACIÓN

Suele decirse que la belleza está en los ojos del que mira. Podemos mirar de muchas maneras: en la naturaleza a ojo desnudo, a través de la lente de una cámara, como nos cuenta Evangelina. Pero quizás también podamos observar la belleza de las aves sin movernos de casa, o de una biblioteca, en una de las formas más antiguas que el hombre eligió para documentar: con la ilustración científica. Y nuevamente volvemos sobre eso, porque la ciencia ensamblada con el arte, nos apasiona. Y como dicen en la Biblioteca Thomas J. Watson “vale más un libro de aves en mano, que dos aves en la rama”

En los Estados Unidos se estima que unos 47 millones de personas por año se trasladan con la finalidad de poder dedicarse a su pasatiempo favorito: la observación de aves. En Buenos Aires, la observación de aves también gana adeptos a diario; con reservas urbanas, guías de observación, turismo de naturaleza e instituciones especialistas en el tema ([www.avesargentinas.org.ar/observación-de-aves](http://www.avesargentinas.org.ar/observación-de-aves)). Claro que la observación de aves hoy en día no es la misma que en el siglo pasado, el avance de los sistemas ópticos, ya sean binoculares o cámaras de fotos han permitido perfeccionar la actividad. ¿Cómo podían entonces los antiguos ilustradores realizar esas maravillosas ilustraciones científicas? El siglo XVIII y XIX fue un verdadero desafío, con avances en la metodología de observación, en el método científico y en un renovado interés por la naturaleza. François Nicolas Martinet (1731-1800), creó ilustraciones detalladas de aves habiendo tenido la oportunidad de estudiar especies nativas de Francia en sus hábitats naturales. Su mérito radica en que en esa época no existían binoculares para ayudarlos en sus observaciones. Entonces dependían de observaciones fugaces, a distancias donde el ave no se escapara. Los viajeros traían pájaros de sus viajes en forma viva, conservándolos en jaulas y aviarios o como ejemplares en peluche. Si no había ejemplares vivos, los disecados podían resultar útiles igualmente. Puede observarse en las imágenes siguientes que lo representado no es coincidente 100% con la realidad.

François Nicolas Martinet, Antoine Reille Présenté Histoire des Oiseaux: Peints Dans Tours Leurs Aspects Apparents et Sensibles (Paris: Bibliothèque des Introuvables, 2008)

PAVO REAL



MARTÍN PESCADOR





René Primevère Lesson, *Les trochilidées: ou, Les colibris et les oiseaux-mouches* (París: A. Bertrand, 1832)

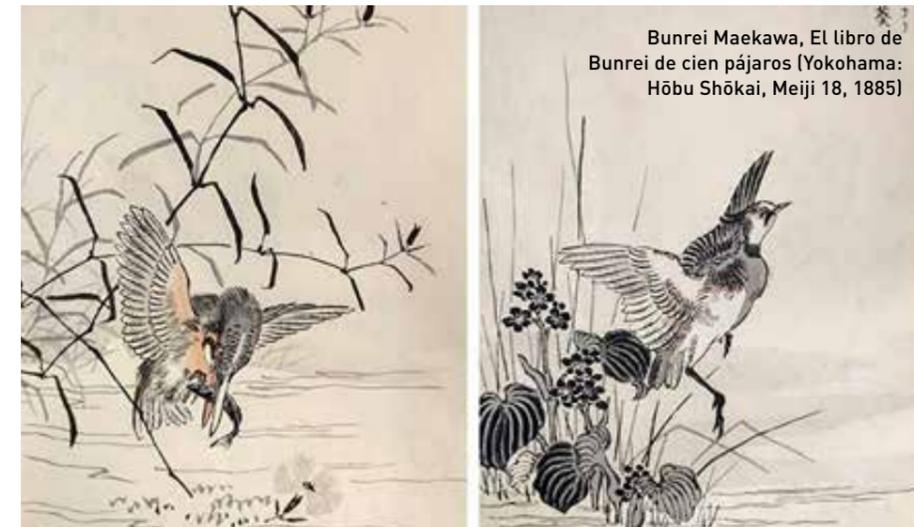
Otros ilustradores memorables, como René Primevère Lesson (1794-1849), nos muestran hermosos colibríes y sus nidos y describen aves del paraíso, que pudo observar y recopilar en su viaje alrededor del mundo a bordo de *La Coquille* desde 1822 hasta 1825. Lesson publicó una serie de libros después de regresar a Europa, y por sus impresionantes ilustraciones es posible pensar que pasó un tiempo durante su viaje observando a estas aves en la naturaleza.

Las aves del paraíso fueron enigmas durante mucho tiempo en Europa, ya que se comercializaban los machos disecados y con sus patas removidas, lo que les daba un aspecto fantasmal y se creía que eran criaturas mágicas. Sin embargo, las minuciosas ilustraciones de Lesson, abren la puerta a la ilustración con método científico.

Aves del paraíso de René Primevère Lesson, *Histoire naturelle des oiseaux de paradis et des épimaques* (París: A. Bertrand, 1835)



Muchas de las ilustraciones del siglo XIX evidencian fallas en las formas de alas o plumas producto de la dificultad de conseguir ejemplares para poder observar con detenimiento. No es el caso del Libro de los cien pájaros de Bunrei, donde está claro que el artista pasó mucho tiempo observando aves en sus entornos naturales.



Fue tal el auge que tomó la ilustración científica de aves y la cantidad de nuevas especies descritas a fines del siglo XIX que fue necesario sistematizar y estandarizar hasta los colores utilizados en la ilustración. Robert Ridgway, curador de la División de Aves en el Museo Nacional de los Estados Unidos (más tarde el Smithsonian Museum), produjo una Nomenclatura de los Colores para los Naturalistas en 1886, ilustrando 186 colores en diez Placas pintadas. No contento con esto, expandió su proyecto y en 1912 publicó Estándares de color y Nomenclatura de color, incluyendo cincuenta y tres placas de colores con 1.115 colores con nombre y se convirtió en una referencia estándar para los ornitólogos.



Placas de color de Robert Ridgway, *Estándares de color y Nomenclatura de color* (Washington, DC, The Author, 1912)

Claro está que las aves actuaron desde tiempos inmemoriales como criaturas fascinantes que despertaron la curiosidad de los hombres, quizás por esa capacidad de abandonar el suelo, quizás por la belleza de sus colores o la armonía de su canto.

Referencias: [www.metmuseum.org](http://www.metmuseum.org)


**CRISTIAN LÓPEZ**

Astrofotógrafo aficionado; colaborador de "Si Muove", revista de divulgación científica del planetario Galileo Galilei; tallerista y expositor de astrofotografías en Planetario Galileo Galilei, Festival de astronomía de Challans, Francia y Star Party de Valle Grande, Mendoza.

## ¿QUÉ ES LA ASTROFOTOGRAFÍA?

Es ciencia, es arte, es astronomía. La actividad que nos permite ver más allá, de un modo casi poético, tiene su técnica, sus herramientas y sus seguidores casi fanáticos. Comenzó en el siglo XIX y desde entonces suma amigos en el campo, en la montaña, en el mar. Porque abrir los ojos a la inmensidad abismal del cosmos nos hace sentir una electricidad que nos estremece todo el cuerpo, nos sentimos insignificantes cuando comprendemos las distancias y el tamaño de los objetos en el inconmensurable universo.

### PRIMERO, UN POCO DE HISTORIA

#### "EN EL PRINCIPIO, FUE LA OBSERVACIÓN"

El hombre, desde que fue capaz de transformar la experiencia de sus sentidos en abstracciones y conceptos se vio atraído, fascinado por el cosmos, primero desde el asombro, la incredulidad por su mera existencia, por la incompreensión del significado de sus múltiples y variadas formas. A ello le siguieron la creación, en cada continente, por parte de sus habitantes, de diversas mitologías asociadas a las estrellas y nebulosas que por doquier dominan los cielos oscuros (todos, por aquel entonces). Creando constelaciones (asterismos que consisten en unir estrellas y nebulosas, imaginariamente, con formas aparentes de dioses, animales y objetos de la más diversa índole, asociados al imaginario de cada cultura en particular). El siguiente y trascendental paso se dio con el minucioso estudio del comportamiento de los astros y la creación de leyes que explicaban su funcionamiento, como parte de un todo, unido, ligado intrínsecamente a nuestra propia naturaleza.

Pero abocándonos a lo que nos compete en este artículo, que es la fotografía astronómica, recién a principios del siglo XIX y gracias a las

investigaciones y experimentos con diversos materiales fotosensibles, fundamentalmente de Joseph Nicéphore Niépce y luego de Louis Daguerre, es que se inventa la fotografía. Entonces, a partir de ello, se comenzará a vislumbrar la posibilidad de capturar, de manera permanente y perdurable en el tiempo, la imagen de los astros. No pasó mucho tiempo desde entonces, apenas un año después del patentamiento del Daguerrotipo (1839) para que, en 1840, John William Draper, tomara el primer daguerrotipo de la Luna, fundando así la disciplina que hoy día conocemos como: "astrofotografía".

Ahora bien, entonces, ¿qué es la astrofotografía? ¿En qué se diferencia de la fotografía nocturna? La fotografía nocturna captura los astros como parte de la composición del paisaje, como un elemento más. Si bien son los protagonistas de la escena, no son necesariamente preponderantes y su razón de ser, en la fotografía, es meramente artística. No hay, más allá de eso, una intencionalidad específica de comunicar algo concreto respecto a los objetos visibles del cielo nocturno, su naturaleza, composición y posición. La astrofotografía, en cambio, es una disciplina astronómica, una rama de la astronomía, de las más artísticas, pero no por ello exenta del rigor y los mé-



todos de la ciencia y de la técnica, muy específicos (que veremos en detalle más adelante).

