

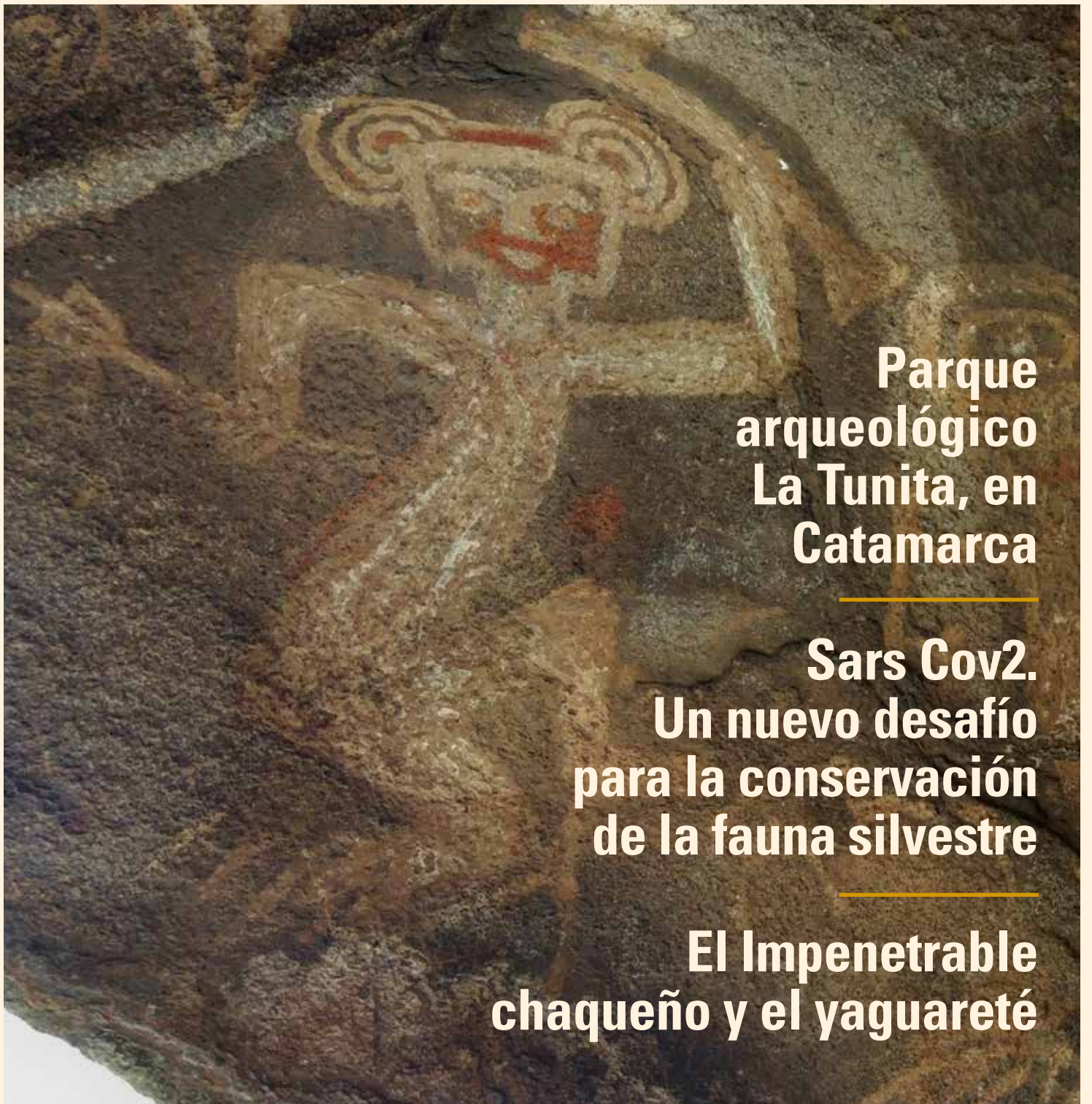


ISSN 2683-7862 (impresa) - ISSN 2683-7692 (en línea)



# AZARA

Publicación de Divulgación Científica de la Fundación Azara y el Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides - Nº 8



**Parque  
arqueológico  
La Tunita, en  
Catamarca**

---

**Sars Cov2.  
Un nuevo desafío  
para la conservación  
de la fauna silvestre**

---

**El Impenetrable  
chaqueño y el yagareté**





"Azara" es una publicación de divulgación científica editada por la Fundación de Historia Natural Félix de Azara y el Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides. Su objetivo es facilitar la comunicación entre la comunidad científica, la comunidad universitaria y el público en general. Su contenido abarca un amplio abanico temático que incluye contribuciones acerca de los más recientes avances de las ciencias naturales y antropológicas. Están invitados a participar con sus colaboraciones, investigadores, docentes, periodistas, científicos y otros profesionales de los distintos ámbitos académicos y culturales.

