

# Elemental Watson

LA REVISTA

ABRIL 2015

Año 6 N° 16

Registro de la propiedad intelectual N° 841211

ISSN 1853-032X

Especial

## REPRODUCCION

Sexo en las plantas  
La grasa de la fertilidad  
Anticoncepción  
Hormonas: mensajeros del amor?  
Sexualidad adolescente y mitos  
Suplemento Medio Ambiente  
Biología y arte  
Y mas.....



UBA



30  
AÑOS

UBA CBC

TRABAJANDO POR LA EDUCACIÓN

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

## STAFF

**Elementalwatson “la” revista**

Revista cuatrimestral de divulgación  
Año 6, número 16

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:**

Alejandro Ayala  
María del Carmen Banús  
Adrián Fernández  
Edgardo Hernández  
Jennifer Micó  
Nicolás Montemurro  
Víctor Panza  
Adriana Prat  
Gisela Sarribe  
María Belén Zanoni

**Diseño:**

Guillermo Orellana

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

**54 011 4789-6067**

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:**

“Sin título”  
Óleo sobre papel entelado, año 2011  
María del Carmen Banús



# Editorial

**L**a reproducción es una de las características fundamentales de los seres vivos; un mecanismo destinado a perpetuar la especie, un proceso biológico que permite la creación de nuevos organismos.

Las estrategias y estructuras que emplean los seres vivos para cumplir con esta función son diversas. Es posible encontrar especies con reproducción sexual que producen una enorme cantidad de huevos, o las que generan una única cría por cada etapa reproductiva. Muchas plantas pueden reproducirse sexualmente y otras asexualmente mediante brotes o tallos rastreros. Algunos organismos regeneran partes perdidas del cuerpo, y otros se dividen asexualmente originando una gran cantidad de descendientes.

En cualquier caso, reproducción (palabra de origen latino) significa “volver a producir”. Y el verbo producere es en origen conducir hacia adelante, hacer salir, hacer avanzar, y de este significado nace su valor de prolongar algo y de hacerlo crecer, desarrollar.

¿Que mas apropiado entonces que comenzar el 6° año de vida con el crecimiento de nuestra revista en la que ya participan docentes, alumnos y graduados universitarios, como también docentes y alumnos de escuela media, mancomunados y unidos en el único objetivo de hacer crecer y desarrollar el conocimiento, la divulgación y el interés por la biología y el ambiente?

Hace unos días, un excelente colega y amigo me decía en un mail “Ya no creo en las casualidades. Más bien es como una red de personas que están interconectadas por valores principalmente y por ideas, deseos y formas de ser en el mundo”. Estamos prolongando esa red, la estamos haciendo crecer, avanzar. Y estamos esperando que vos también formes parte de ella.

**N**os vemos en Expobioargentina el 25 de abril. Nos volvemos a leer en agosto con un tema clásico: genética.

Y mientras tanto, ampliamos nuestra red de comunicación:

[Twitter](#)

[Facaebook](#)

y como siempre el correo [revista\\_elementalwatson@yahoo.com.ar](mailto:revista_elementalwatson@yahoo.com.ar)

**María del Carmen Banús**

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

# Sumario



01 Editorial

María del Carmen Banús

03 Dilema Ecológico

Adriana G. Prat

06 Bacterias y Ecosistemas

Edgardo Hernández

10 Vivir en un parque

Jennifer Micó



13 Expo Bio argentina

María del carmen Banús

15 **IMPLANTE DE MODA**

Nicolás Montemurro

Nos cuenta cual el novedoso sistema de anticoncepción que empieza a ser popular.

19 Grasa de la fertilidad

Alejandro Ayala

22 Es sólo atracción?

Gisela Sarrible

26 Sexo de las plantas

María Belén Zanoni

29 Moléculas del sexo

Adrián Fernández

34 Evol.de la reproducción

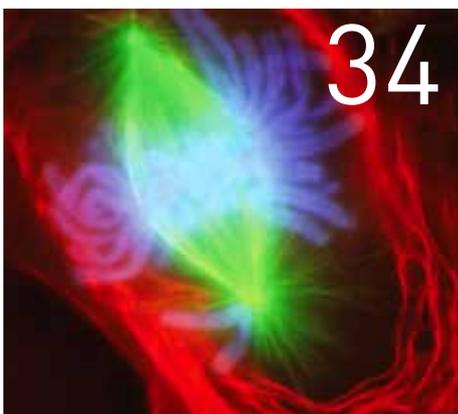
Víctor Panza

38 Mitos y adolescencia

Víctor Panza

43 Arte y naturaleza

Jennifer Micó





### Adriana G. Prat

Ex docente de FCEyN y de Farmacia y Bioquímica. Doctora de la UBA. Directora en el Departamento de Asuntos Regulatorios de Genzyme de Sanofi en Cambridge, EE. UU. También es artista plástica y escribe ficción y artículos de divulgación.

# “Le tengo que cobrar la bolsita...” o dilema ecológico de la vida moderna

Tomar conciencia del daño planetario, el agotamiento de los recursos y la cantidad de residuos generados por el consumo desmedido, nos obliga a replantearnos nuestro rol como consumidores.

La situación es familiar. Estás en la caja del supermercado y te preguntan: “¿Trajo bolsita? Si no, se la tengo que cobrar...” Vivimos en un mundo en el que compramos de todo, desde tomates perita hasta zapatillas para hacer jogging, y desde juguetes para nuestro sobrino hasta remedios para la abuela en la farmacia. Al efectuar nuestra compra, indefectiblemente terminamos teniendo que usar algún tipo de “bolsita” para llevar nuestra nueva adquisición. Las bolsas de compras o acarreo vienen en variadas formas y colores: pequeñas, enormes, cuadradas o rectangulares, opacas, transparentes, blancas, negras o de colores, con el nombre del negocio que visitamos o con un amigable impreso de “gracias por su compra”. ¿Cuánto impactan - de manera casi imperceptible para cada uno de nosotros - estas bolsas nuestro apreciado planeta?

De acuerdo al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en la Argentina se usan cerca de 8 mil millones de bolsas plásticas por año! El número parece inaudito, ¿verdad? Sin embargo, es el equivalente a aproximadamente 200 bolsas de plástico por persona por año. Considerando que esto indica el uso de una bolsa plástica día por medio en promedio, entonces esta cantidad lamentablemente suena exacta. Veamos de dónde viene el plástico del cual la mayoría de estas bolsas están hechas y hacia donde va una vez que no las necesitamos más y decidimos desecharlas. El plástico fue inventado a principio de los años 1900. Los plásticos son materiales sintéticos obtenidos mediante reacciones de polimerización a partir de derivados del petróleo, que poseen distintas propiedades que permiten moldearlos y adaptarlos a diferentes

formas y aplicaciones. Obviamente, se necesita energía para hacer que los polímeros que los componen se unan. Según la Cámara Argentina de la In-

Fotografía: Adriana G. Prat



industria de Reciclados Plásticos (CAIR-PLAS), la cual tiene como misión promover la recolección y el reciclado de plásticos, sólo el 5% del petróleo extraído se utiliza para la fabricación de plásticos, siendo una industria que opera de acuerdo a normas internacionales vigentes en relación al cuidado responsable del ambiente. La CAIR-PLAS sugiere que el uso de plásticos ahorra energía por varias razones: se obtienen productos más livianos que facilitan su transporte, su poder aislante ahorra energía de calefacción y refrigeración, su durabilidad y versatilidad de aplicaciones reemplaza otros materiales evitando así la deforestación y la contaminación. De cualquier modo, y lamentablemente, la producción de plástico también involucra polución y gasto de energía.

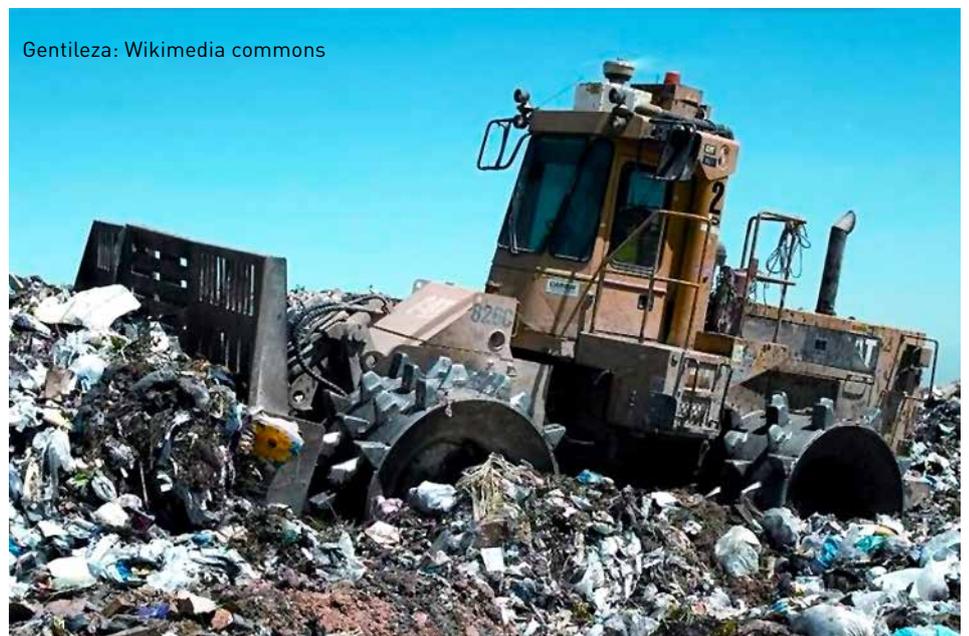
El plástico se encuentra en todas partes: botellas de agua, bolsas de residuos, pañales, juguetes, muebles y aún en dispositivos médicos. Esto implica que el plástico es abundante en la basura. Según Greenpeace Argentina, en la Ciudad de Buenos Aires la basura es uno de los problemas estructurales más importantes; a diario se entierran en rellenos sanitarios más de 5 mil toneladas. Hacer un cálculo exacto de la cantidad o porcentaje de basura que proviene de los plásticos es difícil pero, dado lo ubicuo de los plásticos, el pensamiento es aterrador. En la actualidad, los plásticos se reciclan en la mayoría de las zonas urbanas. Se recolectan en contenedores especialmente diseñados para ello. Como concepto general podemos decir que la gran mayoría de los plásticos usados corrientemente son reciclables, siendo el primer paso de reciclado su separación por tipo de resina. Podemos citar siete clases distintas: PET, PEAD, PVC, PEBD, PP, PS, y una séptima categoría denominada “otros”.

Conocer esta clasificación es importante, ya que si no se sabe de qué tipo de plástico se trata, se dificul-

ta e incluso imposibilita el reciclaje. Para facilitar tal tarea se convino que los productos elaborados tengan una leyenda que indique de qué tipo de material se trata, para que quien se dé a la tarea de recolectar este material note que éste es reciclable y pueda separarlo y así posteriormente se clasifique para darle el tratamiento adecuado (para más información acerca de como reciclar plásticos, consultá algunos de los sitios Web al final de este artículo). Una vez recibidos en los establecimientos de reciclado, los plásticos se re-clasifican, limpian, tratan y se convierten en bolitas (“pellets”) que se reusan para producir otros productos de plástico. Obviamente entonces, los plásticos se reciclan por motivos tanto económicos como ambientales. Desde el punto de vista del medio ambiente es fundamental, ya que implica menor uso de recursos naturales para producir plástico virgen y además disminuye la cantidad de plástico usado que de otro modo terminaría en los basurales (“landfills”). Hay mucha controversia acerca de cuánto tiempo el plástico tarda en descomponerse. Se dice que en general el plástico tarda por encima de 500 años en descomponerse o degradarse pero obviamente esto es una estimación que los científicos han obtenido con ensayos de respirometría en los que se mide el consumo de oxí-

geno por parte de microorganismos que descomponen muestras de plástico durante un cierto período. El hecho es que la descomposición del plástico también depende del tipo de polímero que se usó para producirlo y las condiciones ambientales a las que se lo expone, y actualmente también los hay “biodegradables” que se degradan en término de días o meses en vez de años. De todos modos, este proceso de degradación del plástico es muy largo y mucho más que el de descomposición de, por ejemplo, otros materiales más naturales como el papel.

Otro problema no menor con el desecho de bolsas o botellas de plástico es que nunca se sabe bien donde realmente irán a parar. ¿Viste alguna vez bolsas de plástico flotando en el agua en el río, una laguna o en el mar? Por supuesto! Miles de pájaros y animales marinos mueren cada año debido a la sofocación por bolsas de plástico. Aún en países como E.E.U.U en donde frecuentemente en los supermercados y comercios a los clientes se les ofrece la posibilidad de usar bolsas de papel, el tema de las bolsas de compra o acarreo es un dilema: papel o plástico tiene sus pros y sus contras. Si bien el papel es producido con materias primas naturales, y por lo tanto se recicla más fácilmente que el plástico, aún así no



se puede reciclar papel eternamente ya que en cada producción solo aproximadamente un tercio de pulpa de papel puede provenir de papel usado y el resto tiene que ser virgen para lo cual se siguen talando árboles. Se calcula, por ejemplo, que en E.E.U.U se necesitan aproximadamente 500.000 árboles para producir el papel que cada semana se necesita para imprimir todos los diarios del domingo. Encima, sigue habiendo polución generada durante la producción de papel y consumo de energía y petróleo que no son para nada irrelevantes. Pensemos en el acto de tala de un árbol que tardó en crecer 15 años para producir unos pocos cientos de bolsas de papel que muchas veces terminan en la basura... Por otra parte, como ya se indicó, aunque no se recicle y se deseché, la descomposición de papel es mucho más natural y su degradación es mucho más rápida que la del plástico de los basurales. Cabe mencionar que crece la tendencia a prohibir las bolsas plásticas descartables en el mundo. Por ejemplo, países como China, Taiwan y Rwanda, y el estado de California ya han prohibido su uso. Después de leer algunos de estos datos y consideraciones, qué hacer cuando vayamos de compras la próxima vez? Una solución posible a nuestro dilema es el ya famoso Reducir, Reusar y Reciclar.



Bs As Ciudad - Ciudad Verde (<http://www.buenosaires.gob.ar/ciudadverde/separacion>)

### Consejos prácticos:

- Reducí o eliminá las cantidad de bolsas que usás para acarreo de mercadería. Por ejemplo, rehusate a que te den bolsas cuando vas de compras, especialmente cuando comprás objetos pequeños o que están bien empacados de fábrica.
- Llevá con vos bolsas que se puedan reusar como las de algodón. Esas bolsas pueden ser transportadas en el coche o se pueden plegar y llevar en la cartera o bolso y estar listas para su uso cuando se te presente la ocasión de comprar algo.
- Reusá las bolsas, tanto las de plástico como las de papel. Guardalas en tu casa apiladas u organizadas en otras bolsas hasta el momento de su uso.
- En lugar de desechar las bolsas de plástico u otros desperdicios y que cada cosa de tu basura termine en el basural, reciclá todo lo que puedas de acuerdo a las indicaciones que existen desde entidades como la CAIRPLAS, o iniciativas como Donde Reciclo o Ciudad Verde del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Informá a los comerciantes que hay bolsas plásticas biodegradables. La ventaja de éstas es que cuando se desechan se degradan en meses en vez de años.
- Evitá comprar cosas por comprar, sin real necesidad. Vivimos inmersos en una sociedad que constantemente nos trata de influenciar a consumir pero si realmente meditás sobre tus necesidades te darás cuenta que muchas cosas son innecesarias. Si no comprás no necesitas bolsas! Cuando estés por comprar algo, preguntate: realmente necesito esto?

### REFERENCIAS Y RECURSOS DE INTERES

- \* <http://www.inti.gob.ar/index.html> .Página Web del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- \* <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/los-cordobeses-usan-266-millones-de-bolsas-plasticas-al-ano-0> . Archivo de noticias del diario "La Voz"
- \* <http://www.cairplas.org.ar/home.html> .Página Web de la Cámara Argentina de la Industria de los Reciclados Plásticos (CAIRPLAS)
- \* <http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-cero/> .Página Web de Greenpeace Argentina.
- \* Matheson, Christie. Green chic: **Saving the earth in style**. Naperville: Sourcebooks, Inc., 2008
- \* <http://ocean crusaders.org> .Página Web de Ocean Crusaders
- \* <http://www.usi.edu>
- Página Web de la Universidad de Indiana del Sur
- \* <http://www.ambiente.gov.ar/>
- Página Web de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación
- \* <http://www.buenosaires.gob.ar/ciudadverde>
- Página Web de la iniciativa Ciudad Verde del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
- \* <http://www.dondereciclo.org.ar/>
- Página Web de la iniciativa DondeReciclo
- \* [http://www.buenosaires.gob.ar/areas/med\\_ambiente/apra/feria/feria.php?menu\\_id=35318](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/apra/feria/feria.php?menu_id=35318) .Página Web de la Feria de Consumo Responsable

Hacerse cargo del medio ambiente es algo en lo cual cada uno de nosotros podemos aportar nuestro granito de arena. Ojalá la próxima vez que te digan: ¿trajo bolsita? digas sí y tengas la tuya reusable. Lo que lograrás es tener menos lío de cosas en tu casa y habrás brindado tu valioso aporte al cuidado del medio ambiente de nuestro querido y único planeta Tierra.

Adriana G. Prat ●

[Volver](#)

**Edgardo A. Hernández**

Lic. En Ciencias Biológicas

Docente de Biología, CBC-UBA

# La importancia de las bacterias en los ecosistemas

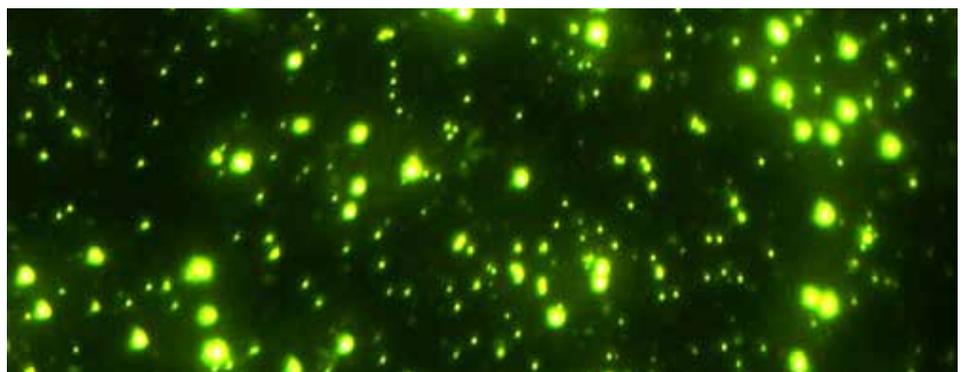
La creencia que bacterias y otros microorganismos son solamente perjudiciales es ancestral. Pero hoy, gracias a los avances de la ciencia podemos garantizar que éstas poseen un rol de producción y reciclado en el ecosistema que resulta fundamental para la subsistencia de todos los seres vivos

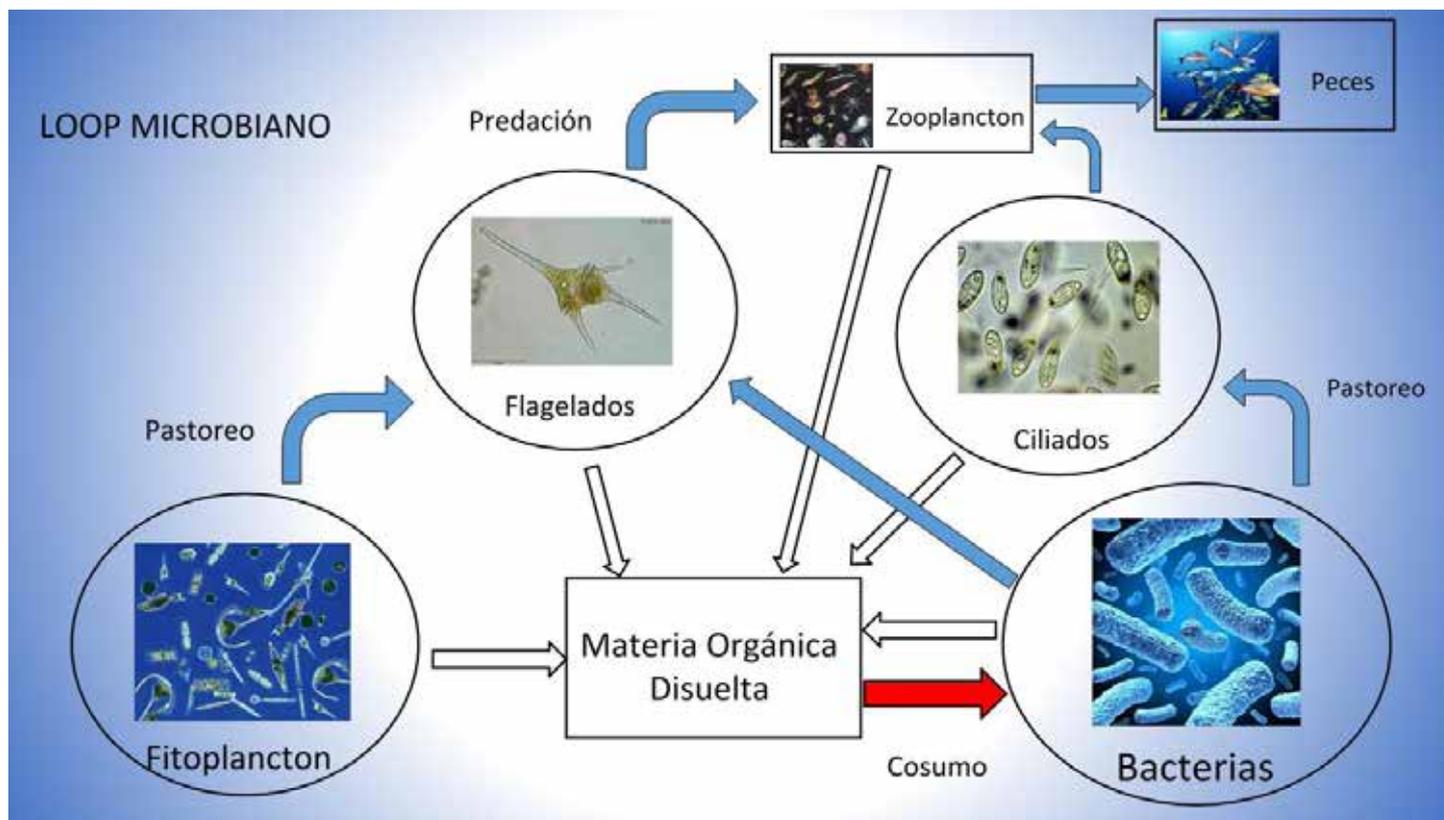
**P**ara la mayoría de las personas las bacterias son una fuente de peligrosas enfermedades, misteriosos microbios que producen resfríos, infecciones y graves contaminaciones alimenticias, y por suerte existen los antibióticos que afectan y matan a las bacterias!!. ¿Por qué la mala fama de estos pequeñísimos seres vivos? en parte porque es verdad que muchas bacterias producen enfermedades, así se las empezó a conocer, como agentes patógenos. Fue Luis Pasteur quien a fines del siglo XIX descubrió que muchas enfermedades contagiosas eran producidas por microscópicos organismos que podían pasar de una persona a otra y contagiar las enfermedades llamadas infecciosas. A través de experimentos refutó definitivamente la teoría de la generación espontánea y desarrolló la teoría germinal de las enfermedades infecciosas. Fue a par-

tir de estos descubrimientos que los científicos de esos tiempos empezaron a estudiar que bacterias eran responsables de cada enfermedad, se las logró aislar y cultivar, y es así como la mayoría de las bacterias estudiadas están relacionadas con enfermedades (Mycobacterium tuberculosis o bacilo de Koch: tuberculosis, Clostridium tetani: tétanos, Mycobacterium leprae o bacilo de Hansen: lepra, etc.)