En resumen, podemos decir entonces que la astrofotografía es una mezcla de arte, ciencia y técnica. De la armonía en la combinación de estos tres factores es que surge esta disciplina. La astrofotografía es arte, porque, a la hora de decidir cómo realizar las capturas de los objetos celestes a fotografiar y a posteriori determinar cómo procesarlos, revelarlos en el “cuarto oscuro” de los programas de edición aplicamos nuestra subjetividad y visión personal de los astros capturados. Si pensamos en factores como la intensidad de la exposición, la saturación de los colores, las curvas y niveles con los que trabajamos, no hay allí una verdad absoluta. Es entonces que nosotros debemos decidir cómo vamos a presentar el resultado final de la fotografía, según nuestra impronta personal. Sin dejar de buscar, nunca, que el resultado sea una fotografía bella, según nuestros conceptos estéticos, siempre y cuando nos manejemos dentro de los márgenes de la información obtenida en la captura. El límite a la libertad artística lo pone el no desviarnos demasiado de lo que el sensor captó, porque de hacerlo ya nos estaríamos alejando demasiado del carácter científico que debe tener toda astrofotografía. La astrofotografía es ciencia, porque el objetivo no es, solamente, capturar del cielo su belleza, sino, también, “traer” información, tener un registro de los fenómenos celestes, poder catalogarlos, estudiarlos y llegar a conclusiones científicas a partir de la lucida observación de la información que nos brinda la luz de los astros, atrapada por la sensibilidad del sensor de la cámara fotográfica.

La astrofotografía es técnica, porque, como cualquier disciplina, para poder realizarla correctamente y sacarle el mayor provecho posible, se hace necesario conocer y manejar distintos equipos, con sus particularidades y especi-

ficidades aplicadas a la astrofotografía, sin las cuales no podremos llevar a cabo el desarrollo de esta disciplina.

La fotografía astronómica comprende un amplio y variado espectro. Hay muchas diferentes maneras de realizarla y con una gran diversidad de equipos. Llegar a conocer y dominar todas esas vertientes puede llevar varios años, o incluso toda una vida. Pero ello no tiene por qué amedrentarnos. Por el contrario, podemos tener la certeza y la satisfacción de saber que si nos decidimos a emprender este camino, nunca dejaremos de aprender y asombrarnos con las quasi infinitas posibilidades de la astrofotografía y la multiplicidad de formas en las que es posible capturar los fenómenos celestes. Por citar solo algunos ejemplos, podemos realizar astrofotografía de campo amplio con paisaje, de espacio profundo en campo amplio, de espacio profundo o astrofotografía planetaria, por nombrar las más importantes. Se puede llevar a cabo el trabajo con diverso instrumental: cámara en trípode, con y sin seguimiento, con telescopio, con webcams, cámaras CCD, y hasta adhiriendo nuestro teléfono celular al ocular de un telescopio. En este artículo nos abocaremos a desasnar las particularidades de la astrofotografía de campo amplio con paisaje, por ser un área a la que me dedico desde hace ya mucho tiempo. Pero fundamentalmente porque considero que esta técnica es la mejor puerta de entrada a la astrofotografía, debido a lo razonablemente accesible del equipo que necesitamos y el nivel moderado de complejidad de la técnica que debemos utilizar.

### ASTROFOTOGRAFÍA DE CAMPO AMPLIO CON PAISAJE

Llamamos astrofotografía de campo amplio con paisaje a la técnica que consiste en retratar a los fenómenos celestes junto con paisajes, elementos terrestres y personas.



Es donde el elemento artístico en la elección de la composición de la imagen está más presente, ya que no sólo debemos preocuparnos por capturar y contar del cielo algo en particular, sino también la relación, vinculación de los astros con la perspectiva, el contexto y la mirada humana. Para lograr contar una historia acerca de los astros, los tenemos que conocer, saber sobre su naturaleza, sus movimientos y posiciones, las cuales varían a lo largo del año y dependiendo de la latitud en donde nos encontremos. Es por eso que decimos que la astrofotografía es, también, astronomía y que debemos procurar ser aficionados a es-

ta disciplina si queremos ser astrofotógrafos a conciencia de lo que hacemos.

### ¿QUÉ EQUIPO NECESITAMOS?

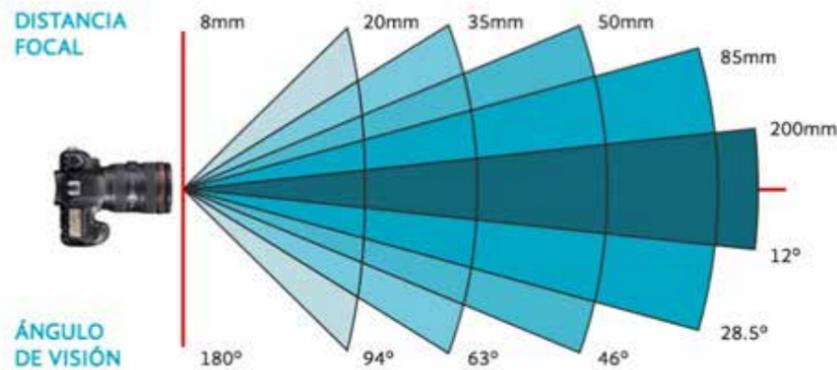
Para realizar este tipo de astrofotografía necesitamos contar con una cámara réflex (APS-C o Full Frame), ya que es necesario tener el control manual de las funciones de la misma, fundamentalmente del tiempo de exposición, apertura del lente y la sensibilidad. Un trípode, lo más fuerte y estable posible, ya que expondremos por varios segundos y el viento puede llegar a mover la cámara y arruinar la toma. Aunque cualquier trípode, pa-

ra comenzar, estará bien. Necesitaremos, también, un disparador remoto o mejor aún un intervalómetro, para manipular la cámara a distancia y así evitar las vibraciones generadas al pulsar el botón de disparo de la misma. Aunque si carecemos de ellos, también podemos programar los disparos a 10, 15 segundos, para dar tiempo a que la cámara deje de vibrar. La más mínima vibración en tiempos largos de exposición puede arruinar la toma.

Es necesario, también, poseer un lente gran angular, u ojo de pez. El campo amplio con paisaje, para que pueda lograr abarcar tanto cie-

lo como paisaje terrestre requiere de una distancia focal pequeña (más campo de visión), aproximadamente de unos 35 mm hacia abajo. Si se posee alguno de los llamados lentes de kit, que suelen venir normalmente con una distancia focal mínima de 18 mm, ya es más que suficiente para realizar una buena composición. Es conveniente llevar más de una tarjeta de memoria y una batería extra, porque las jornadas nocturnas pueden llegar a ser muy largas, de varias horas o incluso durar toda una noche y no es cuestión de tener que terminar la sesión antes de tiempo por tener la memoria llena o quedarnos sin

## RELACIÓN ENTRE DISTANCIA FOCAL Y ÁNGULO DE VISIÓN



batería. También es recomendable poseer elementos para limpiar el lente y secarlo cuando se moje producto de la condensación de la humedad. Con este equipo ya estaremos preparados para comenzar a dar los primeros pasos en esta fascinante disciplina.

### ¿CÓMO REALIZAR UNA ASTROFOTOGRAFÍA DE CAMPO AMPLIO CON PAISAJE?

No es posible describir un seteo de la cámara uniforme, específico e infalible, con el cual uno pueda tener la certeza de realizar buenas astrofotografías. Ya que el mismo depende, está supeditado, a un número indeterminado de variables, que han de considerarse según la ocasión, dependiendo del sitio donde realicemos las tomas. Variables tales como: nivel de contaminación lumínica del lugar donde nos encontremos, tipo de cámara que utilicemos, luminosidad del objetivo, distancia focal, etc. Parámetros que aprenderemos a manejar con el tiempo, la práctica, prueba y error, pero por sobre todo con constancia, perseverancia, tolerancia a la frustración y preguntando a quienes saben del tema (hay instituciones, páginas web y cursos a donde recurrir, algunos de los cuales se mencionarán en este artículo). Sólo a modo de ejemplo y partiendo de la premisa de realizar una astrofotogra-

fía de campo amplio con paisaje en un cielo libre de contaminación lumínica, pueden programar este seteo, como punto de partida/referencia, que deberán ir modificando según las circunstancias: Distancias focales (8 a 18 mm) Exposición (15 a 30 segundos) Apertura (f1.4 a 4.5) ISO (1.600 a 6.400). Si queremos realizar fotografía astronómica en la ciudad, el seteo es muy diferente, las exposiciones han de ser más cortas, el ISO más bajo y el f (apertura) más alto, para combatir la contaminación lumínica. Los fenómenos astronómicos por exce-



lencia para fotografiar en la ciudad son los eclipses de Luna y de Sol (menos frecuentes y requieren filtros especiales).

Para lograr el foco adecuado, aspecto fundamental a la hora obtener estrellas puntuales y una imagen nítida, debemos manipularlo manualmente, en la noche, tomando como referencia alguna estrella brillante, planeta, o incluso también algún punto de luz intensa, aunque lejana, proveniente de un poste de luz o una casa, hasta lograr que la imagen se transforme de un “globo” a una imagen nítida y puntual del astro u objeto elegido para la ocasión (podemos utilizar el zoom digital de la cámara, mediante el live view para ello, si nos es de ayuda).