## Editores responsables

Dr. Sebastián Apesteguía  
Lic. Stella Maris Alvarez

## Comité editorial

Ing. Roberto Ares  
Lic. Carlos Fernández Balboa  
Dr. Luis Cappozzo  
Dr. Leonardo González Galli  
Mg. Marina Homberg  
Dra. Victoria Pedrotta

## Edición y diseño

Vázquez Mazzini Editores  
info@vmeditores.com.ar  
www.vmeditores.com.ar

## Redacción

Fundación Azara  
Centro de Ciencias Naturales,  
Ambientales y Antropológicas  
Universidad Maimónides  
Hidalgo 775, piso 7 (1405)  
Ciudad de Buenos Aires  
Tel.: (011) 4905-1230  
revistaazara@fundacionazara.org.ar  
www.fundacionazara.org.ar

## Publicidad

editorial@fundacionazara.org.ar  
Tel.: (011) 4905-1232

"Azara" se publica merced al esfuerzo desinteresado de autores y editores, ninguno de los cuales recibe remuneración económica. Lo expresado por autores, corresponsales y avisadores no necesariamente refleja el pensamiento de la institución o del comité editorial, ni significa el respaldo de los mencionados a opiniones o productos.

Este octavo número de AZARA celebra los 20 años de la Fundación Azara y atestigua un año atípico por su pandemia de COVID-19. Muchos de los años terminados en 20 han tenido relación con fuertes epidemias. En el 420 a.C. fallecía Heródoto de Halicarnaso, filósofo jonio que interpretó a los fósiles como antiguos seres orgánicos, aunque considera que las numulitas (foraminíferos discoidales) de los bloques de las pirámides eran restos de comida (lentejas) de sus constructores. Un siglo después, el filósofo taoísta Chuang Chou de Meng, escribía en el *Chuang Tzu* que los seres vivos pueden transformarse y adaptarse al ambiente y que los humanos, como parte de la naturaleza, estamos sujetos a ese proceso. En 120 a.C. fallecía el astrónomo heleno Hiparco, que investigó los equinoccios, la excéntrica, el ecuante y propuso un modelo astronómico-predictivo de 80 círculos. Ese año nacía Cratevas o Krateuas, botánico y médico de la corte de Mitrídates VI de Ponto (120-63 a.C.) y autor del primer tratado farmacológico ilustrando plantas a color; Plinio lo critica por no representar los cambios estacionales. En 320, el geómetra griego Pappus recopilaba saberes previos y presentaba su teorema de la involución. En 520 fallece el matemático chino Zu Geng, que calcula el diámetro de una esfera de un volumen dado mediante  $\pi = 22/7$  y reconoce la relación entre el cuadrado del círculo y el cubo de la esfera. También fallecía Aetios de Amida, médico de Justiniano I, autor del *Tetrabiblion* donde recopila obras médicas e investiga animales venenosos. Ese año nacía Kosmas Indicopleustes, monje nestoriano terraplanista, autor de *Topographia* cristiana donde comenta la flora y fauna. En 820 nace al-Mahani, matemático y astrónomo persa que lleva al álgebra problemas geométricos (como la duplicación del cubo).

En 1120 fallece Roscelin de Compiègne, teólogo francés que considera ficticias a las especies, pues no son objetos definidos y separables, pero es considerado hereje pues concluye que la Trinidad cristiana no sería real. En 1320 fallece el matemático y médico persa al-Farisi, que desarrolla la óptica y trabaja en factorización, combinatoria y números amicales. Fallece Henri de Mondeville, que ilustra disecciones y el matemático chino Zhu Shijie, que desarrolla un método para ecuaciones simultáneas. En 1520 la epidemia de viruela assolaba al continente americano debilitando la resistencia a la conquista española. En 1620 Francis Bacon publica *Novum Organum*, destacando la importancia de la experimentación. Nace Robert Morison, primer botánico de Oxford, que clasifica a las umbelíferas por frutos y semillas. En 1720 nace René Réaumur, quien propone que una lluvia de 40 días (el diluvio bíblico) no podría explicar las gruesas capas sedimentarias de la región de Tours. También el asturiano Miguel Rubín de Celis, ingeniero, que realiza con Pedro Antonio Cerviño (1757-1816) la misión científica al Chaco para investigar los meteoritos de "Campo del Cielo". Rubín lleva a Europa la planta febrífuga quina calisaya y durante su estancia en Potosí y Chuquisaca (1780-1786) trabaja por los derechos de los nativos. Nace también en 1720 el ginebrino Charles Bonnet, quien estudia la partenogénesis en un sentido preformacionista ovista (las hembras contienen ya a los embriones). Compara la ontogenia (desarrollo individual) con la filogenia (historia de la especie). En 1820 fallece el naturalista, filósofo y gramático francés Jean-Baptiste Robinet, autor de *De la nature* (1761), miembro de la Enciclopedia francesa, quien consideraba a los organismos como parte de una cadena de transformación y a las rocas como seres vivos inmóviles. También fallece el cirujano argentino Cosme Mariano Argerich, fundador del Instituto Médico Militar (1813), quien organizó la sanidad militar en la Argentina proveyendo a San Martín de médicos e insumos para la campaña libertadora. Hacia 1820 el mundo conocía la epidemia del cólera con un millón de muertes y el naturalista y botánico francés Aimé Bonpland (1773-1858), compañero de viajes de Humboldt, viajaba por el Litoral estudiando la flora. En el Reino Unido, el médico Gideon Mantell deduce antiguos climas cálidos al hallar un tronco fósil semejante al de una palmera mientras Mary Anning excavaba su primer plesiosaurio, identificándolo como un gran reptil marino. En 1820 nacía Herbert Spencer, impulsor del "Darwinismo social", quien justifica el progreso de la humanidad con el libre comercio mediante su frase "la supervivencia del más apto". También nacía John W. Dawson, geólogo y paleobotánico canadiense antievolucionista que estudia el Carbonífero de Nueva Escocia. En 1920 fallecía el filósofo Gustav P. A. Bunge, propulsor de doctrinas neovitalistas que se alejan de un estructuralismo tipo mecanicista. También fallece el paleobotánico alemán Federico Kurtz, descubridor de floras del Paleozoico y Mesozoico en la Argentina y compañero de Ameghino en la campaña científica al Chaco. En 1920, mientras las mujeres lograban votar en Estados Unidos y los programas de vacunación detenían la expansión de la viruela en Europa, la gripe española (H1N1) sumaba 50 millones de víctimas en Alemania, Reino Unido, Francia y Estados Unidos.