Recién en los años 70 los métodos de estudio permitieron el recuento de bacterias en muestras de agua y en el suelo. Éstas técnicas se basan en colorantes fluorescentes que tiñen a las bacterias, como el dapi o el naranja de acridina, las cuales se pueden ver fluorescentes al ser iluminadas por luz UV, en microscopios de epifluorescencia (ver figura 1). Entonces se descubrió una gran cantidad de bacte-

Figura 1. Bacterias observadas mediante la técnica de microscopia de epifluorescencia.





**Figura 2.** Esquema del loop microbiano. Todos los niveles tróficos liberan materia orgánica la cual solo es consumida y reincorporada a la red trófica por las bacterias. Por Edgardo Hernández.

rias que vivían en esos microambientes, muchas más que las que podían ser aisladas y cultivadas, dos órdenes de magnitud superior a lo que se obtiene por cultivo fue el recuento de bacterias ambientales. Por ejemplo el agua de mar posee en promedio 1 millón de bacterias por mililitro. Estos descubrimientos llevaron a los científicos a estudiar el rol que cumplían tantos microorganismos en el ambiente, descubriéndose que no solo eran descomponedores o parásitos, sino que estos microorganismos eran responsable del reciclaje de materia en los ecosistemas, así como de incorporación de nitrógeno inorgánico, y producción de oxígeno por las bacterias fotosintéticas.

**El loop microbiano**

Azam y colaboradores propusieron en 1980 la existencia de un loop (bucle) microbiano en el cual las bacterias jugarían un rol central. Todos los organismos ya sea después de la muerte o durante su vida liberan materia orgánica al medio, en el ambiente acuático esa materia se disuelve

en parte en el agua. Solo las bacterias son capaces de consumir esa materia orgánica disuelta e incorporarla a su biomasa. El concepto de loop microbiano establecía que en la columna de agua las bacterias utilizan la materia

orgánica disuelta (MOD) como fuente de carbono y energía. Esta MOD tiene su origen principalmente en el fitoplancton, ya que se estima que hasta un 50% del carbono fijado por éste es liberado como MOD. Estas bacterias

**TABLA 1.**

Principales géneros de bacterias que participan de vías metabólicas en el ciclo del nitrógeno.

TIPOS DE BACTERIA	GENERO	HABITAT
Fijadoras de nitrógeno	Rhizobium Frankia Nostoc Clostridium	Suelos, asoc. a plantas Suelos, asoc. a plantas Marinas y aguas dulces Suelos
Oxidadoras de amonio	Nitrosomonas Nitrospira Nitrosococcus Nitrosobolus	Suelos, marinas, aguas dulc. Suelos Suelos, marinas,aguas dulc. Suelos
Oxidadoras de nitritos	Nitrobacter Nitrospira Nitrococcus	Suelos, marinas, aguas dulc. Marinas Marinas
Desnitrificantes	Alcaligenes Paracoccus	Aguas y suelos Aguas y suelos

heterótrofas consumidoras de MOD son pastoreadas por protistas unicelulares, especialmente ciliados y flagelados heterótrofos. Si bien una fracción de este zooplancton unicelular es a su vez predado por el zooplancton de mayor porte, ingresando esta biomasa a la red trófica general, otra fracción vuelve a generar MOD disponible para el bacterioplancton heterótrofo. Se genera así un circuito o microcadena trófica que, si bien no está aislada del resto de la trama trófica sino que trabaja paralela a ella, produce la circulación de una fracción muy significativa del carbono sin involucrar a los niveles tróficos de mayor orden. Las Bacterias entonces juegan un rol de Productores Secundarios de materia orgánica en la naturaleza (ver figura 2). Más del 40% del carbono orgánico disuelto es reincorporado por las bacterias al ecosis-

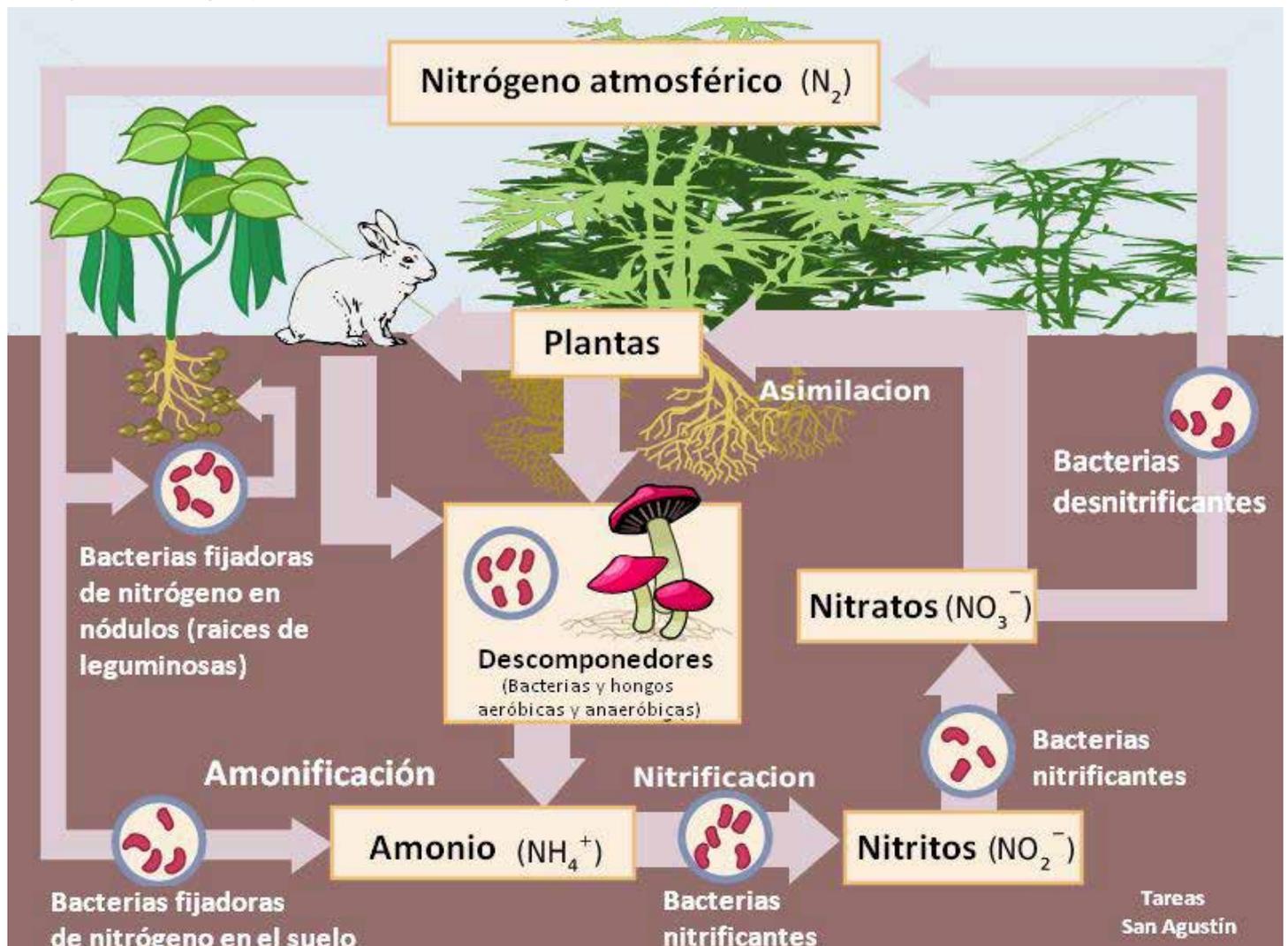
tema, de no ser por ellas este carbono se perdería en el ambiente. A su vez las bacterias pueden mineralizar el carbono orgánico y liberar grandes cantidades de  $\text{CO}_2$  que es aprovechado por el fitoplancton, el cual mediante la fotosíntesis transforma ese carbono inorgánico en azúcar y otras moléculas orgánicas, que se incorpora a la cadena alimenticia.

### Ciclo del Nitrógeno

El nitrógeno es un componente esencial de la materia viva, las proteínas y los ácidos nucleicos lo poseen en sus moléculas. El aire posee un 78% de nitrógeno gaseoso ( $\text{N}_2$ ) pero ni las plantas ni los animales pueden incorporarlo en sus compuestos orgánicos. Diferentes especies bacterianas juegan un rol fundamental en la incorporación del nitrógeno-

no a los ecosistemas (ver tabla 1). Un primer grupo de bacterias son capaces de reducir el  $\text{N}_2$  a amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), algunas de estas bacterias viven de manera endosimbionte en las raíces de plantas, aportando el amonio directamente a la planta. Otras viven en el suelo y el amonio se distribuye en el mismo quedando a disposición de las bacterias nitrificantes que oxidan el amonio a nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) y este es oxidado a nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) los cuales son absorbidos con el agua por las plantas (ver figura 3). Otras fuentes de amonio son los animales con sus excreciones de orina y producto de la descomposición por parte de bacterias y hongos, de los organismos muertos. El exceso de nitratos en el suelo es asimilado por bacterias desnitrificantes que reducen ese nitrógeno otra vez a  $\text{N}_2$  que se libera a la atmósfera cerran-

Figura 3. Ciclo del nitrógeno en la naturaleza donde se puede apreciar el importante rol de las bacterias como fijadoras de nitrógeno y nitrificantes. Tomado de lookfordiagnosis.com



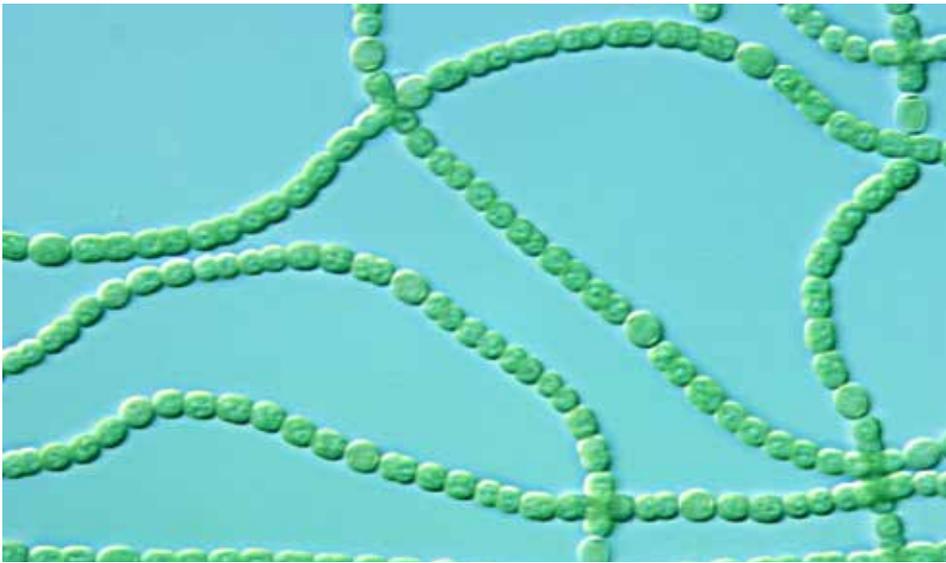


Figura 4. Cianobacteria filamentosas del género *Nostoc*, de color verde por la clorofila presente en sus células. Tomado de [sercblog.si.edu](http://sercblog.si.edu)

do el ciclo del nitrógeno (ver figura 3). Todos sabemos lo importante que es para nosotros el oxígeno atmosférico, sin él no podríamos respirar, proceso metabólico que implica más que incorporar oxígeno a nuestro cuerpo, les permite a las células obtener energía oxidando glucosa. Sin embargo la vida comenzó en una tierra sin oxígeno libre. Donde bacterias y archaeas anaeróbicas vivían principalmente de la oxidación del azufre o de la fermentación. Hace unos 2450 millones de años atrás el oxígeno apareció libre en la atmósfera, lo que fue identificado por rocas con hierro o azufre oxidado. Las cianobacterias fueron las responsables de ese importantísimo evento para la vida (ver figura 4). Ellas fueron las primeras en realizar una variante de la fotosíntesis que ha llegado a ser la predominante, y que ha determinado la evolución de la biosfera terrestre. Se trata de la fotosíntesis oxigénica. La fotosíntesis necesita un reductor (una fuente de electrones), que en este caso es el agua ( $H_2O$ ). Al tomar el H del agua se libera oxígeno. La explosión evolutiva y ecológica de las cianobacterias dio lugar a la invasión de la atmósfera por este gas, sentando las bases para la aparición del metabolismo aerobio y la radiación de los organismos eucariontes. Las cianobacterias fueron los prin-

cipales productores primarios de la biosfera durante al menos 1.500 millones de años, y lo siguen siendo en los océanos. Las cianobacterias producen en los océanos hasta un 50% del oxígeno que llega a la atmósfera, es tan abundante la cantidad de estos organismos fotosintéticos que el mar se ve de un color verde azulado. Además las cianobacterias comparten con otras bacterias la habilidad de incorporar el  $N_2$  y reducirlo a amonio. La enzima que realiza la fijación del nitrógeno es la nitrogenasa, que es inhibida por el oxígeno, con lo cual se hace incompatible con la fotosíntesis y, por tanto, en muchas cianobacterias los dos procesos se separan en el tiempo, realizándose la fotosíntesis durante las horas de luz y la fijación de nitrógeno solamente por la noche. Las cianobacterias son las principales suministradoras de nitrógeno para las cadenas tróficas de los mares.

**E**n resumen las bacterias desempeñan un papel importante en el reciclado de muchos elementos y compuestos químicos en la naturaleza. En ausencia de dichas actividades bacterianas, la vida en la Tierra no sería posible. Las basuras y los desperdicios nos inundarían si las bacterias no acelerasen la descomposición de las plantas y animales muertos. Como

resultado de su actividad, los restos de sustancias orgánicas de las plantas y los animales se descomponen en moléculas inorgánicas. Este mecanismo es una fuente importante de nutrientes para las plantas. Además, son fundamentales en la fijación del nitrógeno en las cadenas tróficas. El proceso fotosintético que realizan las plantas fue desarrollado en primer lugar en las bacterias y son estas bacterias las responsables de la mayor producción de oxígeno en la atmósfera. Hay bacterias viviendo en nuestros intestinos y son fundamentales en las etapas finales de la digestión de los alimentos y la formación de la materia fecal. Finalmente con el desarrollo de la civilización humana muchas especies de bacterias nos ayudan en procesos de producción de quesos, yogures, y numerosos medicamentos. Sin las bacterias no podríamos vivir.

**Edgardo A. Hernández** ●

[Volver](#)



### Jennifer Micó

Lic. en Letras, UBA; viajera incansable y preocupada por un mundo más verde  
jennifermico@gmail.com, @delmonoambiente

## Vivir en un parque nacional

Encuentro con las autoridades del Parque Nacional Nahuel Huapi:  
Dificultades y ventajas de un parque habitado.

Además de la conservación e investigación de las especies, éste es un parque donde la fauna y la flora coexisten con comunidades humanas.

Hacia 1875 se inauguraba el Zoológico de Buenos Aires, un territorio de 18 hectáreas que, alguna vez, pertenecieron a Juan Manuel de Rosas. Rosas fue el Gobernador bajo cuya administración quedó exiliado Francisco Facundo Moreno, padre de Francisco Pascasio, el científico que, 28 años más tarde de la apertura del Zoo, donaría a la Nación Argentina un terreno de 3 leguas cuadradas. A partir de esas y algunas tierras más, en 1934, y por sanción de una ley, fue creado el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH). Ocupa 717 261 hectáreas, tres ambientes bien diferenciados (altoandino, bosque y estepa patagónica) y dos provincias (Neuquén y Río Negro). ¿Cómo es la vida en un lugar donde ciervos, liebres y arrayanes conviven con asentamientos humanos?. Desde el año 2006, en la Isla Victoria, los científicos del PNNH cuentan con

un laboratorio, un vivero forestal destinado a la conservación de especies. Hasta aquí, el dato no hace del Nahuel Huapi un parque nacional especial. La recolección de muestras y el control

del crecimiento de poblaciones animales son algunos ejemplos de las tareas que se llevan a cabo normalmente. Pero cuando éstas se desarrollan en un contexto donde circulan residentes y



Turista alimentando gaviotas, durante una excursión al Bosque Los Arrayanes. San Carlos de Bariloche, junto a Villa Mascardi, Villa Traful y Villa La Angostura son algunas de las localidades dentro de los límites del Parque Nacional Nahuel Huapi.





Horacio Paradela y Susana Seijas, del Departamento Conservación y Educación Ambiental

Poblador del Perilago junto a Carla Pozzi bióloga del dpto. de Conservación del Parque

Pobladora del Perilago junto a Guardaparque de la zona

Lago Nahuel Huapi

nearios y miradores; áreas aptas para el esquí, el buceo; las habilitadas para escalar, cabalgar, navegar, acampar, así como también los lugares donde cargar combustible o aterrizar. También están señalados los espacios para el ciclismo, el rafting y el windsurf. Por último, junto a las ya mencionadas localidades, el mapa da cuenta de las rutas externas e internas al parque. Residentes, turistas y científicos. Y hay un grupo más: el Pueblo Mapuche. Las administraciones de Neuquén y Río Negro, comanejan el área con descendientes de los habitantes más antiguos de la Patagonia. No se trata únicamente de un proyecto que promueve la diversidad cultural, sino que la aprovecha. El objetivo es poder emplear cuantos saberes relativos a la naturaleza existen: tanto aquellos que provienen de la ciencia como los que tienen origen en las más antiguas comunidades patagónicas. La presencia del Pueblo Mapuche no es el único indicio del pasado del PNNH. La herencia de políticas de otros tiempos, cuando se acostumbraba el intercambio de especies animales y vegetales entre países, representa en

la actualidad una de las mayores dificultades para los científicos. Aquella, una moda desconocedora de los efectos que tiene la introducción de ejemplares en ambientes diferentes, fue la responsable de la presencia de ciervos, jabalíes, liebres, salmones, truchas, entre otros animales que conforman hoy la escena de la fauna local. De ahí que, en el presente y desde mediados de los '70s, una de las principales tareas que ocupa a los científicos es determinar cuáles, de estas especies exóticas, son agresivas. Uno de los debates científicos que se desprende de esta problemática consiste en decidir si es o no necesario exterminar una determinada especie. Es el caso de la trucha. Pasaron tantos años desde que fue incorporada a la Patagonia, que provocó modificaciones lo suficientemente radicales para no dar certezas respecto a qué sucedería de erradicarla. Se busca, entonces, alcanzar una convivencia armónica entre las especies locales y las introducidas. En lugar de eliminar al ciervo, por ejemplo, la estrategia es controlar el número de individuos de esa población. En la búsqueda de equilibrio entre es-

pecies, resuena el llamado que hacen las autoridades del PNNH al ciudadano y al visitante respetuosos de su entorno y del prójimo. Quizá, la tarea de los científicos sería más sencilla de no contar con la gran cantidad de personas ajenas al parque que hay. Sin embargo, sus autoridades están convencidas de que es posible proteger la naturaleza y continuar su estudio, si se cuenta con una actitud colaborativa. Esta es la idea actual, y la misma del inicio. En 1903, al donar las tierras que hoy conforman el PNNH, el Perito Francisco Pascasio Moreno manifestaba: "Al hacer esta donación emito el deseo de que la fisonomía actual del perímetro que abarca no sea alterada y que no se hagan más obras que aquellas que faciliten comodidades para la vida del visitante culto, cuya presencia en esos lugares será siempre beneficiosa a las regiones incorporadas definitivamente a nuestra soberanía (...)."



**María del Carmen Banús**  
Lic. En Ciencias Biológicas  
Coordinadora de Biología, CBC-UBA

# Expobio argentina sustentable

Sabés que el ambiente es algo que nos preocupa, no solo como biólogos, sino como ciudadanos comprometidos con el Planeta. Por eso no queremos dejar de invitarte a “Expobio Argentina Sustentable”, un mega evento verde y solidario, donde fuimos invitados al “re-lanzamiento de nuestra revista Elemental Watson “la” revista.

Allí nos presentaremos, docentes, alumnos y ex-alumnos en este emprendimiento colectivo en el que pretendemos divulgar las ciencias biológicas, de un modo ecológico, aprovechando las nuevas tecnologías, evitando el superfluo gasto de papel. Estaremos el sábado 25 de abril de 16 a 18 hs. Buscanos. Si traes tu pendrive podrás llevarte algunos archivos de la revista. Podrás conocer a alguno de los colaboradores y estudiantes que participan con nosotros. Y otras sorpresas. Pero no solo la presentación de la revista será un evento destacable. El mega evento se propone tejer una red entre los actores de la sociedad para generar grandes impactos en temas de sustentabilidad, acciones verdes, cultura ecofriendly y solidaridad. Se producirán grandes acontecimientos:

- La primera maratón con criterios internos de sustentabilidad, “Corré por el otro” promoviendo el deporte, la solidaridad, la inclusión social y el cuidado ambiental, haciendo visible el compromiso desde lo individual hacia lo colectivo, apoyando las iniciativas que se están implementando por un mundo mejor, en el marco de la sustentabilidad para el desarrollo y la paz.
- El Festival de yoga y otras prácticas, danza y vida sana “La sostenibilidad es un objetivo en movimiento”.

# 3 días de grandes eventos

## Primera maratón con criterios internos de sustentabilidad, "Corré por el otro"

La Maratón promoverá el deporte, la solidaridad, la inclusión social y el cuidado ambiental, haciendo visible el compromiso desde lo individual hacia lo colectivo. Esta maratón estará comprometida con las prácticas sostenibles



## Encuentro PAIS

Patrimonio, Ambiente e Industria Sustentable. Un encuentro donde los referentes industriales desarrollarán y compartirán con el ambiente empresario, las acciones realizadas en pos de un mundo mejor y la rentabilidad que esto conlleva.



## Festival de yoga y otras prácticas, danza y vida sana

"La sustentabilidad es un objetivo en movimiento"



## Salón de ciudades sustentables

En los salones principales interiores se presentará el pabellón "América Sustentable" donde estarán los stands de Embajadas, además de entidades Nacionales, Provinciales, Municipales

## Salón de movilidad sustentable



- Salón de diseño sustentable
- Salón de arquitectura sustentable
- Salón de energías alternativas
  - Primer Foro Ambiental de Estudiantes Secundarios
  - Bio parque
  - Mercado orgánico
  - Rincón lúdico para los más pequeños
  - Cine ambiental



-El Encuentro PAIS: Patrimonio, Ambiente e Industria Sustentable. Un encuentro donde los referentes industriales desarrollarán y compartirán con el ambiente empresario, gubernamental, político y social la Cultura Industrial Sustentable y las acciones realizadas en pos de un mundo mejor y la rentabilidad que esto conlleva.

-Salón de movilidad sustentable: realizado conjuntamente con la Asociación Argentina de Autos Eléctricos y Alternativos.

-Salón de ciudades sustentables: estarán los stands de Embajadas, además de entidades Nacionales, Provinciales, Municipales y ONGs relacionadas con acciones sustentables, Universidades con carreras afines, editoriales, sustentabilidad social, etc.

-Salón de arquitectura sustentable que consistirá en una muestra de las distintas alternativas en materia de construcción sustentable como techos verdes, jardines verticales, construcción en barro, iluminación, climatización, etc.

Salón de energías alternativas donde se podrá conocer acerca de lo relacionado a la producción y uso eficiente de las diferentes formas de energía alternativas.

-Bio parque: donde los chicos toman contacto con la diversidad de la naturaleza y el cuidado del planeta.

-Bio mercado: un paseo donde se podrá acceder a un sinnúmero de productos orgánicos y naturales con más de 150 productores. También se podrá conocer el funcionamiento de cocinas y paneles solares, huertas verticales, molinos eólicos, composteras, etc.

-Rincón lúdico para los más pequeños: teniendo en cuenta la educación y concientización de los que ahora están creciendo, habrá un espacio donde se desarrollarán talleres de cocina, huerta biológica, talleres de reciclaje y energías renovables, música, teatro y marionetas.