### SOFTWARE Y APLICACIONES ÚTILES

En astrofotografía, la imagen que captura el sensor y luego vemos en el monitor de nuestra pantalla dista mucho del resultado final, post procesado, de la misma. Las fotografías han de ser capturadas en un formato sin compresión (por ejemplo RAW para las cámaras Canon, y NEF en Nikon). La ventaja de este formato, a diferen-

cia del JPEG (que ya está comprimido) es que se trata de archivos “en crudo”, que conservan la totalidad del rango dinámico capturado por el sensor de la cámara. Esto nos permitirá, mediante el procesado de la imagen, poder “traer” más detalles sutiles de la captura y de mejor calidad a la hora de trabajar con *Photoshop*, el programa por excelencia que manejaremos en astrofotografía de campo amplio con paisaje. (Hay excelentes cursos y talleres de procesado para astrofotografía que mencionaremos en este artículo). También es conveniente valernos de algunas aplicaciones útiles, que nos servirán para planificar la jornada, como, por ejemplo, los planetarios móviles (*Stellarium*, *Sky Map*, y similares), los cuales son fundamentales para planificar nuestra sesión, observando, en ellos, las fechas, horarios y época del año en la que tendremos sobre el horizonte los objetos que deseamos fotografiar. Otras aplicaciones, como ISS Detector, o Heavens-Above, nos servirán para predecir fecha y hora del tránsito de la estación espacial internacional (ISS) y otros satélites, por el sitio en donde nos encontremos, para poder fotografiarlos.

### ¿DÓNDE HACER ASTROFOTOGRAFÍA?

En las grandes ciudades y sus alrededores sufrimos de una enorme contaminación lumínica. Las luminarias nos han borrado el firmamento. El cielo nocturno luce, en los centros urbanos, pobre de estrellas. Solo se pueden observar unas pocas decenas de ellas, las más brillantes, de las miles que se pueden observar a simple vista en sitios libres de contaminación lumínica, como lo son, por ejemplo, muchas zonas de campo y de montaña. Entonces lo ideal será, para poder practicar esta disciplina disfrutando de un cielo en todo su esplendor, alejarnos de los grandes centros urbanos. Que para el caso de una ciudad como Buenos Aires implica alejarse aproximadamente



unos 100 km. Hay páginas web, como Light pollution, que miden la contaminación lumínica a nivel global y local, que nos serán de gran ayuda a la hora de planificar las salidas astrofotográficas: <https://www.lightpollutionmap.info/#-zoom=9&lat=-4351931&lon=-6510196&laters=B0FFFFFFFFFF>.

Tenemos, en los alrededores de la ciudad de Buenos Aires, varios sitios con muy buenos cielos para realizar la práctica de la astrofotografía y la observación astronómica a poco más de una hora de viaje. Podemos poner, kilómetros más, kilómetros menos, un margen de unos 100 km de distancia de la ciudad, como el límite a partir del cual ya nos encontraremos con un firmamento digno de ser observado y fotografiado. Donde veremos miles de estrellas y serán visibles, también, el perfil de nuestra propia galaxia, los “brazos” de la Vía Láctea, galaxias, nebulosas y cúmulos estelares. Una excelente opción es visitar el observatorio astronómico de Mercedes: <http://www.astronomiamercedes.org/> ubicado a 100 km de CABA. El complejo cuenta con un telescopio reflector de 60 centímetros de diámetro que es de los más grandes del país. Todos

los viernes está abierto al público, se puede observar por el telescopio, se realizan charlas de reconocimiento del cielo y uno puede, desde el predio, realizar astrofotografías, en un entorno donde el observatorio nos puede servir para realizar bellas composiciones junto con el cielo nocturno. También podemos encontrar buenos cielos en San Antonio de Areco, a unos 120 km. Allí, algunos campings alejados de la ciudad, o simplemente detenernos, parar a la vera de los caminos rurales, nos ofrecerá un cielo de calidad. Pero si lo que buscamos son cielos realmente oscuros, donde tengamos la sensación de que el cielo se nos cae encima, donde se pueda observar a la Vía Láctea, nebulosas, y estrellas en todo su esplendor, debemos alejarnos unos 200 km de la ciudad. Los mapas de contaminación lumínica y fundamentalmente la experiencia directa de ya varios años de viajes buscando los mejores sitios para poder observar el cielo y realizar astrofotografía, me demostraron que hay un sector de la provincia de Buenos Aires que es como una especie de isla de oscuridad. El triángulo formado por la ruta 29, que une los partidos de Gral Belgrano y Ayacucho (los pueblos o parajes como:

Chas, Ibañez, Casalins, Real Audiencia, Udaquila, Newton) y la Ruta 3, pasando Las Flores (Villa Pardo), son los sitios con cielos más oscuros y transparentes que he podido visitar en la provincia. Un sitio que quiero recomendar especialmente es Yamay, en Villa Pardo, Las Flores: <https://www.instagram.com/yamayecoturismo/>. Se trata de un complejo dedicado al turismo responsable y la permacultura, que se puede visitar, cuando uno lo desee, con previo aviso. Yamay es, literalmente “ese lugar donde revientan las estrellas”. Cabe destacar que, en muchos de estos sitios y a excepción de los complejos específicos señalados, o campings, muchas veces nos veremos obligados a, simplemente, detener el auto al lado del camino y montar allí campamento. En su mayoría se trata de caminos rurales donde, en toda la noche, no pasaran más de un puñado de autos, con lo cual no se verá interrumpida nuestra jornada. Aunque debemos procurar llevar todas las provisiones y el abrigo necesarios, ya que nos encontraremos a la intemperie, con bajas temperaturas aún en verano y lejos de cualquier proyección.

A nivel nacional dos de los complejos astronómicos que no podemos dejar de visitar, que cuentan con uno de los mejores cielos del país y están en un área protegida contra la contaminación lumínica, son la estación de altura Carlos U. CESCO: <http://www.oafa.fcfn.unsj-cuim.edu.ar/OafaNew/Servicios/EstcarlosUCesco/EstCarlosUCesco.htm> y el observatorio CASLEO: <https://casleo.conicet.gov.ar/> que cuenta con el telescopio más grande del país (posee un espejo de 2,15 metros de diámetro). Ambas instituciones, ubicadas en el parque nacional “El Leoncito”, departamento de Calingasta, provincia de San Juan, pueden ser visitadas. También es posible realizar reservas para hospedarse por algunas noches, cosa que recomiendo especialmente para poder planificar allí varias jornadas de

fotografía astronómica.

### ¿QUIÉNES HACEN ASTROFOTOGRAFÍA? ¿DÓNDE PUEDO APRENDER LA DISCIPLINA Y CON QUIENES COMPARTIR EVENTOS DE OBSERVACIÓN DEL CIELO Y ASTROFOTOGRAFÍA?

La astrofotografía es una disciplina que está ganando cada vez más adeptos a nivel global. El advenimiento de la fotografía digital acercó, facilitó el acceso a la práctica de esta disciplina. En nuestro país muchos fotógrafos están llevando a cabo la actividad y hay muchos lugares, cursos, talleres, instituciones y eventos a los cuales nos podemos acercar. Y como decíamos al comenzar este artículo, que hacer astrofotografía es hacer astronomía, no podemos dejar de visitar, aprender y vincularnos con estas instituciones. El primer sitio que mencionaré es el planetario de la ciudad de Buenos Aires, Galileo Galilei: <http://www.planetario.gob.ar/>. El Planetario ofrece cursos gratuitos de astronomía, tanto observacional como teórica y observaciones por telescopio. Los mismos nos serán de gran ayuda para empezar a conocer el ambiente y



las particularidades de la astronomía amateur. Otro sitio recomendable es la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía: <https://www.amigosdelaastronomia.org/>. Allí se ofrecen cursos de diversa índole, incluyendo astrofotografía (arancelados), de excelente calidad. También pueden concurrir al espacio fotográfico Marcelo Gurruchaga: <http://www.marcelogurruchaga.com/2018/09/05/astrofotografia-4/>. Donde se dicta uno de los mejores cursos de astrofotografía teórico-práctico del país. Que incluye salida al campo para poner en práctica los conocimientos adquiridos.