Otto Loewi (1873-1961) descubría a la acetilcolina como estimuladora del nervio vago y el meteorólogo alemán Alfred Wegener (1880-1930) proponía la deriva continental, aunque sería ignorada. Ese año, el paleontólogo alemán Friedrich von Huene nombraba a los Prosauropoda mientras su compatriota Werner Janensch (1878-1969) describía al dinosaurio jurásico *Elaphrosaurus* de Tanzania. En 1920 nace Thomas Gold, astrónomo austríaco que propone que la expansión del universo crea continuamente materia.

Dedicamos este número a los profesionales de la Salud quienes arriesgan su vida por nosotros cada día, al gran paleontólogo argentino José F. Bonaparte (14/06/1928-18/02/2020) y a los paleontólogos estadounidenses Robert Carroll (1938-1920), especializado en anfibios y William A. Clemens (1932-2020), en mamíferos.

Una dedicación personal es para Magdalena Luján Ruña (17/02/1946-28/06/2020) porteña, mecánica dental (UBA), una mujer fuerte, emprendedora y habilidosa que se dedicó a la crianza de sus cuatro hijos. Detallista y curiosa, disfrutaba mucho de la naturaleza. Las restricciones del COVID-19 me impidieron despedirte, pero te envío mi amor y un abrazo de alma para tu descanso en paz. ¡Gracias por todo, mamá! Stella Maris (coeditora).

# Sumario

-  Homenaje a naturalistas contemporáneos  
**Lynn Margulis** ..... 3  
*Por Stella Maris Alvarez, Joaquín Alvarez Soria y Sebastián Apesteguía*
-  **Parque arqueológico La Tunita: un bosque sagrado en El Ancasti, Catamarca** ..... 14  
*Por Domingo Carlos Nazar, Emilio Alejandro Villafañez, Claudio Fabián Martinena, Marina Gala Martínez Carricondo*
-  **Parque submarino Las Grutas: cambiando chatarra por recurso turístico** ..... 28  
*Por Marcela Junín y María Guadalupe Sarti*
-  **El Impenetrable chaqueño y el yaguararé** ..... 36  
*Por Bárbara Gasparri*
-  **Sars Cov 2. Un nuevo desafío para la conservación de la fauna silvestre ...** 41  
*Por M. Marcela Orozco*
-  Guardianes del patrimonio  
**El Museo de Ciencias Naturales de Miramar "Punta Hermengo"** ..... 48  
*Por Adrián Giacchino, Sergio Bogan, Daniel Boh, Mariano Magnussen y Juan Manuel Meluso*
-  **Simbiosis entre serpúlidos y corales** ..... 56  
*Por Ricardo M. Garberoglio, Leticia Luci y Darío G. Lazo*
-  Refugios de la naturaleza  
**Santuario natural del cauquén colorado** ..... 61  
*Por Hernán Ibáñez, Pablo Petracci y Carlos Pardo*
-  De allá ité  
**Caracoles de jardín** ..... 65  
*Por Sergio E. Miquel, Federico Agnolin y Sergio Bogan*
-  Para cantarle a la vida  
**La vicuña** ..... 70  
*Letra y Música: anónima (tradicional andina)*



## GÜIRÁOGA

CENTRO DE RESCATE, REHABILITACIÓN  
Y RECRÍA DE FAUNA SILVESTRE

Visítalo en Puerto Iguazú - Misiones - Argentina



[www.guiraoga.com.ar](http://www.guiraoga.com.ar)

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

# SIMBIOSIS ENTRE SERPÚLIDOS Y CORALES



Serpúlidos actuales del género *Spirobranchus*, sobre coral masivo Porites, Indonesia.  
Foto: Nick Hobgood, <https://es.m.wikipedia.org>.