Como ves, una variedad de eventos y acciones que nos permitirán tomar conciencia. Estará abierto de 11 a 21 hs. Para más información <http://expobioargentina.com/>



**Nicolás Montemurro**

“Casi” médico, escritor.

Voluntario UBA 2009, extensionista UBA 2011

# EL IMPLANTE QUE ESTÁ “A LA MODA”

El sol del ya-no-sé-si-mediódía-o-mediatarde pegaba fuerte y yo llegaba pedaleando por la Washington a Villa Esperanza, para empezar mi cursada de Medicina Familiar en el Centro de Atención Primaria de la Salud N° 10. La cursada estaba conformada por Eymann, mi compañero de estudio devenido en amigo incondicional, una pibita que al día de hoy nunca vino a cursar y yo. Elegimos la sede por pionera, por ser un centro de formación de Medicina General<sup>1</sup> muy destacado, con mucho laburo en el barro y bien desde abajo (porque se manejan de modo horizontal y ensamblario) y por exótico, obvio... La idea de hacer epidemiología barrial me hizo volver en el tiempo unos años, hasta un proyecto de muestreo de aguas en González Catán con Víctor Panza (de eso hablamos en el número uno de la revista).

Sonreí cuando tuve este deja vu, y pensé “*qué bueno que estas cosas encuentren solas la forma de manifestarse en distintos ámbitos de mi vida*”; e imaginé a eso que llamamos “*la vocación de servicio*” abriéndose paso a puñetazos desde lo más hondo de mi siquismo (o de mi ser, o de mis nucleótidos, metáforas sobran) para hacerme tomar este tipo de decisiones e involucrarme en este

tipo de lugares: donde la exclusión está a la orden del día. Tras finalizar mi primer clase una enfermera ingresó para avisar que quedaba una chica, con una consulta programada, esperando la colocación de un método anticonceptivo intradérmico. “¿Lo usan?” pregunté a la jefa de residentes con una cara que debe haber reflejado asco o escepticismo. “Nos los sacan de las manos, es el último que nos quedó este mes”, contestó señalando una cajita blanca. “Ni bien salió nos trajeron una tanda, fuimos el primer centro de salud en distribuirlo. Previo a esto hicimos un análisis exhaustivo de la evidencia al respecto y no encontramos nada desalentador”.



La “cajita”

La cajita sobre la mesa, con el logo del ministerio de salud, me trajo otro deja vu: esta vez mi memoria viajó hacia una presentación de Micaela Asiner<sup>2</sup> sobre dicho método anticonceptivo, en el contexto de la cursada de Farmacología 2 con el profesor Pedro Politi. “¿Me acompañan a colocarlo?” dijo la jefa, y la seguimos. Tras desinfectar la cara interna del brazo e inyectar la anestesia, abrió la cajita blanca y de allí extrajo un dispositivo plástico que a mí me hizo pensar en la pistola de los Power Rangers<sup>3</sup>. Acto seguido colocó una aguja hueca bajo la piel de la paciente, la empujó hasta quedar en un canal que se forma entre los músculos bíceps y tríceps, y tras mover una palanquita el implante quedó en su sitio.



“2 de cada 4 Power Rangers eligen cuidarse con este método”

“En tres años te lo tenés que cambiar si querés continuar usando este método” advirtió la jefa y la chica de 25 años saludó y se fue para casa con su nene de la mano. Finalizada la escena, pude volver a mi flashback en paz: “¿Por qué importa poner en debate este método anticonceptivo?” fue la pregunta de Micaela al comenzar la presentación. Responderla obligaba a observar el contexto en el que se introduce el implante en el país: “Al contrario del resto del mundo, la edad promedio del embarazo en la Argentina disminuye” azota una investigación de la revista Apertura, “un 12,3% de las bonaerenses entre 15 y 19 años es madre o está embarazada, y un 16% de los nacimientos en Argentina son de madres adolescentes cuando *hace una década eran del 12%*”<sup>4</sup>. Y una investigación de Télam arroja “los adolescentes desconocen sobre la disponibilidad y el uso de métodos anticonceptivos”<sup>5</sup>. Pero parece que no es sólo cuestión de los adolescentes (pobres ellos, los que “adolescen”), “un 70% de las mujeres argentinas olvidan tomar la píldora an-

ticconceptiva una vez al mes, un 27% refiere 2 o 3 olvidos, y un **45% refiere no saber qué hacer frente a este olvido**”. (Recomiendo ampliamente ver el video completo de la presentación de Micaela <https://www.youtube.com/watch?v=RR-dkNL0f2ls>)

Como (casi) médico esta información no hace más que interpelarme, pero también como amigo, como pareja, como hermano, como hijo, porque ¡aparentemente estamos atravesando una crisis comunicativa bastante grosera! No es novedad que el modelo médico hegemónico impone este tipo de conductas, donde el paciente es un cliente al que hay que despachar rápido, pero sí sorprende que la educación del paciente resulte tan escasa. Reflexiono que cuando se hace docencia hay cosas que se dicen y sin embargo no se recuerdan, y que a fuerza de repetición algunos conceptos terminan entrando mejor. Siendo la consulta ginecológica un acontecimiento que impacta en la vida de las adolescentes desde una edad temprana, y siendo además la regulación de la dosis hormonal una cuestión tan artesanal que es normal que requiera varias consultas, me cuesta creer que no haya oportunidades de lograr esa experiencia docente; de enseñar qué hacer ante un olvido.

Vuelvo a la labor periodística de Micaela y me encuentro con la nota del Ministerio de Salud anunciando con bombo y platillos, “el ministerio presentó el nuevo implante subdérmico[...] *Está pensado*<sup>6</sup> para adolescentes de entre 15 y 19 años que hayan tenido al menos un evento obstétrico y que no tengan obra social ni prepaga”<sup>7</sup>. O sea que está pensado para una población vulnerable pero sobre todo *vulnerada*. Un grupo de mujeres frente a las cuales “llegamos tarde” para prevenir un embarazo adolescente. Para tal contienda se compraron inicialmente nada menos que 10.000 unidades (sin embargo un informe posterior revela que la compra inicial fue de 30.000) a ser entregadas en 10 jurisdicciones del país<sup>8</sup>. Recordemos que además del nuevo implante se reparte una canasta de anticonceptivos a nivel nacional, y que la misma cuenta con una flota bastante heterogénea: DIU’s, anticonceptivos hormonales combinados, anticonceptivos hormonales para la lactancia, anticonceptivos hormonales inyectables (“Inyección anticonceptiva” de 3 meses de duración), preservativos masculinos y anticonceptivos de emergencia (A.k.a. “La píldora del día después”). Noten que en cierto punto se está prefiriendo incorporar este método nuevo y no el preservativo femenino, que es un método de barrera que previene Infecciones de Transmisión Sexual y que no depende de que el hombre quiera usarlo o no...

El implante es un palito del tamaño de un fósforo que libera etonogestrel<sup>9</sup> de manera sostenida y decreciente a lo largo del tiempo. Fue aprobado en 2006 por la FDA

y en Argentina gracias a un decreto aprobado durante la presidencia de Menem, y nunca más reformulado, la ANMAT *aprueba* cualquier cosa que cuente con el aval de las agencias regulatorias de EE.UU, Japón, Suecia, Israel, Canadá, Austria... la lista sigue.<sup>10</sup> ¡Vaya soberanía nacional! “¡Pero yo quiero ver la evidencia!” gritaba una voz dentro mío. Micaela continuaba su presentación con un meta-análisis<sup>11</sup> de 11 ensayos clínicos que presentó la farmacéutica Merck para la aprobación de Implanon<sup>12</sup>. Se estudiaron 946 mujeres de entre 18 y 40 años (*promedio 27 años*), con test de embarazo negativo y *que no hayan atravesado por un evento obstétrico* (parto, cesárea o aborto) *en los últimos 2 meses*. La tasa de efectividad fue impecable, no hubo embarazos no deseados con el implante in situ. Los efectos adversos frecuentes fueron los esperables para un progestágeno: cefalea, labilidad emocional, depresión, acné y turgencia mamaria. Y hubo una tasa de un 1 a 1,7% de complicaciones en la inserción y la remoción respectivamente. Cifra aparentemente despreciable, pero expandámosla a los ~~10.000~~ 30.000 dispositivos adquiridos y obtendremos que unas **300 a 500 adolescentes experimentarían este tipo de complicaciones**. Y acá me voy a poner un poco tilingo... en EEUU y Reino Unido, los médicos que quieran colocar o retirar el implante anticonceptivo, deben hacer un curso de capacitación para aprender la técnica, para así garantizar en la mayor medida que lo van a hacer bien en la práctica diaria y que no van a dañar ninguna estructura nerviosa en el camino (porque, posta, puede pasar). El “cursito” consiste en practicar primero con un brazo de plástico y luego con pacientes reales. En nuestro medio la ANMAT<sup>14</sup> *no establece ninguna normativa sobre este aspecto*, sino que un pequeño acápite en el prospecto advierte “puede causar lesión nerviosa y vascular”. Desde el gobierno nacional la explicación obtenida frente a este interrogante fue “Se realizaron charlas” sin aclarar qué valor formativo tuvieron las mis-

mas. ¿Cuál es la relevancia de todo esto, además de evitar daños innecesarios? Micaela nos contesta citando un ensayo australiano, “hubo 200 embarazos no deseados con IMPLANON. La gran mayoría asociados a la mala inserción.” “¿Y para qué se lo quieren sacar?” podría preguntarse uno. Bueno, bien porque pasaron los 3 años de efecto anticonceptivo, bien porque la mujer cambió de idea y sí quiere ser madre, o bien porque algo no anduvo bien y hace falta retirarlo. Démosle un vistazo a eso: Dentro de los efectos *adversos<sup>15</sup> predominantes para descontinuar el estudio<sup>16</sup>* se encuentran en primer lugar los desbarajustes psiquiátricos ya mencionados y el aumento de peso. Y no de uno o dos kilitos... estamos hablando de que 10% de las mujeres que aumentaron de peso *ganaron más de 7 kilos<sup>17</sup>*. Como si fuera poco, un 1 de cada 10 de las mujeres en estudio decidieron abandonarlo (2/3 de ellas en el primer año de tratamiento) debido a “irregularidades del sangrado menstrual”, fenómeno que “*por tan esperable*” no fue considerado como efecto adverso *¡Incluso con un 15% de sangrados prolongados por más de 14 días!* ¡Pero qué bárbaro che! ¿Quieren que pensemos en el 1 de cada 10 de 30.000? De estadística entiendo apenas lo necesario, y en el fondo sospecho que esta cuenta es una extrapolación burda. En mi cabeza, mi profesor Pedro Politi (en un tercer dejavu consecutivo) me grita: “¡Tenés que calcular el NNH!”<sup>18</sup>. ¡Busco el estudio! ¿¡Dónde está la rama placebo?! En este caso me es imposible aplicar esa “magia estadística” pues los buenos muchachos de Merck no proveen la información para calcularlo (pero les dejo de tarea que averigüen qué es y cómo se calcula). Micaela aporta un poco de luz al final del túnel: Afortunadamente<sup>19</sup>, la experiencia recolectada localmente por los centros de salud 7 y 29, e internacionalmente por el proyecto CHOICE demuestra que *la población que elige el implante como método anticonceptivo no*

## RESULTADOS

	PACIENTES SOBRE QUIENES SE COMPROBO EFICACIA	PACIENTES A QUIENES SE DIRIGE LA CAMPAÑA DEL MIN. DE SALUD	EXPERIENCIA DE LOS CESAC N° 7 y 29
<b>N</b>	923	10.000 implantes ya comprados	100
<b>EDAD</b>	18-40 años	15-19 años	81% de las pacientes que eligieron el implante tenía 21 años o más
<b>IMC (1)</b>	80-130% Del peso ideal. IMC promedio: 23kg/m2	No se detalla	Se incluyeron pacientes con más de 30 de BMI
<b>EVENTOS OBSTETRICIOS</b>	No, en los dos meses previos	Si, en el año previo	26% de las pacientes, en el último año

(1) La absorción de etonogestrel es inversamente proporcional al índice de masa corporal.

\* Tanto en el CHOICE como en la experiencia de los CESaC7 y 29, las pacientes que eligieron el implante fueron las de mayor edad, no adolescentes de 19 a 19 años. Para dicho rango etario no hay evidencia clínica demostrada.

es una población de adolescentes (como proponía el MSal que se utilice) sino de mujeres mayores de 21 años.

Desafortunadamente, también arroja a la luz que prácticamente todas las mujeres presentarán irregularidades del sangrado, ya sea en más o en menos (Es decir, menstruarán de más o no menstruarán algunos meses), y que un 10 a un 30% de ellas presentará un patrón desfavorable<sup>21</sup>. Si pensamos en los *costos* a nivel de salud pública, resulta tentador administrar un dispositivo de \$2000 que cubra tres años de tratamiento frente al costo de un método similar de anticoncepción oral (\$3600-\$4600 sin inflación, soy malísimo como economista). El efecto adverso que más me preocupa sin embargo, como (casi) médico, como hermano, como pareja, como hijo, es

el movimiento de una población que usaba un método de barrera y *efectivo para la prevención de ITS* como es el preservativo<sup>22</sup> a otra población que compra el discurso de “te inyecto un fosforito y listo”. Porque el ministerio diga que es cómodo, porque tu pareja no quiere usar preservativo y que además te diga que es cómodo y que sos una imbécil que siempre te olvidás de tomar la píldora<sup>23</sup>, porque la medicina occidental diga que es cómodo y eficiente y libre de riesgos, porque el gobierno de la ciudad<sup>24</sup> o quien corno sea te lo diga. *Mujer*: sos libre de elegir el método anticonceptivo (y la/s pareja/s) que más te cierre, que no te lo vendan. Alternativas sobran. Educación sexual... falta.

Nicolás Montemurro ●

[Volver](#)

## REFERENCIAS

- 1 La medicina general es una especialización que data de la edad media, la más humana y primordial si me preguntan. Es lo que hoy día conocemos como médico rural, médico de cabecera, o de familia. Recomiendo buscar info sobre el doctor Esteban Maradona (sí! Como el Diegote!), ícono de la medicina general argentina.
- 2 Micaela es compañera de cursadas, militante ferviente de la Tendencia Piquetera Revolucionaria, y gran periodista y razonadora. Le debo a ella el mayor crédito de esta nota.
- 3 De los de antes digo, ni idea cómo será la pistolita de la 34° generación que deben pasar hoy por la tele.
- 4 Apertura. 17/10/2014 bajo relevamiento del CIPPEC (Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento)
- 5 <http://www.telam.com.ar/notas/201409/79412-salud-adolescentes-anticonceptivos.html>
- 6 Por favor díganme por quién y bajo qué sustancias...
- 7 [http://www.msal.gov.ar/prensa/index.php?option=com\\_content&id=2113:se-presento-una-nueva-tecnologia-en-materia-anticonceptiva-para-adolescentes-](http://www.msal.gov.ar/prensa/index.php?option=com_content&id=2113:se-presento-una-nueva-tecnologia-en-materia-anticonceptiva-para-adolescentes-)
- 8 *ibid*. Nadie quiere declarar qué pasó o pasará con las otras 20.000, pese a que desde la TPR se insistió bastante para lograr una reunión y aclarar el asunto.
- 9 El etonogestrel es un metabolito del desogestrel (0 sea que viene una enzima, agarra el “deso”, le arranca un cacho y lo que queda se llama “etono”), hormona presente en algunas píldoras combinadas del país, o en algunas minipíldoras. Ambas sustancias (“etono” y “deso”) son progestágenos, es decir que actúan como una progesterona artificial: inhibiendo la liberación desde el sistema nervioso central de las hormonas responsables del ciclo ovárico por un lado, directamente impidiendo la maduración de los ovocitos y la ovulación misma por otro, y a la vez espesan el moco cervical para hacer difícil el paso a los espermatozoides (“La estoy remando en dulce de leche” pensará alguno) y así reforzar el efecto anticonceptivo.
- 10 <http://www.anmat.gov.ar/webanmat/Legislacion/Medicamentos/Decreto150-1992.pdf>
- 11 Un meta-análisis es un “análisis de análisis” que se realiza para recopilar la información que anda dando vueltas sobre un mismo tema, aportada por distintos estudios.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15854630>
- 12 La FDA exige ensayos de fase 3 (estudios multicéntricos, y con amplio número de pacientes) para aprobar un fármaco, o dispositivo, y que éste sea comercializado legalmente. Implanon es el nombre comercial o “de fantasía” con el que el laboratorio bautizó a su producto.
- 13 Sí hubo en los 14 días tras la remoción del mismo.
- 14 La misma que acepta “de arriba” todos los medicamentos que se aprueba en EEUU, Reino Unido, y la lista ya mencionada.
- 15 Un efecto adverso es un evento que el paciente relata como indeseable (síntoma) o bien que el médico percibe como patológico (signo), cuya causa está demostrada al consumo de un medicamento, procedimiento quirúrgico, etc...
- 16 En un ensayo clínico uno puede libremente tomarse el palo si la cosa se ponen turbia...
- 17 Con respecto a este tema Micaela hace una observación interesante: No se trata de tan sólo verse mejor en el espejo y sentirse bien, sino que son cifras que tienen consecuencias sobre la salud.
- 18 Number Need to Harm = Número de pacientes a los cuales es necesario tratar para que aparezca 1 efecto adverso. Ejemplo: “se observa 1 sangrado digestivo cada 30 pacientes que tomen aspirina” .  
Como en el estudio en cuestión no se considera al sangrado irregular como tal, la farmacéutica se toma el atrevimiento de no brindar los datos posibles para realizar dicho cálculo.
- 19 No por alarmista sino por ausencia de evidencia clínica demostrada para dicha población.
- 20 <http://www.choiceproject.wustl.edu/#CHOICE>.
- 21 Se consideran patrones desfavorables: sangrado continuo por más de 14 días o 5 episodios de sangrado en 3 meses... ambas situaciones bastante incómodas creo yo desde mi posición de humano no-menstruante.
- 22 Bien usado, de ahí a usarlo bien...
- 23 Cuando él elige no cuidarse... creo que este es el escenario que más me preocupa, sobre todo debe ser real y no una mera preocupación mía; y porque el principal motivo por el cual en los países con altas tasas de HIV la mujer heterosexual y monógama es víctima de la infección, es la violencia de género en casa.
- 24 Lo dice explícitamente el consentimiento informado: resulta un método cómodo ya que no requiere controles ni aplicación diaria y constante como los anticonceptivos orales o los métodos de barrera.



**Alejandro Ayala**

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

## La grasa de la fertilidad

La relación entre el estado nutricional, el peso corporal y la fertilidad femenina se conoce desde épocas remotas. Pero recién a partir de los años '70 la Dra. Rose E. Frisch, en cuyos trabajos está basado el presente artículo, identificó en la proporción de tejido adiposo, un factor crítico para el inicio y el mantenimiento de los ciclos menstruales regulares.

La Dra. Rose E. Frisch nació en EEUU el 7 de julio de 1918 y falleció el 30 de enero de 2015, a la edad de 96 años. En su vida científica contribuyó grandemente a la comprensión de la relación entre la grasa corporal y la infertilidad. Desde hace mucho tiempo se sabe que la salud reproductiva de las mujeres está muy ligada a cierto grado de obesidad. En efecto, para empezar con los ciclos menstruales normales, poder mantenerlos y llevar a cabo el proceso reproductivo con suceso, la cantidad de tejido adiposo debe superar un cierto valor mínimo, o umbral. La pérdida de tejido adiposo producida por una dieta severa, o por entrenamiento físico

intenso, o causada por anorexia nerviosa, puede provocar un retraso significativo en la edad de la llegada del primer ciclo menstrual. En otros casos, en mujeres que menstrúan normalmente, puede interrumpir la ovulación sin signos evidentes. Puede llegar incluso, a provocar la desaparición completa de los ciclos menstruales. Esta infertilidad resultante se puede revertir mediante la recuperación de peso, o mejor dicho, mediante la recuperación de los niveles normales de tejido adiposo con respecto al resto de la masa corporal (masa magra).

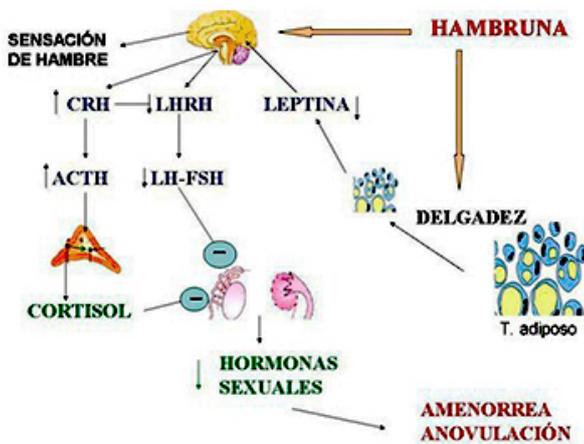
### ¿Que relación tienen los depósitos de lípidos (grasa corporal) con la reproducción?

La reproducción requiere energía, muchísima energía, se calcula que la gestación de un niño viable exige el aporte de 50.000 a 80.000 kcal. A lo cual se deben sumar las 500 a 1.000 calorías diarias que aportará la madre durante la lactancia. Las grasas son la principal reserva energética a largo plazo en los animales, y son precisamente éstas reservas, las que se movilizan cuando se produce una elevada demanda de calorías durante períodos prolongados. En tiempos antiguos, cuando la población humana vivía de lo que podía cazar, pescar o recolectar, nadie comía to-



dos los días, ni muchos menos se hacían las cuatro comidas diarias. Frecuentemente había que enfrentar períodos de hambruna. La disponibilidad de alimentos era fluctuante, se comía cuando se podía. Asimismo la calidad nutricional de los alimentos no siempre era la mejor. Por ende, si una mujer quedaba embarazada sin disponer de una buena reserva de grasas corporales, exponía su vida, así como la del feto en desarrollo o la del bebe recién nacido. En palabras de la Dra. Frisch “el tejido adiposo ejerce una acción reguladora de la función reproductora”. Se trataría entonces, de un mecanismo reversible, de protección, que previene la gravidez en condiciones nutricionales desfavorables.

Esta regulación fisiológica es el resultado de la evolución de los mamíferos, y forma parte de nuestra herencia biológica. En el devenir de las poblaciones humanas, a las variables naturales como la disponibilidad de alimentos, se han ido sumando aquellas socioculturales, como las condiciones socioeconómicas o simplemente las modas. El cuerpo no distingue unas de otras, e independientemente de cual sea la causa que genere una caída importante en los niveles de grasa corporal, el mecanismo se pone en marcha y el resultado es una disminución de la fertilidad.



Cuando el cuerpo contiene menos de un diez por ciento de masa grasa se ocasiona una inhibición de la ovulación, amenorrea y esterilidad. El esquema está tomado de J.E. Campillo, 2004.

En la actualidad se sabe que en la mayoría de las mujeres maduras, la grasa corporal equivale aproximadamente a la cuarta parte de su peso, y como hemos dicho, el significado biológico más probable de tal relación sería la reserva de energía para el embarazo y la lactancia. Esto contrasta con los varones maduros donde dicho porcentaje es significativamente más bajo, oscilando entre el 12 y el 14 por ciento del peso. Vale aclarar que no es necesario llegar a una anorexia nerviosa para que se manifiesten signos de infertilidad, basta con una pérdida moderada entre el 10 y el 15 por ciento por debajo del peso normal para la talla, debido principalmente a la pérdida de grasa, para que aparezcan trastornos menstruales.