Por último, no quiero dejar de mencionar un evento, especial para todos los aficionados a la astronomía del país, que es la “Star Party” de Valle Grande, San Rafael, Mendoza: <http://www.institutocopernico.org/starparty/sp2018.php>. Se trata de un evento que reúne a un centenar de aficionados y profesionales de la astronomía y astrofotografía del país. Allí, todos los años, en Abril, disfrutamos, en un entorno natural maravilloso, de excelentes charlas de la más diversa índole, dentro del universo astronómico. Así como también de muestras de arte y astrofotografía, talleres y observación por tele-

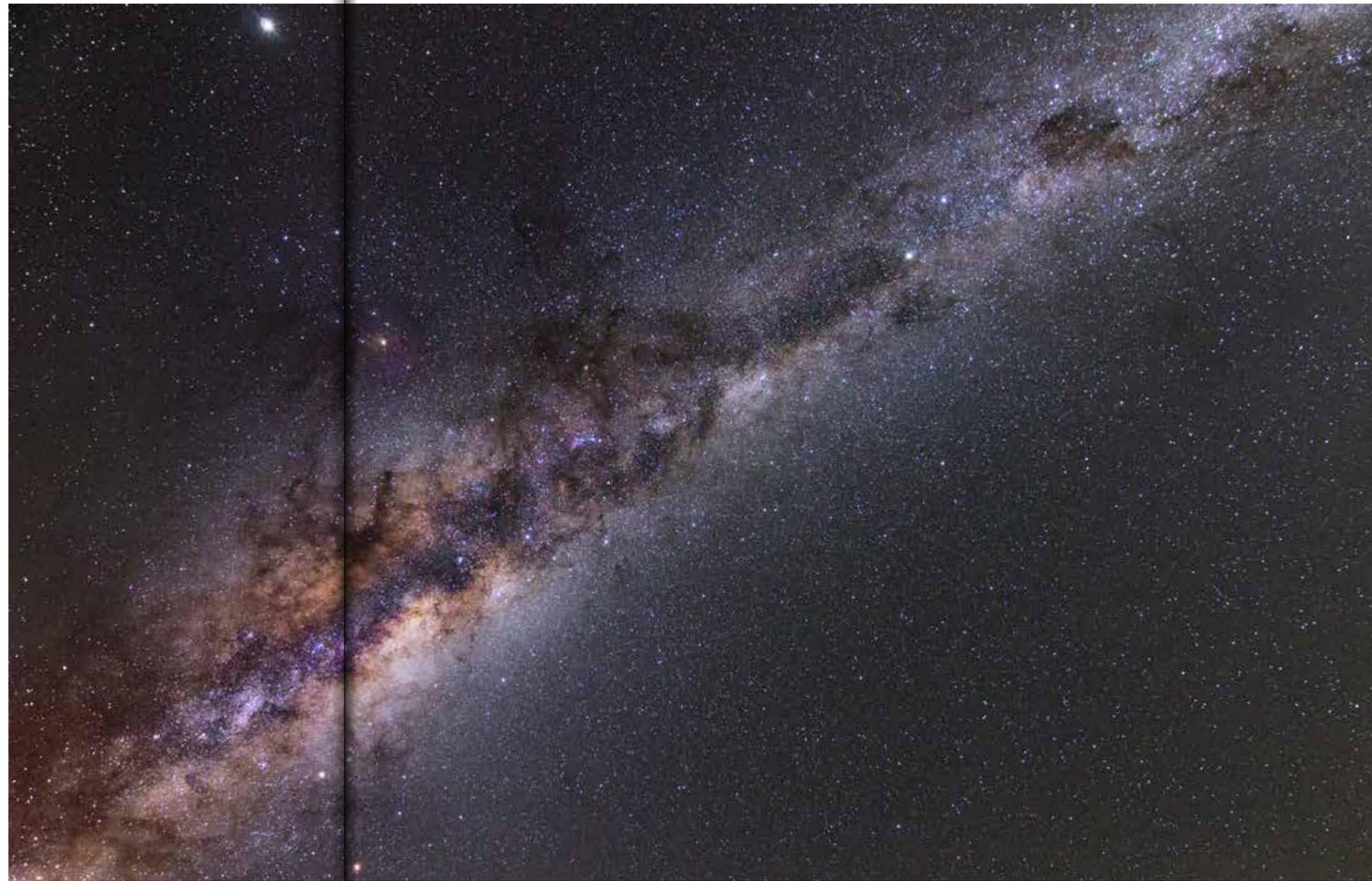
scopios. Todo ello dentro de un marco de gran camaradería, donde todo aquel que se acerque será bien recibido.

### ESE PEQUEÑO PUNTO AZUL PÁLIDO (ALGUNAS REFLEXIONES FINALES)

Carl Sagan solía decir que la astronomía nos forja el carácter. Pienso que estaba en lo cierto. Porque cuando decidimos abrir los ojos a la inmensidad abismal del cosmos, sentimos un vértigo, una electricidad que nos estremece todo el cuerpo, nos sentimos in-

significantes cuando comprendemos las distancias y el tamaño de los objetos en el inconmensurable universo. Nos llenamos de asombro y perplejidad, el cosmos se nos escapa, nos excede, por todos lados y en todas direcciones con su ubicuidad..... Pero, aun así, ahí estamos, preguntándonos todas esas cosas, siendo conscientes de nuestra existencia y finitud.

Pensemos en nuestro planeta, fotografiado desde el espacio, a miles de millones de kilómetros, y aún dentro de nuestro propio sistema solar, ya se vería como un pequeño punto en el





espacio, uno más, confundiéndose con el fondo estelar, perdido entre los otros astros. Esto nos obliga a poner nuestra propia la del planeta en perspectiva. Así lo expresó, magistralmente, Carl Sagan, en: “Ese pequeño punto azul pálido”: <https://youtu.be/juhFnXCNQMI> La astronomía nos pone en contacto con aquellas cosas elementales: La montaña, el campo, el mar, los atardeceres, un horizonte despejado y los astros.

Cuando observamos el cielo en una noche estrellada, su inmensidad, desde este pequeño rincón de las afueras de la galaxia, también estamos haciendo un acto de introspección, pues de allí venimos y porque, como diría Jorge Luis Borges, somos parte de aquella “vana madeja que en lo eterno se devana”.



**MARÍA DEL CARMEN BANÚS**

Lic. En Ciencias Biológicas  
Coordinadora de Biología, CBC-UBA

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN SOCIEDAD EN LA FORMACIÓN DOCENTE

## ENCUENTRO ENTRE PROFESORADOS

El 19 de octubre se desarrolló en el ISFD 45 "Julio Cortázar" de Haedo la reunión Ciencia y Tecnología en Sociedad. Encuentro entre profesorados. Todos los niveles educativos, desde el primario hasta el universitario se vieron representados por diferentes expositores que intercambiaron sus saberes y experiencias con el fin de enriquecer miradas, replantear enfoques, planificar acciones conjuntas. Exposiciones, talleres, reflexiones conjuntas y mucha camaradería fueron el marco ideal para la jornada. Solo el trabajo colaborativo, con respeto y la mirada puesta en el otro, permitirá nuestro crecimiento en este tema y todos los que nos atañen como sociedad. Allí estuvo Elemental Watson para contarte las reflexiones de sus organizadores.



En el n°23 de nuestra revista, iniciamos la sección de Ciencia y tecnología en Sociedad, como un pequeñísimo aporte al ruido que viene haciendo y nos viene haciendo este tema como ciudadanos, como educadores, como usuarios de una tecnología que hoy nos tiene casi subordinados. ¿Qué rol reflexivo tenemos hacia el desarrollo y aplicación de esas tecnologías? ¿Qué antecedentes históricos marcaron el devenir actual? ¿Qué papel crítico tenemos como usuarios ciudadanos? ¿Qué lugar ocupamos como educadores? Estas y otras muchas preguntas se escucharon y siguen resonando en las aulas y las cabezas de quienes asistimos al encuentro de Ciencia y Tecnología en Sociedad en la Formación Docente, Encuentro entre profesorados, organizado por Carlos Di Cosmo (ISFDyT N°155), Hernán Miguel (UBA), Edmundo Zanini (ISFDN° 45), Dolores Marino (IES JVG). Elemental Watson pudo posteriormente entrevistar a sus organizadores y esto es lo que nos dijeron.

### EW- ¿POR QUÉ CYT EN S?

Las palabras con las que describimos las cosas no son neutras. En las temáticas sobre la ciencia y la tecnología, en lo que respecta al análisis de las relaciones que se entablan entre sus prácticas, productos y el resto de las actividades sociales; la nomenclatura puede ser engañosa. En la literatura se suele hablar de temáticas de CTS y con ello se hace referencia a "Ciencia, Tecnología y Sociedad". En estas temáticas suele ponerse énfasis en cuestiones tales como, que la ciencia y la tecnología atraviesan las prácticas sociales, que los efectos no deseados de los desarrollos científicos y tecnológicos ponen a la sociedad frente a problemas nuevos e inesperados, por ejemplo. Estas percepciones, entre otras, hacen que sea plausible y altamente probable la interpretación de que la relación CyT en S se refiera a que la ciencia y la tecnología hacen impacto sobre la sociedad.

Las prácticas científicas y tecnológicas tienen lugar en una sociedad, en la que están inmersas y les aporta el contexto y las variables a tener en cuenta en su desarrollo.

### EW-¿POR QUÉ UN ENCUENTRO ENTRE PROFESORADOS?

Luego de estas consideraciones, proponemos no abreviar CTS sino mantener en el título del encuentro la nomenclatura "Ciencia y Tecnología en Sociedad." Por otra parte queremos dirigir la atención a la Formación Docente que nos habilita a desarrollar un enfoque atento a resignificar las prácticas en el aula articulando los contenidos de diferentes asignaturas de forma integrada desde el enfoque CyT en S en el sentido que hemos mencionado. Finalmente, la segunda línea del título resalta que se trata de un Encuentro de Profesorados, organizado por representantes de profesorados y con un objetivo centrado en analizar este tipo de enfoque para la enseñanza, las potencialidades que presenta, alcances y límites desde los contextos actuales que ofrece cada instituto. El espacio en la formación de formadores es el lugar óptimo para desentrañar y apropiarse de un enfoque que invita a la inter y multidisciplinaria, tan difícil de lograr en los centros; y a la vez tan bien intencionada y deseada por los formadores.

### EW-¿QUÉ LUGAR OCUPA HOY CYT EN S EN LA FORMACIÓN DOCENTE DE LOS DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS?