Las interacciones entre especies son vitales para el funcionamiento de los ecosistemas, contribuyendo a regular su abundancia y distribución en el espacio. A lo largo de la historia de la vida, las interacciones entre organismos han tenido la misma importancia, pero detectarlas en el registro fósil presenta un desafío, ya que para poder ser demostrada una interacción ésta debe causar algún tipo de modificación en el esqueleto de alguno de los organismos involucrados. En este artículo se presenta un caso de simbiosis entre corales y serpúlidos de 130 millones de años de antigüedad (período Cretácico) del centro-oeste de la Argentina.

En los ecosistemas, ningún organismo está aislado de su entorno, sino que, por el contrario, están continuamente interactuando con el ambiente que los circunda y, a su vez, con otros organismos que habitan en su cercanía. Las relaciones entre seres vivos se denominan interacciones bióticas y, junto con el ambiente, modulan la abundancia y distribución de las poblaciones de organismos. Las interacciones bióticas se manifiestan de diferentes formas e incluyen distintos tipos, tales como el mutualismo, el comensalismo, el amensalismo, la competencia, la depredación, el parasitismo y la herbivoría, y son de gran importancia a nivel ecológico y evolutivo, ya que influyen los patrones de adaptación y variación de las especies. El fenómeno de la competencia entre especies es bien conocido en la literatura desde la época de Charles Darwin y, de hecho, ha sido propuesto como uno de los mecanismos por el cual las especies evolucionan mediante la selección natural.

Una simbiosis es cualquier interacción estrecha y permanente entre organismos de distintas especies, pudiendo estas interacciones ser facultativas, cuando ambas especies pueden vivir independientemente de dicha relación, u obligatorias, cuando al menos una de ellas la necesita para su supervivencia (ver artículo página 3). Los casos más conocidos de simbiosis involucran al mutualismo, donde las especies que interactúan se benefician entre sí, como en el caso de algas y hongos que conforman líquenes o, en el caso de los corales actuales, la simbiosis con algas microscópicas fotosintetizadoras, que les permiten un mayor crecimiento en aquellas zonas del mar con buena incidencia lumínica. Además, hay casos de simbiosis parasítica, donde una de las especies se beneficia en detrimento de la otra, pudiendo tratarse de un ectoparásito o endoparásito dependiendo de si el mismo vive por fuera o dentro del organismo hospedador.

A pesar de que deben haber sido tan abundantes como en la actualidad, las relaciones simbióticas son difíciles de comprobar en el registro fósil, ya que para ello es necesario que a causa de la interacción se produzca en alguno de los participantes una alteración en el

organismo, y que esa modificación sea reconocible a través de sus restos fósiles. Es por ello que cuando se las registra son muy importantes, porque proveen información sobre las interacciones entre organismos y el funcionamiento de las comunidades en el pasado geológico.