## ¿Cuáles fueron los primeros indicios acerca de la relación entre el tejido adiposo y la fertilidad?

Durante la década de 1970, la Dra. Frisch colaboraba con Roger Revelle, en la Universidad de Harvard, recolectando datos sobre la talla, el peso y el consumo calórico, provenientes de poblaciones de Iberoamérica y Asia. El objetivo era hacer una valoración de las necesidades alimentarias a nivel mundial. Analizando en particular los datos sobre el crecimiento en niñas, algo llamó enseguida la atención. En todas las poblaciones, al momento del característico estirón previo a la menarquia, las niñas presentaban un peso medio similar, lo cual resultaba ser independiente de si el estirón se producía de manera temprana o tardía, es decir, el peso corporal parecía ser un factor determinante. Para estudiar la relación implícita entre el peso corporal y la primera menstruación realizaron un estudio sobre 181 niñas en Estados Unidos, analizando la correlación entre la talla y el peso desde el nacimiento hasta los 18 años de edad. Pudieron verificar que, tanto las niñas que maduraban tempranamente como aquellas que lo hacían más tarde, tenían el mismo peso medio (47 kg.) al alcanzar la menarquia. ... “ esta relación explicaría por qué la malnutrición retrasa la llegada de la primera menstruación, así como también, por qué las gemelas (cuyo crecimiento en el útero y postnatal es relativamente más lento y, por lo tanto, necesitan más tiempo para alcanzar el peso crítico para la menarquia) empiezan a menstruar más tarde que otras niñas de la misma población; y por qué el hecho de vivir en una zona elevada sobre el nivel del mar (que enlentece el crecimiento) retrasa igualmente la menarquia.”

Otra fuente de inspiración para la Dra. Frisch, fueron los trabajos que Gordon Kennedy realizara en la Universidad de Cambridge, utilizando ratas como modelo de experimentación. Kennedy descubrió que en las hembras, la llegada a la pubertad se relacionaba mejor con el peso corporal que con la edad, y sugirió que la cantidad de grasa corporal podría funcionar como una señal, relacionada tanto con la alimentación como con la aparición del estro. Empezaba a tomar forma un concepto concordante con un enfoque evolutivo, esto es, resultaría muy adecuado que las capacidades reproductivas iniciales de

“ Kennedy descubrió que en las hembras, la llegada a la pubertad se relacionaba mejor con el peso corporal que con la edad, y sugirió que la cantidad de grasa corporal podría funcionar como una señal ”

## NUMERO DE ADIPOCITOS

El número total y el volumen medio de los adipocitos son más importantes en la mujer que en el hombre. En el adulto normal, el número de adipocitos es constante y las variaciones de peso tienen lugar por variaciones del tamaño de células. El cuerpo humano está constituido en un 15% a 25% por grasa contenida en adipocitos. Cuando las necesidades energéticas se hacen más importantes, el organismo utiliza las reservas lipídicas de adipocitos.



una mujer (menarquia), se verificasen cuando ésta, haya conseguido una cantidad suficiente de grasa corporal. Sobre la base de estos y otros trabajos científicos, la Dra. Frisch y sus colaboradores se propusieron investigar más específicamente la relación entre la grasa almacenada y la aparición del primer ciclo menstrual en las 181 niñas del estudio citado anteriormente, del cual contaban con todos los datos necesarios. Comenzaron por buscar la manera de diferenciar, qué proporción del peso corporal correspondía a la masa magra (parte no grasa del cuerpo que comprende, músculos, piel sin grasa, vísceras y esqueleto), y que parte correspondía a la masa grasa. El cálculo se basó en la estimación de la cantidad total de agua corporal, sabiendo que la misma constituye aproximadamente el 72 por ciento de la masa magra, y entre el 5 y el 10 por ciento de la masa grasa. Así, pudieron estimar el peso de la masa magra, y luego restarlo al peso corporal, para obtener el peso de la masa grasa. Los resultados de este estudio indicaron que, durante el estirón que precede a la primera menstruación, el cambio más significativo en la composición del cuerpo consistía en un gran aumento de la grasa corporal. Aún si la maduración era temprana o tardía, e independientemente del peso de cada niña, en todos los casos la grasa corporal aumentaba un 120 por ciento, mientras que la masa magra lo ha-

cía en sólo un 44 por ciento. De este modo se pudo establecer que, al momento de la menarquia, la cantidad de grasa corporal correspondía en promedio al 24 % del peso total. La Dra. Frisch y sus colaboradores concluyeron entonces que: “los hallazgos sugerían claramente que, para menstruar, las niñas debían alcanzar una proporción umbral entre masa magra y grasa, y por consiguiente, un cierto grado de obesidad”. Cabe preguntarse ahora: ¿a través de qué mecanismos el tejido adiposo ejercería su poder regulador sobre la fertilidad femenina?

El tejido adiposo funciona como reserva energética almacenando lípidos en forma de triglicéridos, proporciona aislamiento térmico, brinda protección a las vísceras, y en algunas especies, contribuye a la flotabilidad. Pero no sólo, el tejido adiposo también tiene funciones endocrinas, sintetizando y secretando activamente hormonas, a través de las cuales se comunica con otros órganos y tejidos. Esta comunicación química, le permite al organismo como un todo, administrar las reservas de energía en función de las variaciones en las demandas metabólicas. Así el tejido adiposo está comunicado con el tejido muscular, con el sistema inmunitario, con el aparato reproductor, o con el sistema nervioso central, informando permanentemente sobre el estado y la disponibilidad de “combustible”. En lo concerniente a la relación entre la grasa corporal y la infertilidad, sabemos hoy que se trata de una situación patológica asociada tanto a la excesiva delgadez como a la obesidad, y que encontraría explicación en el desequilibrio hormonal provocado por el desbalance en la proporción de tejido adiposo con respecto a la masa magra, que se verifica en estos casos.





**Gisela Sarrible**

Estudiante en la Licenciatura de Cs Biológicas FCEyN, UBA  
Extensionista UBANEX años 2013, 2014

## ¿Es sólo atracción?

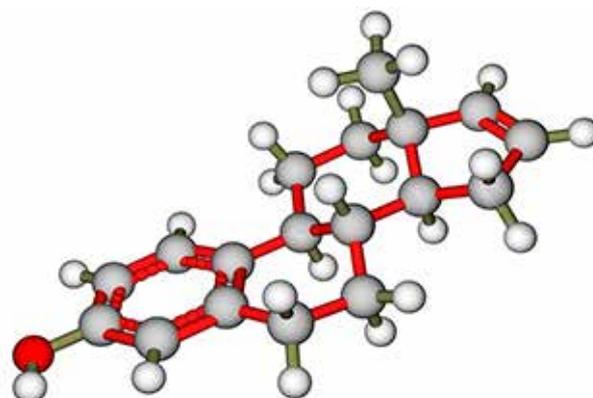
Poligamia, dimorfismo sexual, producción hormonal, son algunos de los sellos distintivos entre especies, que las hacen más “apetecibles” al momento de la procreación.

La reproducción es una de las bases esenciales para la vida, permite que cada especie perdure en el tiempo tal cual es, pero también con algunas pequeñas modificaciones. En nuestra especie muchos de los procesos biológicos que intervienen en este acto no se dan de igual manera que en los otros animales, en este artículo voy a intentar mostrar algunas de las diferencias que existen.

### Feromonas, tu transpiración huele bien...

Como sabemos en los organismos ocurren miles y millones de procesos al mismo tiempo, y solo somos conscientes de una pequeña parte de ellos. Algunos de estos están mediados por las hormonas, que son sustancias que se producen en un órgano o glándula específica, pero que viajan por el torrente sanguíneo hasta llegar al lugar donde cumplirán su función, estas pueden ser tanto de naturaleza lipídica como la progesterona o proteica como la insulina. Parte de su función es ser mensajeros dentro del cuerpo. A la vez existe una gran variedad de compuestos que se producen para comunicarse con otros integrantes de su especie, los cuales se fabrican en el organismo y son secretados al exterior con el fin de que puedan ser captados por otros individuos de la misma especie. Estos compuestos

se llaman feromonas, sus funciones son muy variadas desde la atracción sexual, señales de alarma, para marcar territorio o nidos entre otros. Estas señales químicas, utilizadas especialmente en mamíferos, son muy duraderas ya que son difíciles de modificar por lo que se pueden mantener en el sustrato por largo tiempo, incluso cuando el emisor no se encuentra en el lugar o ya dejó de emitir dicha señal. Desde el punto de vista químico puede tratarse de compuestos como aminoácidos, alcoholes, ácidos orgánicos, lípidos,



Estratetraenol, feromona derivada de la hormona sexual estradiol. <https://pipetteworld.wordpress.com/2015/01/08/feromonas-humanas/>

## “..Estas glándulas poseen estructuras especializadas que transfieren las moléculas químicas al medio circundante”

proteínas, etcétera. Se producen en glándulas con diferentes localizaciones según el animal; pueden encontrarse en la cabeza, el tórax, el abdomen, o en las extremidades, en ocasiones un mismo animal puede tener varias glándulas en diferentes sitios del cuerpo. Por ejemplo en el dromedario se encuentran detrás de la cabeza, en el elefante en las sienes, el canguro, el koala y la zarigüeya tienen las glándulas en el pecho y el conejo tiene glándulas de olor en la región anal, en la ingle y debajo de la barbilla. Estas glándulas poseen estructuras especializadas que transfieren las moléculas químicas al medio circundante las cuales son captadas por un órgano sensor del gusto o la mayoría de las veces por el olfato. Según su función se las puede separar en dos tipos:

- **Feromonas liberadoras:** Producen cambios reversibles y mediatos del receptor, inician modelos de conducta específica sirven como poderosos atrayentes sexuales, marcan territorios o rastros, reacciones de alarma o llevan a la agregación de los individuos.
- **Feromonas iniciadoras o cebadoras:** Disparan una serie de cambios fisiológicos en el receptor, estos pueden ser ocasionados en la actividad endocrina o del metabolismo relacionados con la maduración sexual, o el crecimiento.

En los insectos son muy utilizadas por ejemplo en las abejas de la miel, *Apis mellifera*, la reina libera feromonas que regulan el funcionamiento de la colmena inhibiendo el desarrollo de ovarios en las obreras y la cría de una nueva reina. También sucede en las hormigas de la familia Formicidae, las cuales utilizan las feromonas para indicar el camino hacia la comida, cuando empieza el apareamiento, si deben defender su nido, hasta donde se extiende la colonia y quienes forman parte de ella. En estos insectos son captadas por células receptoras ubicadas en las antenas, las perciben con el olfato en caso de tratarse de feromonas volátiles y las saborean al tocarlas. En nuestra especie dichos mecanismos no están tan desarrollados, en gran medida porque ya no tenemos la necesidad de demostrar interés dejando señales invisibles ya que utilizamos la comunicación audiovisual de una manera mucho más desarrollada. Podemos hablar o alarmarnos entre nosotros cuando nos encontramos frente a un peligro o estamos en territorios ajenos. También tenemos la posibilidad de comunicar si alguien nos atrae. Sin embargo se ha descubierto a través de estudios que existe una clase de selección a través de feromonas. En un estudio en el que a mujeres se les entregaban camisetas transpiradas por hombres, con las cuales debían decidir cual les parecía atractivo

y cual desagradable se descubrió que eran más atractivos aquellos hombres con un complejo mayor de histocompatibilidad muy diferente al propio, el cual colabora en procesos inmunológicos de reconocimiento de organismos extraños junto con los linfocitos T. Esto podría indicar que seleccionamos en parte a nuestra pareja para producir descendencia con mejores sistemas inmunológicos, ya que cuanto mayor es la variabilidad más posibilidades de reconocer posibles antígenos.

Existe una excepción con aquellas mujeres que toman anticonceptivos, en las cuales se encontró una preferencia por hombres con complejos de histocompatibilidad similares a los propios. Esto podría ser una desventaja para los sistemas inmunológicos de los descendientes. Por lo tan-



Mujeres oliendo feromonas <http://www.barrinas.net.ve/index.php?p=news&id=2593>

to utilizamos las feromonas pero no de la misma forma que el resto de los animales, inconscientemente son un factor importante para seleccionar una posible pareja ya que otorga un grado mayor de variabilidad a la progenie.

### **Poli o monogamia...**

El 17 de junio de 2006 se publicó en la revista Nature hallazgos de investigadores del “Centro Nacional de Investigación de Primates YERKES de la Universidad de Emory y del Centro de Neurociencia Conductual de Atlanta (BNC)” quienes lograron transfiriendo un gen, convertir el comportamiento polígamo de un macho de ratón del campo en monógamo. Esto indica un paso en el conocimiento de cuáles son los genes encargados de determinar dicho comportamiento. Estudios previos realizados con ratones del monte o pradera (*Microtus ochrogaster*) machos, monógamos, que forman relaciones sociales o parejas de larga duración con una



Ratón del monte o pradera (*Microtus ochrogaster*) con conducta monógama. [http://www.mnh.si.edu/mna/image\\_info.cfm?species\\_id=183&lang=sp](http://www.mnh.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=183&lang=sp)

sola compañera, revelaron que los cerebros de los animales contenían altos niveles de receptores de vasopresina en una de las principales regiones del cerebro relacionadas con la recompensa. Entre las especies comparativas de ratones, el ratón de campiña polígamo (*Microtus pennsylvanicus*), que se emparejaba frecuentemente con diferentes parejas, tenía poca cantidad de receptores de vasopresina en esta área. Mas allá del funcionamiento específico de dicha hormona, los científicos usaron un virus no dañino para transferir el gen receptor de la vasopresina de ratones de pradera en el área de recompensa de ratones de campiña polígamo. Esto aumentó el número de receptores de vasopresina hasta los niveles de ratones de pradera. Al igual que los ratones de pradera los ratones de campiña experimentaron una fuerte preferencia hacia sus actuales parejas en lugar de hacia nuevas hembras. Esto demuestra que en gran medida se encuentra determinado genéticamente la poli o monogamia en dichos animales. Estudios previos realizados con ratones del monte o pradera (*Microtus ochrogaster*) machos, monógamos, que forman relaciones sociales o parejas de larga duración con una sola compañera, revelaron que los cerebros de los animales contenían altos niveles de receptores de vasopresina en una de las principales regiones del cerebro relacionadas con la recompensa. Entre las especies comparativas de ratones, el

Ratón de campiña polígamo (*Microtus pennsylvanicus*). [http://www.fcps.edu/islandcreekes/ecology/meadow\\_vole.htm](http://www.fcps.edu/islandcreekes/ecology/meadow_vole.htm)



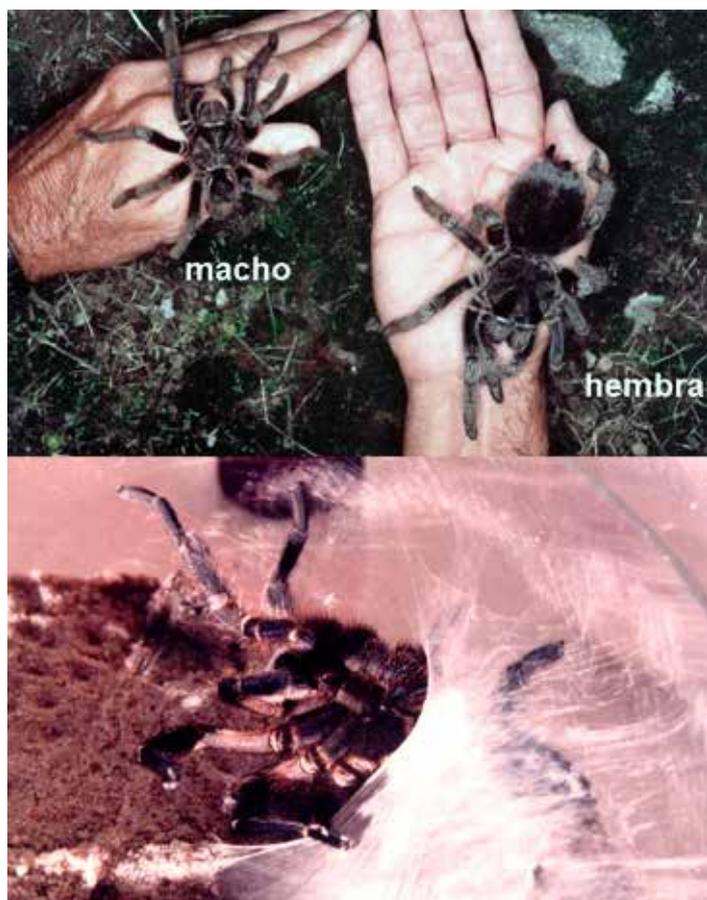
ratón de campiña polígamo (*Microtus pennsylvanicus*), que se emparejaba frecuentemente con diferentes parejas, tenía poca cantidad de receptores de vasopresina en esta área. Mas allá del funcionamiento específico de dicha hormona, los científicos usaron un virus no dañino para transferir el gen receptor de la vasopresina de ratones de pradera en el área de recompensa de ratones de campiña polígamo. Esto aumentó el número de receptores de vasopresina hasta los niveles de ratones de pradera. Al igual que los ratones de pradera los ratones de campiña experimentaron una fuerte preferencia hacia sus actuales parejas en lugar de hacia nuevas hembras. Esto demuestra que en gran medida se encuentra determinado genéticamente la poli o monogamia en dichos animales.

**T**odavía no se han hecho estudios sobre personas pero la realidad que nuestra conducta monógama o polígama tiene un gran peso cultural, como muchas otras cosas, por esto en diferentes partes del mundo está aceptada como natural una u otra forma. También se ha postulado que la tendencia masculina a la poligamia tendría una raíz cultural asentada en la necesidad de mantenimiento de la especie, en función de la menor cantidad de hombres que habría sido casi constante en la antigüedad, puesto que morían proporcionalmente más por las luchas tribales, el enfrentamiento a los animales depredadores y luego por las guerras, quedando esto marcado en nuestros genes. Eso no quita que en un futuro varíen nuestras bases genéticas y que las relaciones entre individuos de nuestra especie cambien.

“...nuestra conducta monógama o polígama tiene un gran peso cultural, como muchas otras cosas, por esto en diferentes partes del mundo está aceptada como natural una u otra forma”

#### Qué bien te ves

**E**n la naturaleza los animales tienen la información genética necesaria para que, con el fin de perpetuar la especie, se genere la atracción por diferentes características del sexo opuesto. En las aves se observa que aquellos que tienen los colores más llamativos, los plumajes más bellos y mayores detalles son los machos. Como lo vemos en el pavo real, por ejemplo, es la hembra la que elige al macho según su llamativa cola, que por supuesto debe ser de un tamaño adecuado como para que llame la atención, pero a la vez con el tamaño adecuado que le permita escapar de los posibles predadores. Otro caso son los leones, los machos son aquellos que eligen a las hembras, pero ellos a su vez poseen una gran melena que marca poder. O algunos insectos en los que el macho tiene detalles atractivos para las hembras.



Diferencias entre macho y hembra de tarántulas.  
<http://www.iibce.edu.uy/tarantulas/espamach.htm>

Ejemplares de la especie *Melanocetus johnsonii*, a la izquierda la hembra y junto a esta el pequeño macho.  
<http://www.fobiasocial.net/requiem-natura-58733/pagina-3/>



“Se produce una especie de simbiosis, quedando el macho como un apéndice de la hembra. Esta le proporciona flujo sanguíneo”

También sucede con las tarántulas, en donde la hembra tiene un tamaño mucho mayor que el macho. Este selecciona a la hembra e intenta sigilosamente aparearse lo suficientemente rápido, logrando de esta manera no ser el alimento de su pareja, para poder seguir dejando sus genes en otras hembras. En algunas especies de peces sucede algo similar por ejemplo en la especie *Melanocetus johnsonii*, es la hembra la de mayor tamaño, de aproximadamente 20 cm (conocida en el film de “Buscando a Nemo” como la bestia de las profundidades). El macho, en cambio, es un pequeño pecesito de tan solo unos centímetros, como máximo 3, que sin que la hembra lo perciba se sujeta a ella mordiendo una parte de su vientre. Luego se produce una especie de simbiosis, quedando el macho como un apéndice de la hembra. Esta le proporciona flujo sanguíneo por el que le suministra alimento y a su vez, él los espermatozoides de forma continua. En los humanos, en cambio, aparentemente no se ha reconocido una característica de preferencia específica marcada genéticamente para todos los individuos. Estas son mucho más variadas, a algunos les gustan rubias/os o morochas/os, altas/os o más bajos, de ojos claros o oscuros, que combinado con la personalidad amplía las posibilidades de elección. Debido a esta gran diversidad de atracciones las bases genéticas, en cuanto a preferencias de características, son muy variadas, por lo que se podría pensar que facilita un margen amplio de reproducción. Aunque esto no necesariamente sucede por cuestiones, psicológicas, sociales y culturales que lo condiciona.

En la naturaleza hay mucha diversidad y es gracias a ella que se dan interacciones tan cambiantes, los ciclos de vida van pasando, pero la lucha por la supervivencia y por encontrar aquella pareja que permita a su descendencia perpetuarse siempre continúa. Más allá de las diferencias y similitudes entre las distintas especies todos somos animales, y es en los genes donde se atesora la información que les permitirá asegurar su existencia.



**Maria Belén Zanoni**

Estudiante en la Licenciatura de Cs Biológicas FCEyN, UBA  
Extensionista UBANEX 2013; Miembro de Expedición Ciencia

# Sobre el sexo de las plantas e historias de amor entre pétalos y avispas

¿Y los vegetales? Tienen fama de aburridos, sin embargo, ellos también tienen estrategias reproductivas muy interesantes

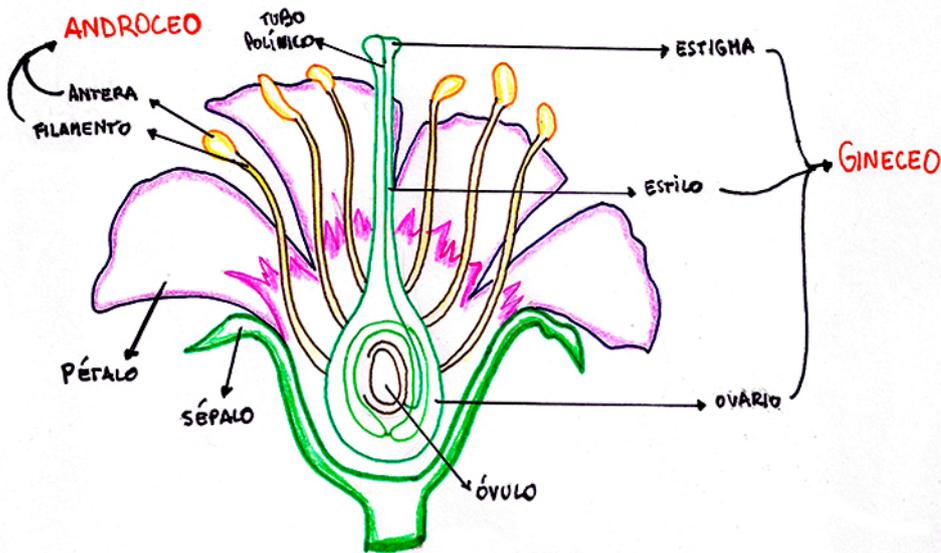
Plantamos una semillita, la regamos, procuramos que reciba un poco de luz y listo el pollo. Las plantas se hacen así. Quizás mi vecina Josefa opine que se ponen más lindas si les cantas, pero en líneas generales se cuidan solas. Lejos de buscar contarles los pormenores del ciclo de vida de las plantas con flores, angiospermas de aquí en adelante, esta nota tiene como objetivo invitarlos a espiar un poquito el backstage del show primaveral, en el cual las flores se llevan todas los aplausos, pero en el que, al igual que en un musical de Broadway, nada sería posible sin los que trabajan detrás del telón. “*Las plantas son sexualmente activas*”. Así, de una, lo propuso el médico y botánico alemán Rudolf Jakob Camerarius en 1694. Veamos a que se refería. Las flores de las angiospermas pueden ser perfectas o imperfectas, según la posesión o no de ambos

sistemas reproductivos: masculino y femenino. Las plantas, como un todo, pueden presentar flores perfectas (hermafroditas, con ambos sexos), solo flores masculinas, solo flores femeninas, o flores masculinas y femeninas por separado. Por suerte la comunidad vegetal es sumamente tolerante... y claro, ¡con semejante diversidad sexual! Llamamos *androceo* al conjunto de piezas que forman el sistema reproductor masculino de la flor, y *gineceo* al femenino. Algo bastante confuso es que, a diferencia de lo que ocurre en los animales, el óvulo no es la célula sexual femenina, sino el órgano en el que se encuentra. El óvulo contiene siete células, de las cuales, en esta oportunidad, nos importarán la gameta femenina (oófera) y otra más grande que contiene dos núcleos polares.