Esta pregunta es clave para dar un paso más en referencia a nuestras intenciones al pensar el encuentro. Pero a la vez, quisimos sacar a la luz lo que verdaderamente se hace en las aulas desde el enfoque y toda la riqueza pedagógico-didáctica que se presenta en las diferentes propuestas o estrategias. Si entendemos que, a todos los colegas les resulta de interés el enfoque y la mirada con la que la enseñanza de las ciencias llega a las aulas desde esta perspectiva; y que los diseños curriculares en mayor o menor grado no son del todo explícitos en la enseñanza del enfoque. librando así a la buena voluntad de cada docente en los diferentes espacios curriculares.

### EW- ¿CUÁNTO DE ESA FORMACIÓN QUE RECIBEN EN PROFESORADOS SE APLICA LUEGO EN EL AULA?

En un gran número de profesorados este tipo de formación no está instalado, lo que hace que el impacto no sea muy visible. De todas maneras, existen casos en los que este tipo de enfoque se ve reflejado en las escuelas. Somos conscientes que falta mucho para que sea significativo. En la jornada del 19 de octubre, como se puede ver en la agen-

da que anexamos del día del evento, se compartieron buenas prácticas y experiencias de relatos didácticos, ponencias y talleres como ejemplos de lo que sí ocurre desde este enfoque; de muchos de los colegas que están formando a futuros docentes en este sentido, como así también de estudiantes de los últimos años que han presentado sus propios proyectos.

### EW- ¿ES UN TEMA QUE LOS ALUMNOS PERCIBAN COMO COTIDIANO, INTERESANTE, NECESARIO?

Los estudiantes perciben el enfoque como interesante de abordar sobre todo en el ciclo superior de escuela media y en estudiantes de profesorado o universitarios. Como docentes es nuestra responsabilidad generar espacios de compromiso ciudadano donde el acceso a la cultura científica sea el motor del aprendizaje. La educación científica garantiza no sólo personas formadas sino ciudadanos proactivos comprometidos con su tiempo y espacio. El enfoque permite que, la mirada con la que las ciencias llegan a las aulas, cambie, se modifique y se transforme aprendiendo en profundidad. La escuela es el lugar óptimo para ello. Es necesario que los contenidos disciplinares incluyan temas de la agenda científica actual, como las controversias, dilemas o diferentes situaciones ambientales de las distintas regiones, por el uso de las tecnologías, o de nuevos materiales. Es preciso entonces, cambiar los modos de aprender, de enseñar y de evaluar; y en definitiva, generar los espacios para provocar en los estudiantes que el enfoque en sí mismo sea cotidiano, interesante y necesario, más allá de los temas que se propongan.

### EW- COMO EDUCADORES, ¿CREEN QUE UN BUEN ENFOQUE DEL TEMA PUEDA HACER QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN PROFUNDIDAD Y MEJOREN SU CONOCIMIENTO?

Aunque no es nuevo el enfoque en algunos ámbitos académicos, puede ser que se produzca en muchos espacios curriculares una reacción generada erróneamente, como si el descenso sostenido en el nivel de aprendizaje de las "ciencias duras" (alguien podría decir: "su pérdida de dureza") se deba a la decisión de algunos formadores de orientar su tarea a una mirada propia del enfoque CyT en S. Es decir, presentar algunos temas, clásicamente abordados por la memorización de procesos, fórmulas y problemas alejados de la vida cotidiana y la integración con otros elementos del mundo de la cultura, de modos más abiertos. Tal vez se confunda la causa con algunos de los efectos. En tanto el refuerzo de estrategias pedagógicas perimidas profundice las dificultades de aprendizaje de datos inconexos y no significativos, hay quienes podrían remitir esas dificultades a la presencia de esfuerzos por mostrar a los estudian-

tes aspectos de las investigaciones científicas que las ligan a la problemática e importancia del contexto sociohistórico. Lo notable sería que en situaciones en las que los estudiantes pueden orientar su interés y disponer sus esfuerzos en la creación (o re-creación) de planes de trabajo que brinden soluciones a problemas concretos vinculables con el hacer de todos los días y con la resolución de esas necesidades concretas, se imponen las adquisiciones mecánicas adquiridas en las prácticas "escolares" que no les favorecen el genuino desempeño en esas situaciones novedosas.

### EW- ¿CUÁLES SON LAS HABILIDADES QUE SE PONDRÍAN EN JUEGO EN MAYOR GRADO DE RELEVANCIA?

Las habilidades que se pueden poner en juego desde el abordaje CyT en S en la enseñanza de las ciencias coinciden perfectamente con las 8 propuestas por la NES, y también en coincidencia con las habilidades que se plantean en las distintas jurisdicciones y por parte de la UNESCO para la formación de un ciudadano del siglo XXI.

Encontramos que

- Comunicación,
- Pensamiento crítico y creatividad,
- Análisis y comprensión de la información,
- Resolución de problemas y conflictos,
- Ciudadanía responsable y
- Valoración del arte

son habilidades que están muy presentes en el desarrollo de los aprendizajes desde este enfoque. Además podremos graduar los niveles de alcance según el nivel evolutivo de los estudiantes de modo tal de garantizar a lo largo de las trayectorias escolares su desarrollo o al menos el intento de girar los contenidos hacia la aptitudes. Por supuesto que podríamos encontrar muchas más, que seguramente están dentro de los ejes propuestos por los diseños curriculares de las escuelas medias.

### EW- CYT EN S ES CLARAMENTE UN TEMA TRANSVERSAL A TODAS LAS CURRÍCULAS. SIN EMBARGO ES BASTANTE COMÚN ENCONTRAR LA VINCULACIÓN CLARA Y DIRECTA CON FÍSICA, BIOLOGÍA, QUÍMICA (DE HECHO ESTAS ASOCIACIONES DE PROFESORES CIERRAN HOY EL EVENTO) Y NO ASÍ CON LAS CIENCIAS SOCIALES, QUE YO CREO TIENEN MUCHO PARA DECIR Y DEBATIR; ¿CÓMO PODRÍA ABRIRSE ESE CÍRCULO ALGO "VICIOSO" DE CLASIFICACIÓN HUMANIDADES VS. CIENCIAS DURAS? ¿NO ES HORA YA DE ROMPER CON ESAS CATEGORÍAS?

## LA JORNADA

CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN SOCIEDAD. ENCUENTRO ENTRE PROFESORADOS.

**9.30 – 10.30 h** Conferencia de Inicio (2º Piso)

Hernán Miguel – Juan Carlos Imbrogno – Vicente Capuano

**11.00 – 12.30 h** Ponencias (Aulas PB)

Aula 2

\* CTS en la formación de ingenieros: experiencias de campo. Dr Leandro Giri – Dr Martín Parsellis.

\* Las experiencias de la aplicación del enfoque CTS en el nivel superior. Lic. Juan Vidmar

\* Las controversias como herramienta para la enseñanza en CTS. Polémicas en diferentes

escenarios. Lic. Alicia Di Sciuolo – Lic. Ana Couló

Aula 3

\* Propuesta de enseñanza CTS en la formación docente...una mirada sobre la ciencia en acción. Lic.

Lucía Iuliani

\* Actividades experimentales mediadas por arduino en la formación docente desde el enfoque CTS.

Lic. Oscar Trinidad ( Víctor Furci, Luis Peretti, Carlos Di Cosmo, Fernando Bordignon)

\* A Partir de las Bolsas Plásticas - Lic. Edmundo Zanini

Aula 7

\* Los olvidados en la historia de las ciencias: controversias sociocientíficas - Lic Patricia Ercoli

\* Ciencia y Tecnología. Herramientas de aprendizaje en los cursos de Física y Física Biológica. Lic

Estela Zamudio

\* Gamificación en el aula de matemática. Lic. Jaime Wilson

\* Aportes a la formación docente desde los diferentes marcos teóricos o formativos. Algunos

ejemplos. Lic. Carlos Di Cosmo - Lic. Jorge Casen

**13.30 – 15.00** Talleres (Aulas PB)

\* Aula 2 - Robótica en la educación superior - Simón Yagas.

\* Aula 3 - Arsénico en napas de agua en 9 de Julio. Mónica Fiegelbaum/Flavia Grimberg/Florencia

Naso.

\* Aula 7 - Cambio climático e integración de áreas - Hernán Miguel.

\* Aula 8 - El oro del futuro en blanco y negro: litio, coltán - Dolores Marino - Ethel Angelini.

**15.30 a 17.00 h** Mesas - Experiencias (Aulas PB)

Aula 2

\* Química del Ambiente. Secuencias Didácticas. Cecilia Ferrante.

\* Radiofrecuencia. Estudiantes del ISFD 45

Aula 3

\* Analogías y metáforas como recursos en la elaboración de materiales didácticos con enfoque CTS.

Marina Mateu.

\* Centro de Innovación y Desarrollo en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas. Innovación

pedagógica en el desarrollo curricular. Diego Ródano.

Aula 7

\* Ciencia y Tecnología en Sociedad: espacios posibles en la educación superior. María del Carmen

Banús (Profesora asociada introducción biología celular CBC-UBA)

\* La escritura ensayística de temáticas CTS en la formación de profesores en ciencias. Una

experiencia en la didáctica de la filosofía. Lic. Pablo Vócari- Prof. Florencia Cabrera

**17 a 18 h** Mesas - Cierre 2do Piso

Asociaciones APFA, ADEQRA, ADBIA – Juan Farina, Gabriela Lorenzo, Héctor Heim.