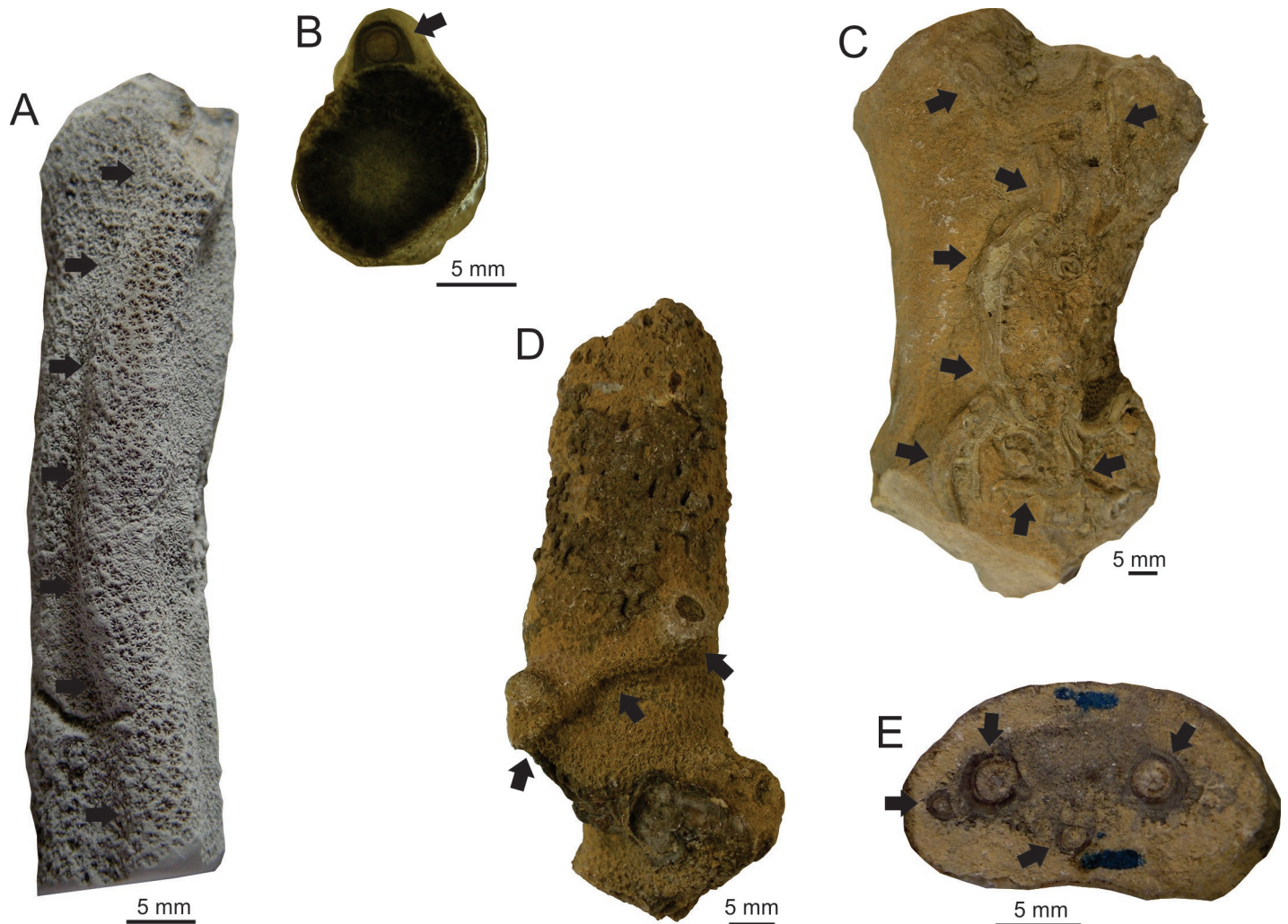
Existen casos bien documentados de mutualismo y parasitismo en el registro fósil, dentro de los cuales se puede mencionar, por ejemplo, el mutualismo entre abejas y flores de orquídeas preservadas en ámbar de la República Dominicana, de unos 15 millones de años de antigüedad y el mutualismo entre cangrejos ermitaños y distintas especies de cnidarios y briozoarios. A su vez dentro de los casos de parasitismo comprobados en el registro fósil se encuentra el ejemplo de isópodos parásitos de langostas y cangrejos de mar y de gastrópodos parásitos sobre crinoideos, equinoideos y bivalvos. La preservación de restos del parásito junto a restos de su hospedador es una de las evidencias más claras de parasitismo en el registro fósil, pero además la presencia de malformaciones en el crecimiento del hospedador puede también ser evidencia de que hubo acción de un parásito. En algunos casos, además, se usan evidencias indirectas de mutualismo y parasitismo. En dichas ocasiones se suele utilizar la evidencia observada en organismos actuales y se transfiere esta información al registro fósil utilizando el principio del actualismo, un método muy común utilizado en paleontología.

El caso particular de simbiosis motivo de este artículo es la interacción entre gusanos serpúlidos y corales escleractínidos documentada en el registro fósil desde hace unos 130 millones de años (Cretácico-actualidad). Los serpúlidos constituyen un grupo de invertebrados marinos que persisten en la actualidad y que pertenecen al grupo de los anélidos sedentarios y tubícolas. Poseen un cuerpo blando similar a un gusano con una corona branquial y desarrollan un tubo de carbonato de calcio dentro del cual habitan, y debido a ello poseen un amplio registro fósil desde hace unos 240 millones de años (Triásico medio-actualidad). Los corales escleractínidos, por su parte, son invertebrados marinos que pertenecen al grupo de los cnidarios (pólipos y medusas) y que poseen gran

importancia en la actualidad dado que conforman los denominados arrecifes de coral en mares tropicales. El animal posee un cuerpo blando con forma de pólipos con tentáculos en la parte superior y un esqueleto externo de carbonato de calcio. La presencia de este esqueleto duro resulta en un abundante registro fósil de estos corales desde su surgimiento hace unos 250 millones de años (Triásico-actualidad).

La simbiosis analizada en este artículo fue estudiada a partir de restos fósiles encontrados en las provincias de Neuquén y Mendoza. Los actuales territorios de estas provincias fueron repetidamente inundados por lenguas del Océano Pacífico durante el Jurásico y el Cretácico. A esta región se la denomina en el ámbito de la geología como Cuenca Neuquina y permaneció sumergida bajo aguas marinas durante varios lapsos de tiempo dentro del intervalo que va desde los 200 a los 65 millones de años anteriores a la actualidad. Esos intervalos en que la cuenca fue invadida por aguas del Pacífico fueron dejando tras de sí un abundante registro fósil de las faunas que habitaban esos mares, compuesto por restos de animales vertebrados (peces, plesiosaurios, ictiosaurios) e invertebrados (esponjas, cnidarios, moluscos, anélidos, equinodermos) los cuales permiten, a través de su estudio en conjunto con el estudio de las rocas que los portan, realizar reconstrucciones sumamente detalladas de la vida marina de aquellos tiempos.

