

De caracoles y almejas

Pequeño manual para docentes y educadores
sobre los moluscos en la Provincia de Córdoba

De caracoles y almejas

Pequeño manual para docentes y educadores
sobre los moluscos en la Provincia de Córdoba

De caracoles y almejas : pequeño manual para docentes y educadores sobre los moluscos en la provincia de Córdoba / Sandra Gordillo ... [et al.]. - 1a ed. - Córdoba

Ecoval Editorial, 2019.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-4003-27-0

1. Caracoles. I. Gordillo, Sandra. II. Título.
CDD 594.1

Sandra Gordillo ^{1,2,*}, M. Soledad Acosta Jofré ^{1,3,*}, M. Sol Bayer ^{1,2,*}, Gabriella M. Boretto ^{1,2,*}, M. Carla de Aranzamendi ^{1,3,*}, Gisela A. Morán ^{1,2,*} y Paola B. Reyna Sandri ^{1,3,*}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Córdoba, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Centro de investigaciones en Ciencias de la Tierra, (CICTERRA). Av. Vélez Sársfield 1611, Edificio CICTERRA, X5016CGA, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA). Av. Vélez Sársfield 299 X5000JJC, Córdoba, Argentina.

*Grupo Malacología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a quienes nos brindaron su tiempo para leer una versión preliminar de este trabajo, aportando sus comentarios y sugerencias, muy valiosos para la versión final.

Gracias Maru^a, Eli^b, Juli^c y seño Miriam^d.

^aMariela López Cordero, Área de Comunicación del Centro Científico Tecnológico CONICET Córdoba.

^bElizabeth Inés Ferreyra, docente de quinto grado de la Escuela Provincial República Italiana de la ciudad de Alta Gracia. Participó con su grupo de aprendizaje en el taller Sopa de Caracol coordinado por el grupo Malacología de la UNC y a través del Programa Ciencia para Armar.

^cJulieta Racagni, docente de primer grado del Centro Educativo Cristo Rey de la ciudad de Córdoba.

^dMiriam del Valle Ré, a cargo de la sala de 5 años del jardín de Infantes José Matías Zapiola de la ciudad de Río Tercero. Participó con el grupo de jardín de infantes en el taller Sopa de Caracol coordinado por el grupo Malacología de la UNC y a través del Programa Científicos con Voz y Vos.

Instituciones Participantes:

Ministerio de Ciencia y Tecnología. Gobierno de la Pcia de Córdoba (Financiamiento)
Museo Provincial de Ciencias Naturales Dr. Arturo Umberto Illia y Museo Arquelógico Numba Chavara (Entidades receptoras)
Centro de investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA, CONICET-FCEfYN, UNC) (Aval Institucional)

Presentación

Conocer nuestro entorno natural y las formas de vida que allí se asientan y desarrollan nos enseña acerca de lo imprescindible que el ambiente resulta para la vida, y del peligro que representa su continuo deterioro por las acciones y comportamiento humanos. Cuando se habla de ambiente se hace referencia a las especies, el agua, el suelo, el aire, el clima, la historia geológica y también, a los factores socioeconómicos y culturales. Por otra parte, indagar en las sociedades humanas antiguas de la región nos brinda la valiosa oportunidad de conectarnos con el pasado histórico y tomar conciencia de las relaciones que estas sociedades mantenían con su entorno.

Este trabajo, dirigido principalmente a los docentes y educadores de la Provincia de Córdoba, está centrado en los moluscos que se encuentran en esta región y, a través de diferentes perspectivas, brinda la posibilidad de acercarnos a nuestro entorno natural-cultural. Las diferentes secciones de este manual intentarán mostrar la diversidad de especies de moluscos y los servicios ecosistémicos que brindan en los ambientes terrestres y acuáticos, los problemas sanitarios, ecológicos y económicos que las especies invasoras pueden ocasionar, el valor científico de sus caparazones para el estudio del clima y de los ambientes del pasado, y el uso e importancia que tuvieron los moluscos para las sociedades de cazadores-recolectores que habitaban en la provincia.

A través de su eje temático -los moluscos-, en este trabajo se integran contenidos abordados principalmente por las Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, por lo que este material podrá convertirse en un elemento de consulta e incorporarse como material de apoyo de la educación formal de la Provincia de Córdoba, principalmente en el nivel primario e inicial. Además, los contenidos podrán ser de interés en el nivel medio y en el ámbito educativo no formal.

Este material se elaboró en el marco del proyecto titulado: *Caracoles y almejas: un enfoque multidisciplinario de la malacología en la Provincia de Córdoba (PROTRI 2017-21)* a cargo del Grupo Malacología de la UNC, conformado por integrantes del CICTERRA y del IDEA y su impresión fue financiada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia.

Dra. Sandra Gordillo
Directora del proyecto

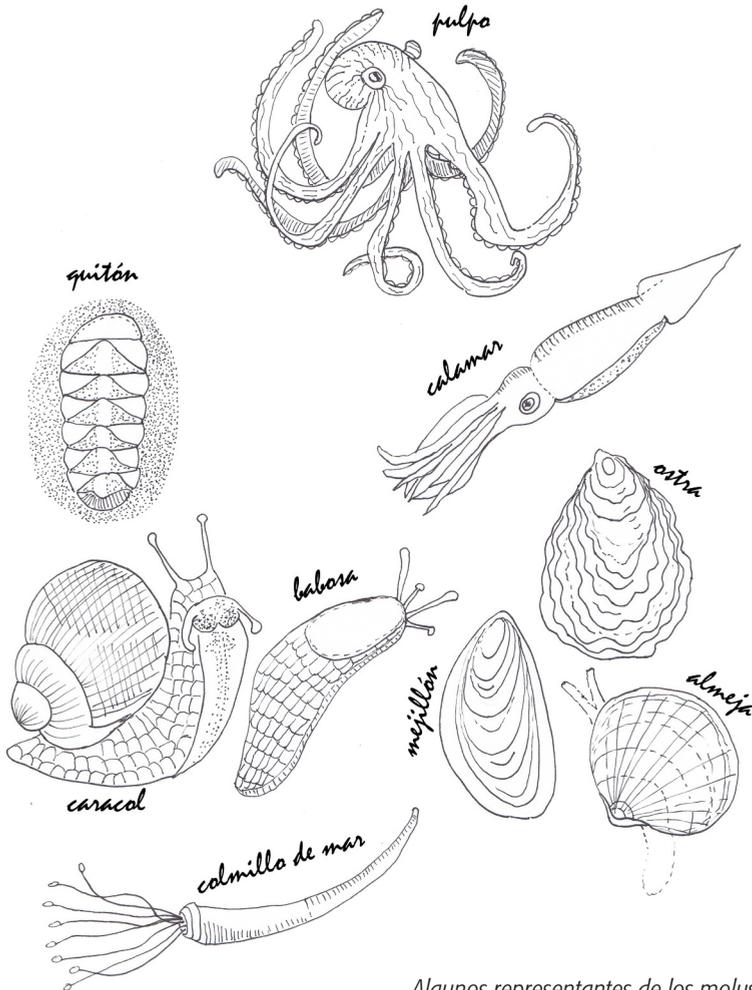
Índice

1. Introducción.....	09
2. Diversidad.....	15
3. Moluscos.....	21
4. Moluscos nativos.....	31
5. El caracol Borus enano y el caracol gigante de labio rosa.....	39
6. Mascotismo.....	43
7. Moluscos exóticos e invasores.....	47
8. Moluscos del pasado.....	59
9. Moluscos entre los cazadores-recolectores.....	69
10. Actividades sugeridas.....	77
11. Palabras finales.....	87
12. Fuentes bibliográficas consultadas.....	91

1. Introducción

Los moluscos y la malacología

Los moluscos son un grupo de invertebrados que incluye una gran **diversidad de organismos**. Son moluscos, por ejemplo, pulpos, calamares, ostras, almejas, mejillones, babosas, caracoles, y otros organismos marinos menos conocidos como quitones y colmillos de mar. Dado que comparten una configuración general de su estructura interna, es decir, un patrón corporal común, se encuentran biológicamente dentro de un mismo grupo.



Algunos representantes de los moluscos.

La palabra moluscos (del latín *mollis*) se refiere a la consistencia de su cuerpo blando. La mayoría de ellos están provistos de un caparazón externo o **exoesqueleto calcáreo** llamado concha en los caracoles, o de dos valvas como en almejas, mejillones y ostras que son bivalvos. Sin embargo, algunos moluscos como babosas o pulpos han perdido la concha en el transcurso de la evolución, mientras que en los calamares y otros parientes, las sepias, se ha reducido notablemente, y tienen una concha interna llamada pluma.

Otra característica de los moluscos es la **antigüedad**, ya que aparecen en la Tierra hace unos cuantos millones de años. En este sentido, la presencia de un exoesqueleto calcáreo en la mayoría de las formas, es lo que al fosilizarse favorece su preservación. Esta característica además facilita su estudio, ya que los moluscos con caparazón han quedado mejor preservados en nuestro planeta respecto a otras formas de vida que vivieron en el pasado.

En su larga historia evolutiva los moluscos, a diferencia de otros grupos que se extinguieron, han logrado adaptarse a ambientes muy diferentes como **marinos, terrestres y de agua dulce**; encontrándose en el presente prácticamente en todas partes del mundo, ya sea en los mares desde los polos al ecuador, desde zonas someras a aguas profundas, y en todos los continentes, tanto en ambientes terrestres como acuáticos.

La **Malacología** es la rama de la zoología que estudia los moluscos. Existen importantes colecciones malacológicas en museos y academias de ciencias en todo el mundo. Aún hoy en día el coleccionar conchas de moluscos es uno de los principales pasatiempos de muchas personas en todo el mundo.

En la Provincia de Córdoba, las especies que podemos encontrar, ya sea fósiles o vivientes, son aquellas que habitan (o habitaban en el pasado) en ambientes terrestres o en acuáticos como arroyos, ríos, lagos o lagunas.

La mayoría de las especies que vive en Córdoba son consideradas **nativas o autóctonas**, pero también hay **especies exóticas** como el caracol de jardín, y otras que pueden ser **invasoras**, como el mejillón dorado o la almeja asiática.

En Córdoba, en la región serrana, viven varias especies que en su mayoría son de

pequeño tamaño (menor a 2 cm), por lo que suelen pasar desapercibidas para la mayoría de las personas. Sin embargo, a pesar de ser diminutas, hay que destacar que cumplen un rol importante en los ecosistemas ya que al ser **herbívoras** (especies que se alimentan de vegetales) o **detritívoras** (especies que se alimentan de materia orgánica en descomposición) ayudan a la formación de suelo, sirviendo además de alimento a otras especies del monte como otros invertebrados, reptiles, aves y pequeños mamíferos.

También en Córdoba, la presencia de moluscos **fósiles**, que vivieron hace cientos o miles de años nos permite contar con herramientas para estudiar el **clima y los ambientes del pasado**. Esto se puede lograr analizando su distribución en el pasado, y como varió respecto a la actual. Además a través del estudio de estos caparazones (como por ejemplo las variaciones de su forma y de elementos geoquímicos en el tiempo geológico) se puede brindar información ambiental valiosa del ecosistema en que cada organismo vivió.

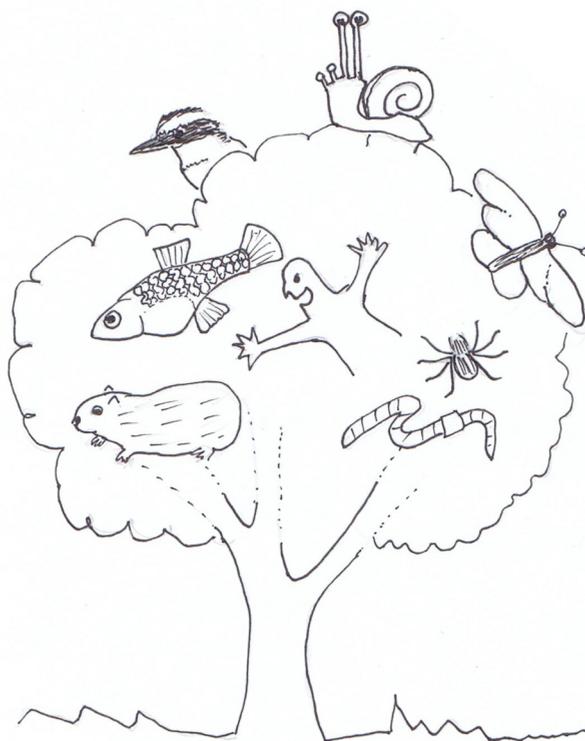
Finalmente, resulta importante resaltar para la Provincia de Córdoba que los moluscos fueron de **gran interés para los primeros grupos humanos**, de cazadores-recolectores o grupos sedentarios que vivieron en la región. Su utilización estuvo vinculada con la confección de ornamentos personales a partir de los caparazones; como por ejemplo **cuentas y otros adornos** perforados que se utilizaban como collares, brazaletes o cosidos a la vestimenta. Respecto a esta temática, la presencia de elementos confeccionados con valvas o conchas de moluscos aporta información sobre distintos aspectos de la vida de los primeros pobladores, como así también de sus relaciones con otros grupos humanos de otras regiones vecinas, como por ejemplo, el litoral atlántico.

Estas temáticas mencionadas son parte de los contenidos desarrollados en este trabajo.

2. Diversidad

La diversidad biológica o Biodiversidad

Uno de los grandes problemas de la humanidad es la pérdida de diversidad biológica. Entre los principales factores que la impactan o amenazan se pueden mencionar: la destrucción de hábitats, la introducción de especies invasoras, la contaminación del ambiente e indirectamente la modificación del clima ocasionada por las actividades humanas no sustentables. En tal sentido, resulta importante recalcar que todos estos factores se deben a las actividades humanas y sus causas subyacentes son sociales, económicas y/o políticas. Por eso es importante comprender qué es la biodiversidad, cómo se mide, por qué importa y qué puede hacer cada persona para aportar su granito de arena.



¿Qué es la biodiversidad?