**Epístola sobre el sexo de las plantas** es una obra escrita por Rudolf J. Camerarius, que marca el descubrimiento de la reproducción sexual en las plantas. Publicada en 1694, la comprobación de la existencia de sexualidad en las plantas fue un descubrimiento fundamental para toda la biología pues demostraba la existencia de fenómenos fisiológicos comunes a plantas y animales.

## ESTRUCTURA FLORAL



### Ahora sí, vamos al grano, ¡de polen!

Si en gran parte del mundo animal todo se reduce al encuentro triunfal entre el espermatozoide y el óvulo, el análogo en el vegetal es la *llegada del grano de polen hasta el gineceo* de una flor de otra planta. Es crucial la parte de otra planta para evitar la autofecundación, y las plantas son expertas en este asunto.

“ La travesía de los granos de polen hasta el estigma de la flor, está dominada por el azar ”

Hacia al final de esta nota hablaremos sobre esto. Los granos de polen se producen por meiosis en las anteras, y están constituidos por un núcleo vegetativo y por dos generativos. El primero será el responsable de generar el tubo polínico a través del cual se transportarán los núcleos generativos una vez situado el grano de polen en el estigma. En cuanto a los núcleos generativos, uno fecundará a la oófera (recordemos que está en el óvulo) formando el cigoto, y el otro se unirá a los nú-

cleos polares, formando la sustancia de reserva de la semilla (endosperma). De aquí se desprende lo que se conoce como “doble fecundación” y es la principal diferencia respecto a las gimnospermas (plantas sin flores). *Entonces, ¿qué es la semilla?* Es el óvulo maduro con la oófera ya fecundada: es el embrión recién formado más la sustancia de reserva, el endosperma, todo esto protegido por un tegumento externo. Sobre las condiciones en las cuales germinan las semillas no nos detendremos esta vez, pero una vez que esto ocurra, nuestra plantita podrá empezar a fotosintetizar y a absorber algunos componentes del suelo que le son bastante útiles... agua, por ejemplo. *Pero... ¿las semillas no están dentro de un fruto? ¿O de la flor? Ufa, ¡no entiendo nada!*

El ovario de la flor, que encierra al óvulo, casi simultáneamente a la fecundación sufre modificaciones a partir de las cuales se forma el fruto. Entonces claro, la o las semillas recién formadas quedarán adentro de él... y si pensamos a la semilla como un vehículo de dispersión, que los frutos sean tan ricos suena bastante razonable. En definitiva, parte de la flor se transforma en fruto. Loco, ¿no?

### Polen polínico polinización polinizador

“La selección natural probablemente no puede producir ninguna modificación de una especie para el bien de otra especie, aunque por toda la naturaleza unas especies sacan incansables ventajas de las estructuras de otras”. (Charles Darwin, El Origen de las Especies).

La travesía de los granos de polen, desde las anteras en donde se generaron hasta el estigma de la flor, está dominada por el azar. Bueno, por el azar y la selección natural, aunque la selección natural tiene mucho de azar... en fin, esa es otra discusión. Sería genial que existiese una patrulla de duendes inyectoros de polen, y aunque pueda parecer un disparate, en la naturaleza hay algo que funciona bastante parecido: insectos, pájaros y mamíferos son atraídos por las flores, en primera instancia por el néctar y el polen de los cuales muchos se alimentan, y en segunda instancia por el aroma y el color. Estos trabajadores incansables se



Abeja recolectando polen en Del Mar Fairgrounds (San Diego, California) Tomado de wikimedia (dominio público)



pasean entre las plantas y distribuyen granos de polen, sin querer queriendo. Decir, por ejemplo, que las mariposas poseen una proboscis larga (esa cosa como tubito/lengüita) PARA alcanzar el néctar de las flores tubulares que polinizan, es faltarle el respeto a la naturaleza. Hablemos entonces de *coevolución*. Este término designa una adaptación evolutiva mutua producida entre dos o varias especies de seres vivos como resultado de su influencia recíproca. Los animales y las plantas con flores son un ejemplo clásico de esto: las plantas poseen distintos métodos para atraer agentes polinizadores y los animales poseen comportamientos que ayudan a la polinización. Pero hay más: algunos insectos son atraídos sexualmente por ciertas flores, si, sexualmente. Algunas orquídeas tienen un aspecto parecido a avispa hembra, e incluso huelen como ellas. Los machos tratan de copular y en eso que andan de flor en flor, como quien no quiere la cosa, esparcen granos de polen que se quedaron enganchados en las vellosidades. La orquídea consigue polinizarse y la avispa... bueno, la avispa queda algo frustrada. Este tipo particular de polinización se llama por pseudocópula, y no se a ustedes, pero a mí me parece increíble. (<https://vimeo.com/64514613>)

### ¿Todo este lío para hacer otra plantita?

Algo que no se los mencioné antes, es que la reproducción sexual no es la única vía que poseen las plantas

para generar otros individuos: probablemente todos hayamos visto a la tía Mabel llevarse un gajo de la planta de doña Marta, y ahí nadie plantó ninguna semilla. Por otro lado, muchos habrán escuchado hablar esporas, sin que haya quedado muy en claro si son o no son semillas. Estos dos mecanismos formalmente se llaman reproducción vegetativa y reproducción mediante esporas asexuales, respectivamente, y dan lugar a organismos nuevos idénticos al progenitor, son clones entre sí. Florecer y madurar a las plantas le significa un montonazo de tiempo y energía. Entonces, si la reproducción sexual tiene un costo altísimo, ¿por qué las plantas habrían evolucionado de forma tal de destinar recursos en pos de la reproducción sexual?



Pseudocópula (Ophrys Speculum): Algunas orquídeas tienen un aspecto parecido a avispa hembra, e incluso huelen como ellas.

¿Por qué invertir en generar individuos distintos a sus progenitores? Lo que garpa de la reproducción sexual es que los “padres” y los “hijos” son genéticamente diferentes, lo que incrementa la diversidad y por lo tanto las posibilidades de supervivencia a nivel poblacional aumentan considerablemente. Ante un cambio ambiental imprevisto, en lugar de contar con una población de X individuos idénticos incapaces de adaptarse a dicho cambio, la población contará con una variedad de individuos dentro de la cual es probable que algunos logren adaptarse y lograr el éxito reproductivo. Pensar en que las plantas son expertas en evitar la autofecundación, tiene más sentido ahora. Si vamos a invertir en generar células sexuales y todo lo de la flor y el fruto para generar variabilidad genética, no la arruines, ¡fecundá otro individuo! Algunas de las estrategias empleadas por las plantas para evitar la autopolinización tienen que ver con el momento de maduración de las estructuras masculinas y femeninas (están desfasadas en el tiempo), otras son bioquímicas (incompatibilidad para la germinación del tubo polínico sobre la misma flor) y otras morfológicas (flores que solo presentan androceo o gineceo). Muchas personas opinan que cuando uno se detiene en la ciencia de las cosas estas pierden algo de su encanto. Yo pienso, y los invito a compartir esta idea, que robarle algunos secretitos a la naturaleza no la hace menos maravillosa. Al contrario, nos invita a sumergirnos en un mundo lleno de incertezas, de romances, de viajes, de átomos, de azar y de necesidad, que en definitiva es el mundo en el que vivimos.

**Adrián Fernández**

Lic. en Ciencias Biológicas

Docente de Biología, CBC-UBA

# Las moléculas del sexo y la reproducción

Varias hormonas y neurotransmisores están involucrados en las diferencias masculino-femenino, tanto en lo anatómico y lo fisiológico, como en lo conductual.

Qué proporción de nuestra conducta humana está determinada por la biología, y cuánto por la cultura, es un debate inacabable. Incluso, puede que la misma pregunta esté mal formulada, ya que no se trataría de cuánto de una y cuánto de la otra, sino más bien, de cómo es la compleja interacción entre la genética y el ambiente (desde el ambiente intrauterino, hasta el ambiente socio-cultural). En particular, nuestra conducta sexual es extremadamente compleja. Es innegable que hay muchas hormonas y neurotransmisores relacionadas con ella. ¿Cómo? De las más variadas maneras. Evidentes, como los cambios en el deseo sexual que se pueden experimentar a lo largo del ciclo menstrual. O sutiles, como el apego a la persona con la que compartimos nuestros días. Directos, como la taquicardia que produce la adrenalina frente a la per-

sona que queremos conquistar. O indirectos, como que la succión del bebé en el pezón de su madre dificulta que ella vuelva a quedar embarazada. No estoy planteando que la biología determine nuestra conducta, pero sí que la influye. Las hormonas y los neurotransmisores pueden estar impulsándonos, condicionándonos, o invitándonos a actuar.

**A**claremos algunos términos. Hormona es una sustancia orgánica que funciona a modo de molécula mensajera, y es liberada, en la mayoría de los casos, por alguna glándula hacia el torrente sanguíneo (acción endócrina), y en otros, desde algunas células hacia sus vecinas (efecto parácrino). Las hormonas pueden tener muy diversa naturaleza química: pueden ser proteínas (LH), péptidos (oxitocina), aminoácidos modificados

(tiroxina), lípidos eicosanoides (prostaglandinas), o lípidos esteroides. En éstos últimos hay dos categorías, las hormonas corticoides (cortisol) y las sexuales. Y dentro de las sexuales están los andrógenos (testosterona), los estrógenos (estradiol) y los progestágenos (progesterona). Otras moléculas mensajeras son los neurotransmisores: son moléculas orgánicas, pequeñas, hidrofílicas, liberadas por una neurona hacia una sinapsis, y con acción sobre otra neurona o célula muscular (una especie de efecto parácrino hacia una única célula). Algunas sustancias, como la adrenalina (o epinefrina), pueden cumplir con la doble función de hormona y de neurotransmisor. El efecto más contundente es el de las hormonas sexuales, ya que están involucradas en las diferencias anatómicas y funcionales entre el cerebro femenino y el masculino. Hasta la sexta sema-



Fig. 1. Helen Fisher.

na de gestación el embrión está morfológicamente indiferenciado: posee una pre-gónada, así como un tubérculo genital, que podrá ser pene o clítoris. En ese momento, en los embriones cromosómicamente masculinos (XY), se activa el gen SRY, el cual desencadena la diferenciación de la pre-gónada en testículo. A partir de esa diferenciación inicial, el testículo fabrica andrógenos, que conducen a una masculinización: el tubérculo genital se desarrolla como pene, y el cerebro tendrá un “cableado” masculino. En caso de un embrión femenino (XX), la falta del gen SRY provocará la formación de ovarios, de clítoris, y el cerebro seguirá el desarrollo femenino. Entre otras diferencias, el cerebro femenino adulto presenta un cuerpo calloso (la unión entre los dos hemisferios) mucho mayor que el masculino, lo que explicaría por qué las mujeres son mucho más hábiles que los varones para realizar múltiples tareas simultáneamente. En palabras de la antropóloga estadouni-

dense Helen Fisher<sup>1</sup> (Fig. 1), el cerebro femenino está conectado “en paralelo”. Por su parte, el masculino está conectado “en serie”, de ahí que su principal virtud sea llevar a cabo tareas que requieren máxima atención y focalización. Seguramente, ustedes, lector y lectora (¡Hola!), estarán recordando algunas escenas cotidianas. Cuando “él” mira el partido de fútbol por televisión... no puede oírla a “ella”. Toda su atención está puesta en la pantalla. Cuando “ella” está cocinando, hablando por teléfono, y ayudando al hijo con las tareas escolares, mientras chequea su correo, todo a la vez... no puede ejecutar una tarea con la minuciosidad que “él” pretende.

Todo indica que estas capacidades diferenciadas fueron esenciales para la supervivencia de nuestros antepasados, quienes repartían el trabajo: él recorría grandes distancias para cazar, y ella recolectaba alimentos y cuidaba de los niños. Y por eso hemos heredado, entre otras capacidades, mayor destreza para la ubicación espacial, y mayor agresividad y toma de riesgos, los hombres, y una mejor visión periférica, mejor capacidad lingüística y mejor percepción de objetos, las mujeres. Todas estas diferencias están grabadas en nuestros circuitos neuronales, los cuales fueron impresos en nuestro cerebro cuando éramos embriones en desarrollo, por efecto de los andrógenos y los estrógenos.

Esas hormonas sexuales vuelven a actuar con todo su poder en la pubertad, etapa en la que niños y niñas aumentan mucho sus diferencias corporales, las que, hasta ese momento, se limitaban a los genitales externos. Así, en las niñas, el estradiol, es el principal responsable de todos sus cambios: acumulación de grasa<sup>2</sup> (mayor que en varones) y distribución por caderas, piernas y mamas, crecimiento de vello púbico, desarrollo de vagina y útero, ensanchamiento de la pelvis, primer ciclo menstrual (menarquía), entre otras modificaciones. En varones, los andrógenos, principalmente testosterona, producen mayor desarrollo muscular, aumento de tamaño de testículos y pene, inicio de la secreción de semen (poluciones nocturnas), vello púbico, axilar, facial, en piernas y brazos, engrosamiento de la voz, entre otros cambios.

La secreción que efectúan muchas glándulas está regulada por dos glándulas maestras: el hipotálamo y la hipófisis (o pituitaria). Son pequeñas, y se encuentran en la base del cerebro (Fig. 2). El hipotálamo es influido por varios centros nerviosos, por lo que es considerado el gran nexo entre los sistemas nervioso y endócrino. La hipófisis se divide en dos partes, la anterior o adenohipófisis, y la posterior o neurohipófisis (Fig 3). En esta última culminan algunas neuronas del hipotálamo, por lo que en realidad es una

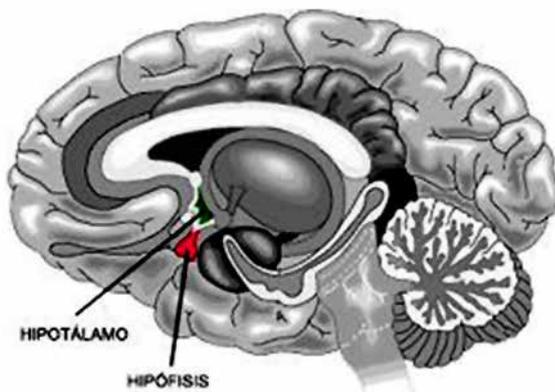


Fig. 2. Ubicación del hipotálamo y la hipófisis en el encéfalo. Autor: FerPortillo. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AHipot%C3%A1lamo.jpg>.

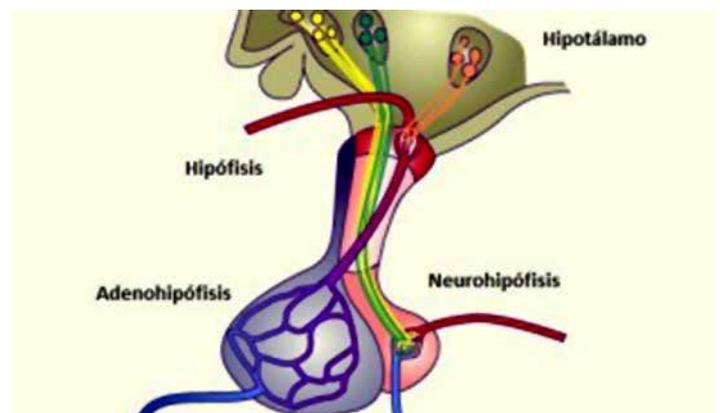


Fig. 3. Detalle de la hipófisis. <http://doctorbuendia.com/adenomas-hipofisarios/>

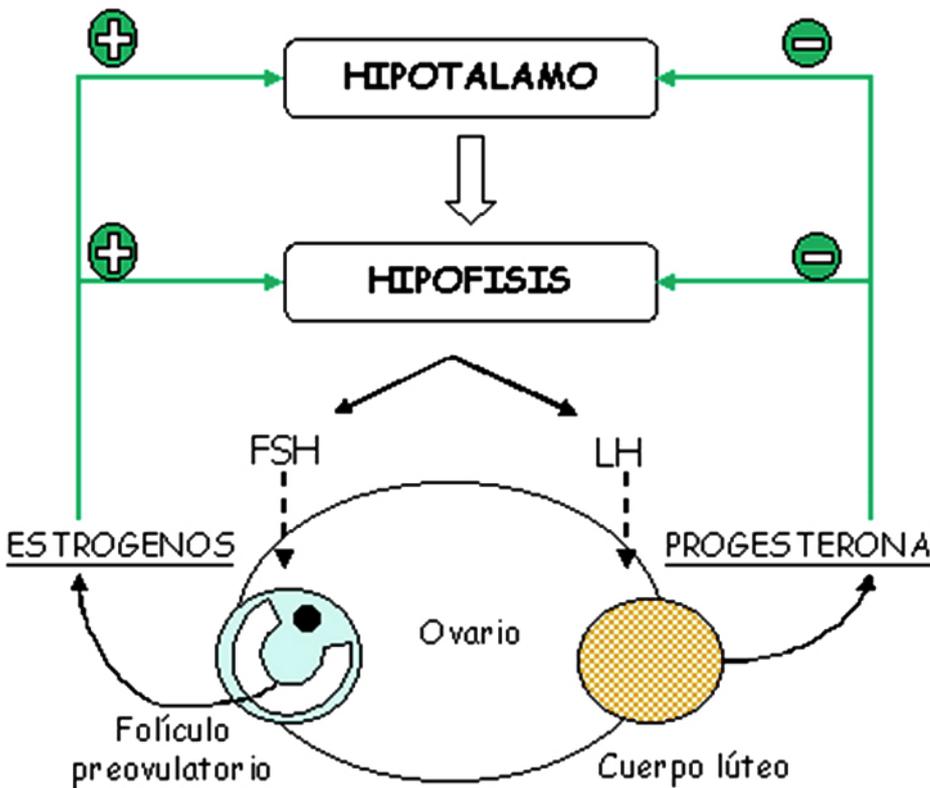


Fig. 4. Circuitos de retroalimentación positiva y negativa en mujer. [http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=Hormona+Fol%C3%ADculo+Estimulante&lang=2](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Hormona+Fol%C3%ADculo+Estimulante&lang=2)

prolongación del mismo. El hipotálamo sintetiza y libera varias hormonas, la mayoría hacia la sangre del sistema porta hipotálamo-hipofisiario que las lleva sin diluirse directamente a la adenohipófisis, donde actúan. Algunas de ellas son la hormona liberadora de corticotrofina (CRH), la liberadora de tirotrófina (TRH), y la liberadora de gonadotrofinas (GnRH). Además, el hipotálamo sintetiza otras dos hormonas, la antidiurética (ADH) o vasopresina, y la oxitocina, las que son enviadas a la neurohipófisis, y liberadas desde allí. La adenohipófisis secreta varias hormonas: la adrenocorticotrofina (ACTH) que estimula a la corteza adrenal, la hormona del crecimiento (GH) o somatotrofina (STH), la tirotrófina (TSH) que estimula la secreción en la glándula tiroides, la prolactina (PRL) que estimula la secreción de leche, y las hormonas folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH), que actúan sobre las gónadas.

Varias de las glándulas estimuladas por las hormonas de la ade-

nohipófisis secretan hormonas que actúan “hacia atrás” sobre la hipófisis y el hipotálamo, formando circuitos de retroalimentación (feedback, en inglés). Si la acción “hacia atrás” es de estimulación, se completa un circuito de retroalimentación positiva ya que el hipotálamo estimula a la hipófisis, ésta estimula a la glándula en cuestión, y ésta estimula hacia atrás. La retroalimentación positiva conduce a un aumento pronunciado de las concentraciones hormonales, hasta que finalmente algún evento interrumpe el circuito. Por su parte, la retroalimentación negativa, requiere de una acción “hacia atrás” de inhibición. Así, el hipotálamo estimula a la hipófisis, ésta estimula a la glándula considerada, y ésta inhibe “hacia atrás”, con lo cual el circuito se autorregula, lo que genera oscilaciones cíclicas en las concentraciones hormonales. En los humanos adultos las hormonas sexuales controlan la gametogénesis, participando de complejos sistemas de regulación junto a otras hormonas, y varias glándulas. Por tener nuestra es-

pecie fecundación y desarrollo internos<sup>3</sup>, es la mujer la que presenta mayor complejidad en el control que sus hormonas ejercen sobre sus gónadas, y otros órganos reproductores.

Todos los cambios del ciclo menstrual están gobernados desde el hipotálamo, el cual secreta<sup>4</sup> una hormona peptídica llamada Factor liberador de gonadotrofinas (GnRH) que actúa sobre la hipófisis, induciéndola a secretar las gonadotrofinas folículo-estimulante (FSH) y luteinizante (LH), ambas de naturaleza proteica. La FSH actúa sobre los ovarios, exactamente sobre el folículo ovárico, que responde secretando estradiol. Dentro del folículo madura un ovocito I o primario que estaba detenido en profase I desde antes que esta mujer naciera, y avanza hasta completar la meiosis I, dando un ovocito II. El estradiol difunde por la sangre y alcanza a varios órganos blanco, entre otros, útero, hipotálamo e hipófisis. En el útero estimula la proliferación celular de su pared, el endometrio, lo que lleva a un aumento en su grosor, y en su irrigación. El estradiol estimula al hipotálamo y a la hipófisis, en lo que constituye un circuito de retroalimentación positiva. Esto conduce a un pico de LH, que es el detonante de la ovulación. Los test para establecer la ovulación se basan en la detección de ese pico de LH. La liberación del ovocito II ocurre en promedio el día 14 del ciclo menstrual. El folículo ovárico vacío se transforma en el cuerpo lúteo, el cual, por acción de la LH secreta estrógenos y progesterona. Ambas mantienen al endometrio ante la posibilidad de que haya un embarazo. Las concentraciones de estrógenos y progesterona alcanzan un pico aproximadamente el día 21 del ciclo menstrual, y a partir de allí sus concentraciones bajan debido a que actúan sobre hipotálamo e hipófisis, inhibiéndolas. En este caso se trata de un circuito de retroalimentación negativa, por lo que el cuerpo lúteo deja de recibir estímulos para sintetizar estró-

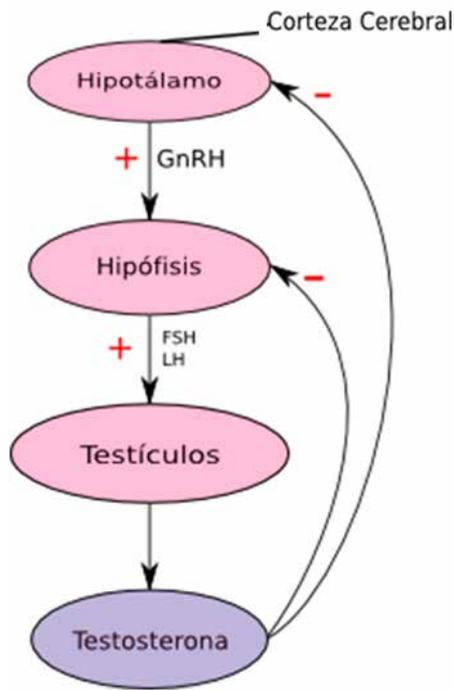


Fig. 5. Retroalimentación negativa en hombre. De <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Testosterona-ciclo.png?uselang=es#file> Autor: Acracia

genos y progesterona. El descenso de sus concentraciones es el responsable del debilitamiento del endometrio, y el consecuente sangrado menstrual (Fig. 4).