Hace unos 130 millones de años las condiciones climáticas subtropicales de esos mares permitían el asentamiento de numerosas especies de corales escleractínidos que conformaban arrecifes de pequeñas dimensiones en aguas someras e iluminadas por el sol. Estos arrecifes estaban sujetos a frecuentes perturbaciones causadas ocasionalmente por tormentas y sometidos a condiciones de elevada sedimentación y turbidez del agua, es decir que crecían en condiciones ambientales subóptimas, ya que los corales en general prosperan en aguas límpidas y transparentes. Las condiciones subóptimas en las que se desarrollaban estos arrecifes hacían que la permanencia de los mismos fuera breve (en términos de tiempo geológico).



Serpúlidos del género *Propomatoceros* sobre corales fósiles. A, rama de *Holocoenia* con un tubo recubierto. B, corte transversal de la misma rama mostrando el serpúlido (flecha). C, tubos sobre una rama de *Stelidioseris* (colonización *post mortem*). D, rama de *Holocoenia* con un tubo recubierto. E, corte transversal de una rama de *Holocoenia* con cuatro serpúlidos asentados en distintos momentos. A, B y E, de Loma Rayoso, C, de Arroyo Covunco, D, de Agriol del Medio, provincia de Neuquén. Todos los ejemplares están en el repositorio de Paleontología de la FCEN-UBA. Fotos: Ricardo Garberoglio y Darío Lazo.

co), ya que cuando alguna de las condiciones ambientales variaba por fuera del rango de tolerancia de los corales, el arrecife perecía. La diversidad total de estos arrecifes de corales ha sido estimada recientemente en veinticuatro especies comprendidas en nueve géneros. Su hábito de vida era colonial mientras que su forma externa podía ser generalmente ramosa o masiva, aunque también había, en menor cantidad, corales faceloides, incrustantes y discoidales.

Los corales, al ser organismos sésiles y desarrollar un esqueleto de carbonato de calcio, son candidatos ideales para investigar interacciones bióticas en el registro fósil. El estudio de estos corales fósiles procedentes de la Cuenca Neuquina tuvo como resultado el primer registro de una notable interacción biótica entre corales y serpúlidos. En esta interacción se puede observar que los tubos del serpúlido del género *Propomatoceros* se asentaban sobre corales

ramosos, mientras éstos se hallaban con vida. La demostración de que la interacción fue *in vivo* está evidenciada por el hecho de que el tejido coralino fue rodeando al tubo del serpúlido a medida que se iba produciendo el crecimiento de ambos. El extremo abierto del tubo del serpúlido quedaba expuesto justo por encima del tejido coralino de manera de quedar libre su abertura, por la cual extruía su corona branquial hacia la columna de agua. En la Cuenca Neuquina, esta simbiosis serpúlido-coral estaba extendida entre los corales de hábito ramoso ya que cuatro géneros distintos (*Eocolumastrea*, *Holocoenia*, *Stelidioseris* y *Stephanastrea*) poseían serpúlidos simbioses.

Los tubos de los serpúlidos podían llegar a tener hasta casi un centímetro de ancho y una decena de largo, y eran de sección subtriangular, que tendía a ser casi circular a medida que iban creciendo. Los corales ramosos podían

llegar a tener hasta un metro de alto, y sus ramas alcanzaban individualmente un diámetro de hasta cinco centímetros, pero la mayoría de los serpúlidos simbioses fueron hallados dentro de ramas más finas, lo que significaría que ellos se asentaban preferentemente sobre ramas coralinas jóvenes. Los serpúlidos que aparecen rodeados por tejido coralino presentan un crecimiento casi lineal, a lo largo de la longitud de la rama de coral (es decir, crecían en la misma dirección que el coral), mientras que aquellos que se asentaban sobre otro tipo de sustrato duro o sobre corales ya muertos muestran un crecimiento más irregular y ondulante. El fondo marino sobre el que se desarrollaron estos arrecifes era de sedimentos de consistencia blanda, por lo que la capacidad de los serpúlidos de asentarse sobre los corales vivos le habría proporcionado una ventaja sobre otros incrustantes, ya que los pólipos que conforman el coral están pro-

vistos de defensas para impedir el asentamiento de organismos ajenos a la colonia. No todos los organismos incrustantes eran capaces de evadir estas defensas, pero al parecer los serpulidos del género *Propomatoceros* sí lo eran. Los restantes incrustantes se disputaban los otros escasos sustratos duros disponibles para asentarse, entre ellos los fragmentos de corales muertos y restos duros de otros organismos como conchillas o pequeños caparzones.