La **biodiversidad o diversidad biológica**, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, como resultado de miles de millones de años de evolución. Dicha evolución se ha dado a través de procesos naturales y más recientemente ha sido influenciada de manera creciente a través de las actividades del ser humano. Además de las especies, la biodiversidad comprende la variedad de ecosistemas (diversidad de ecosistemas) y las diferencias genéticas dentro de cada especie (diversidad genética). Por lo tanto, la biodiversidad incluye todas y cada una de las especies que cohabitan con la especie humana en el planeta, sean animales, plantas, hongos, virus o bacterias, los espacios o ecosistemas de los que forman parte y también los genes que hacen a cada especie, y dentro de ellas a cada individuo, diferente del resto.

¿Cómo se mide la biodiversidad?

Se mide a través de indicadores que sirven como base para conocer cómo se distribuyen las especies, en qué estado se encuentran en un determinado lugar y cómo evolucionan, y así determinar qué zonas proteger y cómo gestionarlas.

Según la escala espacial en la que se mide la diversidad biológica, se habla de diversidad *alpha* (diversidad puntual), *beta* (diversidad entre hábitats) y *gamma* (diversidad a escala regional). Estos términos son comúnmente empleados por la comunidad científica.

La **riqueza en especies**, es decir, el número total de especies presentes en un determinado lugar, se considera uno de los indicadores más adecuados para medir la biodiversidad.

También existe el concepto de **diversidad ecológica** que se refiere a la diversidad de comunidades o ecosistemas en un lugar, y de **diversidad genética** que indica la variabilidad que puede existir dentro de cada especie en un determinado lugar.

Muchos de los procesos que regulan el funcionamiento de los ecosistemas son difícilmente asignables a una especie particular, y a menudo no es posible determinar la contribución relativa de cada especie a un proceso concreto. Esto hace que hoy

en día la atención se vuelque hacia un enfoque más funcional, que trata de establecer relaciones causales entre las características de los organismos presentes y los procesos y servicios de los ecosistemas. En este contexto, surge el concepto de **diversidad funcional** que se refiere al tipo, rango y abundancia relativa de los caracteres funcionales presentes en una comunidad determinada.

¿Por qué es importante cuidar la biodiversidad?

El valor esencial de la biodiversidad reside en que **es el resultado de un proceso histórico y natural de miles y millones de años**. Y la especie humana, que es el resultado y parte de esa diversidad, debería respetarla y protegerla.

Pero además, hay razones vinculadas al papel de la diversidad desde el punto de vista sistémico y funcional, que es indispensable a nuestra propia supervivencia ya que la biodiversidad **constituye la base de los servicios y bienes que nos proporcionan los ecosistemas**. Pensada en términos económicos, la vida cotidiana se nutre de productos que resultan de esa diversidad: diferentes fibras para confeccionar ropa, los materiales para la construcción de muebles, casas, juguetes, etc. Es decir que todos los objetos que utilizamos día a día provienen de materias primas de la Naturaleza, logradas dada su diversidad.

Además, la vida en la Tierra es posible gracias a la biodiversidad. El filtrado del aire o el agua, la formación de un suelo fértil o la regulación del clima, todo ello es posible gracias a la biodiversidad. También la diversidad biológica es la que permite que los ecosistemas se adapten a las condiciones extremas o a cualquier perturbación del medio. Cuanta mayor biodiversidad exista, habrá mayor probabilidad de protección contra los desastres naturales.

La **pérdida de biodiversidad** conlleva un deterioro de estos servicios que los ecosistemas nos prestan de forma gratuita y tiene como consecuencia un empeoramiento de la salud humana, una mayor inseguridad alimentaria, una mayor vulnerabilidad ante catástrofes y cambios ambientales y, en definitiva, una disminución de nuestra calidad de vida.

Como ciudadanos, como personas... ¿qué podemos hacer?

Además de reducir nuestro impacto o “huella ecológica” al tener conciencia de nuestros hábitos de consumo cotidianos, una tarea o acción participativa es infor-

marnos y conocer las especies y ecosistemas de nuestro entorno, para buscar alternativas que ayuden a disminuir nuestro impacto. Esto es un inicio que puede dar lugar a otras acciones, de manera individual o colectiva.

Dado que los moluscos son parte de nuestra vida, y de nuestro entorno, y quizás nunca antes hemos reparado en ellos, al conocerlos un poco más quizá podamos contribuir con nuestra curiosidad, compromiso, actitud y aptitud.

Una frase muy difundida del biólogo Edward O. Wilson dice: “Debemos preservar cada pedazo de biodiversidad como precioso, mientras aprendemos a usarlo y llegar a entender lo que significa realmente para la humanidad”.

3. Moluscos

Moluscos, invertebrados de cuerpo blando

Como parte del reino animal, los moluscos son los invertebrados más numerosos después de los artrópodos. Se calcula que podrían existir cerca de 100.000 especies vivientes y se conoce hasta el momento unas 35.000 especies extintas. Como se mencionó, pueden vivir en la tierra firme y en agua dulce como en ríos y lagos, pero son más numerosos en los mares.

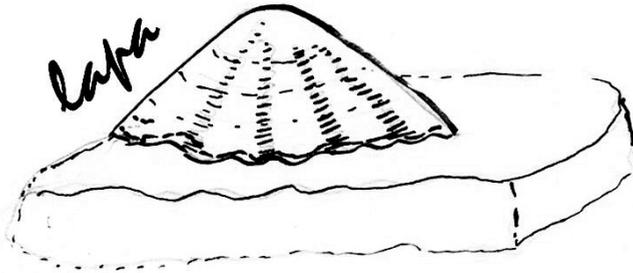
Son invertebrados porque carecen de columna vertebral o notocorda y de esqueleto interno articulado. Como su nombre lo indica presentan un cuerpo blando, desnudo o protegido por una concha. Incluyen una inmensa variedad de formas, tamaños, colores y tipos de vida. Entre las más conocidas, como ya se ha mencionado, se encuentran los caracoles, babosas, almejas, ostras y pulpos, y entre las menos conocidas, quitones y colmillos de mar, entre otras.

Se conocen diez clases de moluscos, incluyendo actuales y extinguidos. Las más abundantes, que podemos encontrar en ambientes marinos y continentales, son dos: los gasterópodos y los bivalvos. Además, los dos grupos están presentes en la Provincia de Córdoba.

Los gasterópodos

Los gasterópodos o univalvos constituyen el grupo más extenso dentro de los moluscos. Presentan cabeza, un pie musculoso ventral que les permite reptar y una concha dorsal (que puede reducirse o hasta perderse en los gasterópodos más evolucionados). En algunas especies cuando son larvas, sufren el fenómeno de torsión, que es el giro de la masa visceral sobre el pie y la cabeza. Esto les permite esconder antes la cabeza en la concha, dándoles una clara ventaja evolutiva. Los gasterópodos incluyen especies tan populares como los caracoles y babosas marinas y terrestres. Entre los representantes que se puede encontrar de este grupo en la Provincia de Córdoba, como se verá más adelante, está el caracol gigante de labio rosa (*Megalobulimus lorentzianus*), el caracol manzana (*Pomacea canaliculata*) y los caracoles de jardín (*Cornu aspersum*), entre otros. En las costas del Mar Argentino es común, y principalmente cuando baja la marea, que queden al descubierto unos organismos cónicos que viven adheridos a las rocas. Son las lapas o sombreros chinos (por su forma cónica) tales como *Siphonaria* sp. y *Nacella* sp. Incluso hay una pequeña lapa que no es marina, pero que vive en ambientes acuáticos de Córdoba,

Uncancylus sp., que es sumamente pequeña llegando a los 10 mm en su parte basal. Siguiendo con las especies del Mar Argentino, otra de las especies comunes y abundantes, principalmente hacia las aguas más frías del sur argentino es el caracol perforador (*Trophon geversianus*).



Las lapas son gasterópodos con forma cónica cuya concha no ha sufrido la torsión, como la mayoría de los integrantes del grupo.

Una manera práctica de conocer especies es caminar por la playa e ir juntando y observando los caparazones que son arrastrados por el oleaje, o acumulados en depresiones o en la zona alta de la playa.

Los gasterópodos se pueden encontrar en casi todo tipo de ambientes (inclusive en los desiertos), pero mayoritariamente en aguas saladas o dulces, aunque unos pocos han logrado colonizar el medio terrestre, siendo este el único grupo de moluscos con representantes en tierra firme.

Los bivalvos

Los bivalvos en su mayoría viven en el mar, pero también en el agua dulce como ríos, lagos, diques. Presentan dos valvas laterales que se cierran por acción de uno o dos músculos llamados **aductores**. Generalmente son simétricas y se unen por una bisagra y ligamentos. Se los encuentra enterrados en fondos blandos, o como habitantes fijos de superficies y estructuras rígidas. Los bivalvos incluyen almejas, mejillones, ostras y se caracterizan por ser los únicos moluscos que carecen de un órgano llamado rádula. En la costa argentina, si se recorre las playas, es posible encontrar valvas de la almeja púrpura (*Amiantis purpurata*), llamativa por su hermoso

color o el mejillón (*Mytilus edulis*) o la cholga (*Aulacomya atra*), entre muchas otras especies, cada una con su particularidad. En la Provincia de Córdoba, como se verá más adelante, también hay almejas náyades nativas (*Anodontites trapezialis*) y otras asiáticas (*Corbicula* sp.), que arribaron como especies invasoras.

Los cefalópodos

Esta clase está conformada por formas marinas y nadadoras. No está presente en la Provincia de Córdoba, pero se menciona porque algunos de sus representantes como pulpos y calamares son muy populares por su inteligencia y su capacidad de escapar de los depredadores liberando la conocida tinta.

Este grupo es menos numeroso, pero más evolucionado que los dos grupos anteriores en muchos aspectos. Además de pulpos y calamares, incluye sepias y nautilus. La cabeza de estos organismos se encuentra entre una corona de tentáculos o brazos prensiles. Algunos cefalópodos figuran entre las especies de mayor tamaño entre los invertebrados, como es el caso del calamar gigante (*Architeuthis*) que puede medir hasta 16 metros. Otro cefalópodo muy particular dentro del grupo es el *Nautilus*, ya que es el único representante que presenta una concha externa. Además, como ya se ha mencionado, en el caso de calamares, la concha es interna y en pulpos está ausente.

En los cefalópodos, el sistema nervioso tiene un alto desarrollo al igual que sus ojos, por esto es que se los conoce como animales muy inteligentes. Otra característica que los hace diferentes al resto de los moluscos es que muchos de ellos presentan una bolsa de tinta que liberan en momentos de estrés e incluso le permite evitar depredadores. También pueden presentar unas células especiales llamadas cromatóforos a través de las cuales adoptan colores variados como amarillos, naranjas, azules, negros y lo hacen camuflándose con el fondo o al asustarse.

Una particularidad de este grupo es que poseen tres corazones; un corazón sistémico que recoge la sangre de las branquias y la hace circular por todo el cuerpo y dos corazones branquiales que la bombean a cada una de las dos branquias, donde se oxigena. El corazón sistémico se mantiene inactivo cuando el animal está nadando, por lo que se cansa rápidamente y prefiere arrastrarse.

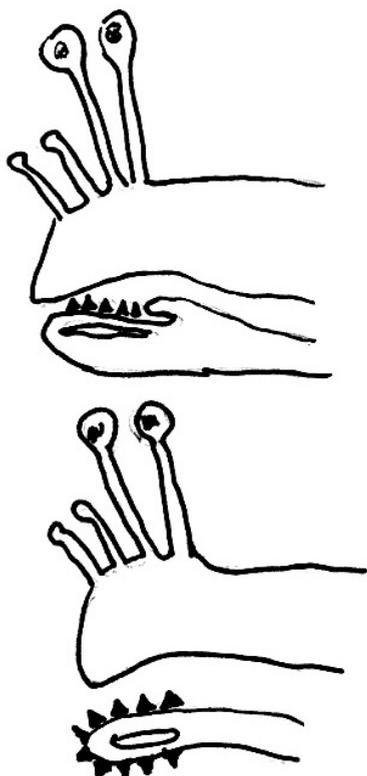
Entre las especies más representativas de este grupo que viven en el Mar Argentino se puede mencionar el pulpo *Octopus tehuelchus* y el calamar *Illex argentinus*.

Manto, rádula, sistema nervioso y pie

Los moluscos tienen algunas características principales que los hacen diferentes de otros grupos de animales: la presencia de una estructura conocida como manto, un órgano llamado rádula y la estructura de su sistema nervioso.

El **manto** es la pared dorsal que cubre la masa visceral del animal. En muchas especies la epidermis de este manto secreta carbonato de calcio y forma una concha.

La **rádula** es el órgano de los moluscos para su alimentación y tiene una morfología similar a una lengua, aunque su función es mucho más compleja. La rádula es una cinta móvil compuesta por dientes quitinosos, pequeños y renovables, que se utiliza para rasgar o cortar la comida antes de que entre en el esófago del animal. En algunas especies depredadoras la rádula está más especializada para que a través de los movimientos mecánicos y acción química complementaria, pueda atravesar las conchas de sus presas.



En la ilustración se representa la zona cefálica de un caracol con los tentáculos y por debajo la boca con la rádula. Se observa la posición que adoptan los pequeños dientes cuando el caracol no se alimenta (arriba) y cuando si lo hace (abajo).

El **sistema nervioso** de los moluscos se destaca por una estructura o patrón característico. La mayoría de los moluscos tienen ojos y varios sensores para detectar vibraciones y cambios químicos. En el caso de los cefalópodos (pulpos, calamares) el cerebro es más complejo. Por ejemplo, pulpos (y también sepias) poseen el mayor cerebro de todos los invertebrados, y mayor incluso que muchos vertebrados. Su sistema nervioso se localiza solo una parte en su cerebro, ya que cuentan con un ganglio periférico en cada ventosa, que procesan información de forma autónoma, como si tuviesen ocho cerebros más. Estos ganglios poseen una gran variedad de acciones reflejas complejas que persisten incluso cuando no tienen aportes del cerebro central.

El **pie** es una estructura también muy importante, aunque se ha adaptado de manera diferente en función de las clases de moluscos. Se caracteriza por tener una musculatura realmente potente. El uso más extendido de este órgano es el de la locomoción, tal como ocurre en caracoles o babosas. Sin embargo, en el grupo de las almejas o mejillones el pie le permite excavar, mientras que en pulpos o calamares ayuda a proporcionar propulsión, y en los poco conocidos gasterópodos pelágicos, les ayuda a nadar.

¿Cómo respiran los moluscos?