Las píldoras anticonceptivas contienen análogos de estrógenos y progesterona, por lo que su consumo aumenta las concentraciones sanguíneas de las mismas, produciendo “efecto embarazo”, es decir, simulando la situación hormonal de un embarazo. Su acción se basa en la contundente realidad: una mujer mientras está embarazada no puede volver a quedar embarazada, es decir, que el mejor método anticonceptivo sería estar embarazada... ¡vaya paradoja!... (por favor, ¡no aplicarlo a la vida real!). La acción inhibitoria de estas hormonas sobre el hipotálamo y la hipófisis impide la maduración de un nuevo folículo, sin embargo, no inhiben la menstruación, ya que las píldoras correspondientes a los últimos días del ciclo, están ausentes o bien no contienen hormonas, con lo que el endometrio no recibe órdenes para seguir manteniéndose.

Hombres y mujeres secretan las mismas hormonas desde hipotálamo e hipófisis, pero son distintos sus órganos blanco. La FSH actúa sobre las células de Sertoli, en los túbulos seminíferos de los testículos, las cuales nutren a las células espermatozoides que se encuentran en distintos estadios de la espermatogénesis. La LH estimula a las células de Leydig a producir testosterona, la cual actúa estimulando a las células de Sertoli. La testosterona tiene otros órganos blanco como músculos, tejido adiposo, cerebro, hipotálamo e hipófisis. Sobre estas últimas dos glándulas la testosterona actúa inhibiéndolas, cerrando un circuito de retroalimentación negativa (Fig. 5). Justamente, esa inhibición explica el efecto pernicioso de los anabólicos esteroides, análogos de la testosterona, que se utilizan en ciertos ámbitos. Su consumo busca aumentar la masa muscular, pero su abuso (al que se cae muy fácilmente) acarrea serios trastornos, como atrofia testicular, esterilidad, y desarrollo de senos, en hombres, o masculinización general en mujeres, o en ambos, afecciones cardiovasculares, y cáncer hepático. Existe una tercera gonadotropina, además de FSH y LH: la gonadotropina coriónica (hCG), la “hormona del embarazo”. Es una hormona proteica secretada por el corion desde el momento mismo de la implantación del embrión, y de ahí que los test de embarazo se basan en detectarla en sangre o en orina. Esta hormona fluye por la sangre de la mujer embarazada y actúa sobre el cuerpo lúteo justo cuando la LH estaba dejando de hacerlo, estimulándolo a continuar con la producción de estradiol y progesterona, que mantienen al endometrio. Esto explica por qué no hay menstruación

en una mujer embarazada. Luego, la placenta secreta directamente progesterona para mantener el progreso de la gestación. Hacia el fin del embarazo, los estrógenos estimulan a la hipófisis a la secreción de prolactina, la cual va preparando a las mamas para la futura secreción de leche, que la progesterona impide hasta el parto. Una vez ocurrido el parto, el descenso de la concentración de progesterona habilitará la secreción de leche. Justamente, en el parto, una hormona peptídica es la protagonista: la oxitocina. Es sintetizada por el hipotálamo, y secretado por la neurohipófisis, en respuesta a la dilatación del cuello del útero. Su efecto es provocar contracciones uterinas, que conducen al parto. La estimulación del bebé sobre el pezón provoca que la hipófisis incrementa la secreción de prolactina que estimula la secreción de leche, e inhibe la secreción de GnRH desde el hipotálamo, por lo que la hipófisis no secreta FSH ni LH, y por lo tanto no madura ningún folículo en el ovario, y no hay menstruación. Es decir que el bebé, con la succión, obtiene los beneficios inmediatos de la provisión de leche y el contacto estrecho con su mamá, y a la vez dificulta que su madre vuelva a embarazarse, con lo cual logra su atención exclusiva. La vuelta a los ciclos menstruales depende de varios factores, siendo el más importante la duración y la intensidad de la lactancia. Este “anticonceptivo natural” no es infalible, y se debilita a medida que pasan los meses de lactancia.

Otras hormonas muy interesantes referidas a la reproducción son las prostaglandinas, del grupo de los eicosanoides. Participan en una amplia variedad de procesos, destacando

“ La oxitocina es sintetizada por el hipotálamo, y secretado por la neurohipófisis, en respuesta a la dilatación del cuello del útero. Su efecto es provocar contracciones uterinas, que conducen al parto ”

el efecto de contracción sobre la musculatura lisa, que en el caso del útero, favorece el parto. Incluso, varias de ellas son aportadas por el hombre en su semen, y actúan sobre la mujer, favoreciendo con la contracción uterina el ascenso de los espermatozoides. En el ámbito gineco-obstétrico se usan la dinoprostona, preparación sintética de la prostaglandina E2 (PGE2), y el misoprostol, análogo sintético de la PGE1. La dinoprostona se utiliza como facilitador del parto ya que estimula la contracción de la musculatura uterina a la vez que relaja el cuello del útero. El misoprostol se usó, en un principio, para tratar úlceras gastroduodenales, pero poco tiempo después se descubrió su potente efecto evacuador del útero, por lo que hoy en día su principal uso es para facilitar partos complicados, eliminar fetos muertos retenidos, y producir abortos. Helen Fisher establece que en las relaciones amorosas actúan tres sistemas: impulso sexual, amor romántico y apego. La testosterona es el principal motor del deseo sexual, tanto en hombres como en mujeres. En los

hombres se activan regiones cerebrales asociadas a la percepción visual. En esa cualidad se basa la industria pornográfica, y también la constante preocupación de las mujeres por lucir bien. En ellas, por su parte, se encienden áreas relacionadas con la memoria y la rememoración. A la hora de elegir pareja con la que engendrar y criar hijos, todo recuerdo es válido para evaluar al candidato. En el enamoramiento, la dopamina activa el sistema de recompensa, generando placer, y al igual que las drogas como la cocaína, adicción. La dopamina y la norepinefrina ayudan a focalizar en el sujeto de nuestro interés sexual, el cortisol da una cuota de estrés que lleva a la particular tensión de los enamorados, y con el descenso en los niveles de serotonina la adicción se vuelve obsesiva. Concretado el encuentro sexual, durante el orgasmo se produce un pico de dopamina, y norepinefrina, seguido de aumento de oxitocina y vasopresina, que promueven la unión de los amantes. Endorfinas y serotonina producen sensación de bienestar y satisfacción, todo lo cual promueve un

fuerte lazo con quien se hizo el amor. La oxitocina y la vasopresina están asociadas al apego. Generan afecto y responsabilidad por la pareja y los hijos. Hasta la prolactina parece estar involucrada en la estabilidad de la pareja y en el cuidado de los hijos.

**S**in duda, hay factores socio-culturales que influyen y matizan nuestra fisiología y nuestra conducta. Pero el basamento biológico atraviesa todas las culturas humanas, y su efecto se manifiesta con insospechada generalidad.

**Adrián Fernández** ●

[Volver](#)

## BIBLIOGRAFIA

- El primer sexo. Helen Fisher. 2001. Ed. Suma de letras. Madrid.
- Endocrinología de la reproducción. Samuel S. C. Yen, Robert B. Jaffe, Robert L. Barbieri. 2001. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Por qué amamos. Naturaleza y química del amor romántico. Helen Fisher. 2004. Ed. Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara. Buenos Aires.
- Sexo, droga y biología. Diego Golombek. 2006. Ed. Siglo XXI. Buenos Aires.

## REFERENCIAS

- 1 H. Fisher es autora de varias obras sobre la sexualidad humana: "El contrato sexual", "Anatomía del amor", "El primer sexo", "Por qué amamos", etc. Sobre la "química del amor" se recomiendan una conferencia, una entrevista, y un documental, respectivamente: [https://www.youtube.com/watch?v=3\\_glxN8A6oc](https://www.youtube.com/watch?v=3_glxN8A6oc), <https://www.youtube.com/watch?v=H0iqZZp6gGo>, y <https://www.youtube.com/watch?v=4b0ZsMvcbBI>.
- 2 Sobre la relación entre el tejido graso y la fertilidad, se recomienda el artículo "La grasa de la fertilidad", de Alejandro Ayala, en este mismo número.
- 3 Acerca de la evolución de la fecundación y el desarrollo, puede consultarse el artículo "Evolución de la reproducción sexual", de Víctor Panza, en este mismo número.
- 4 Debe decirse "secretar" y no "segregar", ya que se trata de una "secreción" y no de una "segregación". El término "secretar", de uso casi exclusivo en Biología, refiere a una liberación de una sustancia útil desde donde se elabora y/o almacena. El término "segregar" indica separar o marginar, que es muy distinto a lo que se quiere expresar. Sólo en la tercera acepción de "segregar", la Real Academia Española admite su uso como "secretar" (<http://lema.rae.es/drae/?val=segregar>). Pero, además, en Biología, "segregar" tiene otros dos usos, con una gran entidad: la separación de cromosomas y cromátides en la división celular, así como la separación de los alelos de un gen, como expresan las Leyes de Mendel. Evitemos, entonces, usar términos ambiguos. A la vez, no debe confundirse "secretar" con "excretar", que indica la liberación de un desecho.



**Victor H. Panza**

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

# Evolución de la reproducción sexual

La evolución de la reproducción sexual tiene tres grandes aspectos, su origen, su mantenimiento y su evolución.

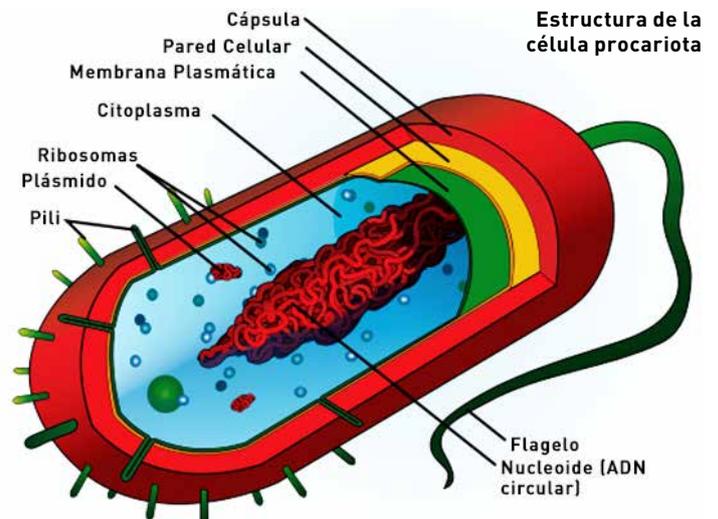
No hay ninguna duda de la importancia de la reproducción, ya que sin ella no existiría la vida y todas las evidencias conocidas indican que la primera forma de reproducción fue la asexual. Esta continúa hoy en día presente en procariotas y en varios eucariotas combinada con la reproducción sexual. Sin embargo la forma principal de reproducción en los eucariotas, es la reproducción sexual. La reproducción sexual se caracteriza por dos procesos principales:

- La meiosis, en la cual se originan las gametas y
- La fecundación, que consiste en la unión de las gametas.

Numerosos cambios tuvieron que darse en los individuos procariotas para llegar a un eucariota con la capacidad de efectuar la meiosis. Podemos mencionar entre los principales la diploidía ( $2n$ ), es decir tener dos juegos de cromosomas similares, la presencia del citoesqueleto, encargado de transportar a los cromosomas durante la meiosis y de disgregar a la envoltura nuclear y la posibilidad de compactar en forma eficiente el ADN nuclear. Producidas las gametas, la eficacia de su unión fue objeto de una increíble evolución a lo largo de muchísimo tiempo, origi-

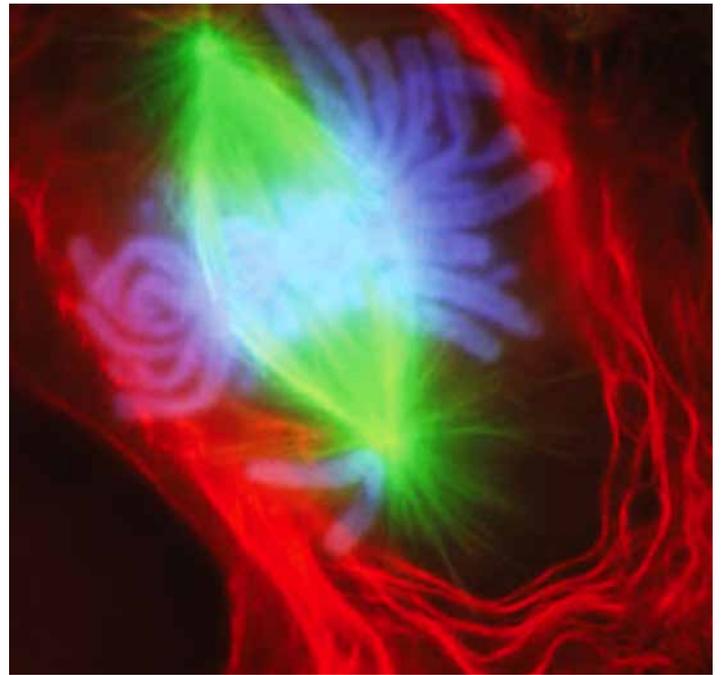
nando estructuras sumamente complejas para favorecerla.

La evolución de la reproducción sexual tiene tres grandes aspectos, el origen de la reproducción sexual, su mantenimiento y su posterior evolución. El origen de la reproducción sexual es incierto pero se remonta a los tiempos de los primeros eucariotas. Ya desde los protozoos encontramos reproducción sexual.



Hay numerosas hipótesis que intentan explicar como surgió la reproducción sexual, una manera de reproducirse que, en principio, aparece como desfavorable frente a la reproducción asexual. Es importante detenerse en este punto. La reproducción sexual ofrece numerosas desventajas frente a la reproducción asexual y la ventaja que habitualmente se nombra, “aumentar la variabilidad genética” si bien es lo suficientemente importante como para superar las desventajas, no puede ser pensada como impulsora de su surgimiento. La variabilidad genética es lo que explica el mantenimiento, es decir por qué perdura hasta nuestros días la reproducción sexual y se ha extendido a todos los individuos eucariotas. Pero, ¿por qué esta ventaja no sirve para explicar el surgimiento de la reproducción sexual pero si su mantenimiento? Porque es una ventaja a posteriori, es decir, es una ventaja una vez surgida la reproducción sexual. Para entender esto pensemos en dos poblaciones. Una se reproduce asexualmente y otra sexualmente. La que se reproduce asexualmente dejará una descendencia que es genéticamente igual a sus progenitores. En cambio en la que se reproduce sexualmente, sus descendientes serán distintos entre sí y a sus progenitores. Frente a un cambio ambiental, lo suficientemente brusco como para matar a algunos individuos de la población de reproducción asexual, probablemente todos morirán, ya que son iguales. Este mismo cambio ambiental posiblemente no mate a todos los individuos de la otra población, ya que son todos distintos. Es posible que algunos logren sobrevivir y a través de ellos sobreviva la población y esa especie. Por lo tanto las especies con reproducción sexual aumentan la variabilidad genética mediante este mecanismo y tienen más posibilidades de sobrevivir a los cambios ambientales. Comparativamente es clara la ventaja de la reproducción sexual, pero los individuos no pueden de antemano saber que el ambiente va a cambiar, que les conviene ser diversos para sobrevivir y que una forma de lograr esto es con la reproducción sexual.

**P**ara entender el origen de la reproducción sexual debemos comprender el origen de los eucariotas ya que ambos orígenes poseen numerosos procesos en común. El origen de los eucariotas es explicado por la teoría fagotrófica. Según esta teoría la capacidad de ingerir presas fue determinante en el surgimiento de los primitivos eucariotas. Esto pudo darse gracias al cambio de la pared bacteriana de peptidoglicano (rígida) en una superficie de glicoproteínas (flexible) que permitió la fagocitosis. Al perder rigidez la pared surgió el citoesqueleto como organizador del citoplasma. La fagocitosis también permitió la adquisición de mitocondrias y cloroplastos y el surgimiento de diversas organelas por invaginaciones de membrana. Estos cambios permitieron que un procarionte fagocitara a otro similar y al no digerirlo duplicara su dotación cromosómica,

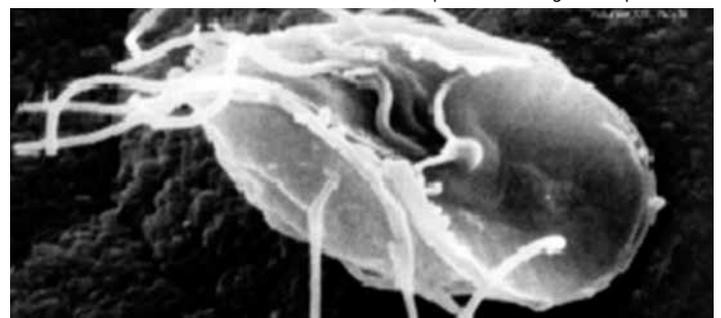


Durante la mitosis, los motores moleculares de cinesina tiran de los microtúbulos para formar el huso acromático (en verde) y así conseguir la segregación de los cromosomas (en azul).

sómica, surgiendo de esta manera la diploidía. Otras posibilidades son que en una falla de la mitosis produjera la diploidía o esta fuera producto de la fusión de dos células, proceso relativamente habitual en protistas.

**T**ener una dotación cromosómica diploide permite efectuar reparaciones en el ADN de una manera mucho más precisa. Para replicar el ADN en forma fiable, sin errores, es necesario que el ADN a replicar no este mutado. Para reparar el ADN mutado antes de la replicación es necesario contar con un molde sin la falla a reparar. Esto sólo se logra si la célula es diploide. Además una mutación en una célula haploide tiene más probabilidades de persistir debido a que la célula no tiene manera de saber cual era la secuencia original sin fallas. De esta manera nos encontramos con un eucariota primitivo, diploide, con citoesqueleto, que es capaz de realizar una meiosis primitiva. El mantenimiento de la reproducción sexual también es objeto de debate ya que esta presenta numerosas desventajas frente a la reproducción sexual:

Giardia, un protozoo flagelado parásito.



*-La principal desventaja es la menor tasa de reproducción. Para dos poblaciones, una con reproducción asexual y otra con reproducción sexual (con los sexos separados, con sólo uno de ellos con capacidad de dejar descendencia y tomando un descendiente de cada sexo – lo más probable por azar). Si ambas dejan dos descendientes por generación, en el caso de la primera duplicará el número de individuos en cada generación mientras que la segunda mantendrá su número invariable. Es decir, la reproducción sexual deja un 50 % menos de descendencia.*

Otras desventajas de la reproducción sexual son:

*-El mayor coste energético. La reproducción sexual implica un gasto energético en la producción de la gametas. También hay un gasto energético, en algunos casos, en el encuentro de las gametas, y si existe, en el encuentro de los individuos, el cortejo y el ritual de apareamiento.*

*-La necesidad, en muchos casos, de dos individuos para realizarla.*

*-La probabilidad de encuentro de las gametas varía en función de algunos factores ambientales (como el viento, corrientes acuáticas o la lluvia) o de otros organismos (como es el caso en que alguna gameta es transportada por un individuo de otra especie para su encuentro).*

*-Si existe ritual de apareamiento, este suele requerir de grandes esfuerzos, generalmente por parte del macho los que incluso pueden llegar a producirle la muerte en el caso de peleas por las hembras.*

*-Si existe cópula, ese comportamiento suele acarrear un momento de debilidad frente a los predadores.*

*-La diferenciación sexual ente los individuos de una misma especie puede llevar a caracteres que si bien aporten más aptitud, disminuyan la esperanza de vida. Ejemplo de esto son los coloridos plumajes de algunas aves que le aumentan las posibilidades de conseguir pareja pero les disminuyen notablemente el camuflaje.*

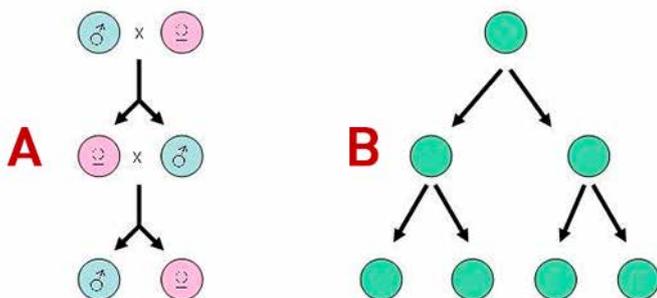


Diagrama mostrando el costo del sexo. Si cada individuo contribuyera con el mismo número de descendientes (dos), la población sexual (A) mantiene su tamaño tras cada generación, mientras que la población asexual (B) dobla su tamaño en cada generación.

La reproducción sexual debe aportar ventajas que superen a todas estas desventajas para poder surgir y establecerse en los primeros tiempos, antes que la variabilidad genética en las poblaciones fuera un hecho. A esto se suma que existen especies que son capaces de reproducirse tanto asexual como sexualmente. Estas especies se reproducen de manera asexual cuando las condiciones son más favorables, pero cuando el ambiente presenta mucha variación, se reproducen sexualmente. El hecho de que estas especies se reproduzcan sexualmente cuando podrían no hacerlo, es una evidencia de que existe una ventaja selectiva en la reproducción sexual. Una de las hipótesis más aceptadas para explicar la evolución de la reproducción sexual es que este mecanismo reproductivo sirve de defensa frente a los parásitos. La combinación génica única de cada individuo proveniente de la reproducción sexual de sus progenitores haría mucho más difícil a los patógenos atacarlo que si todos los individuos fueran clones provenientes de la reproducción asexual. Hay que tener en cuenta que los parásitos se adaptan mucho más rápidamente que sus hospedadores, por poseer ciclos de vida más cortos, mayor tasa de mutaciones o ambas. Por otro lado la reproducción sexual permitiría conservar alelos que en un momento dado no son los de mayor ventaja, pero que podrían serlo en un futuro frente a una nueva población de parásitos. Sobre este tema y coevolución puede profundizarse en “Salud y coevolución” en el número 5 “Salud y enfermedad” de elementalwatson “la” revista.

Las mutaciones pueden ser neutras, positivas o negativas y según sean, dar distintos efectos sobre un individuo. Se supone que la mayoría de las mutaciones no neutras (que producen un efecto sobre el individuo) son negativas y por tanto perjudiciales, provocando una disminución en la aptitud. Si en una población que posee reproducción asexual surgen por azar mutaciones perjudiciales en uno o más genes, estas se irán acumulando en la descendencia a lo largo de las generaciones ya que son todos clones. Como la posibilidad de que se pierdan o reviertan a la forma original por azar es muy baja, con el paso del tiempo se irán sumando mutaciones negativas. Finalmente una gran proporción de la población será eliminada por selección natural. Como en la reproducción sexual la recombinación produce nuevas combinaciones de genes, pueden surgir individuos con genes no mutados. La selección natural luego eliminará aquellas combinaciones con mutaciones perjudiciales y favorecerá a las otras. Este efecto dependerá entre otros factores, del tamaño de la población en cuestión. Finalmente dos ventajas, ya explicadas anteriormente son que, las especies con reproducción sexual son mayormente diploides, con lo cual pueden reparar eficientemente su ADN y que la reproducción sexual aumenta la variabilidad genética, lo cual permite superar en mucho mayor grado los



cambios ambientales.