Estas conchillas y fragmentos de colonias de coral caídas al fondo una vez muertos sus pólipos, actuaban como islas de sustrato duro dispersas en el fondo marino. Como tales, y desprovistas de todo tipo de defensa, eran colonizadas por diferentes tipos de organismos incrustantes (ostras, foraminíferos, briozoos, etc.), incluyendo varios tipos de serpulidos, que se diferencian entre sí por las distintas morfologías de sus tubos. Entre ellos se cuenta también a *Propomatoceros*, el mismo género que establecía simbiosis con corales ramosos. Cuando son hallados en conchillas aisladas y fragmentos de colonias de coral yacientes sobre el fondo, los tubos de *Propomatoceros* y otros serpulidos, no se hallan alineados con la dirección de crecimiento de las ramas del coral, sino que sus tubos presentan un trazado ondulante, y además no fueron recubiertos por el tejido coralino. Otra evidencia de que los serpulidos se adhirieron cuando las ramas yacían muertas sobre el fondo, está dada por la observación de que las ramas suelen estar libres de incrustantes de un lado, que descansaba sobre el sustrato y fuertemente cubiertas del otro, que quedaba orientado hacia la columna de agua y disponible para ser colonizado por incrustantes. Incluso algunos tubos de serpulidos se encuentran creciendo sobre el extremo roto del coral.

Los serpulidos se adherían además a otros géneros de corales, no ramosos, cuya forma de crecimiento resultaba en un relieve más chato sobre el fondo marino. En estos casos, en los corales se diferencian dos tipos de superficie. Una de ellas, orientada hacia la columna de agua, se hallaba cubierta de pólipos coralinos. En esta superficie los serpulidos hallados parecen haberse asentado tras la muerte de los pólipos, ya que los tubos comparten las mismas características observadas en aquellos asentados en fragmentos de ramas y conchillas de otros invertebrados dispersos sobre el fondo marino: trazado ondulante, sin orientación definida del tubo y su abertura, y sin estar recubiertos por tejido coralino. Sin embargo, algunos de estos corales no ramosos tienen parte de su esqueleto desprovisto de pólipos, en general en las caras inferiores de la colonia que quedaban orientadas hacia el sustrato. Allí se observan serpulidos y otros incrustantes, y en esos casos, es posible que el asentamiento de los mismos haya sucedido mientras el coral se hallaba con vida, ya que la presencia de los colonizadores no alteraba la actividad de los pólipos. Por lo tanto, los serpulidos, que podían interactuar con corales vivos



Serpulidos actuales del género *Spirobranchus*. A, sobre coral meandroide *Meandrina*, Cuba. Foto: Juancar Diéguez, <https://biodiversidadvirtual.org>. B, sobre coral masivo *Cyphastrea*, Indonesia. Foto: Nick Hobgood, <https://es.m.wikipedia.org>. C, cuerpo del serpulido extraído del coral, Nueva Caledonia. Foto: Adèle Bugaj, <https://doris.ffessm.fr>.



y que también se adherían a fragmentos de colonias muertas, parecen haber sido habitantes asiduos de estos pequeños arrecifes de la Cuenca Neuquina, beneficiándose, al ser habitantes de sustratos duros, no sólo por la simbiosis con corales ramosos, sino por la gran disponibilidad de material esquelético generado por colonias muertas de corales y restos de conchillas y caparzones en las inmediaciones del arrecife.

Volviendo sobre la relación simbiótica entre serpulidos y corales, la interacción entre ambos corresponde desde el punto de vista estructural a lo que se denomina bioinmuración, la cual es interpretada (para este caso) desde el punto de vista ecológico, como una simbiosis del tipo mutualista, ya que ambos actores se beneficiaban de ella: el serpulido obtenía protección otorgada por el tejido coralino contra posibles depredadores y a la vez accedía a un nivel más alto en la columna de agua, alejándose de las zonas turbias del fondo; mientras que el coral obtenía mayor rigidez en sus ramas y los movimientos de la corona branquial del serpulido lo protegían de organismos ramoneadores e incrustantes y generaban corrientes de agua que mejoraban su alimentación y la remoción de desechos. Esta simbiosis debió ser facultativa, ya que como se ha visto los serpulidos también podían asentarse sobre corales ya muertos, así como sobre otros sustratos duros.