La respiración en los moluscos se produce a través de estructuras branquiales en las especies acuáticas, y es pulmonar o cutánea en moluscos terrestres. En el caso de las especies acuáticas, la mayoría poseen un par de branquias, o una sola, y siempre externas. Los moluscos que tienen respiración pulmonar presentan un solo pulmón con una apertura. Otros han perdido totalmente este pulmón y respiran a través de su piel.

¿Cómo se alimentan?

Sus formas de alimentación son enormemente variadas. Pueden ser **fitófagos** y comer principalmente algas o plantas, como lapas o caracoles terrestres, o ser **filtradores** y alimentarse de microorganismos, o detritos que extraen del agua como ocurre en almejas y mejillones. Algunos moluscos son **carnívoros** y consumen otros moluscos como ciertos gasterópodos que consumen bivalvos como el caracol marino *Trophon geversianus*. Para ello perforan la valva de su presa, directamente con la

rádula y ayudados por disolventes químicos, para luego introducir su probóscide o trompa por la perforación y succionar el cuerpo de la presa. Existen también caracoles **detritívoros o carroñeros** que se alimentan de materia orgánica en descomposición o cadáveres. Incluso algunos moluscos son **parásitos** de otros animales y presentan su cuerpo totalmente modificado.

¿Cómo se reproducen? ¿Se aparean?

La reproducción de los moluscos es siempre sexual, aunque puede variar entre las especies. Pueden ser **unisexuados** (es decir, presentar animales hembras y animales machos) o **hermafroditas** (es decir, los dos tipos de órganos sexuales en el mismo animal). Respecto a este último caso, hay especies que son hermafroditas secuenciales. Eso significa que en una etapa de su vida son de un sexo, y luego de otro; por ejemplo, son machos cuando son jóvenes y hembras a mayor tamaño y edad. Estos individuos que poseen los dos sexos según su edad tienen fecundación cruzada. Hay también algunos ejemplos de especies con autofecundación. En relación al desarrollo embrionario, es **directo**, por ejemplo en los caracoles de tierra, que ponen huevos de donde sale un caracol pequeño, o **indirecto** en algunas especies de agua como las almejas náyades que deben pasar por etapas de larva antes de convertirse en adultos.

¿Para qué le sirven los cuernos a un caracol?

Los caracoles tienen dos pares de tentáculos. En el mayor, se localiza un par de ojos, que no enfocan muy bien, pero son muy sensibles a la luz. El otro par de tentáculos, más pequeño, tiene sensores olfatorios que utiliza para percibir el entorno. Los caracoles pueden retraer sus tentáculos completamente, valiéndose de la presión de la "sangre" y un músculo.

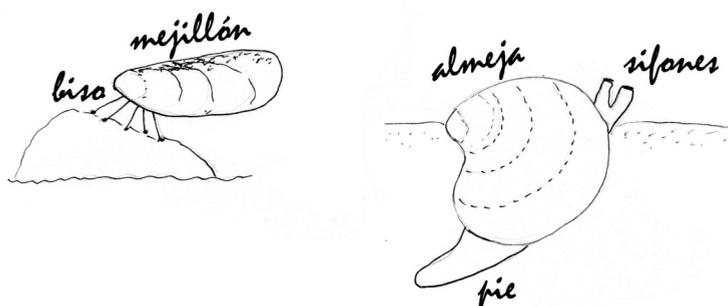
¿Dónde viven? ¿Cómo viven?

Este grupo presenta una diversidad de características fisiológicas que le ha permitido vivir en una gran variedad de ambientes. Los moluscos habitan en el agua de mar, en agua dulce (dulceacuícolas) y en la tierra. Pueden hallarse individuos de este grupo a más de 3.000 metros sobre el nivel del mar y también en profundidades oceánicas de más de 5.000 metros.

Los moluscos que viven en medios acuáticos pueden vivir entre las partículas de sedimento, estos son llamados **infaunales**. Excavan y se desplazan en el interior del sustrato (lodo, arena) o construyen túneles. Por el contrario, los **epifaunales** son los moluscos que viven sobre el sedimento en el medio acuático, ya sea anclados a él o desplazándose libremente sobre el mismo.

Tanto los moluscos epifaunales como infaunales son parte de las denominadas comunidades bentónicas. Éstas están formadas por organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos y que conforman el llamado bentos. Entre los moluscos, la mayor parte que viven en el mar o en ambientes de agua dulce son bentónicos. Sin embargo, existen algunas especies que se han adaptado a vivir nadando y a merced de las corrientes en la columna de agua y constituyen el **plancton**.

Los moluscos también son muy diferentes en cuanto a su capacidad de movimiento. Muchos son **móviles** como todos los terrestres (caracoles, babosas) y muchas especies de agua como almejas y lapas. También son móviles los pulpos, calamares y babosas de mar que pueden nadar muy rápidamente. Pero existen moluscos **sésiles**, es decir que no pueden desplazarse y viven adheridos al sustrato. Entre ellos encontramos a los mejillones que se fijan a las piedras o fondos duros a través de unos hilos secretados por ellos mismos y que conforman el llamado **biso**.



En la ilustración se esquematiza un mejillón que vive adherido a las rocas, a través del biso, y una almeja que tiene movilidad y se entierra gracias a un pie.

¿Quién se los come?

Al ser tan abundantes y diversificados, entre los moluscos hay depredadores y presas. En el mar, los moluscos presentan numerosos depredadores, y además de

los pulpos y de algunos gasterópodos, se destacan las estrellas de mar, cangrejos y langostas. También algunos peces como rayas o quimeras que con sus dientes se han adaptado para moler almejas; y hay aves que se los comen, como gaviotas u ostreros. Como veremos más adelante, en los ambientes continentales las aves también aparecen como uno de sus depredadores. Sin embargo, en esta lista, no debemos olvidar al hombre, que también utiliza a los moluscos como fuente de alimentación.

La especie humana y los moluscos

Además del rol que cada especie biológica ocupa en los ecosistemas y que permite (al comer o ser comidos por otros organismos) que la energía se vaya transformando, muchas especies son importantes de manera directa para la especie humana, como recurso alimenticio, como ya se mencionó, pero también con otras finalidades como la producción de perlas o la utilización de sus conchas o valvas como materia prima para la fabricación de botones, peines, artesanías y otros objetos.

Conocer las especies que habitan en nuestro país y nuestra región es también fundamental para poder identificar posibles especies que aparecen por primera vez, provenientes de otras regiones, llamadas exóticas y que pueden ser vectores de enfermedades, o con chances de volverse invasoras y producir daños en los cultivos y en otras especies nativas. Numerosas enfermedades parasitarias tanto humanas como veterinarias son transmitidas por los moluscos que actúan como hospedadores intermediarios, sobre todo de trematodos. Por lo tanto, estas son algunas razones para conocerlos un poco más.

4. Moluscos nativos

Diversidad, importancia ecológica y conservación

Ya se ha mencionado que uno de los grandes problemas de la humanidad es la disminución y pérdida de biodiversidad por la destrucción de hábitat. Entre las causas más importantes de este problema y que son generadas por el hombre se encuentra el avance de la agricultura y del urbanismo, la tala de árboles, la explotación minera, la sobrepesca y la introducción de especies exóticas. Además, la fragmentación del hábitat y su transformación en parches, como por ejemplo parches de bosques, también ocasiona que las especies tengan menos espacio para vivir y no haya conexión con otras poblaciones, lo que puede llevar a una especie a la desaparición.

En los ambientes terrestres de la Provincia de Córdoba la tasa de deforestación es una de las más altas del mundo, y junto a la masa vegetal se pierde también todo el conjunto de especies animales que habita esos espacios. También los productos químicos utilizados en la agricultura y jardinería ocasionan la muerte de las especies. Además, en los ambientes acuáticos de la provincia, como ríos y lagunas, la contaminación por agroquímicos o efluentes cloacales ocasiona la disminución o muerte de muchos organismos como anfibios, peces e invertebrados, incluidos los moluscos.

La destrucción de hábitats es actualmente la causa más importante de la extinción de especies en el mundo.

Como contraposición a esta situación, y para paliar las acciones humanas en detrimento de los ambientes y las especies, es necesario que existan **programas de conservación**. Así, la conservación ambiental o conservación de las especies hace referencia a la protección de animales, plantas y el planeta en general. Esta conservación apunta a garantizar la subsistencia de los seres humanos, la fauna y la flora, evitando la contaminación y la depredación de recursos.

Para evaluar la probabilidad que tiene una especie de seguir existiendo en un determinado sitio en el corto, mediano o largo plazo, se utiliza como indicador, el estado de conservación. Éste se basa en las características de la población actual y en las tendencias exhibidas a lo largo del tiempo. Según estos indicadores, hay especies que no presentan grandes problemas, mientras que otras presentan diferentes grados de

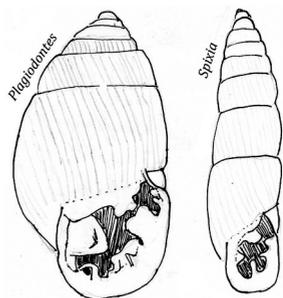
vulnerabilidad, y algunas se encuentran en peligro de extinción local o global.

La creación de áreas protegidas (como reservas naturales o parques nacionales) es una de las acciones más frecuentes para la conservación de especies, y en dichos espacios, la actividad humana está restringida. En la Provincia de Córdoba hay reservas de distinta categoría, según los aspectos legales de su creación. Por ejemplo, el Parque Nacional Quebrada del Condorito, la Reserva Cultural Natural Cerro Colorado o la Reserva Natural Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, ambas provinciales. En Punilla se encuentra la reserva natural Vaquerías de la Universidad Nacional de Córdoba. También hay reservas municipales como la Reserva Natural Urbana San Martín que es patrimonio natural de la ciudad de Córdoba. Estos son sólo algunos ejemplos.

Especies nativas de los ecosistemas terrestres de Córdoba

En cada una de estas áreas mencionadas, y como parte de la fauna que las caracteriza hay diferentes especies, entre ellas moluscos. En general son organismos de pequeño tamaño que en vida es factible de ver en verano y en días lluviosos cuando tienen mayor actividad. Esto hace que sea más fácil conocerlos a través de sus restos o caparazones que suelen acumularse en zonas bajas, arrastrados por el agua de lluvia. Algunos de los más comunes son los caracoles dentados de los géneros *Plagiodontes* y *Spixia* que incluyen varias especies, algunas típicas de las Sierras Pampeanas, y otras endémicas de Córdoba. Ambos géneros se reconocen porque en el área de la abertura del caparazón presentan una serie de saliencias laminares o "dientes".

Dentro de los *Plagiodontes*, la especie que presenta mayor área de distribución es *Plagiodontes daedaleus*, y que vive tanto en las sierras como en los valles inter-serranos. Su caparazón es muy variable, lo que a veces dificulta su identificación dentro del género. Se diferencia de *Spixia* porque el caparazón es relativamente más globoso, mientras que en *Spixia* es más delgado, dándole un aspecto alargado.

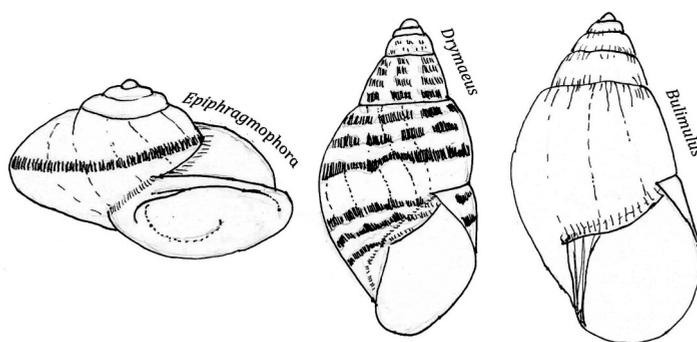


Caracoles terrestres "dentados" de las sierras de Córdoba.

Otra de las especies fácilmente identificable es el caracol *Drymaeus poecilus* que se reconoce porque tiene coloración blanquecina, destacándose unas bandas espirales de coloración oscura.

También, el caracol *Epiphragmophora* es común, principalmente en el noroeste y centro de la provincia. Es de forma helicoidal y su coloración natural es amarro-nada.

Otro género frecuente es *Bulimulus*, con dos especies: *B. apodometes* y *B. bona-riensis*, que a diferencia de las anteriores, tienen una concha más delgada, de colo-ración amarro-nada, que es frágil y quebradiza. Este género tiene una amplia distribución en la provincia, tanto en la región de la llanura como la serrana.



Caracoles terrestres de la Provincia de Córdoba.

Todas estas especies viven en los estratos más bajos de los ecosistemas terrestres, asentándose entre raíces, ramas, piedras y hojarasca, y con preferencia en lugares húmedos y sombríos. Y es en las capas más superficiales del suelo donde tienen sus principales actividades.

Entre las interacciones de depredación de estas especies, un lugar especial ocupa el género *Bulimulus*, para el cual se conoce como depredadoras, al menos unas 20 especies de aves. Entre ellas, el hornero, el cacholote castaño, el pirincho, el benteveo, y algunos típicos semilleros como el pepitero de collar y la reina mora. También hay datos sobre el inambú montaraz de alimentarse de *Plagiodontes*, además de *Buli-mulus*. Seguramente muchas otras aves y otros animales se alimentan de estas especies, pero aún hay mucho por estudiar y descubrir sobre estas interacciones que

involucran a los moluscos de Córdoba.

Caracoles terrestres nativos y servicios ecosistémicos

Los moluscos terrestres son principalmente herbívoros y/o detritívoros. Comen plantas, principalmente hojas, o partes de plantas en descomposición. También pueden ser carroñeros, y durante la alimentación, junto con la materia orgánica también ingieren tierra. Incluso toman del suelo el calcio con el que construyen su caparazón.

Esta actividad alimenticia, sumada al enterramiento/desenterramiento diario en período estival, hace que tengan un importante rol ecológico como formadores de suelo, degradando la materia orgánica e incorporando nutrientes y favoreciendo la aireación de los primeros horizontes edáficos.

Por otro lado, los moluscos terrestres sirven de alimento a otras especies animales, que incluye invertebrados y vertebrados como las aves.

Por lo tanto, ya sea como fuente de alimento para otras especies, o como formadores y fertilizantes de suelos, los moluscos terrestres son un componente indispensable de los ecosistemas a los cuales pertenecen.