Mesa de Editoriales y Pósters. ( Pueden visitarlos a lo largo de la jornada en PB)

Las propuestas curriculares vigentes en la escuela media obligatoria promueven este enfoque, sobre todo si se considera a la misma como garante de una formación ciudadana activa, crítica y responsable. En este sentido, los marcos normativos de todo el país, prácticamente obligan a salir de ese círculo algo "vicioso" al que hace referencia la pregunta. Es necesario acercar a los estudiantes a las formas de hacer y pensar de los científicos, despertar vocaciones que miren hacia la ciencia y la tecnología en contexto, como objetivos nada despreciables en la formación de los jóvenes. El día del encuentro, alrededor de un 20% de los 250 docentes y estudiantes inscriptos eran del área de ciencias sociales u otras. Los espacios curriculares que representaban eran historia, economía, algunos de informática, ciencias políticas, geografía y lengua. Ello da cuenta del interés por romper con las lógicas tradicionales que fraccionan o compartimentaliza la didáctica en la enseñanza de las ciencias, sobre todo al intentar abordarlas desde la complejidad que una situación ambiental, dilema y/o controversia supone. La categorización a la que hace referencia a la pregunta era parte del currículum explícito. Hoy, gracias a la formación y experiencia de muchos docentes, se reconoce que la soledad de sus propios saberes disciplinares, obtura el acceso al conocimiento científico amplio, actual y transversal. Es así que poco a poco, este currículum tradicional necesita abrir espacio a las nuevas propuestas curriculares más integradoras. Muchos colegas van transformando sus prácticas hacia y con este enfoque; generando equipos con otros compañeros. Algunos otros esperan que se arbitren los medios o los espacios para que aquello suceda.

### EW- ¿CÓMO CREEN QUE SEA POSIBLE ARTICULAR ESTOS CONTENIDOS ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS (PRIMARIO, SECUNDARIO, TERCIARIO/UNIVERSITARIO)?

En principio, además de articular contenidos es necesario una revisión y actualización de los mismos para luego, articular metodologías, objetivos y enfoques. Esto podría lograrse a partir de la elaboración de proyectos institucionales, en los casos que se puedan articular diferentes niveles, caso contrario, generar espacio entre niveles en donde se promueva esta mirada. La articulación de los contenidos curriculares a la luz de un enfoque de CyT en S es más viable cuanto menor es la fragmentación disciplinar, por lo cual podríamos advertir que se torna más acuciante aunar esfuerzos en los niveles más altos como en el caso de la enseñanza secundaria respecto de la primaria. Por otra parte vale la pena distinguir entre los niveles escolares y los niveles universitarios, ya que la escolaridad tiene como uno de sus objetivos centrales la formación de los ciudadanos, mientras que las universidades apuntan

a cierta formación específica profesional. La formación ciudadana tiene que estar garantizada por la escolaridad y no deberíamos dejar postergado este objetivo para quienes decidan seguir estudios superiores. Tengamos en cuenta que los estudiantes que culminen sus estudios secundarios en el año 2020, serán ciudadanos cuya opinión en ciencia y tecnología muy bien podría haber tenido su mayor oportunidad de reflexión en el ámbito escolar. Es altamente probable que la mayoría de ellos pueda seguir apropiándose de contenidos de ciencia y de tecnología al recibir noticias e implementar innovaciones, pero es dudoso que conserve espacios dedicados a la reflexión entre pares sobre estos asuntos. Así y todo, su opinión será la que exprese a través del voto desde hoy y hasta aproximadamente el año 2080. Esto arroja una perspectiva singular sobre la importancia que debe tener el abordaje integral de los saberes en la enseñanza de la ciencia y la relevancia de la valoración de los cursos de acción en ciencia y tecnología en el seno de la comunidad a la que pertenece cada persona.

### EW- GRAN PARTE DE LO QUE CONOCE O SE ENTERA EL CIUDADANO COMÚN SOBRE CYT VIENE DE MEDIOS DE DIFUSIÓN O DIVULGACIÓN. ENTONCES ¿NO DEBERÍAMOS EDUCAR EN PARALELO A LA SELECCIÓN DE INFORMACIÓN, LA DETECCIÓN DE FAKE NEWS, EL ACCESO A FUENTES CONFIABLES, EL CRITERIO Y LA MIRADA O EL PENSAMIENTO ANALÍTICO?

Claro, muy de acuerdo. Sólo que no consideramos que debiera ser en paralelo. Fijate que derramará esa forma de búsqueda y análisis de la información, si se arbitraran los medios pedagógico-didácticos en función de las habilidades mencionadas. Cada una de estas competencias, Comunicación, Pensamiento crítico y creatividad, Análisis y comprensión de la información, Resolución de problemas y conflictos, Ciudadanía responsable y Valoración del arte; se puede a su



vez graduar año a año dentro de las trayectorias escolares de los estudiantes, de modo tal que se garantice algún grado de avance al finalizar sus estudios en cada nivel. Es así que los recursos mencionados en la pregunta serán estrategias que conduzcan a favorecer el desarrollo de estas habilidades del pensamiento dentro de situaciones de enseñanza con enfoque CyT en S

### EW- ¿CREEN QUE PUEDE SER FACTIBLE EN UNA SOCIEDAD ALTAMENTE CAPITALISTA EDUCAR EN LA CONCIENCIA DE VALORES HUMANOS EN CYT EN S DEJANDO EN SEGUNDO PLANO CUESTIONES DE CONSUMISMO, RENTABILIDAD EMPRESARIA, ETC.

Consideramos que no debemos dejar en segundo plano esas cuestiones, al contrario. Debemos traerlas a las aulas como contenido, enseñable, discutible, ejercitable, evaluable. Por otra parte las culturas extremas como el cientificismo y el humanicismo (porque habría que poner el mismo sufijo) son transversales al tipo de modelo económico. Las empresas de servicios relacionadas con problemas de relevancia social ponen de manifiesto que no es cierto que en una perspectiva capitalista no haya este tipo de valores. El consumismo es propio de una exacerbación del corrimiento del ser al tener, y esto debe ser remediado independientemente también de los modelos económicos.

Por otra parte existe otra dicotomía altamente nociva (casi como todas las dicotomías) para poder abordar la enseñanza con enfoque CyT en S. Se trata de la tensión entre el antropocentrismo y el biocentrismo. Mientras que la visión antropocéntrica pone al ser humano como privilegiado frente a la naturaleza, su entorno y las demás especies, la biocentrista lo ubica como uno más entre todos los seres vivos existentes. Mientras que la primera parece habilitar un uso indiscriminado del entorno en nuestro provecho como si no tuviéramos que preocuparnos más que por nosotros mismos, la segunda visión pone límites a esa conducta al otorgar el mismo respeto a los demás que a nuestros congéneres. Pero hay nuevamente un engaño. No es cierto que estamos en la misma situación que los demás seres vivos. Mientras que una especie puede desplazar a otra y causar su extinción al competir por los recursos, el ser humano, además de poder generar dificultades que ponen a ciertas especies en riesgo de extinción o haberlas extinguido efectivamente, además de ello puede darse cuenta. Y además de darse cuenta, puede iniciar acciones que mitiguen esos daños, puede tener acciones precautorias, acciones remediales y generar soluciones para esos mismos daños. Mientras que eso ocurra, la valoración del ser humano como uno más no es posible. La visión biocentrista que pone a la vida en primer lugar y no al ser humano, es una excelente posición valorativa, pero no es la

única posición. Justamente por valorar una especie ajena a la nuestra y tener medios para intervenir en el ambiente es que tenemos muchísima más responsabilidad que las demás especies en conservar el planeta. El extremo de la posición antropocéntrica sería que si es necesario, podemos prescindir del entorno natural y el extremo del biocentrismo es que si fuera necesario, el entorno podría prescindir del ser humano. Mientras que ambos extremos son posibles (seres humanos viviendo en naves sin anclaje planetario y planetas sin gente, como hubo durante millones de años), no parecen ser escenarios que debamos elegir y naturalizar esas ausencias.

El antropocentrismo comenzó a aproximarse a una visión más equilibrada al plantearse que el entorno es un bien de los seres vivos presentes y futuros. La idea de sustentabilidad nos obliga a conservar las condiciones para las futuras generaciones. Pero todavía debemos trabajar más para que sea sustentable al resto de las especies. Todo ello se opone al despilfarro de recursos, sin importar de qué modelo económico se trate. Baste como ejemplo que si nuestra casa tuviera un generador eólico y fuera autónoma, tampoco sería responsable dejar las luces prendidas toda la noche por resultar gratuita. Recordemos que es mismo generador produce ruido a los oídos de otras especies que estarían amenazadas por nuestro avance tecnológico. Este es un ejemplo de que una energía renovable y limpia no implica de ningún modo que no tenga un alto impacto en el ambiente. La conciencia sobre el entorno va de la mano con el conocimiento que las ciencias y las tecnologías nos brindan. De ese modo se completa el enfoque para vivir de forma diferente.



**CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN SOCIEDAD EN LA FORMACIÓN DOCENTE**

**19 DE OCTUBRE**  
9 A 18H

**ENCUENTRO ENTRE PROFESORADOS**

- Modalidad: talleres, conferencias, mesas de trabajo y pósters
- Lugar: ISFD 45 "Julio Cortázar", Laícona 1040. Haedo. Prov. de Buenos Aires
- Organizan: Docentes de ISFD 45, 34, 155, ISP JVG
- Destinatarios: Docentes y Estudiantes de Profesorados, Docentes de Escuelas Medias
- Auspicios: ADEQRA, APFA ADBIA

**Inscripciones**

**Contactos**  
ctsformaciondocente@gmail.com

FILOCIENCIAS.WIXSITE.COM/CTSPROFESORADOS



**BUENO, CREO QUE ES HORA DE IR CERRANDO Y PREGUNTARLES:  
EW- ¿QUE ESPERABAN DE ESTE ENCUENTRO Y QUE LES DEJA FINALMENTE?**

Esperábamos colegas con las mismas inquietudes y preocupaciones que tuvimos al momento de decidir llevar adelante la realización del encuentro. Por otro lado, la concurrencia de futuros docentes fue altamente satisfactoria. Algunos manifestaron la ausencia del enfoque en sus formaciones y en consecuencia muy favorable y necesaria sus participaciones. Consideramos también que muchos de los inconvenientes y posibles propuestas, a las que nos llevan las prácticas diarias en las aulas, generan estas salidas de enriquecimiento; como lo fue esta jornada. Estos espacios de reflexión e intercambio son muy necesarios, por ello consideramos que no puede estar librado a la buena voluntad de algunas personas. Ese guante lo deben recoger las instituciones apropiadas para esto, el estado con sus infraestructuras en la formación de formadores, las asociaciones de profesores, cada profesorado. De todos modos, creemos que este punta pié inicial será el lanzamiento de mejores encuentros, que derramarán en posteriores propuestas que modifique la mirada con la que la enseñanza de las ciencias llega a las aulas. Para más información los invitamos a recorrer la página web <https://filociencias.wixsite.com/ctsprofesorados>

Nos vamos sin antes agradecerles la invitación, la calidez de los organizadores y esa sensación de amistad y camaradería tan difícil de encontrar y tan necesaria en estos tiempos, sobre todo para poder desplegar nuestras herramientas en el ámbito educativo. Ya estamos esperando la próxima!

**MARIA DEL CARMEN BANUS**

[VOLVER](#)

“Al final solo conservaremos lo que amamos, amaremos solo lo que entendamos y entenderemos solo lo que nos han enseñado”

**Diego Emerson Torres** @diegoetorres



**MARÍA DEL CARMEN BANÚS**

Lic. En Ciencias Biológicas  
Coordinadora de Biología, CBC-UBA

**MARÍA TERESA MORRESI**

Periodista; coordinadora de AGITBA

# MUJERES EN TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

El 22 de noviembre, convocados por la Asociación de Graduados del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (AGITBA), 18 profesionales de áreas relacionadas con la formación y el trabajo en tecnología, compartimos un desayuno en el que se plateó cual es la realidad de la mujer en la tecnología en nuestro país, tanto en ambientes laborales como en los ámbitos de estudio de las diferentes ingenierías; qué podríamos hacer y proponer al respecto es lo que contamos en este pequeño informe



## ENTENDIENDO EL PROBLEMA

Encontramos en las diferentes estadísticas que muy pocas mujeres ocupan cargos gerenciales en empresas de tecnología. Pero también encontramos pocas estudiantes de ingeniería en las diferentes Universidades. En las escuelas secundarias técnicas, sólo el 32,5% de la matrícula del país corresponde a mujeres y esas cifras se mantienen entre 2013 y 2016. Por eso, el INET desarrolló una comisión de equidad de género, para trabajar manteniendo o aumentando la matrícula femenina a nivel federal, modificar los estereotipos, la cultura masculina, las prácticas pedagógicas (mayoría de docentes en escuelas técnicas son varones) y las infraestructuras para que sean accesibles y equitativas para todos. Las mujeres presentan un menor porcentaje de repitencia y una mayor tasa de egreso del secundario (89% en 2013). Cuatro años después del egreso, 70% siguen estudios (15% más que los varones), pero 77% de los varones eligen carreras técnicas y solo 55,5% de las mujeres. En la actualidad, el mundo contemporáneo evoluciona cada vez más hacia la tecnología. De hecho, las carreras más demandadas a nivel mundial en la actualidad son:

- Ingeniero en Sistemas
- Programador
- Ingeniero en Electrónica
- Experto Big Data
- Ingeniero Medioambiental
- Científico de Datos
- Experto en Machine Learning
- Ingeniero en petróleo
- Agrónomo
- Experto en Social Media

Organismos como el Foro Económico Mundial y la Organización Internacional del Trabajo han denominado

a las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) como las carreras del futuro, por lo que elegir las puede implicar un menor número de salidas laborales pero al mismo tiempo una mayor solicitud por parte de las empresas. A pesar de estas demandas por parte de las empresas, en Argentina los estudiantes optan por formarse en carreras que ofrecen un amplio número de salidas laborales pero poca demanda por parte de las empresas. En efecto, las carreras más elegidas por los jóvenes en el país son: Derecho; Psicología; Economía; Administración de Empresas; Arte y Filosofía. Por cada 100 abogados que se reciben en el país, egresan 31 ingenieros, demostrando un déficit entre lo que solicita el mercado y lo que ofrece el país. Lo que diferencia a estas carreras de las más solicitadas es que las primeras resultarán obsoletas en un par de décadas. Las carreras de Arte y Filosofía, por ejemplo, brindarán herramientas a otros profesionales pero no destacarán como especializaciones en sí mismas. En cambio, las carreras que solicitan las empresas aseguran el pleno empleo pues la demanda es superior a la oferta. El mundo evoluciona hacia las STEM, así que los estudiantes que deseen encontrar un empleo a futuro deberán acompañar este cambio, o someterse al olvido y quedar por fuera de lo que demanda el mercado laboral actual.

## ¿Y QUE ROL OCUPA LA MUJER?

No solo nos encontramos que la evolución de las carreras es hacia las STEM, sino que cabe preguntarnos, ¿qué espacio ocupa la mujer en esas carreras?, ¿Por qué son elegidas en mayor o menor medida? En las ingenierías, por ejemplo, son el 20% de la matrícula (en otras carreras llegan hasta el 80%, en promedio llegan al 69%), pero coinciden las universidades UBA, UTN, IT-

BA, UCA que son pocas pero buenas, ya que se destacan por sus excelentes calificaciones y desempeños. Dentro de las ingenierías, tampoco la distribución es homogénea, ya que en ingeniería ambiental, diseño o química, los porcentajes son más elevados, mientras de en electrónica y mecánica son solo el 4% y en naval, casi nulo. ¿Prejuicio cultural?, ¿esteriotipos de trabajo? como por ejemplo pensar que las mujeres no pueden laborar con maquinarias pesadas, ¿mandatos culturales y emocionales?, que priorizan a la familia y postergan la profesión. La universidad avanza pero no así los ámbitos de trabajo y hay propuestas laborales que solo son para hombres. Las mujeres hemos andado un largo trecho para conseguir una mínima igualdad en el mercado de trabajo, todavía inconclusa e imperfecta. Las tecnologías pueden hacer que retrocedamos una parte del camino andado. Son necesarias muchas cosas para que eso no suceda, entre ellas que las empresas cambien su cultura con respecto al tiempo de trabajo, al presentismo y al valor de la conciliación entre la vida profesional y privada. Pero podemos empezar por intentar convencer a las más jóvenes de que merece la pena estudiar ingeniería. Según datos del Departamento de Información Universitaria del Ministerio de Educación de Nación, en todo el país el porcentaje de alumnas de ingeniería aumentó 2 puntos porcentuales en cinco años, pasó de 21,8% en relación a los varones en 2012 a 24% en 2016. Pero todavía falta un largo camino.

## ENCUENTRO INTERDISCIPLINARIO

En vista a estas y otras perspectivas, es que la Asociación de Graduados del Instituto Tecnológico de Buenos Aires, convocó a 14 mujeres y 4 hombres, destacados en áreas como educación y cultura, representantes gubernamentales, CEOs y Directores de empresas tanto PyMES como multinacionales, representantes de medios, a un desayuno de trabajo, en el que se analizaron estos temas. Luego de la presentación de cada uno de los presentes del background de cada invitado y de su profesión, intercambiaron temas y tópicos interesantes que podemos resumir en los siguientes puntos: \*En todas las empresas sigue habiendo un elevado porcentaje de mujeres en las bases y en jefaturas pero no en puestos ejecutivos. \*En Argentina hay pocas mujeres en tecnología (15% comparada con los hombres). En general las mujeres que terminan el secundario no siguen las carreras relacionadas con STEAM. \*Argentina es uno de los países emergentes y desarrollados con menos participación de la mujer en high tech. \* En general son pocas mujeres emprendedoras (menos del 10%) y en los VC (venture capital) o grandes inversores también son pocas mujeres (menos del 5%) por lo que los evaluadores de dónde invertir representan una gran mayoría. Esto atenta a la “paridad” de género en la nueva transformación digital de la economía que necesita de más mujeres en el trabajo o entendiendo de tecnología.

La UNESCO tiene como mandato general, que atraviesa todos sus programas, la cuestión de género, y allí se inserta el Proyecto SAGA (STEM and Gender Advancement), programa para la reducción de la brecha de género en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en el que Argentina participa como país piloto.

¿Acceden las mujeres a puestos jerárquicos en el ámbito científico? ¿Es equitativo el financiamiento que reciben hombres y mujeres? ¿Qué instrumentos de política pública con perspectiva de género existen?