La evolución de la reproducción sexual está muy ligada a la evolución de la fecundación. La fecundación varía inmensamente entre las distintas especies que la poseen pero en general consiste en cuatro eventos comunes a todas ellas:

*-El encuentro y reconocimiento entre las gametas. En la mayoría de las especies sirve para asegurar que las gametas pertenezcan a la misma especie.*

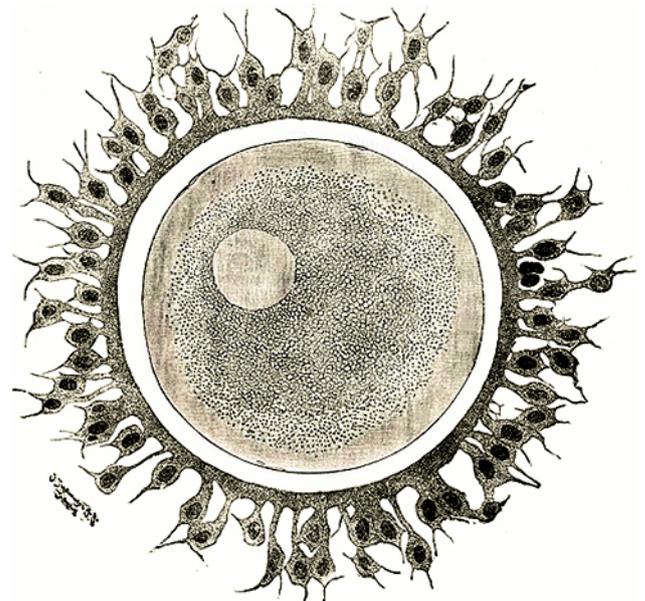
*-la interacción entre las gametas. Esta interacción está regulada de manera de asegurar que sólo una gameta se una a la otra.*

*-la fusión del material genético de ambas gametas formando un único núcleo.*

*-la formación de la célula huevo o cigota y su posterior desarrollo.*

La mayor evolución está dada en el encuentro de las gametas siendo el cambio más grande el pasaje de la fecundación externa a la interna. Inicialmente la reproducción sexual fue únicamente externa. En protozoos, invertebrados y algunos vertebrados

Izq. Las abejas transportan polen al libar las flores, colaborando con la polinización. Der. Flor de orquídea



Dibujo esquemático de un corte de un ovulo humano y de células de la corona radiada post ovulación. Anatomía de Gray 1911

continúa siéndolo. Al originarse la vida en el agua, inicialmente se liberaban las gametas en el agua y estas debían encontrarse al azar. Este encuentro se mejoró notablemente al sincronizarse la liberación de las gametas. El aprovechamiento de corrientes marinas para que transporte a los espermatozoides hacia los óvulos mejoró su encuentro, al igual que su liberación en cuevas u oquedades en las rocas. Al colonizarse la tierra fue necesario que los machos depositaran sus espermatozoides sobre los óvulos de las hembras, lo cual mejoró notablemente el encuentro entre las gametas. En el caso de las plantas la imposibilidad de trasladarse de ellas y sus gametas dejó inicialmente el encuentro de estas en manos de factores ambientales como el viento o la lluvia. El encuentro de las gametas vegetales mejoró notablemente con la utilización de animales para el traslado de las gametas masculinas. El surgimiento de órganos y aparatos reproductores complejos fue un nuevo paso en la evolución del encuentro de las gametas. Las plantas con flor (órgano reproductor vegetal) y los insectos, aves y mamíferos (como los murciélagos) que transportan las gametas masculinas (polen) hasta la flor femenina fueron evolucionando paralelamente en lo que se conoce como convolución. Un exquisito ejemplo de convolución son las complejas flores de las orquídeas, que imitan la forma de insectos hembra para atraer a los machos y favorecer la polinización.

El mecanismo más evolucionado es la llamada fecundación interna. En este caso se depositan las gametas masculinas dentro del cuerpo de la hembra. Este mecanismo maximiza el encuentro de las gametas en los animales y requirió de la evolución de complejos órganos reproductivos.

**Victor H. Panza**

Lic. en Ciencias Biológicas

Docente de Biología, CBC-UBA

# Mitos sobre la sexualidad humana en adolescentes

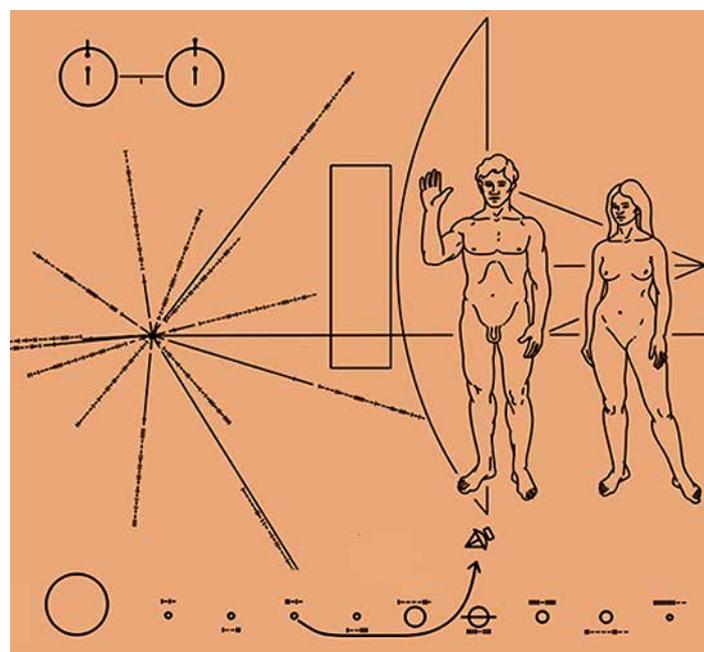
“No educar en una sexualidad integral es desconocer una parte fundamental de lo que somos y de lo que son nuestros destinatarios como educadores”

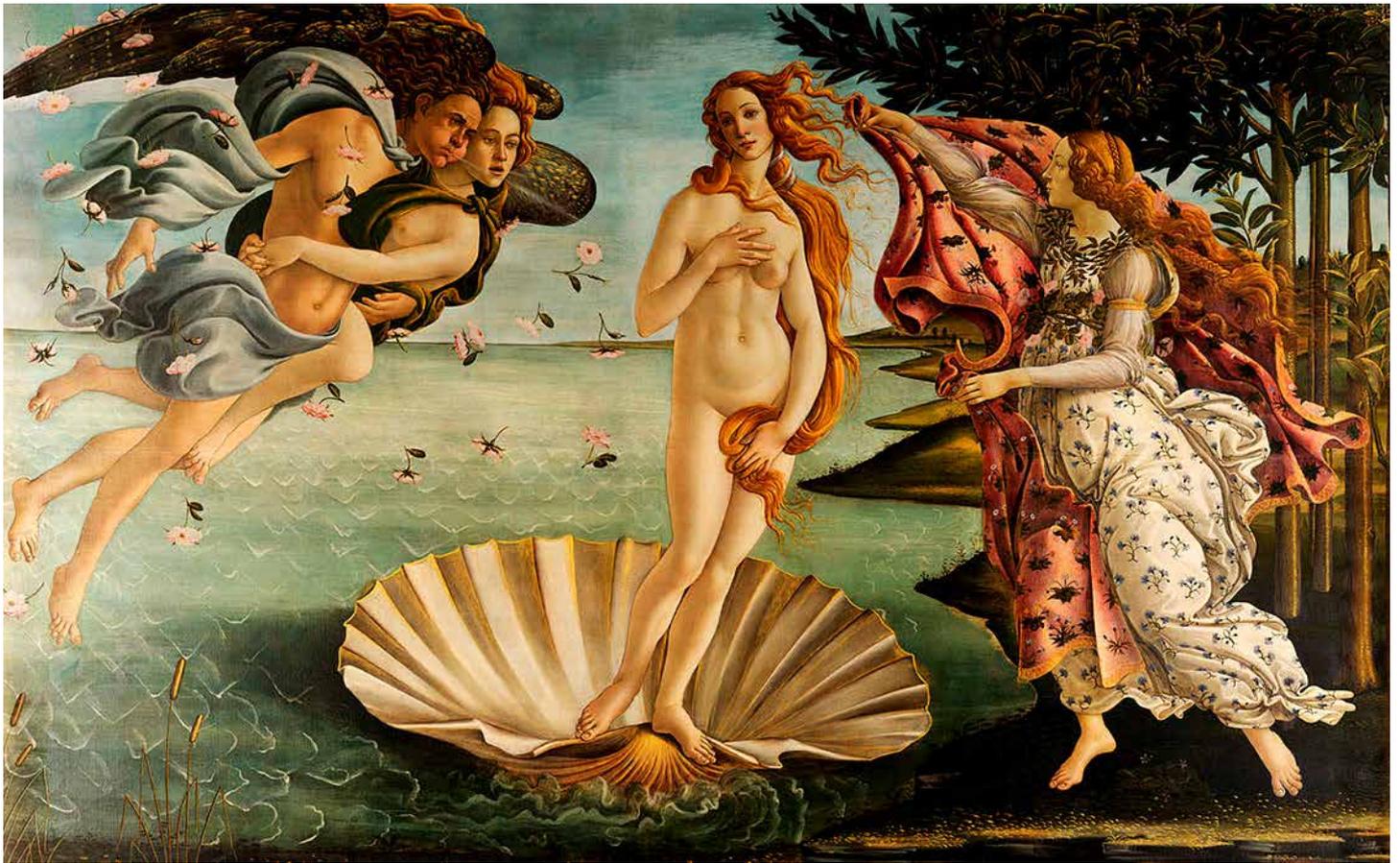
**E**l trabajo con adolescentes, especialmente en el ámbito educativo, permite brindar educación sexual integral. En cuanto se comienza a hablar con ellos se pone de manifiesto la gran cantidad de mitos, verdades a medias y falsedades que hay en torno a la sexualidad. Esta nota no intenta ser un relevamiento exhaustivo sobre este tema, sino simplemente mostrar algunos de los mitos que más comúnmente se presentan entre los adolescentes.

**S**egún wordreference.com, se puede definir mito como “narración fabulosa e imaginaria que intenta dar una explicación no racional a la realidad” y como tabú “todo aquello que está prohibido hacer o decir, ya sea por convenciones religiosas, psicológicas o sociales.”. Y es en torno a la sexualidad donde se da más comúnmente el tema de los mitos y los tabúes. Es decir, estamos en el campo de las creencias, suposiciones, rumores, saberes no comprobados y los clásicos “me lo contó el amigo, de una amiga” y “de eso no se habla”. Paradójicamente, la sexualidad es uno de los temas sobre los que más es necesario charlar y educar y uno de los aspectos de la vida que más afecta a los chicos y chicas, sobre todo desde la pubertad. Somos seres sexuados desde el nacimiento hasta la muerte, desde nuestras neuronas hasta

nuestra genitalidad, biológicamente sexuados, psicológicamente sexuados, cultural y socialmente sexuados. Nuestra forma de pensar y actuar, nuestras conductas, fantasías, nuestros deseos y objetivos, todo nuestro ser está teñido y

Placa de la Pioneer X.





El nacimiento de Venus representa una de las obras maestras del pintor italiano Sandro Botticelli. La obra representa el nacimiento de la diosa de la belleza y del amor, Afrodita.

modelado por nuestra sexualidad, se trata de un aspecto inherente a la persona. No educar en una sexualidad integral es desconocer una parte fundamental de lo que somos y de lo que son nuestros destinatarios como educadores. Los distintos mitos surgen del trabajo con los jóvenes y algunos adultos sobre educación sexual integral realizado a lo largo del tiempo y para ordenarlos voy a agruparlos por temas.

### La sexualidad de la mujer

-La menopausia ocurre cuando a una mujer se le terminan los óvulos.

La menopausia es un evento de origen hormonal que no guarda relación con la cantidad de ovocitos que posea una mujer. El número de posibles óvulos que puede tener una mujer está en el orden de los 400.000. Con un promedio de ovulación de uno por mes (para redondear), alcanzarían para alrededor de 3300 años.

-Las mujeres ovulan durante la menstruación / durante la menstruación se libera el óvulo.

La ovulación ocurre habitualmente a la mitad del ciclo menstrual, entre una semana y 10 días después de la menstruación. No significa que una mujer no pueda ovular durante su menstruación, pero no son procesos asociados.

-Durante la menstruación no se pueden tener relaciones coitales por el peligro de infección.

No suele ser habitual que las mujeres deseen tener relaciones coitales durante su menstruación porque el cuerpo naturalmente no está preparado para ello (por ejemplo falta lubricación) y por cuestiones culturales, pero si la pareja lo desea no hay impedimento para ello. Si se tiene miedo a una infección se puede utilizar un método de protección de barrera como el preservativo.

-Durante la menstruación las mujeres no pueden bañarse, hacer deporte o tocar plantas porque pueden dejar de menstruar (cortarse la menstruación).

No hay ningún impedimento para bañarse o tocar plantas. En cuanto al deporte si bien no hay impedimento médico si los dolores menstruales fueran muy altos podría ser aconsejable no realizarlo.

-Luego de la menopausia las mujeres dejan de ser sexuales y no sienten interés por el sexo.

La sexualidad es una condición inherente a la persona y acompaña a lo largo de toda la vida. Si bien hay un componente hormonal, el deseo sexual en los seres humanos depende además de lo biológico, de factores psicológicos, culturales y sociales por lo cual una mujer menopáusica tiene interés en el sexo.

## La sexualidad del hombre

-Si el hombre pierde la erección es porque no considera atractiva a su pareja.

El nerviosismo, el estrés y trastornos de la erección son las causas más habituales en la pérdida de la erección masculina y no tiene que ver con el atractivo de la pareja.

-El hombre es quien debe llevar siempre la iniciativa en las relaciones sexuales.

Esta afirmación responde a prejuicios culturales que condicionan las relaciones sexuales de muchas parejas. Lo importante es que se tenga la libertad de vivir plenamente la sexualidad en el marco de una relación de respeto y felicidad mutua.

-Las bebidas alcohólicas mejoran y potencian el deseo sexual y la erección masculina.

La realidad es que es justamente al revés. Las bebidas alcohólicas deterioran el rendimiento sexual y dificultan la erección y el mantenimiento de la misma.

-Un verdadero hombre no llora ni expresa lo que siente.

Se trata de un prejuicio cultural fruto del estereotipo de hombre que presenta habitualmente la cultura. Los hombres al igual que las mujeres pueden expresar sus sentimientos si lo desean.

Un estudio realizado por Leonardo da Vinci en 1492 analizó el orgasmo desde la biología.



-Cuanto mayor sea el tamaño del pene mayor placer generará.

Para tamaños normales de penes el placer sexual de la pareja no depende de esto.

## La relación de pareja

-Durante el embarazo no se pueden tener relaciones sexuales coitales.

Salvo prescripción médica y el propio deseo de la pareja, no hay impedimento para tener relaciones durante el embarazo.

-Una mujer que no posee himen o este está perforado, no es virgen.

Las relaciones coitales no son la única manera de romper el himen. La ruptura del mismo puede darse durante la práctica de algún deporte, por algún movimiento brusco e incluso haber nacido con el himen perforado.

-La primera vez que una mujer realiza el coito siente dolor y sangra.

Si bien durante la primera relación coital de una mujer puede haber algún sangrado y/o dolor, esto no debe considerarse como una verdad absoluta. El dolor depende fundamentalmente de la lubricación y lo relajada que esté la mujer en su "primera vez". El sangrado está relacionado a la ruptura del himen, el cual puede haberse roto previamente y no haber sangrado.

-Si no se realiza una penetración no se tiene una relación sexual

La sexualidad es parte fundamental e indivisible de la persona y siempre que uno se relaciona con otro se manifiesta. Las caricias, besos, palabras, gestos y demás forman parte de una relación sexual. Además no es necesario que haya penetración para llegar al orgasmo.

-La sexualidad comienza con las relaciones coitales con penetración

La sexualidad de una persona está presente desde antes de su nacimiento y se manifiesta de múltiples maneras.

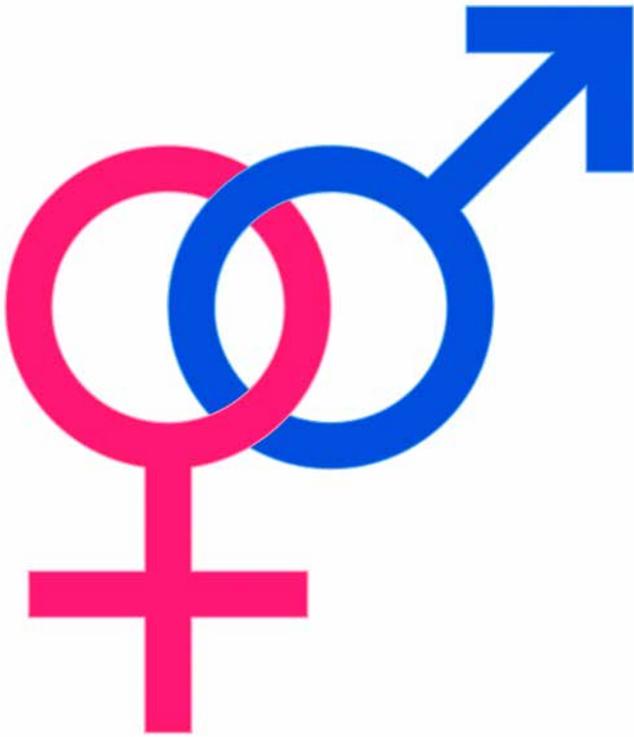
-Las mujeres no se masturban.

Las mujeres se masturban en una proporción similar a los hombres.

## La masturbación

-Masturbarse es malo para la salud.

La masturbación es un acto normal y natural, no hay ninguna evidencia de que resulte perjudicial para la salud.



Una de las versiones del símbolo de la heterosexualidad.

-A las personas que se masturban le salen granos, pelos en la palma de la mano, se les debilita la médula espinal, etc, etc, etc.

La masturbación es un acto normal y natural y no produce ningún perjuicio físico.

-La masturbación produce impotencia, esterilidad y anorgasmia.

La masturbación no afecta a la capacidad procreativa, la potencia sexual ni la posibilidad de tener orgasmos.

-La masturbación es un acto de adolescentes y las personas casadas o con pareja estable no se masturban.

La masturbación ocurre en distintas etapas de la vida y a lo largo de ella. Se trata de un acto íntimo y personal que según las estadísticas de los estudios de investigación también se da en personas casadas y con parejas estables.

-Las personas que se masturban adquieren este "vicio".

Vicio connota una apreciación negativa sobre el acto. Como cualquier actividad humana, la masturbación puede transformarse en un hábito, pero no en mayor medida que otras actividades humanas.

### Relaciones sexuales y métodos anticonceptivos

-Compartir una piscina con hombres puede llevar al embarazo de una mujer.

Que hombres y mujeres compartan una misma piscina, no genera ningún riesgo de embarazo. Los espermatozoides, si los hubiera, no pueden sobrevivir en el agua de una piscina.

-Ponerse de pie durante o luego de una relación sexual coital evita el embarazo.

Hay una concepción errónea sobre el desplazamiento de los espermatozoides por lo cual se supone que la fuerza de gravedad evitaría que lleguen al ovocito. También hay confusión con el término "acostarse" con la pareja.

-Si se orina antes o después de una relación coital, se evita el embarazo.

Muy difícilmente la orina entre en contacto con los espermatozoides pero aún si lo hiciera, el semen está preparado para sortear este obstáculo ya que el flujo vaginal es ácido y por lo tanto lo puede neutralizar.

-En la primera relación sexual coital una mujer no puede quedar embarazada.

Se trata de uno de los mitos más extendidos y no guarda ninguna relación con la realidad.

-Una única relación coital sin protección no puede terminar en un embarazo.

Toda relación coital puede terminar en un embarazo si se dan las condiciones adecuadas.

-La pastilla de contracepción de emergencia (pastilla del día después) es un método anticonceptivo.

Se trata de un método de emergencia que se debe utilizar cuando los métodos anticonceptivos fallaron. Su utilización implica riesgos por lo cual no debe usarse en forma habitual.

-Eyacular fuera de la vagina (coito interruptus) sirve como método para evitar el embarazo.

No se trata de un método anticonceptivo eficaz ya que el líquido pre-eyaculatorio (que sale del pene antes de la eyaculación) posee un número variable de espermatozoides. A esto se suma que puede haber salida de semen antes de la eyaculación propiamente dicha y lo riesgoso de esta práctica que no es fácil de controlar.

-Lavarse la vagina (ducha vaginal) luego del coito previene el embarazo.

No hay manera de que lavarse la vagina elimine a los espermatozoides. Definitivamente no sirve como método anticonceptivo.

-Los preservativos se rompen con facilidad.

Los preservativos, en correctas condiciones (dentro de la fecha de vencimiento, comprados en un lugar confiable, almacenados en un lugar fresco y sin exposición a la

luz solar directa, etc.) y usados como corresponde (uno por vez, sin usar vaselina como lubricante, sacando el aire de su punta, etc.), es sumamente raro que se rompan.

-La mujer puede quedar embarazada si durante el sexo oral ingiere el semen.

**E**l sistema digestivo no tiene comunicación con el aparato reproductor, por lo cual es imposible que una mujer quede embarazada de esta manera.

-En la penetración anal una mujer puede quedar embarazada.

**E**l sistema digestivo no tiene comunicación con el aparato reproductor, por lo cual es imposible que una mujer quede embarazada de esta manera. Sin embargo sin un método de protección de barrera pueden contraerse infecciones de transmisión sexual.

-Cuando una mujer está menstruando no hay riesgo de que quede embarazada.

**S**i bien lo habitual es que no se ovule durante la menstruación, puede haber ovulación en cualquier día del ciclo

El Ministerio de Salud y Acción Social, brinda asesoramiento y evacua dudas en todo el país sobre Salud sexual y reproductiva



**Conocernos.  
Divertirnos. Cuidarnos.**

Pibes y pibas tenemos derechos sexuales y reproductivos.

LÍNEA SALUD SEXUAL **0800-222-3444**

En todo el país. La llamada es gratis. Tu pregunta es confidencial.

menstrual. Por ello si se desea evitar el embarazo hay que recurrir a métodos anticonceptivos probados científicamente.

-Los métodos anticonceptivos hormonales (la pastilla diaria, es el más habitual) pueden causar esterilidad engordan.

**L**os métodos anticonceptivos hormonales modernos no disminuyen la fertilidad y en muy raras ocasiones producen aumento de peso. Este mito es muy popular y se basa en los primeros métodos hormonales que si engordaban.

### Infecciones y enfermedades de transmisión sexual.

-El sexo oral (boca-pene o boca-labios vaginales) no contagia enfermedades.

**E**l semen y el flujo vaginal son fluidos que pueden portar microorganismos capaces de atravesar las mucosas de la boca y ocasionar enfermedades.

-El sexo anal no contagia enfermedades.

**E**l sexo anal conlleva lesiones, algunas imperceptibles a simple vista por las que puede penetrar un microorganismo que se encuentre en el semen.

-El VIH – SIDA unicamente se contagia si se tiene relaciones con prostitutas, travestis u homosexuales.

**C**ualquier persona portadora del VIH (Virus de la Inmunodeficiencia Humana) lo puede transmitir durante una relación coital. También puede transmitirse mediante transfusiones sanguíneas, intercambio de jeringas, durante el embarazo, parto y lactancia materna, etc.

### Y con respecto a la educación

-La educación sexual provoca que se tengan más relaciones sexuales.

**L**as relaciones sexuales se dan independientemente de la educación recibida, pero es seguro que cuanta más educación sexual integral se tenga, más libres, responsables, respetuosas y amorosas serán las personas. Además recibir educación sexual integral es un derecho y como tal está amparado por la ley.