Dentro de los caracoles terrestres un lugar especial desde el punto de vista de la conservación lo ocupan el caracol Borus enano (*Austroborus cordillerae*) y el caracol gigante de labio rosa (*Megalobulimus lorentzianus*), que serán considerados en una sección aparte.

Almejas y caracoles de agua dulce

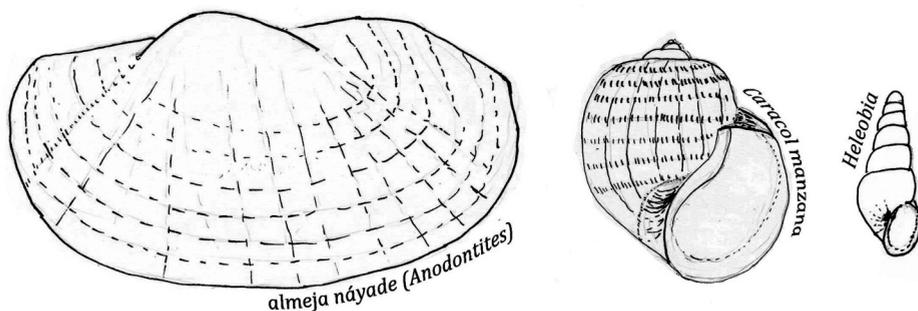
En los cuerpos de agua dulce de Córdoba también hay algunas especies de moluscos, particularmente almejas y caracoles.

Para la Provincia de Córdoba se conoce una única especie de almeja nativa denominada *Anodontites trapesialis*, cuya presencia estuvo antiguamente asociada a los bañados del río Dulce y la cuenca del Paraná. Actualmente, se encuentra en diferentes cuerpos lacustres artificiales como en el dique Piedras Moras y el dique azud nivelador en Santa María de Río Seco. Esta almeja puede alcanzar un tamaño considerable (10 cm) y se reconoce, además de su forma alargada, porque el lado interno de cada

valva es nacarado y externamente tiene una coloración amarillenta o amarronada. Como otros bivalvos, es una especie filtradora, es decir que se alimenta de partículas que ingiere como alimento (como por ejemplo microalgas), por lo que contribuye a mantener las aguas limpias, es decir, con menor turbidez.

Otra especie nativa acuática es el caracol *Heleobia parchappii*, un caracol diminuto cuyo tamaño no supera los 10 mm. Se encuentra en grandes cantidades en áreas someras de la laguna Mar Chiquita. Esta especie es comida por el pejerrey en épocas donde baja el nivel de las aguas.

El caracol manzana, *Pomacea canaliculata*, muchas veces pasa desapercibido por su color marrón que se confunde con los fondos oscuros. Sin embargo, sus huevos rosados y en racimos, al ser vistosos, suelen ser más conocidos. Esta especie se alimenta de una gran variedad de plantas acuáticas y es consumida por dos aves en particular: el caracolero y el carau, que al alimentarse le imprimen una rotura característica, pudiendo a partir de las roturas del caparazón conocer la identidad de estos depredadores. Este caracol presenta una distribución amplia, encontrándose en los ríos Suquía y Ctamalochita, y en los diques Los Molinos, Piedras Moras y Embalse Río Tercero, entre otros. Esta especie suele ser invasora en otros países, ocasionando impactos ecológicos, económicos y de salud.

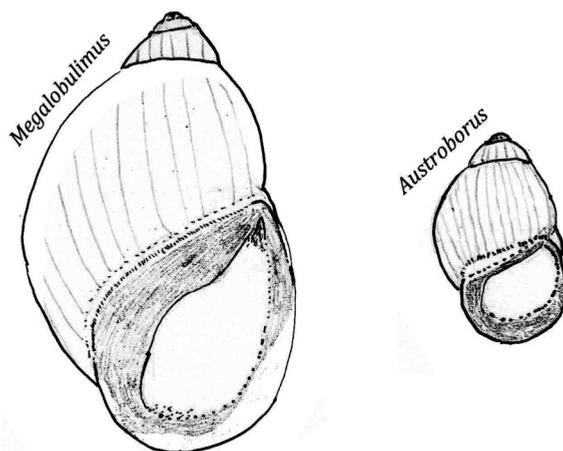


Especies acuáticas representativas de la Provincia de Córdoba.

5. El caracol Borus enano y el caracol gigante de labio rosa

Dos especies, dos historias

En esta sección, por distintas razones, como se verá, se destacan dos especies emparentadas entre sí, ya que pertenecen a una misma familia (Strophocheilidae): el caracol Borus o gigante de labio rosa (*Megalobulimus lorentzianus*) y el Borus enano (*Austroborus cordillerae*).



El Caracol gigante de labio rosa y el Borus enano.

El caracol gigante de labio rosa es el caracol terrestre nativo de mayor tamaño de la provincia. Su caparazón tiene un tamaño aproximado de 85 mm, y con las partes blandas supera los 100 mm (o 10 cm). Se reconoce por su tamaño, y por el reborde rojizo o rosado de la abertura. Su área de distribución comprende varias provincias entre el norte y centro del país, alcanzando su límite sur en la provincia de Córdoba. Su distribución histórica en Córdoba lo ubicaba en la llanura del sector noreste. Sin embargo, a partir del registro paleontológico, se cree que en el pasado tuvo mayor área de distribución en el área norte de la provincia, principalmente en zonas llanas o áreas intermontanas con buen desarrollo de suelo, necesario para su vida y actividad de enterramiento.

En la actualidad, y a partir de los resultados de una encuesta (como parte de una propuesta de ciencia abierta y ciudadana), se sabe que en la provincia de Córdoba se encuentra aún en estado silvestre, pero su distribución está afectada por la pérdida de hábitat natural y el urbanismo, aunque es común que se encuentre en el ámbito

urbano, en patios y jardines, y en muchos casos los ejemplares trasladados de manera intencional (mascotismo) desde otros lugares.

Esta especie es de interés científico, dado que sus caparazones son de gran utilidad para estudiar los climas y ambientes de los últimos miles de años, como se explica en la sección Moluscos del pasado. Además, ha sido utilizada por los cazadores-recolectores que habitaban en la región para elaborar cuentas y otros adornos personales, como también se menciona en este trabajo en la sección correspondiente.

Todas estas razones ameritan que el caracol gigante de labio rosa sea reconocido como una especie biocultural de la Provincia de Córdoba. Lo que implica hacer accesible la información para que la especie sea más conocida y así reconocida tanto por la comunidad científica, gestores culturales, la comunidad educativa y la población en general.

El Borus enano

El Borus enano es otra especie de la misma familia, pero más pequeña que la anterior. Su altura oscila en unos 35 mm, es decir, que prácticamente la mitad del tamaño del Borus gigante. Otra diferencia morfológica que ayuda su identificación es el labio (o reborde de la abertura) que en esta especie es naranja. Además, visto desde el extremo apical (es decir la zona más adelgazada) el Borus enano tiene un patrón de líneas de ornamentación diferente que le dan un aspecto de enrejado.

El Borus enano es una especie endémica de las sierras de Córdoba. Eso significa que su área de distribución está limitada o restringida a la provincia de Córdoba.

Se trata de una especie rara, o poco frecuente, y sólo conocida a partir de algunos pocos ejemplares, la mayoría fósiles. El último hallazgo conocido sobre un ejemplar vivo (o con las partes blandas) es del año 1928. Por lo tanto, habiendo pasado 90 años de ese registro, se podría pensar que la especie podría estar extinta (en el peor de los casos) o en vías de extinción. Sin embargo, en los últimos años se han encontrado indicios y algunos restos de caparazón (aparentemente actuales y no antiguos o fósiles), que hacen que en este momento represente una especie prioritaria que requiere atención, dado su estado de conservación. Por tal motivo, en la actualidad se está recopilando la información necesaria para desarrollar en la Provincia de Córdoba, y con la colaboración de otros especialistas, un programa de conservación sobre estas dos especies.

6. Mascotismo

Cómo convivir con un caracol sin tenerlo como una mascota

Se puede definir al mascotismo como la afición a tener y convivir con un animal doméstico. Las mascotas más populares son los perros y gatos, y que han sido domesticados a través de una selección de miles de años. Sin embargo, hay quienes tienen como mascotas otros mamíferos como ratones y hámsteres, aves como los loros, peces, reptiles como tortugas, anfibios, y hasta invertebrados como tarántulas y caracoles.

La tortuga es el caso más emblemático en todo el norte y centro del país ya que es un animal silvestre pero tratado como doméstico, a pesar que su tenencia está penada por la ley. Muchos desconocen que las tortugas pueden ocasionar infecciones por bacterias como es el caso de la infección por salmonela (salmonelosis) e incluso neumonía. Respecto a las aves, además de los loros, y otras especies canoras y/o vistosas por la coloración de su plumaje, como por ejemplo la reina mora, el jilguero, o el cardenal, entre otras, son víctimas de esta actividad.

Es importante entender que no solo los animales silvestres pueden transmitir enfermedades a sus poseedores, sino que también la especie humana puede producirles daños. Los animales silvestres criados y mantenidos en hogares humanos están expuestos a deficiencias alimentarias, problemas de crecimiento, cambios de comportamiento, estrés, accidentes y enfermedades transmitidas por los animales domésticos, y por los humanos también.

Respecto a los moluscos, los caracoles terrestres de gran tamaño generan empatía y en muchos casos son adoptados como mascotas. El más conocido es el caso del caracol gigante africano que ha sido llevado a diferentes partes del mundo y, lamentablemente, debido a que no se han tomado las precauciones necesarias, estos animales se han reproducido, y se encuentran en los patios y ambientes naturales. Hoy en día el caracol africano se encuentra entre las 100 especies invasoras más dañinas del mundo, y aunque no ha llegado a la provincia de Córdoba, ya se ha registrado en las provincias de Misiones y Corrientes. Estos caracoles, además de invadir y comer de todo (principalmente vegetales, pero también heces, huevos, etc.), son muy peligrosos para el hombre ya que pueden ocasionar enfermedades como meningitis, bronquitis, trastornos intestinales y encefalitis.

En la Provincia de Córdoba, y de acuerdo a una encuesta realizada en el año 2017 por el Grupo Malacología de la UNC se encontró que el caracol gigante de labio rosado (*Megalobulimus lorentzianus*) es tratado como una mascota por muchas personas, quienes inclusive le otorgan frecuentemente nombres propios, similar a lo que ocurre con perros y gatos. En dicha encuesta también se obtuvo información sobre diferentes tipos de accidentes ocasionados por la convivencia humana con esta especie y que significaron daños y/o muerte de los caracoles: entre ellos, mordidas ocasionadas por los perros, muerte por el daño que aparentemente le ocasionó la orina de gato; muerte por aplastamiento (pisada humana, e incluso por vehículo), y muerte por niños o menores que jugaban con ellos e incluso los pateaban como pelotas.



Además de estos ejemplos, y de manera inversa, también los caracoles pueden representar un riesgo para las personas que lo llevan a su hogar, ya que éstos podrían transmitir parásitos y enfermedades. Si bien no hay datos concretos sobre casos de parasitosis en el caracol gigante *Megalobulimus lorentzianus*, si lo hay en

otras especies que podrían convivir con ella. Por ejemplo, el caracol degollado *Rumina decollata* es una especie que funciona como intermediaria y trasmisora de toxocariosis, una parasitosis que tiene lugar en gatos y perros pero también en las personas, principalmente niños, que se contagian a través de las heces.

Por todo esto, es importante ser respetuoso de todos los seres vivos y no olvidar que todos los individuos tienen que poder ser libres y llevar una vida saludable. Hay que aprender a convivir armoniosamente con la naturaleza, sin dañarla y poder disfrutar de los animales silvestres sin tener que llevarlos a una casa y transformarlos mascotas. Eso significa también que tener un caracol implica informarse sobre su forma de vida en estado silvestre, permitiendo que puedan continuar con su rol ecológico en un ambiente no natural, artificial, pero apropiado.

7. Moluscos exóticos e invasores

Especies que invaden la Provincia de Córdoba

Las especies exóticas, y en particular las especies invasoras, son en la actualidad uno de los tópicos más estudiados por los especialistas dada sus consecuencias e impactos en la biodiversidad y las pérdidas económicas que generan. Por eso es necesario conocer algunos conceptos básicos para comprender la temática. Y saber además cuáles son las especies de moluscos conocidas para la Provincia de Córdoba, y los efectos que han ocasionado o pueden llegar a producir.

¿Qué son las especies exóticas e invasoras?

Una especie exótica o **no nativa** respecto a un determinado sitio o región es aquella que no pertenece a dicho lugar y que fue en algún momento introducida a ese nuevo ambiente. La introducción puede haber ocurrido por diferentes razones, como por ejemplo, el transporte de semillas, larvas, propágulos, huevos o individuos adultos de la especie; lo que puede suceder de forma accidental o intencional, y mediada casi siempre por acción del hombre. Algunas veces, ese traslado puede darse a través de otras especies, como aves que pueden actuar como dispersoras, al transportar especies o sus derivados (semillas) entre sus patas.

Cuando una especie exótica que se introduce logra sobrepasar distintos filtros (ecológicos, fisiológicos y genéticos), que permiten que la especie se establezca en un nuevo hábitat, que desarrolle poblaciones viables y que comience a generar o producir un impacto negativo tanto a nivel ecológico como económico, nos encontramos frente a una especie **invasora**. Las especies invasoras, en algunas ocasiones, pueden ser consideradas como **ingenieros ecosistémicos**, ya que pueden crear o modificar un hábitat, cambiar el ciclado de nutrientes y competir con especies nativas.

La introducción accidental de una especie se da, por ejemplo, cuando un caracol de tierra invasor es transportado en la tierra de una maceta o contenedor desde una provincia a otra, o un país a otro, como es el caso del caracol degollado presente en la Provincia de Córdoba. También su llegada a otra región tiene lugar mediante las embarcaciones, lo que ocurre cuando tanto animales como plantas marinas se adhieren al casco o se encuentran en las aguas de lastres de los barcos. Estas embarcaciones atraviesan grandes distancias, a veces intercontinentales, dispersando especies a una tasa anual elevada. Se cree que las almejas asiáticas y el mejillón do-

rado, podrían haber sido introducidos en América, y también en Córdoba, de esta forma.