Los corales estudiados poseen una edad aproximada de 130 millones de años correspondiendo a la parte antigua del período Cretácico y corresponden al primer hallazgo de este tipo de interacción biótica coral-serpulido en el registro fósil. Sin embargo, hay un caso actual de simbiosis muy parecida en cuanto a que involucra a un serpulido y un coral. En el caso actual se trata de los serpulidos del género *Spirobranchus*, que se distribuyen por todos los mares tropicales y son conocidos como “gusanos árbol de Navidad” por la forma tan peculiar de su corona branquial. De forma similar a los serpulidos fósiles, los actuales se asientan sobre corales vivos y son recubiertos por el tejido del coral a medida que éste va creciendo, quedando sólo su porción superior libre por la cual emerge la corona branquial. pesar de ciertas pequeñas diferencias, como que *Spirobranchus* se asienta preferentemente sobre corales masivos y su simbiosis es obligatoria, la gran similitud entre ambas simbiosis y el hecho de que según estudios filogenéticos *Pro-*

*pomatoceros* estaría emparentado con *Spirobranchus*, sugiere que la simbiosis encontrada en el registro fósil estaría relacionada con la actual, siendo su antecedente directo, lo que demostraría que los corales y los serpulidos mantienen una estrecha relación desde mucho tiempo antes de lo que se conocía hasta ahora. ■ ■ ■

**Por Ricardo M. Garberoglio**

Instituto de Estudios Andinos “Don Pablo Groeber”  
FCEyN - UBA

**Leticia Luci y Darío G. Lazo**

Instituto de Estudios Andinos “Don Pablo Groeber”  
FCEyN - UBA  
CONICET

## SOBRE LOS PROTAGONISTAS

† = extinto.

Annelida - Polychaeta - Sabellida - Serpulidae - *Propomatoceros*†.

Annelida - Polychaeta - Sabellida - Serpulidae - *Spirobranchus*.

Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia - Actinastreaeidae - *Holocoenia*†.

Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia - Actinastreaeidae - *Stelidioseris*†.

Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia - Actinastreaeidae - *Stephanastrea*†.

Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia - Columnastreaeidae - *Eocolumastrea*†.

Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia - Merulinidae - *Cyphastrea*.

Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia - Meandrinidae - *Meandrina*.

Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia - Poritidae - *Porites*.

## LECTURAS SUGERIDAS

Boucot, A. J. y Poinar, G. O. Jr. 2010. Fossil behavior compendium. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, Florida, USA, 391 páginas.

Garberoglio, R. M. y Lazo, D. G. 2011. *Post-mortem* and symbiotic sabellid and serpulid-coral associations from the Lower Cretaceous of Argentina. Revista Brasileira de Paleontologia, 14: 215-228.

Luci, L., Garberoglio, R. M. y Lazo, D. G. 2013. Serpulids and other calcareous tube-dwelling encrusting polychaetes from the Early Cretaceous Agrio Formation (Neuquén Basin, Argentina). Geobios, 46: 213-224.

## GLOSARIO

**Amensalismo.** Interacción biótica en la que uno de los organismos se ve perjudicado mientras que el otro no se beneficia ni perjudica. Ejemplo: los bivalvos depositívoros producen una intensa bioturbación del sustrato y ponen en suspensión sedimentos que perjudican el asentamiento de organismos bentónicos de alimentación suspensiva.

**Comensalismo.** Interacción biótica en la cual uno de los organismos involucrados se beneficia, mientras que el otro no es beneficiado ni perjudicado. Ejemplo: las rémoras que acompañan a los tiburones y se alimentan de los restos de comida que ellos dejan a su paso.

**Competencia.** Relación entre dos organismos en la que existe una puja entre ellos para acceder a los mismos recursos. Ejemplo: dos especies carnívoras que habitan la misma zona geográfica y se alimentan de las mismas presas.

**Corales discoidales.** Aquellos que forman colonias anchas, de poca altura, casi circulares, con tejido vivo solamente en la porción superior.

**Corales faceloides.** Aquellos con forma de crecimiento en la que las ramas divergen en ángulos bajos, formando colonias de ramas finas que crecen juntas, casi paralelas entre sí, con pólipos en los extremos.

**Corales incrustantes.** Corales coloniales que se asientan sobre algún sustrato duro y se extienden sobre él formando láminas finas.

**Corona branquial.** Corona de tentáculos que los serpulidos extienden hacia afuera del tubo, la cual utilizan para respirar y alimentarse captando partículas de alimento suspendidas en el agua.

**Incrustantes.** Organismos de una gran variedad de grupos no emparentados, que coinciden en que viven adheridos a superficies duras, fijándose a las mismas por alguna parte de sus conchillas o esqueleto. La mayoría permanecen adheridos al sustrato por toda su vida. Muchos serpulidos son de hecho incrustantes.

**Mutualismo.** Interacción biótica en la que ambos organismos involucrados se ven beneficiados. Ejemplo: algas fotosintetizadoras que habitan en los tejidos de los corales escleractínidos. Las algas reciben protección del coral, mientras que el coral se beneficia de la producción de oxígeno y nutrientes de las algas.

**Ramoneadores.** Organismos que raspan, con algún órgano bucal, sustratos duros o conchillas, alimentándose de algas u otros organismos que viven adheridos a dichas superficies.

**Sésiles.** Organismos que poseen mínima capacidad de desplazamiento o carecen de ella, permaneciendo siempre en el mismo lugar.