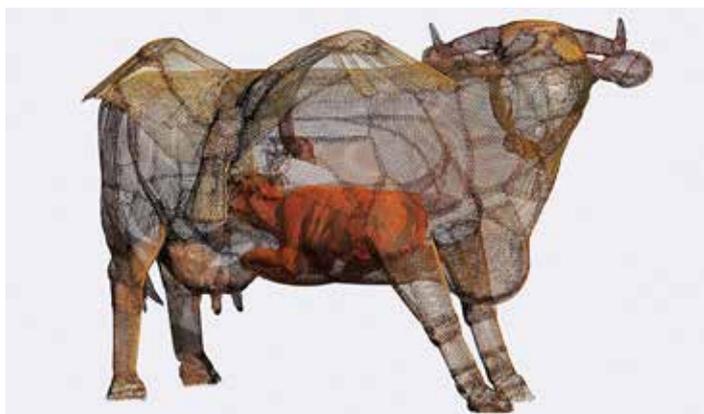


### Jennifer Micó

Lic. en Letras, UBA; viajera incansable y preocupada por un mundo más verde  
jennifermico@gmail.com, @delmonoambiente

## El arte en la naturaleza

Preocupados en mostrar una vez más la relación entre ciencia y arte, te presentamos a Nadia Guthmann. Con un Doctorado en Biología (ecología animal), en esta entrevista reflexiona sobre su evolución hacia la escultura y presenta algunas de sus obras.



### Soberanía argentina (2012)

Hierro desplegado y tela metálica - 170 x 200 x 200 cm

“Es una vaca de un metro setenta de altura, que en su interior alberga un ternero flaco; la vaca tiene prendido al lomo un buitre que introduce su cabeza.

Utilicé la vaca como símbolo de la identidad argentina, del territorio argentino, de la soberanía, un animal fuerte, astado, gordo, que produce, una madre que alimenta con sus ubres cargadas, generosas. Si la vaca es la madre tierra y su abundancia, su producción, el ternero son sus hijos, el pueblo, sus proyectos, su futuro. Pero este ternero está amedrentado y flaco. El buitre que tiene la cabeza metida adentro de la vaca se lleva el alimento, es un animal que vuela, se lleva lo que extrae y no lo deja para esta Argentina... igual que las explotaciones transnacionales: megaminería, petróleo, Monsanto... y los fondos buitre”.

### ¿Cómo la Biología te llevó a la escultura?

*En realidad, en mí, siempre estuvieron unidas. Desde muy chica me interesaron los seres vivos, la naturaleza. Me preguntaba sobre las formas, los mecanismos, los orígenes, cómo se relacionan los diferentes organismos, las similitudes y diferencias entre nosotros, los humanos, y otros seres vivos. Leía, veía documentales, observaba...y siempre dibujaba esos temas, incluso al mismo tiempo, o hacía esculturas en diferentes materiales. Sentía también empatía con diferentes animales y muchas veces los dibujaba como reflejo de mi estado de ánimo, de cómo me sentía, mis emociones o energías. Mi interés en los seres vivos era tal, que decidí estudiar Biología y me doctoré en la Universidad Nacional del Comahue, aquí, en Bariloche. Realicé mi tesis en Ecología Animal. Paralelamente, seguí dibujando y aprendiendo diferentes técnicas de escultura, en talleres y cursos. Tener que elegir una carrera para estudiar y trabajar trajo aparejada una cierta separación de mis inclinaciones científicas y artísticas. Yo esperaba que la carrera científica me diera mejores oportunidades laborales y me permitiera hacer arte sin preocuparme por lo económico. Pero no contaba con que Cavallo, durante el gobierno de Menem, con su memorable “que se vayan a lavar los platos”, redujera drásticamente el*

presupuesto de ciencia y técnica, formándose un embudo en el ingreso de la carrera del investigador. Sin prórroga de mi beca posdoctoral, después de 3 años sin que mejorara la situación, la necesidad de “ganarme el pan” me había llevado por otros caminos cada vez más relacionados con el arte. Sobre este punto, Nadia agrega que el arte y la biología representan dos maneras diferentes de pensar. El estudio académico se vuelve muy rígido, mientras que el arte tiene una visión más integradora que, a veces, aporta al estudio científico.

### ¿Cómo es Bariloche, en tanto espacio donde llevás a cabo tu producción de obras?

Vine a vivir a Bariloche cuando tenía 12 años. Si bien no decidí venir a vivir aquí en ese momento, sentí que me habían traído a mi lugar. El contacto cotidiano con la naturaleza y salidas a la montaña eran lo que necesitaba. El andinismo fue una parte fundamental en mi educación, y estudiar Biología en este mismo ambiente hizo que conociera todavía más sobre el entorno, y que viera las mismas cosas de otra manera. Esa forma de ver las cosas se manifiesta en mi obra. Me encanta vivir en un barrio alejado de la ciudad, donde disfruto de los sonidos de los pájaros y el viento, y puedo estar afuera o ver la vegetación y los cerros por la ventana. Es un ambiente que me ayuda a concentrarme en lo que estoy haciendo. La contracara es que, comparado con Capital, de donde venía, las oportunidades de formarme, desarrollarme y ver arte eran, y siguen siendo, mucho más reducidas. Recién en el último año, han surgido nuevos espacios para el arte en la ciudad, como la galería Farrarons Fenoglio Arte Contemporáneo, donde estoy exponiendo en este momento. Esta galería, con un rol importante en la formación de público, suple la ausencia de museos y centros culturales estatales. Las carencias en este sentido me llevaron a mantener contacto con otras ciudades, mediante becas para estudiar y perfeccionarme, enviar esculturas a concursos, gestionar para exponer y participar en encuentros de escultores nacionales e internacionales. La mayor parte de los estímulos y logros se relacionaron con esta práctica nómada.



**Patagonia lof & lodge (2012)**

Hierro desplegado y tela metálica - 200 x 110 x 160 cm

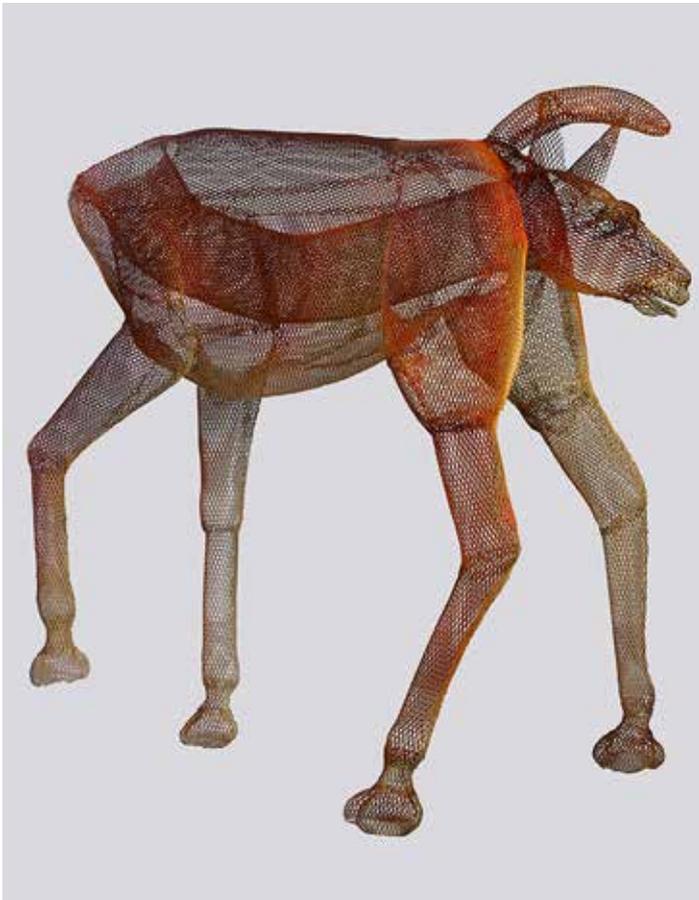
Remite a convivencias y conflictos en el territorio patagónico. El Carnero, exponente del ganado que se cría en las estancias, cuya imagen está basada en los ejemplares de concurso de las sociedades rurales, convive con el Puma, felino autóctono que es perseguido por los ganaderos por ser predator. En lecturas múltiples pueden hallarse asociaciones entre lo ecológico y la sociedad, como es el caso que señala el título de la obra, del conflicto por el uso de las tierras entre mapuche cuyos asentamientos quedaron incluidos dentro de las estancias y resisten a ser expulsados. También se refiere a aspectos en cada persona: la oveja mansa, domesticada que sigue al rebaño puede tomarse como símbolo de un aspecto civilizado, educado, condicionado por la cultura y la sociedad que se contrapone a la fiera del puma, un aspecto salvaje, instintivo, intuitivo que nos rescata de quedar reducidos a seres sobreadaptados al rebaño. Las relaciones de poder se cuestionan en el tamaño y el encierro dando pie a diversas analogías.

### ¿Cómo sería tu obra desde otro lugar?

Me resulta difícil imaginarme viviendo en una gran ciudad. Sí, viajo. Al igual que los Tehuelches se trasladaban en busca de algo que no encontraban en el lugar donde estaban, yo también me muevo por distintos espacios. Además, Bariloche tiene una característica que me gusta: es una localidad cuya población es móvil. Siempre hay un recambio, y cada persona que viene a instalarse trae algo. No hay un modo local. Si bien en comparación a las grandes urbes es un lugar chico, no se queda encerrado.

## ¿Cuál es el criterio para elegir los materiales de tus esculturas?

*Si bien hice un recorrido por diferentes formas y materiales, con las mallas de metal, que descubrí casualmente entre los restos de construcción, los conceptos biológicos y escultóricos fueron confluyendo. De entrada, los tejidos metálicos remiten a los tejidos biológicos. Estos definen a los animales por su piel, la cual los separa y a la vez los conecta con el entorno. La idea de interfaz comunicante es apoyada por la porosidad del material, que permite el paso del aire y la luz. El poder ver a través abrió una serie de posibilidades. Al meter a un animal dentro de otro, cuestiono los límites, quiero ir más allá de la individualidad para pasar a hablar del sistema, donde los diferentes aspectos forman la totalidad y no se puede entender uno sin el otro. Lo relaciono con la ecología y la evolución, ya que debido a la coevolución, cada animal o ser vivo es como es porque existe el otro como parte de su entorno. Es decir, hablo de las relaciones más que del organismo en sí, como la ecología. Me interesan las lecturas múltiples. Con los animales y sus relaciones voy encontrando paralelos en diferentes planos ya que lo ecológico puede funcionar como analogía de lo social y lo que nos ocurre como individuos. Es decir, la coexistencia de diferentes aspectos - que pueden ser conflictivos entre sí, complementarios o tener otro tipo de relación -, sucede tanto en la naturaleza como en la sociedad, e incluso en nuestra psiquis. El estar uno dentro de otro se puede interpretar, según el caso o simultáneamente, como predación, gestación, parasitismo, infestación, ocultamiento, protección, simbiosis, y podemos seguir encontrando otras formas de coexistencia. Por otra parte, surgieron los juegos con la iluminación y proyección de sombras, a modo de rayos x que revelan lo interno, transformando el volumen en dibujo, al que a veces agrego movimiento girando la obra mediante motor. Nadia cree que de haber estudiado arte de forma académica, su formación interceptaría los conocimientos que obtuvo durante su carrera en Biología. Lo que distingue su obra es que el interés que está como fondo no es el típico ni del arte ni de la biología.*

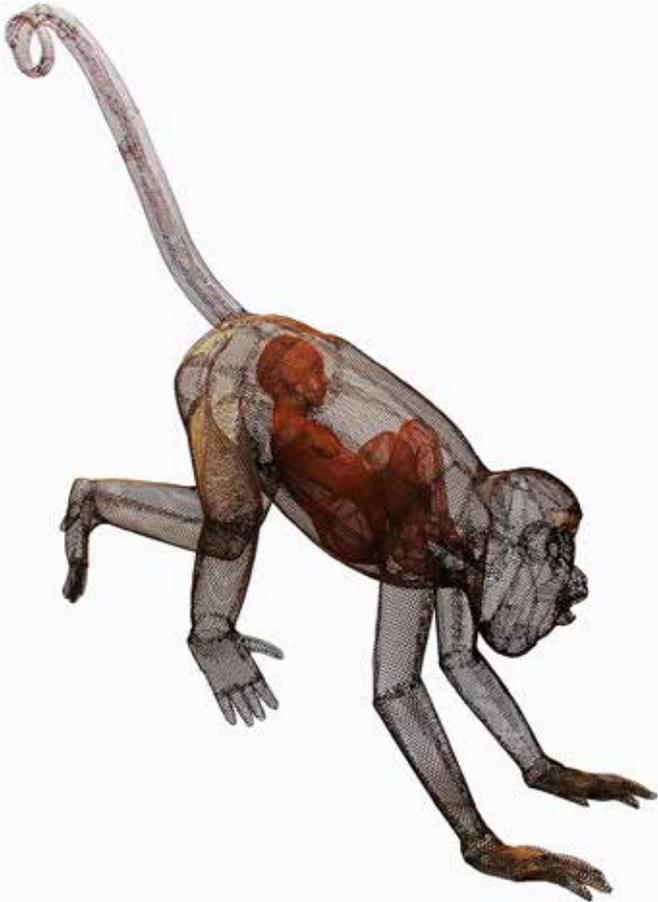


**Autogestante (2010)**  
Hierro desplegado - 185 x 180 x 90 cm

Una vez comentaba las dificultades para desarrollar la actividad artística en la región: falta de museos, centros culturales, escuelas de arte, mercado, etc. y me decían que teníamos que hacer autogestión, y yo pensé que más que autogestión sería autogestación. Entonces, tomé al guanaco por ser un animal emblemático de la estepa patagónica, adaptado a zonas áridas, para representarnos como habitantes de la región y lo combiné con el simbolismo de la mujer que se parece a sí misma. De esta forma hablo de los procesos de renacimiento que ocurren luego de una introspección y hago referencia a la dureza del clima natural y social que hacen necesario reinventarse continuamente para salir al mundo

**En algunas de tus obras, como “Introducción” (2010), “El margen interno” (2011), “Raíz migrante” (2012) y “Espíritu de bosque” (2014), planteás la tensión que genera la migración desde el punto de vista del nativo y no, en cambio, desde la mirada - prevaeciente en el discurso contemporáneo - del inmigrante. La liebre desplaza a la mara, el ciervo se arraiga en la Patagonia y el espíritu del bosque es el ciervo, una especie exótica. ¿Creés que, dentro del plano artístico, es la perspectiva ecológica la que te permite posicionarte en la consecuencia de la inmigración, más que en la condición del inmigrante?**

*En varias obras aparece el tema de la migración, la conquista y la colonización. De alguna forma, las obras se complementan porque hay una mirada crítica de la historia y de la actualidad resultante. A la vez, hay una identificación con la generación que hoy puebla (poblamos) la Patagonia. Me interesa la valoración de lo autóctono pero no su idealización. Creo que los movimientos de poblaciones, los intercambios y mezclas que se producen, son muy enriquecedores para la humanidad. Me interesa llamar la atención críticamente ya que me resisto y rechazo, sobre los modos de dominación de unos pueblos y unas culturas sobre otras. En Patagonia ocurrieron genocidios y una sistemática destrucción de los pueblos y sus culturas. Esto es algo que ha ocurrido y sigue ocurriendo en diferentes partes del planeta. Aquí, la valoración de lo europeo por encima de lo americano se arrastra hasta el día de hoy. La migración colonizadora estaba acompañada por una imposición de las costumbres europeas y desvalorización de las costumbres y conocimientos locales, introduciendo los animales y plantas del viejo mundo sin siquiera enterarse de las valiosas especies autóctonas. Llamar desierto a la Patagonia era parte de la estrategia. Como descendiente de europeos, pero totalmente arraigada, americanizada, reviso, cuestiono, hago un extrañamiento de lo que está dado. Primero, hice "Introducción": la liebre europea metiéndose dentro de la mara, la cual simboliza el cuerpo-territorio patagónico. Esa obra me trajo la idea de hacer la continuación: "Marginación patagónica" (primero le había puesto "El margen interno" pero después le puse un nombre más directo), donde la liebre se expandió y se fortaleció, mientras que la mara quedó marginada, más pequeña en el interior. El paralelo ecología-sociedad, siendo los pueblos originarios, sus lenguas y sus costumbres los marginados, para mí es relevante porque la ecología aportó el conocimiento y la conciencia para la conservación de las especies y los ecosistemas. Otra obra que habla, entre otras lecturas, del conflicto autóctono-originario vs. exótico-colonizador es "Patagonia, lof & lodge": un carnero de exposición rural con un puma dentro. Lof son los asentamientos mapuche, y lodge se refiere a los alojamientos en las estancias. La obra da pie a relacionar el carnero de hierro - símbolo de la ganadería en las estancias tras la colonización- y el puma rugiendo - predador perseguido por los ganaderos-, con los desalojos y disputas entre los estancieros y los antiguos pobladores. Las otras lecturas de esa obra tienen que ver con la contraposición de lo salvaje, la fuerza vital, la intuición vs. lo doméstico, lo civilizado, lo condicionado por la educación. "Raíz migrante" y "Espíritu de bosque" fueron encargos. Me pidieron ciervos colorados, porque es lo que realmente se ve en esta zona. Es común ver estos ciervos introducidos y no huemules, que serían los autóctonos. Relacioné el ciervo con los inmigrantes y su conexión con la tierra. En este caso, no hablo de la relación con los antiguos pobladores sino de cómo es ser nuevo poblador, el poblador que vino de otro lado*

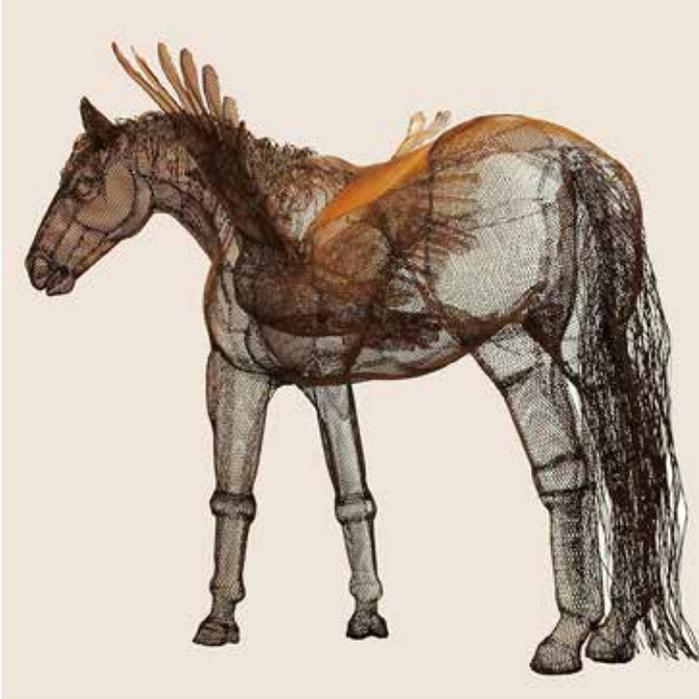


#### Endangered (2014)

Hierro desplegado y tela metálica - 280 x 200 x 150 cm

El joven de ese interior-superficie sonrío de perfil y denota cierto esfuerzo en los labios apretados de frente. Mezcla que sintetiza la aceptación de un acontecimiento. ¿Qué es lo que acontece? Sus manos envuelven y resguardan una esfera que ha perdido la piel. Así el centro es indeterminado porque es el propio encuentro que sucede en la superficie, en el Carayá. Encuentro que nos resulta casi ominoso y señalamos, rápidamente, al discurso como distinción y al porcentaje genético como similitud; a la cultura como distancia y a las necesidades primarias como acercamiento. Definimos, ordenamos, nos separamos. Pero dimos lugar al arte, lo invocamos y realizamos, dejamos que asome el espacio del tiempo profundo, del intersticio, del llamamiento a los posibles sobre la condición humana. El Carayá está en movimiento, está bajando, está viajando, viene desde algún lugar y va hacia otro, tal vez esté volviendo. La trama que teje el pie que le servirá de apoyo y lo relanzará, se reitera y traslada simétricamente: toda dirección es posible. Nos instala ante una elección. Aquel momento del viaje que elijamos será la autodefinition que haremos de nosotros en un otro. ¿Qué es lo que está endangered, en peligro? ¿El mono o el joven? ¿La especie animal o la especie humana? ¿La naturaleza o el mundo como artificio? Ya no es posible una identidad separada sin que sea, al mismo tiempo, su semejanza en lo otro. ¿Qué acontecimiento es el que revela la sonrisa, el esfuerzo y el viaje? Una celebración: la constante reconciliación de la naturaleza con su hijo pródigo. [ Texto curatorial de Mercedes Vaccarezza ]

*y echó raíces. También planteo que el bosque es bosque en todas partes. Una vez, me invitaron a un encuentro de land art en la zona y, recorriendo el lugar, encontré un asta de ciervo mezclado con ramas caídas, entre las cuales era muy difícil de distinguir. Me llamó tanto la atención el parecido entre el asta y las ramas de ciprés, que con esos materiales hice una escultura de una entidad habitante de aquel lugar. Otra escultura que habla sobre habitar la Patagonia, es "Autogestante": una guanaca cuyo cuello pasa por dentro de su propio cuerpo hacia atrás y su cabeza asoma, naciendo, autopariéndose. Para conocer más sobre Nadia Guthmann y sus obras, pueden visitar <http://www.nadiaguthmann.com.ar>*



### Pegaso (2013)

Hierro desplegado - 250 x 170 x 200 cm

En Grecia, el Pegaso nace como resultado de la derrota de un monstruo: la Medusa. Esta Gorgona muere por verse a sí misma reflejada en el escudo de Perseo. La frase de Hegel "La conciencia de sí precipita el monstruo a los abismos", es aplicable a la propia Medusa, antes que a Edipo con la Esfinge. Lo horrible no soporta mirarse a los ojos, reconocerse lo destruye. Toda la potencia que allí había, se torna en las alas y brío del caballo de los dioses. Lo que se arrastraba, ahora se eleva. Pero cuando el héroe Belerofonte quiere llegar montando el caballo alado hasta el Olimpo, cae y se precipita a tierra convirtiéndose en un mendigo, vuelve a arrastrarse. La "libertad" es de los dioses, los mortales no pueden franquear el umbral de su propia carne. La cultura china resuelve esta imposibilidad y el caballo alado se transforma en el símbolo de los pensamientos que vuelan más allá de toda limitación de tiempo y espacio. El Pegaso de Nadia Guthmann no es el de los dioses, no es el del pensamiento, dejó de ser la alegoría de un anhelo como afirmación de la distancia insalvable entre el deseo y su cumplimiento. El caballo mágico de la artista es el del juego, el de la invención de reglas, el de la inocencia que desconoce el prejuicio. Es la seguridad de que somos un ave que le cumplió el sueño de volar a un amigo grande y pesado, o de que somos un caballo que se dio cuenta que tenía alma de pájaro y podía volar. Es el ángel que por las noches se convierte en corcel para pasarnos a buscar mientras los papás duermen y para avisarle, que ya puede venir, hay que dormirse primero. Es el mundo donde la caricia es la confirmación de lo posible. [Texto curatorial de Mercedes Vaccarezza]

Jennifer Micó ●

[Volver](#)

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

Revista cuatrimestral de divulgación  
Año 6, número 16

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:**

Alejandro Ayala  
María del Carmen Banús  
Adrián Fernández  
Edgardo Hernández  
Jennifer Micó  
Nicolás Montemurro  
Víctor Panza  
Adriana Prat  
Gisela Sarrible  
María Belén Zanoni

**Diseño:**

Guillermo Orellana

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

**54 011 4789-6067**

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:**

"Sin título"

Óleo sobre papel entelado, año 2011  
María del Carmen Banús

**LLEGA EL MEGA EVENTO  
VERDE Y SOLIDARIO**

**expobio**  
ARGENTINA  
SUSTENTABLE

Ciudades sustentables FERIA orgánica 1er salón autos eléctricos y movilidad Maratón "Corre por el otro" Industria y ambiente Festival de yoga

**Hipódromo de San Isidro**  
**24, 25 y 26 de abril 2015**

**Conciencia activa  
Sumate al cambio**

De los creadores de la Expoferia Nacional de la Sustentabilidad  
[www.sustentabilidad.net](http://www.sustentabilidad.net)



**NOS VEMOS EN LA EXPO!!**

**María del Carmen Banús**

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

# Elemental Watson LA REVISTA

ABRIL 2015



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