Otras veces, las especies son introducidas intencionalmente por el hombre con un objetivo económico. Se ingresan plantas para cultivo u ornamentales para jardines y parques, el cultivo pesquero, introducción de animales como ciervos o ranas para consumo de sus carnes, por sus pieles como los castores o para el control de plagas.

También se puede mencionar la introducción de especies como mascotas, por ser carismáticas o empáticas. Estas especies muchas veces son liberadas sin un control, o logran escapar de su entorno controlado, y comienzan a establecerse en el hábitat natural.

Etapas de una especie invasora

Una vez que las especies se introducen y sobrepasan las diferentes barreras, atraviesan una serie de etapas sucesivas a lo largo del proceso de invasión. **Establecimiento**, la especie en el nuevo hábitat supera las barreras ambientales, ecológicas y genéticas, comienza a asentarse, se reproduce y forma poblaciones estables. **Expansión**, se produce un crecimiento poblacional acelerado y la expansión colonizando nuevos hábitats. En esta etapa final de crecimiento y expansión es cuando comienza a producir los impactos ecológicos y económicos asociados a las especies invasoras.

En la Argentina, el número de especies invasoras detectadas (incluidos mamíferos, reptiles e invertebrados) alcanza unas 700. Algunos ejemplos más conocidos son el castor canadiense, el ciervo colorado, el jabalí, la trucha, la ardilla de vientre rojo, la tortuga de oreja roja, la avispa chaqueta amarilla, el ligustro, el siempre verde y el eucalipto, entre otros.

Entre los moluscos, se destaca el caracol gigante africano (*Achatina fulica*), que se encuentra dentro de la lista de las **100 especies exóticas invasoras más dañinas del Mundo**.

Para Argentina se han detectado más de 30 especies de moluscos exóticos, tanto en ambientes terrestres, marinos, como de agua dulce.

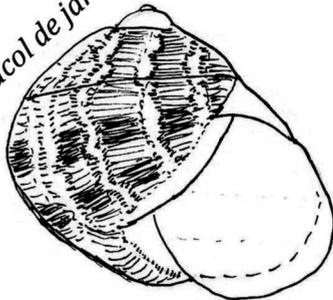
¿Cuáles son las especies exóticas e invasoras de Córdoba?

En Córdoba, hasta el momento, se han citado 8 especies (Tabla 1). Las mismas se encuentran en ambientes terrestres o acuáticos, distribuidas en gran parte de la provincia. En ambientes terrestres podemos nombrar al conocido caracol común de jardín (*Cornu aspersum*) y al caracol degollado (*Rumina decollata*).

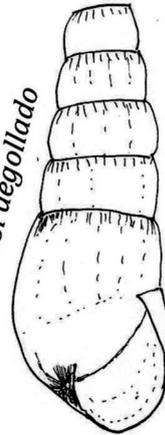
El caracol común es erróneamente reconocido por muchas personas como una especie nativa, ya que además de los jardines, suele estar asilvestrada. Pero esta especie ha sido introducida hace muchos años (desde Europa) como una especie para consumo como alimento o cosmética, y es un ejemplo de una especie que logró naturalizarse y hoy se encuentra presente en jardines y áreas de cultivo. Ha sido reportada tanto para la ciudad capital como para ciudades cercanas como Alta Gracia y La Falda. También está presente en Mendiolaza, Río Ceballos y seguramente en gran parte de la provincia. Es una especie de hábitos nocturnos que se encuentra en lugares húmedos y de sombra, es herbívora-detritívora, voraz por lo cual es también conocida como una especie plaga. Es hermafrodita y puede poner alrededor de 100 huevos por vez.

La otra especie terrestre exótica presente en Córdoba, el caracol degollado, es de ingreso reciente y fue detectada en el año 2017 en patios y jardines de la ciudad de Córdoba y alrededores, y se halló asociada al árbol japonés o hierba o arbusto elefante (*Portulacaria afra*), también a la monedita o planta del dinero (*Plectranthus verticillatus*) y a hojarasca en descomposición.

caracol de jardín

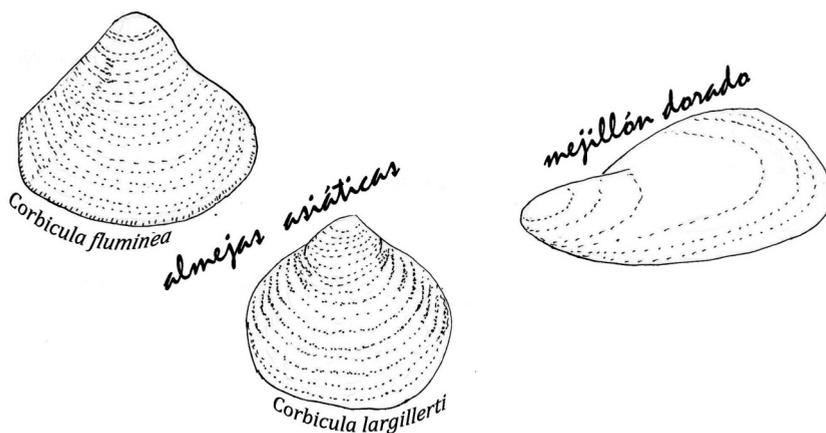


caracol degollado



Caracoles terrestres exóticos en Córdoba: caracol de jardín y caracol degollado.

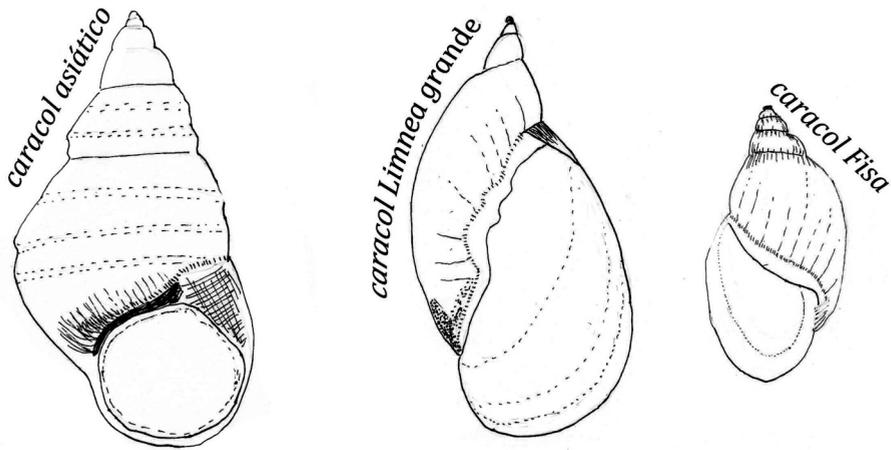
En ambientes acuáticos es posible encontrar varias especies. Entre ellas, las almejas asiáticas (*Corbicula fluminea* y *Corbicula largillerti*), el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), el caracol asiático (*Sinotaia quadrata*), el caracol limnea grande (*Pseudo-succinea columella*) y el caracol fisa (*Physa acuta*). Tanto las almejas asiáticas como el mejillón dorado son especies con un gran potencial de invasión y se han distribuido en gran parte de las cuencas de Córdoba, como en los ríos Suquía, Xanaes y Ctamolochita. Son especies que han ingresado por el Río de la Plata y han logrado distribuirse en gran parte de la Argentina. Las almejas son especies que viven enterradas en el sedimento, mientras que el mejillón dorado es una especie sésil, que se fija (a través del órgano llamado biso, formado por filamentos fibrosos) sobre superficies duras como estructuras artificiales, rocas o caparazones de otros invertebrados, y por lo general se los encuentra agregados y formando grupos. Estas especies dispersan sus larvas por medio de las corrientes, logrando distribuirse aguas abajo, y liberando gran cantidad de larvas, lo que les asegura un éxito en mantener y generar nuevas poblaciones. Son bivalvos filtradores que retienen el alimento presente en la columna de agua.



Bivalvos invasores acuáticos en Córdoba: almejas asiáticas y mejillón dorado.

Además de los bivalvos, hay algunos caracoles acuáticos también exóticos que se encuentran distribuidos en diferentes partes de las cuencas de Córdoba, como en el Río Suquía y Cabalango, en el Dique Piedras Moras y en el Valle de Punilla. Aunque

estas especies no son todavía consideradas invasoras, no se descarta que puedan serlo en el futuro. Tienen la ventaja de presentar estrategias reproductivas con alta fecundidad. Por ejemplo, cada individuo del caracol limnea grande puede poner en promedio unos 2300 huevos durante su vida fértil. Esta especie se alimenta de detritos vegetales y materia orgánica y, en el caso del caracol asiático, su alimento incluye algas epifitas y puede depredar huevos de peces y de diatomeas, mientras que el caracol fisa, se alimenta de protozoos. Todo esto podría ocasionar desequilibrios entre las especies que habitan en los ecosistemas acuáticos. Se cree que la introducción de estas tres especies estaría vinculada con el acuarismo.



Caracoles acuáticos exóticos en Córdoba.

Tabla 1. Moluscos exóticos e invasores en la Provincia de Córdoba.

Ambiente	Clase /Familia	Especie	Origen
Acuático	Gasteropoda Viviparidae	<i>Sinotaia quadrata</i>	Asia
Acuático	Gasteropoda Physidae	<i>Physa acuta</i>	América del Norte; cosmopolita
Acuático	Gasteropoda Lymnaeidae	<i>Pseudosuccinea columella</i>	América del Norte
Terrestre	Gasteropoda Helicidae	<i>Cornu aspersum</i>	Europa; cosmopolita
Terrestre	Gasteropoda/ Subulinidae	<i>Rumina decollata</i>	Europa
Acuático	Bivalvia Mytilidae	<i>Limnoperna fortunei</i>	Asia
Acuático	Bivalvia Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i>	Asia
Acuático	Bivalvia Corbiculidae	<i>Corbicula largillierti</i>	Asia

Impacto de las especies invasoras

Las especies invasoras significan una amenaza social dado que ocasionan pérdida de la biodiversidad y de los ecosistemas, generando un impacto sobre la economía y siendo además una amenaza para la salud.

Consecuencias ecológicas: competencia por los recursos (espacio, nutrientes) con las especies nativas. Depredación sobre especies nativas. Se generan alteraciones en la estructura y en la composición de las comunidades. Alteraciones en el hábitat: condiciones fisicoquímicas, el ciclado de nutrientes entre otras. También hay consecuencias que ocurren a nivel genético dando lugar a casos de hibridación, que es un proceso por el cual se mezclan diferentes especies o variedades de organismos.

Consecuencias económicas: Las especies invasoras, producen grandes pérdidas

económicas tanto a los gobiernos como a las entidades privadas. El costo económico depende tanto de la especie como de las estructuras que afecten. Las especies de moluscos como mejillones o almejas asiáticas producen un proceso denominado **Macrofouling**, que es la obstrucción de estructuras como cañerías y rejillas de las plantas potabilizadoras y de energía. Los mejillones, como el mejillón dorado presente en Córdoba, se adhieren como se ha mencionado a las estructuras mediante fibras filamentosas (el biso), mientras que las almejas lo hacen a través de la agregación de individuos adultos.

Macrofouling se refiere al bloqueo de los sistemas de agua por acumulación de organismos de un tamaño aproximado mayor a un centímetro. Es un vocablo en inglés, que hasta el momento no tiene un equivalente en español, pero que a diferencia del término *biofouling*, que se refiere a la acumulación de microorganismos indeseables, como bacterias, hongos, algas, plantas o animales, que se adhieren a las superficies obstruidas o degradadas, en el *macrofouling* (o *macrobiofouling*) se trata de organismos de mayor tamaño como moluscos y macroalgas, entre otros.

Riesgo para la salud: Muchas especies pueden transmitir enfermedades, o pueden ser hospedadores intermedios de parásitos, que suponen un riesgo a la salud humana o de otros animales. Dentro de los moluscos, el caracol africano, es hospedador de varios parásitos (nematodos) productores de enfermedades humanas como la meningoencefalitis eosinofílica y la angiostrongilosis abdominal. Por otro lado, el caracol degollado, es hospedador de *Toxocara* spp. que produce toxocariasis y que afecta tanto a humanos como animales domésticos.

En la Tabla 2 se identifica el impacto que producen o podrían producir cada especie exótica o invasora presentes en la Provincia de Córdoba.

Tabla 2. Problemáticas por la presencia de especies exóticas e invasoras en la Provincia de Córdoba

Especie	Presencia actual en Córdoba	Problemáticas asociadas
<i>Sinotia quadrata</i>	En el Dpto Punilla (La Falda, Valle Hermoso, Casa Grande y Molinari) y recientemente (2017) en Cruz del Eje.	Ecológicas: competencia con especies nativas. Sanitarias: transmisores de parásitos.
<i>Physa acuta</i>	Río Suquía, Dique Piedras Moras, Valle de Punilla.	Económicas: daños en invernaderos o plantas de tratamiento. Ecológicas: competencia con especies nativas.
<i>Pseudosuccinea columella</i>	Río Suquía y Cabalango.	Sanitarias: vector secundario de <i>Fasciola hepatica</i> .
<i>Cornu aspersum</i>	En patios y jardines; en ambientes periurbanos. Córdoba capital, Alta Gracia, La Falda.	Económicas: Plaga de cultivos.
<i>Rumina decollata</i>	En patios y jardines. Por el momento ha sido citada para la zona urbana de la ciudad de Córdoba.	Ecológicas: competencia con especies nativas. Económicas: daños en cultivos Sanitarias: transmisores de parásitos.
<i>Limnoperna fortunei</i>	En los lagos y ríos de Córdoba. Cuenca de Río Suquía, Xanaes, Calamuchita.	Ecológicas: competencia con especies nativas, efecto en el ciclado de nutrientes. Económicas: Proceso de macrofouling.
<i>Corbicula fluminea</i>	En los lagos y ríos de Córdoba. Cuenca de Río Suquía (lago San Roque), Río Ctalamuchita (Río Carcarañá).	Ecológicas: competencia con especies nativas, efecto en el ciclado de nutrientes. Económicas: Proceso de macrofouling.
<i>Corbicula largillierti</i>	En los lagos y ríos de Córdoba. Cuenca de Río Suquía, Xanaes, Ctalamuchita.	Ecológicas: competencia con especies nativas, efecto en el ciclado de nutrientes. Económicas: Proceso de macrofouling.

Manejo de especies invasoras

Frente a la problemática de las especies invasoras surge la necesidad de afrontar políticas de manejo con el objetivo de proteger, conservar la biodiversidad nativa, y de reducir las pérdidas económicas.