María Guillermina D’Onofrio, directora nacional de Programas y Proyectos, destaca que si bien las mujeres constituyen sólo un 28% de los investigadores existentes en el mundo, en Argentina, en términos generales, la cantidad de investigadores está cerca de la paridad de género. Pero hay mucho que mejorar.

Según los datos recolectados a través de CVar, hay un 60,2% (20.480) de mujeres y un 39,8% (13.484) de varones que hacen investigación. Por otra parte, sólo el 10,5% de las autoridades de organismos de ciencia y tecnología son mujeres, evidenciando que la presencia de mujeres en las posiciones jerárquicas disminuye notablemente.

En nuestro país las elecciones de campo de estudio e investigación reflejan limitaciones impuestas por roles y estereotipos de género, dado que las áreas con mayor presencia de mujeres son las ciencias médicas y de la salud, humanidades y artes y ciencias sociales, mientras que en último lugar se encuentran las ingenierías y tecnologías.

En Argentina, las investigadoras que dirigen proyectos científicos solicitan y reciben en términos generales un 25% menos recursos que sus colegas hombres, con diversas asimetrías entre fuentes de financiamiento y áreas del conocimiento.

Fuente: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/presentacion\\_diagnostico\\_mujeres\\_en\\_ciencia\\_y\\_tecnologia\\_14-9-2018\\_meccyt.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/presentacion_diagnostico_mujeres_en_ciencia_y_tecnologia_14-9-2018_meccyt.pdf)

\* Del 40 al 60% de los trabajos del futuro en países desarrollados (en Argentina es similar el cálculo) están en riesgo por la digitalización. Esto es más dramático para las mujeres que tienen, en general, trabajos más expuestos a ser reemplazados por la tecnología (robots, AI, etc.). Los sectores de mayor potencial de automatización son “alojamiento y restaurantes” con el 66% de los empleos automatizables, “industria” (64%), “transporte y almacenamiento” (60%), “ventas por menor” (54%), “servicios financieros y seguros” (44%), “construcción” (44%), “salud” (38%) y “educación” (34%). \*Los nuevos perfiles de trabajos de mayor demanda tienen relación con las ciencias duras. Estos son científicos de datos o especialistas en big data, expertos en ciberseguridad, digital business managers, especialistas en UX (experiencia del usuario) y ASO Manager (se ocupan de la optimización de las aplicaciones), y Marketing Digital (con su amplio uso de redes sociales y la omnicanalidad). \* Las nuevas funciones ejecutivas que ya están siendo cubiertas dentro de las empresas que están empezando a “surfear” la ola digital son: Chief Freelance Officer (se prevé que la tendencia del trabajo independiente y la “gig economy” va a aumentar por lo que habrá un ejecutivo especializado en esto que deberá gestionar recursos internos y externos, mantenerlos motivados, y que se sientan parte del proyecto y adopten la “marca”), Chief Futurist Officer (que será un ejecutivo “full time” viendo y tratando de percibir el futuro y las tendencias para proporcionar consejos y asesoría al equipo de alta dirección), Chief Customer Officer (los clientes cada vez más son influyentes en los negocios y en las empresas por lo que hay que tener algún ejecutivo viendo cómo mejorar la satisfacción y experiencia de sus clientes), Chief Cyber Security Officer (que tendrá a cargo la seguridad digital de la empresa), Chief Automation Officer (que estará atendiendo los procesos, como mejorarlos y eficientizarlos con la tecnología, la inteligencia artificial y la robótica).

## SUGERENCIAS Y BUENAS IDEAS A IMPLEMENTAR

Luego del primer intercambio y las realidades educativas y de mercado analizadas, en el transcurso



so del desayuno se plantearon ideas y acciones a implementar que podemos resumir en los siguientes puntos: \* Es fundamental el acompañamiento a las alumnas de la escuela secundaria, explicarles las ventajas de la tecnología; quitarles el miedo a que será difícil y la creencia acerca de un mundo tecnológico sólo de hombres. Necesitamos más mentoras mujeres que vengan de la tecnología. En ese mismo aspecto, aprovechar que el área docente es mayoritariamente un ámbito femenino para principalmente y usar como herramientas de enseñanza la tecnología, particularmente en los proyectos que incluyan el componente humano y social, que tradicionalmente interesa más a las mujeres. Dictar en la escuela secundaria materias como diseño o marketing que tienen la matemática imbuida como una herramienta más. \*Explicarles a las jóvenes que la tecnología incluye un componente más “humano y social”. Que no es solo programar. Mostrar las posibilidades de encontrar empleo más rápidamente y las grandes ventajas de poder trabajar en forma remota. \*Que las mujeres ayuden en red a otras mujeres tanto en lo profesional como en lo social. Aprovechar esta característica de las mujeres que son más solidarias y sensibles que los hombres en general. \*Organizar eventos y actividades donde participen 50% de mujeres en los paneles y sigan tratando la diversidad en la agenda. \*Incorporar, con mayor fortaleza, la temática de la diversidad en la agenda pública para continuar generando regulaciones que favorezcan la paridad. Pensar en incentivos fiscales y en becas a quienes contratan mujeres en sus empresas, particularmente en tecnología. \*Usar el “cupó” en casos que haya que romper estructuras muy cerradas con varones pero que sea



De Drawn by Jules Maurice Gaspard (1862–1919) - Elbert Hubbard, "Hypatia", in *Little Journeys to the Homes of Great Teachers*, v.23 #4, East Aurora, New York : The Roycrofters, 1908 (375 p. 2 v. ports. 21 cm), Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3156846>

por un tiempo y no como una práctica permanente.  
 \*Incentivar que el Gobierno y diversas instituciones organicen un plan de becas de viajes cortos al exterior a ámbitos tecnológicos (Silicon Valley, Israel, etc.) dirigidos a mujeres para acelerar su desarrollo en lo digital.  
 \*Preguntar a las mujeres que trabajan en las empresas propias o familiares qué necesitan y cómo se podría favorecer el incremento de mujeres en posiciones más altas en las empresas. Intentar darles más posibilidad de trabajo remoto (home office).  
 \*Implementación de guarderías y de otros medios de ayuda a las mujeres en el periodo de la maternidad temprana.

**H**ace unos cuantos años, una publicidad de cigarrillos decía "has recorrido un largo camino, muchacha". Sin embargo todavía nos falta mucho por andar. Y este estereotipo de profesiones masculinas versus femeninas, no es nuevo, todo lo contrario, vaya a modo de homenaje el recuerdo de una pionera: Hipatia (355 o 370-415) fue una filósofa y maestra neoplatónica griega que tuvo un nutrido grupo de discípulos. Se la considera la primera científica de la historia. Hija del filósofo Teón, que logró tales conocimientos en literatura y ciencia, que sobrepasó en mucho a todos los filósofos de su propio tiempo. Escribió sobre geometría, álgebra y astronomía, mejoró el diseño de los primitivos astrolabios —instrumentos para determinar las posiciones de las estrellas sobre la bóveda celeste— e inventó un densímetro, por ello está considerada como una pionera en la Historia de las mujeres en la ciencia. Fue asesinada y su figura se ha convertido en un verdadero mito: desde la época de la Ilustración se la presenta como a una «mártir de la ciencia» y símbolo del fin del pensamiento clásico ante el avance del cristianismo

**N**os vamos del encuentro reflexionando. Dejemos las absurdas divisiones intelectuales, sociales y de posiciones de poder, cuando la real diferencia es solo biológica. Rescatemos a través de la educación, como único camino, las posibilidades equivalentes de trabajar en tecnología, ingeniería o lo que nos dicten nuestras vocaciones. Y mantengámonos alertas de que este movimiento sea genuino, de verdaderas condiciones de igualdad y no una trampa del mercado que busque en la mujer una mano de obra barata aplicada a la tecnología.

**MARIA DEL CARMEN BANUS**

**MARÍA TERESA MORRESI**

[VOLVER](#)

**STAFF****Elementalwatson "la" revista**

Revista cuatrimestral de divulgación  
Año 9, número 27

Universidad de Buenos Aires  
Ciclo Básico Común (CBC)  
Departamento de Biología  
Cátedra F. Surribas - Banús  
PB. Pabellón III, Ciudad Universitaria  
Avda. Intendente Cantilo s/n  
CABA, Argentina

**Propietarios:**

María del Carmen Banús  
Carlos E. Bertrán

**Editor Director:**

María del Carmen Banús

**Escriben en este número:**

Mauricio Adreani  
Alejandro Ayala  
María del Carmen Banús  
Adrián Fernández  
Edgardo Hernández  
Evangelina Indelicato  
Zobeida Lizazú  
Cristian López  
Lucía Montesana  
María Teresa Morresi  
Katherine Uribe

**Diseño:**

Guillermo Orellana

revista\_elementalwatson@yahoo.com.ar  
www.elementalwatson.com.  
ar/larevista.html

54 011 5285-4307

Todos los derechos reservados;  
reproducción parcial o total  
con permiso previo del  
Editor y cita de fuente.

Registro de la propiedad intelectual  
Nº 841211

ISSN 1853-032X

Las opiniones vertidas en los  
artículos son responsabilidad  
exclusiva de sus autores no  
comprometiendo posición del editor

**Imagen de tapa:**

"Caos"  
Acrílico sobre madera  
entelada, año 2018  
María del Carmen Banús

**FELICES  
VACACIONES!!**

**NOS VEMOS EN ABRIL!!!**

CORREO DE LECTORES (Comunicate con nosotros!)  
revista\_elementalwatson@yahoo.com.ar



<http://www.elementalwatson.com.ar/larevista.html>