Podemos destacar a la **prevención** como la medida más eficaz, importante y

menos costosa de implementar. La **erradicación** es cuando ya la especie se ha logrado introducir en nuevo ambiente, y en algunas ocasiones es posible lograr la eliminación o reducción de las poblaciones. Y finalmente se puede proceder al **control** de las especies invasoras a través de tratamientos físicos, químicos o biológicos.

8. Moluscos del pasado

Los fósiles y los ambientes y climas del pasado

La historia de los moluscos se inicia hace **más de 500 millones de años**, lo que se corresponde con una etapa que se denomina Era Paleozoica. Esto se sabe porque los paleontólogos han encontrado fósiles de caracoles y almejas, y a través de técnicas especiales (que utilizan elementos radioactivos) han podido determinar tanto la edad de las rocas y de los fósiles en ellas encontrados.

La edad de la Tierra se mide en millones de años y su origen se remonta a alrededor de 4.550 millones de años. Y el tiempo transcurrido desde la formación de la Tierra hasta nuestros días se divide en tres grandes divisiones llamadas Eones: Arqueano, Proterozoico y Fanerozoico. Pero además, el Eón Fanerozoico se subdivide en tres grandes eras: Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica.

Los **fósiles** son restos, evidencias o señales de actividad de organismos que vivieron en el pasado. En el caso

de los moluscos, los restos más comunes encontrados son aquellos que se han transformado en roca, es decir, que presentan todos los detalles originales del organismo. Este tipo de fósiles se formaron por precipitación o el llenado de poros y espacios pequeños por sustancias minerales del ambiente. Sin embargo, también se encuentran fósiles de moluscos que han perdido sus características originales. En estos casos solo queda preservado su molde y esto se debe a que

Era	Período	millones de años	
Cenozoica	Cuaternario	2.6	Holoceno
	Terciario		Pleistoceno
Mesozoica		65	
	Cretácico		
	Jurásico		
	Triásico	251	
Paleozoica	Pérmico		
	Carbonífero		
	Devónico		
	Silúrico		
	Ordovícico		
	Cámbrico	542	
Proterozoica	Neoproterozoico		
	Mesoproterozoico		
	Paleoproterozoico	2500	

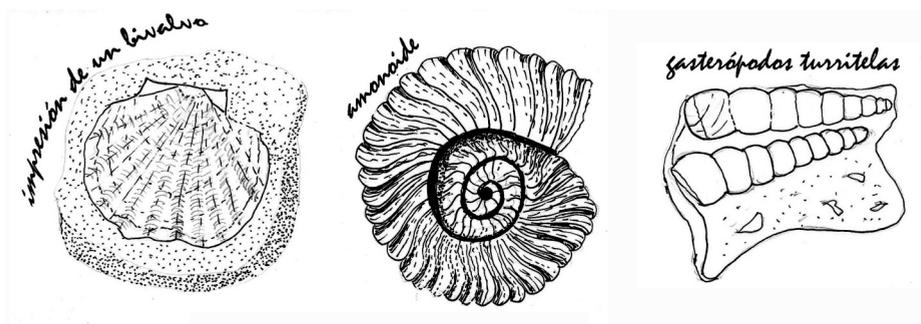
Divisiones del tiempo de la Tierra.

la valva (que luego se fosilizó) se enterró y antes de que se disuelva totalmente, dejó una impresión que queda marcada en la roca. Posteriormente esta impresión puede llenarse con otro material y formar una réplica exacta de la valva.

En Argentina, los moluscos más antiguos se encuentran en el noroeste (en la Cordillera Oriental), particularmente en las provincias de Jujuy y Salta. Los bivalvos y gasterópodos más antiguos tienen una edad aproximada de 500 millones de años y dan cuenta que allí había un mar antiguo.

Durante la Era Mesozoica (hace 251 millones de años), los moluscos pasaron a ser las formas marinas dominantes después de la gran extinción masiva ocurrida a fines del Pérmico (la extinción más severa en la historia del planeta!). Los bivalvos, al ser excavadores y poder enterrarse se convirtieron en el grupo de organismos más exitosos del fondo del mar. Por otra parte, los amonites fueron los moluscos cefalópodos más comunes y sus fósiles los podemos encontrar en la cuenca Neuquina de Argentina.

Durante el Mioceno (hace 23 millones de años, Era Cenozoica) el mar inundó gran parte Sudamérica, desde Venezuela hasta la Patagonia austral. En Argentina, esta gran transgresión marina (cuando el mar invade al continente) se la conoce como Mar Paranaense; y este mar se extendió tanto que llegó a terrenos en los que hoy en día se encuentran las provincias de Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy. Un ejemplo emblemático del Mar Paranaense se encuentra en la región patagónica, donde es posible admirar los depósitos de fósiles marinos en los acantilados de Península Valdés, especialmente las acumulaciones de ostras de gran tamaño y las denominadas turrítelas (que son un tipo particular de gasterópodo marino).



Ejemplos de algunos tipos de moluscos marinos fósiles de Argentina.

En Córdoba, hay moluscos fósiles del Cuaternario, principalmente del Holoceno, es decir que bastante más jóvenes si se comparan con los moluscos fósiles de los acantilados de la Patagonia o los moluscos del noroeste argentino. Además, y a diferencia de los anteriores, los moluscos fósiles de Córdoba, no son marinos, sino que provienen de ambientes continentales tanto de agua dulce como terrestres.

Dada la antigüedad del grupo, de al menos unos 500 millones de años, es posible afirmar que este grupo de animales sobrevivió a los grandes cambios ambientales que sufrió el planeta, y a diferencia de otros grupos que se extinguieron en diferentes momentos de esta historia geológica, como por ejemplo los dinosaurios o los grandes mamíferos como los mamuts. Las distintas estrategias de vida de los moluscos le permitieron adaptarse a los cambios ambientales y conquistar los diferentes tipos de ecosistemas, y es por eso que hoy se encuentran en los océanos, ríos, lagos, lagunas, tierra y hasta en el patio de nuestras casas.

El período Cuaternario y los climas del pasado

Dada la presencia de moluscos del Cuaternario en Córdoba, nos concentraremos en este período. Además, el Cuaternario resulta sumamente interesante porque en él tiene lugar la aparición de la especie humana y porque en un lapso de tiempo relativamente corto se registraron importantes cambios climáticos y ambientales, como por ejemplo las glaciaciones, que impactaron en todo el mundo.

El Período Cuaternario es el último, y por lo tanto más joven de la Era Cenozoica. Este Período abarca los últimos 2,58 millones de años y se divide también en dos series: el Pleistoceno (2,58 millones de años-11.700 años A.P.) y el Holoceno (11.700 años hasta la actualidad).

Durante el **Pleistoceno** tuvieron lugar una serie de ciclos glaciales/interglaciales que ocurrieron más de 50 veces en los últimos 1,6 millones de años. Entre ellos, un evento notable que tuvo lugar hace unos 24.000 años fue el Último Máximo Glacial. Por ejemplo, la película la "Era del Hielo" describe muy bien esta época caracterizada por las migraciones de los animales pleistocenos como el mamut (personaje llamado Manny), tigres diente de sable (personaje llamado Diego), perezosos (personaje denominado Sid), entre otros, hacia latitudes más cálidas ya que la Tierra estaba en ese momento siendo afectada por una glaciación. Durante ese lapso de tiempo, la

temperatura media global habría sido 15°C por debajo de la actual y el nivel del mar global habría descendido unos 140 m por debajo del nivel actual. Esto también se evidenció en la costa del Mar Argentino que en ese momento estuvo desplazada unos 300 km mar adentro respecto a la línea de costa actual. Además, durante las glaciaciones del Pleistoceno, especialmente hace 18.000 años, los hielos cubrieron parte de la Patagonia, ya que para ese entonces un tercio de las áreas continentales del planeta estaban cubiertas por hielo y el 40% de las mismas tenían suelos congelados en forma permanente.

El **Holoceno** es la última y más joven división de tiempo. La variabilidad climática del Holoceno es menor que el Pleistoceno, y se caracteriza por eventos de cambio climático rápidos y de escala global. Por ejemplo, hace aproximadamente entre 6.000 y 4.000 años tuvo lugar en el mundo un clima más cálido conocido como **Óptimo Climático del Holoceno** durante el cual las temperaturas fueron ligeramente más altas (2-3°C) con respecto a la actualidad. Este evento, de importantes implicancias ambientales, se caracterizó por un clima subtropical cálido y húmedo en América del Sur y cambios en la línea de costa, donde el nivel del mar estuvo entre 2 y 3 m por encima del nivel actual.

Las variaciones climáticas más recientes corresponden a los denominados Período Cálido Medieval y Pequeña Edad de Hielo, ambos registrados a través de imágenes y pinturas de artistas europeos, como por ejemplo los retratos: "Cazadores de la nieve" (1565, de Pieter Brueghel) o "Los placeres del invierno en Yselmuiden" (1614, obra de Hendrick Avercamp). El **Período Cálido Medieval**, ocurrido entre los siglos XVI y XIX se caracterizó en términos mundiales por un clima más propicio para la agricultura. Por otro lado, la **Pequeña Edad de Hielo**, hace 400 años registra temperaturas más bajas con respecto a la actualidad, y para Europa se sabe que los grandes ríos y canales quedaron congelados. Estos dos episodios climáticos globales también quedaron registrados en Córdoba. El primero se reconoce a través del desarrollo de suelos y registro de fósiles subtropicales en regiones actualmente áridas, mientras que el segundo, la Pequeña Edad de Hielo, ha sido relatada por los Jesuitas a lo largo de sus travesías. También estos cambios ambientales y climáticos se reconocen en estudios realizados a partir de los sedimentos del fondo de la laguna Mar Chiquita.

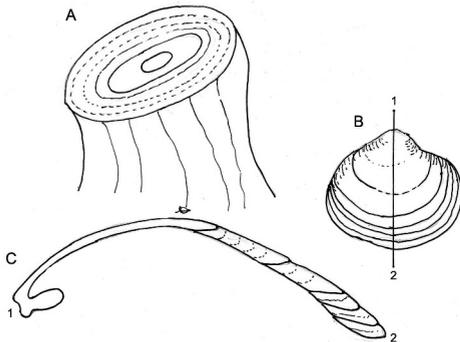
¿Qué nos dicen los moluscos sobre el pasado de Córdoba?

Para comprender las variaciones climáticas y cambios ambientales a lo largo del tiempo se requiere del trabajo multi e interdisciplinario donde participan la geología, la paleontología y la biología, entre otras áreas del conocimiento.

En tal sentido, los moluscos, y particularmente sus caparazones, son sumamente importantes como "herramienta" ambiental. Por ejemplo, conocer la identidad taxonómica, el hábitat y el área de distribución de los moluscos, los cambios de forma y tamaño de sus caparazones, el grado de desgaste y rotura e información geoquímica (como los isótopos estables) obtenida a partir de los carbonatos que conforman los caparazones, constituye la base de información necesaria para cualquier interpretación sobre los climas y ambientes del pasado. Para su mejor comprensión se mencionan (más adelante en esta sección) algunos ejemplos enfocados en la Provincia de Córdoba.

Como todo ser vivo, los moluscos son organismos que interactúan constantemente con su entorno. Como ya se ha mencionado, las conchas de los moluscos guardan una estrecha relación con el ambiente y clima en donde se desarrollan, por lo tanto, la información obtenida del caparazón a través de diversos análisis puede ser utilizada en la investigación climática para entender sus causas y consecuencias.

Cuando los moluscos crecen, también crecen sus conchas, desarrollando en ellas un patrón similar al de los anillos de los árboles. En las conchas, estos anillos se llaman incrementos, estrías o líneas de crecimiento y almacenan información sobre el ambiente en el cuál creció el organismo. Además, como los árboles, los moluscos pueden vivir durante mucho tiempo, de manera que la información climática contenida en sus conchas abarca muchos años. La manera en que las conchas crecen



Los patrones de los anillos y líneas de crecimiento de los árboles (A) y las conchas de moluscos (B y C) preservan información sobre los ambientes y climas donde viven o vivieron.

varía dependiendo de condiciones ambientales como la temperatura, la disponibilidad de alimento, las condiciones del agua o humedad, entre otros factores, por lo tanto, el estudio de sus caparazones brinda indicios sobre las condiciones climáticas que se dieron en el pasado.

Los *Plagiodontes* del valle de Ongamira

Respecto al uso de conchas o caparazones de moluscos para estudiar los climas y ambientes del pasado, se puede citar como ejemplo un estudio realizado en el caracol de las sierras *Plagiodontes daedaleus* encontrado en el sitio arqueológico Alero Deodora Roca en el valle de Ongamira, sierras de Córdoba. Estos caracoles tienen una edad aproximada de 3.000 años de antigüedad. En base a estos ejemplares fósiles, a los que se sumaron ejemplares actuales procedentes de la misma región, se realizó un estudio en el cual se compararon ambas edades (fósiles versus actuales) para evaluar la existencia de variaciones en la forma y tamaño de los caparazones y que hayan acompañado los cambios ocurridos en el Holoceno tardío, en ese lapso de tiempo. Para analizar esa variación se aplicaron diferentes análisis morfométricos, para lo cual cada ejemplar fue medido de diferentes maneras. Por ejemplo, y utilizando un calibre, se tomó el largo y el ancho del caparazón, y el tamaño de su abertura, entre otras medidas. Lo más notable de esta investigación fue que además del tamaño hubo una diferencia notable en el ancho de la boca entre los dos grupos de caracoles (fósiles versus actuales). Al parecer, esas diferencias, obedecen a cambios en la disponibilidad de nutrientes que acompañaron los cambios climáticos acontecidos en los últimos 3.000 años en Córdoba. Aparentemente, los caracoles que vivieron hace unos 3.000 años crecieron bajo condiciones relativamente más áridas que las actuales, donde la cobertura vegetal estuvo disminuida, mermando los procesos biológicos y aumentando los físicos, con un incremento de la erosión y una disminución de los niveles de carbono, nitrógeno y fósforo en el sistema. Teniendo en cuenta que esta especie (*Plagiodontes daedaleus*) es herbívora, y que habita debajo de las rocas, o entre raíces y ramas de plantas herbáceas, la disponibilidad de alimentos para esta especie hace unos 3.000 años podría haber sido menor, resultando en diferencias en el tamaño de la boca, tal como se observó en dicho estudio. Estos resultados coinciden con otro tipo de estudios, centrados en isótopos estables de oxígeno y carbono, pero también efectuados en la concha de esta misma especie, y cuyos valores indican condiciones climáticas más áridas (menor humedad relativa

y precipitaciones) y abundancia de plantas denominadas C4, asociadas a climas secos.

Los isótopos estables son formas no radiactivas de los átomos de oxígeno y carbono presentes en los carbonatos que conforman las conchas de los moluscos. Estos isótopos se encuentran en diferentes proporciones, brindando información sobre el ambiente y el clima donde vive o vivió el organismo estudiado. Por ejemplo, el isótopo denominado "oxígeno 18" brinda información ambiental relacionada con la temperatura, régimen pluvial y porcentaje de humedad, mientras que el denominado "carbono 13" aporta datos sobre la dieta del organismo y la productividad primaria, y en arqueología brinda información sobre la procedencia de los materiales. Los isótopos estables se miden utilizando un instrumento denominado Espectrómetro de masas.

Por lo tanto, por diferentes vías, se llegó al mismo resultado que indica que las condiciones climáticas en la provincia de Córdoba hace 3000 años eran diferentes a las actuales.

El caracol gigante de Cerro Colorado

En Cerro Colorado, hay una gran diversidad de moluscos asociados a diferentes subambientes del Holoceno. Hasta el momento la edad más antigua se obtuvo de un ejemplar del caracol gigante de labio rosa *Megalobulimus* que dio una edad aproximada mayor a los 6.000 años.

Un trabajo en esta especie, realizado de manera preliminar, también señala diferencias en el tamaño y en la boca del caparazón al comparar ejemplares fósiles con actuales. En este caso, los ejemplares fósiles provenientes de Cerro Colorado no sólo son más pequeños que los actuales, sino que además tienen una abertura proporcionalmente más grande respecto al tamaño de la concha, medida como relación alto/abertura de la concha (los valores aproximados son 1,20 en los ejemplares fósiles versus 1,97 en los actuales). También se cree que la abertura de los ejemplares actuales, proporcionalmente más pequeña, podría ser una estrategia para contrarrestar la humedad, en contraposición a los ejemplares fósiles que habrían vivido en condiciones más húmedas. En esa situación incluso, el tamaño menor en los ejemplares fósiles se podría vincular con una mayor densidad poblacional. Estos estudios son por ahora preliminares, y deberá intensificarse el análisis de muestras para precisar

si estas diferencias vinculadas a cambios ambientales durante el Holoceno, obedecen a cambios hidrológicos, de temperatura e incluso de vegetación.

Caparzones calcáreos de la Laguna Mar Chiquita

Un tercer ejemplo sobre el estudio de moluscos, en este caso preservados en sedimentos lacustres, y utilizados como herramientas de reconstrucción paleoambiental fue realizado en la laguna Mar Chiquita tomando como base un testigo (es decir una muestra de sedimentos depositados en un lapso de tiempo) obtenido del fondo de la laguna. En este caso, y en un testigo de 1 metro de espesor que registró un intervalo aproximado de 1000 años, se recuperaron caparzones calcáreos de foraminíferos, ostrácodos y moluscos gasterópodos de la especie *Heleobia parchappii*, los que fueron de utilidad para interpretar los cambios hidrológicos (como la salinidad) que tuvo la laguna en ese intervalo.

9. Moluscos entre los cazadores-recolectores

Cuentas, adornos, otros usos y significados

Los moluscos y sus conchas provenientes de los mares, ríos y ambientes húmedos terrestres fueron aprovechados por el hombre desde hace milenios. Su carne formaba parte de su dieta, pero además el caracol representó mucho más que eso, y por diversas razones constituyó un elemento valioso, simbólico y de comunicación, lo que en algunos lugares perdura hasta la actualidad. En la Provincia de Córdoba hay registros arqueológicos en museos regionales que atestiguan que entre los grupos de cazadores-recolectores que habitaban la región, los caracoles y otros moluscos habrían tenido un importante valor simbólico, probablemente como elementos de comunicación y distinción social.

Rastros de uso por miles de años

Desde los inicios de la humanidad, los moluscos aparecen asociados a las distintas culturas del mundo, siendo las principales fuentes de información los registros arqueológicos, sumados a fuentes etnohistóricas.

Uno de los hallazgos de mayor antigüedad (de aproximadamente 76.000 años) proviene de un lugar en Sudáfrica conocido como Cueva de Blombos, donde además de haber señales que en aquella época ya existía la pesca y el marisqueo, se encontraron cuentas realizadas con el caparazón de una especie de caracol marino.

También, algunas culturas antiguas del Mediterráneo como los fenicios supieron aprovechar las propiedades tintóreas de algunas especies marinas de la familia Muricidae. Estos caracoles segregan una sustancia, como parte de su comportamiento depredador o cuando se sienten amenazados, y que al exponerse al sol se convierte en un tinte púrpura. ¡Pero para teñir una sola prenda se habrían necesitado unos 10.000 caracoles!

En el continente americano, se sabe que en Perú hace aproximadamente 5.000 años los pobladores litoraleños de Caral-Supe (hoy reconocida como la civilización más antigua de América) eran principalmente pescadores de anchovetas y recolectores de moluscos marinos como almejas (machas) y mejillones (choros), lo que se complementaba con el intercambio de productos agrícolas con sus vecinos del valle. Pero además de su carne, estos antiguos habitantes valoraron sus caparazones, ya que en los sitios arqueológicos de esta región se encontraron algunas piezas pulidas

con fines ornamentales y algunas incluso confeccionadas con especies de otras regiones vecinas.

Otra utilización de los caracoles se vincula a la producción de sonidos. El sonido se obtiene a través del soplo (aerófono) o se produce por el entrecchoque de varias piezas (idiófono). Como ejemplo del primer caso, en la América prehispánica, y desde la cultura chavín hasta la incaica, tuvo gran relevancia el caracol marino *Strombus gigas* o "pututo" (también denominado botuto o guarura) muy utilizado para producir sonidos o llamadas a larga distancia. Se usaba para comunicar el inicio y el final de una jornada laboral, en rituales de sanación, para anunciar la llegada de un visitante como los chasquis o mensajeros personales del inca, que utilizaban un sistema de postas para entregar mensajes u objetos, y para una mala noticia o una emergencia. Este instrumento de viento o aerófono representa claramente un elemento de comunicación, y su uso se extendió a lugares muy distantes de su área de origen. Actualmente, se sigue utilizando principalmente como parte de ceremonias vinculadas a la Pachamama.



Para emitir el sonido, el ejecutante apoya y mueve los labios en el extremo más puntiagudo donde se realiza un pequeño agujero.

Respecto al sonido que producen los moluscos al entrecchoarse cuando son dispuestos a modo de cascabel, maraca o sonajero, tiene un valor acústico diferente al anterior, ya que en este caso el sonido se logra a través de la vibración del propio

material primario (por eso es un idiófono), y no por una columna de aire como el caso anterior, y esto hace que se perciba a menor o poca distancia. Estas diferencias tienen relevancia en cuanto a la función que cumplen en cada caso. Además, los objetos con propiedades sonoras de este tipo, y realizados con caracoles u otros moluscos, aparecen como ornamentos en vestimentas rituales y/o asociados a ofrendas, a deidades y en espacios funerarios.

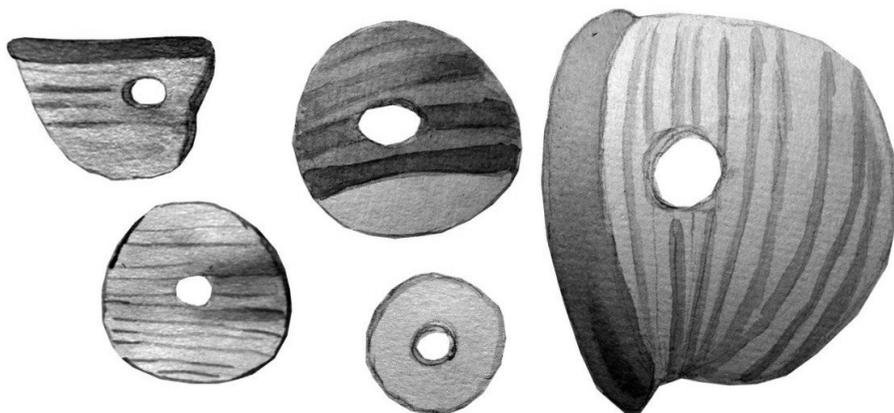
En Argentina, a lo largo y ancho del país, hay numerosos ejemplos vinculados al uso de los moluscos en las sociedades del pasado. Uno de los sitios más antiguos donde se registraron numerosas piezas a modo de cuentas de collar confeccionadas con moluscos (en este caso, con el caracol terrestre *Megalobulimus* sp.) es en la provincia de Jujuy, en el sitio Inca Cueva 4, que tendría una antigüedad de aproximadamente 5.000 años; este hallazgo tuvo lugar en contexto funerario y la pieza hallada habría sido parte del ajuar de un cuerpo momificado de una joven. En el otro extremo y al sur del país, en Tierra del Fuego, hay una importante cantidad de vestigios (acumulaciones de conchas o concheros) que indican que el principal uso de los moluscos en esa región era con fines alimenticios. La dieta incluía principalmente lapas, cholgas y mejillones. Además, los grupos canoeros (los Yámana) que vivían en esa región usaron las cholgas para la fabricación de cuchillos con diversos fines como por ejemplo para separar y preparar las cortezas usadas en la fabricación de sus canoas.

En este breve recorrido y con estos ejemplos se puede observar que tanto la carne como el caparazón de los moluscos han sido apreciados desde la antigüedad, y a pesar de los cambios culturales, siguen siendo por las mismas razones de interés en la actualidad.

Especialistas en cuentas propias y ajenas

En la Provincia de Córdoba, y según fuentes históricas y material arqueológico, se conoce que los caparazones de moluscos también han sido elementos valiosos para la confección de cuentas y otros elementos ornamentales. Hay indicios de producción de cuentas a partir de elementos locales como el caracol gigante de labio rosa (*Megalobulimus lorentzianus*). Este caracol ha sido indudablemente el elemento mejor representado y a partir del cual los habitantes de la provincia lograron confeccionar un conjunto importante de elementos ornamentos que se corresponden con adornos

personales (cuentas), y que habrían sido utilizados como pendientes en collares, pulseras y brazaletes, o cosidos a la vestimenta. Los elementos obtenidos a partir de esta especie de caracol resultan muy variados tanto en su tamaño, forma como diseño.

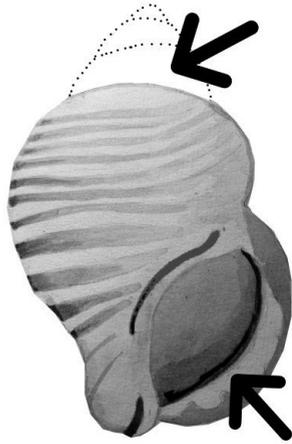


Algunas tipologías de cuentas encontradas en la Provincia de Córdoba y confeccionadas con el gasterópodo terrestre nativo Megalobulimus.

Moluscos foráneos

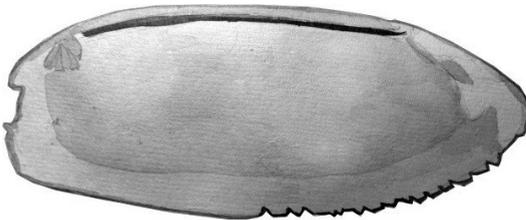
Además de las especies nativas, y en asociación a los cazadores-recolectores, en Córdoba se han encontrado otras especies de moluscos no nativos que incluyen formas marinas (caracoles) del Atlántico y especies de agua dulce (almejas) procedentes de la cuenca del Río de la Plata.

Entre las especies marinas, se destaca la presencia de un gasterópodo del género *Urosalpinx* sp., que actualmente vive en la costa de Uruguay. Resulta importante mencionarlo dado que este mismo caracol, ha sido encontrado no solo en Córdoba sino que también en diferentes regiones del país, lejos de su área de distribución (como por ejemplo en Santiago del Estero). Aparentemente, se habría tratado de elementos muy valiosos ya que sus portadores recorrían miles de kilómetros hasta su destino final. En los distintos hallazgos de la provincia se encontró un gran número de estos ejemplares con uno de los extremos rotos. Se cree que estos caracoles podrían haber sido utilizados como cuentas de un collar o adosados a la vestimenta.



Esquema de un ejemplar de caracol marino (Urosalpinx) con uno de los extremos rotos (punteado) donde se indica con flechas los sectores por donde pasar un hilo o cordel para su sujeción como adorno personal, como pendiente o en la vestimenta.

Entre los bivalvos acuáticos, se destaca un objeto confeccionado con una especie de almeja nacarada *Diplodon parallelipedon* y cuya área de distribución se encuentra en el litoral argentino. Se trata de un instrumento que presenta modificaciones en uno de sus bordes, y que por comparación con otros hallazgos en otras regiones se asoció su funcionalidad con un instrumento para raspar o raedera. Esta pieza fue hallada en proximidades de la localidad de La Para y se exhibe en el museo local. En este caso, la presencia de este elemento en Córdoba indica un contacto con grupos humanos procedentes del litoral fluvial platense.



Dibujo de una valva de almeja náyade (Diplodon) con el borde modificado a modo de raedera, basado en el ejemplar hallado en Campo Mare, Mar Chiquita.

Objetos valiosos con componentes simbólicos

Dados estos ejemplos, resulta interesante preguntarse cuales habrían sido las razones para que los antiguos habitantes valoraran tanto los caparazones de los moluscos. Por un lado, es necesario mencionar sus propiedades físicas como la resistencia y dureza, y por otro lado, el componente simbólico, más difícil de enten-

der, pero que estaría relacionado con el modo de vida de cada especie, sumado a sus caracteres visuales (como sus formas variadas, colores y ornamentación) y sus propiedades sonoras.

Respecto a la resistencia y la dureza, hay que tener en cuenta que los caparazones de los moluscos son biominerales, lo que les otorga ciertas características o propiedades que hace que como materia prima sean factibles de manipular de manera controlada para obtener piezas de menor tamaño. Esto se logra a partir de un procedimiento en etapas (cadena de operación), que incluye la realización de cortes y perforaciones, pulimiento y terminado. Por otro lado, su naturaleza carbonática hace que estos materiales tengan también durabilidad en el tiempo. Se cree que el aprendizaje de la técnica de confección de cuentas pudo haber conllevado acciones de prueba y error, hasta lograr una especialización que se fue transmitiendo de generación en generación.

Respecto a los componentes visuales, los contrastes cromáticos, la iridiscencia, la misma ornamentación de los caparazones, y las formas (cuando se usaron caparazones enteros) deben haber sido otros atributos destacados en la elección de la materia prima.

Finalmente, hay una fuerte asociación entre los moluscos con el agua y la fertilidad, y con la vida y la muerte. Los caracoles, por su modo de vida, están vinculados con el agua. Algunos viven en un medio acuático, ya sea marino o fluvial, y los terrestres se encuentran solamente en lugares húmedos. Esa asociación, desde lo simbólico, los vincula al agua y a la fertilidad.

Además, los caracoles terrestres, al enterrarse, es decir por su modo de vida, se asocian con la muerte. Pero, además, al desenterrarse, desde lo simbólico atraviesan los mundos. Estas características le otorgan significados complejos, muchas veces difíciles de entender desde nuestros contextos culturales actuales. Sin embargo, resulta importante comprender que estos objetos por diferentes razones han sido elementos valiosos para los pueblos de cazadores y recolectores que habitaban en la provincia, antes que nosotros, lo que constituye ya un motivo para que sea de nuestro conocimiento o interés.

10. Actividades sugeridas

Sopa de caracol

En esta sección compartimos algunas de las actividades que realizamos en los talleres “Sopa de Caracol” en distintas escuelas de la provincia de Córdoba y dentro de los programas *Ciencia para Armar* de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (Secyt-UNC) y *Científicos con Voz y Vos* del Ministerio de Ciencia de la Provincia de Córdoba (Mincyt-CBA).

La propuesta es que cada docente las adapte según sus necesidades, intereses y su grupo de aprendizaje.

A través del **monitoreo**, el docente intentará vincular los contenidos propuestos con los **conocimientos previos** de los alumnos.

A continuación presentamos una selección de actividades que creemos pueden ser de interés, entretenidas e incluso divertidas.

NIVEL INICIAL Y PRIMER CICLO PRIMARIO (1er, 2do y 3er grado)

Eje de las actividades: La diversidad de los moluscos a través de los sentidos.

Áreas: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua, Educación Artística

Desarrollo: Se propone realizar una serie de actividades, preferentemente a lo largo de una o dos jornadas o en días consecutivos.

Actividad 1: **Las ostras y sus parientes**

Esta actividad consiste en la presentación de imágenes o láminas siempre en vinculación con los conocimientos previos que tiene el grupo de alumnos. Puede ser que se conozcan previamente porque algunos moluscos se comen, o porque están en el jardín o el patio, o porque alguien, alguna vez trajo uno o lo vio cuando fue a la playa.

Algunas preguntas pueden ser: *¿Cuánto sabemos de estos seres de diminuto tamaño? ¿hay caracoles gigantes? ¿viven en la ciudad? ¿pueden estar en mi jardín? ¿viven en las sierras? ¿viven en el mar? ¿hay caracoles o almejas fósiles? ¿son peligrosos?*

A partir de esta actividad, el docente brindará mayor información sobre algún molusco en particular y sobre este grupo de invertebrados, presentando a sus otros parientes.

Actividad 2: **Narración y dibujos de un cuento**

En base a la información recabada en la actividad anterior se propone que los alumnos realicen dibujos en base a algún cuento (se puede buscar en la web) donde un personaje al menos sea un molusco.

Pintamos sonidos a ciegas (Actividades 3, 4 y 5)

Las actividades 3, 4 y 5 son en realidad tres actividades consecutivas (pintamos, sonidos y a ciegas). En caso que el docente cuente con dos auxiliares, se podrían realizar en simultáneo, y los alumnos irían rotando de actividades. Para ello el grupo se organizará en tres subgrupos al azar cuyos integrantes se definen al sacar una tarjeta que podrá llamarse subgrupo almeja, caracol o pulpo.

Actividades 3: **Pintamos**

El subgrupo Caracol se ubica alrededor de una mesa y cada participante provisto de una hoja en blanco y un pincel realiza con témperas un pulpo, una almeja o un caracol, bajo la guía y supervisión del docente. En YouTube hay videos (tutoriales) que muestran, de manera sencilla, cómo dibujarlos.

Actividades 4: **Sonidos**

El subgrupo Pulpos explorará la diversidad a través de los sonidos que producen diferentes elementos de origen animal, vegetal y mineral. Entre ellos distintas especies de moluscos.

Actividades 5: **A ciegas**

El subgrupo Almeja tiene que explorar la diversidad a través del tacto. Para ello cada participante cierra los ojos (se puede colocar un pañuelo) y el docente le facilita a cada uno 3 objetos diferentes, entre ellos caparazones de distintos moluscos.

Con esta actividad podemos preguntarnos: *¿si toco un caracol, es suave? ¿Y si tocara un pulpo o una almeja? ¿Se dejarían tocar?*

Para hacer estas tres actividades el docente les pedirá previamente a los alumnos el material necesario. Para la actividad de Sonidos se requerirán botellas de plástico de igual tamaño y distintos elementos pequeños de un mismo tipo (ej. granos de maíz; arroz; piedritas; caparazones de caracoles (ej. pequeños trocitos de uno; cara-

colitos enteros en otra). La cantidad de botellas será una por cada elemento ya que cada una se llenará con un elemento distinto para comparar sus sonidos.

La actividad 3 (dibujo) puede realizarse de manera individual y las actividades 4 y 5 (sonidos y tacto) son para interactuar e integrar, y mientras se realizan se conversa sobre la naturaleza de los objetos usados (vegetal, animal, mineral), o sobre ostras, almejas, caracoles, pulpos y sus parientes.

Actividad 6: **El intruso**

Se reparten varias tarjetas que corresponden a distintos moluscos. Sin embargo, entre ellos, se agrega una que no corresponde a este grupo. Y la actividad consiste en adivinar cuál es y por qué no es un molusco, teniendo en cuenta lo que se conversó anteriormente. De la misma manera puede hacerse colocando especies nativas y que la intrusa sea una exótica.

Actividad 7: **Ronda caracolito CARACOLOTE**

A través del siguiente texto adaptado de una canción de autor desconocido se invita a los alumnos a que la representen mediante movimientos del cuerpo.

Caracolito CARACOLOTE:

caracolito caracolito / quien te hizo tan chiquito
si tu te asomas desde la arena / el agua te llevará
y el pobre caracolito solito se quedará

caracolote caracolote / quien te hizo tan grandote
si tu te asomas desde la arena / el agua te llevará
y el pobre caracolote solote se quedará

y ahora nosotros ahora nosotras / hacemos una gran ronda
con las almejas los caracoles / y los pulpitos que aquí están
y todos todos juntitos aquí vamos a estar.

Actividad 8: **Baile con galletas**

Una actividad de cierre, muy divertida, sobre todo con los niños y niñas más pequeños, es bailar el tema "Sopa de caracol". Y como yapa, comer galletitas con forma de pulpo, caracoles y almejas antes hechas por la/el docente o por todos los participantes.

SEGUNDO CICLO PRIMARIO (4to, 5to y 6to grado)

Se proponen algunas actividades para el segundo ciclo. Las actividades 9, 10 y 11 recomendables para cuarto grado, 12 y 13 para quinto y actividades 14 y 15 para sexto. De igual manera, es el docente que evaluará la actividad a realizar y la adaptará según su grupo de aprendizaje.

Ejes de las actividades: especies nativas e invasoras.

Áreas: contenidos de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales

Actividad 9: Resolvamos esta Sopa de caracol

1. Molusco que vive en el mar, tierra, ríos y lagos.
2. Tiene dos valvas y vive en el agua.
3. Especie que no vive en su área natural.
4. Organismo antiguo, que vivió en el pasado.
5. Información que tenemos en el cuerpo y heredamos de nuestros padres.
6. Molusco con ocho brazos y sin valva.
7. Marca dejada por un caracol que se alimentó de una almeja.
8. Grupo de animales que aprendimos hoy!

X	C	R	Y	J	A	F	G	I	M	V
U	C	A	R	A	C	O	L	N	G	P
F	W	F	R	T	Y	U	S	V	I	P
J	F	H	D	Ñ	I	A	T	A	S	E
Q	Ó	E	P	U	L	P	O	S	E	R
C	S	Y	I	L	E	X	J	O	P	F
V	I	R	I	Ñ	F	N	D	R	C	O
B	L	N	D	V	B	R	U	A	S	R
M	R	O	G	E	N	E	S	P	T	A
E	R	Z	X	C	V	B	N	M	P	C
A	E	D	F	G	H	J	K	L	P	I
P	S	Q	W	R	T	Y	U	I	O	Ó
A	L	M	E	J	A	Y	E	R	T	N
Ñ	F	Q	B	M	U	E	I	O	B	G
T	Y	E	M	O	L	U	S	C	O	S

Actividad 10: **Hacé tu propio fósil**

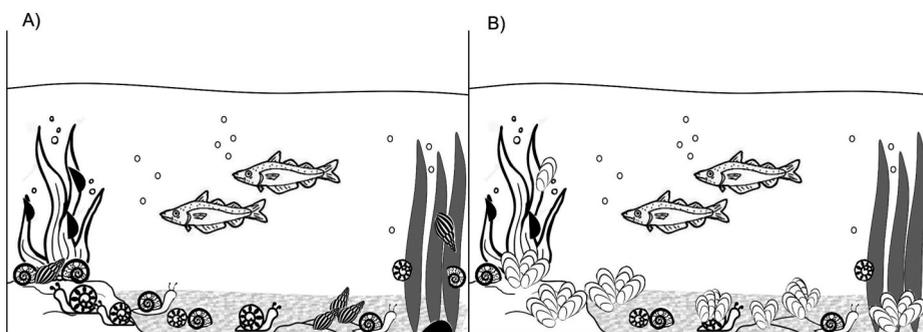
Los materiales necesarios son: masa para modelar o plastilinas, caparazones de caracoles o almejas y pasta de papel maché.

Para esta actividad tomamos un poco de masa para modelar o plastilina, y ligeramente la aplanamos. Luego tomamos una valva de almeja y la aplastamos sobre la masa, de manera que quede marcada su forma y diseños en la masa. Se recomienda utilizar la parte externa (de todas maneras se puede hacer con cualquier parte de la almeja pero hay que asegurarse que quede el dibujo o calco de la almeja en la masa). Luego retirar la almeja de la plastilina y rellenar el diseño que quedó en la plastilina con la pasta de papel maché. Dejarlo secar y retirarlo. Ahora ya tendremos una almeja de papel maché dura como piedra! Como si fuera un fósil auténtico!

Actividad 11: **iLlegaron las invasoras!**

A partir de la observación de las siguientes imágenes indicar cuáles fueron los cambios sufridos a través del tiempo.

Para ello, antes de la actividad, se sugiere que el grupo ya tenga conocimiento de las problemáticas asociadas a las especies invasoras, e incluso se puede ahondar en la temática posteriormente viendo y debatiendo algunos videos en You-Tube (sugeridos en una sección dentro de las referencias bibliográficas).



Actividad 12: **Aprendemos a reconocerlas!**

El docente muestra fotografías o dibujos de las distintas especies y los niños o jóvenes completan sus nombres, indicando si es nativa o exótica.

Se sugiere tomar imágenes a partir de la lámina de moluscos ([http://docs.wixsta-](http://docs.wixsta)

tic.com/ugd/f92ea2_ed30488090ff4f5aa7cf8a74632dd620.pdf). Ejemplos de comparaciones: Ambiente acuático, comparar la almeja náyade, con alguna de las almejas asiáticas y el mejillón dorado. El caracol manzana con el caracol asiático. De ambiente terrestres se puede presentar el caracol degollado o el caracol común de jardín, y el caracol gigante de labio rosa.

Actividad 13: **Las encontramos!**

En la Sopa de letras (ver debajo) encontrar nombres de especies exóticas.

Actividad 14: **Invasión!!**

Organizados en grupos, los alumnos deberán investigar y realizar una representación, a través de fotos, actuación dibujos o videos, de las etapas de invasión de una especie.

Actividad 15: **Invasores en los medios de comunicación**

Los alumnos deberán buscar ejemplos en notas periodísticas, informes de televisión o algunos ejemplos en caricaturas sobre las especies invasoras en su zona y en la provincia. Discutir con los alumnos sobre esas especies y sus consecuencias.

(Sopa de letras; actividad 13)

C	P	P	C	A	R	H	K	L	T	B	C	E	D	N	G
Y	A	J	L	R	A	L	M	E	J	A	T	V	I	I	B
M	U	R	H	W	W	P	H	D	J	E	G	D	C	C	F
E	I	G	A	Q	Y	R	J	E	D	D	R	M	A	A	A
J	T	H	Q	C	U	E	D	G	E	A	B	E	T	R	L
I	E	M	P	F	O	Y	R	O	J	W	C	J	D	A	M
L	D	E	Y	D	O	L	E	E	W	T	A	I	E	C	D
L	T	J	I	V	P	H	D	L	R	Y	R	G	J	O	X
O	S	I	H	B	G	L	J	E	Q	P	A	S	A	L	T
N	B	L	F	N	O	F	A	T	G	N	D	A	Y	F	I
E	A	E	S	C	C	J	R	R	P	O	W	A	U	I	M
W	P	D	A	W	A	D	D	W	O	F	L	F	K	S	D
Q	L	R	F	C	R	T	E	Q	R	D	Q	L	J	A	E
Y	A	T	X	X	A	C	W	Z	S	S	Y	T	A		R
C	T	S	B	Z	G	S	Q	L	G	A	Z	R	S	D	T
Z	C	A	R	A	C	O	L	A	S	I	A	T	I	C	O

(Sopa de letras resuelta; actividad 9)

X	C	R	Y	J	A	F	G	I	M	V
U	C	A	R	A	C	O	L	N	G	P
F	W	F	R	T	Y	U	S	V	I	P
J	F	H	D	Ñ	I	A	T	A	S	E
Q	Ó	E	P	U	L	P	O	S	E	R
C	S	Y	I	L	E	X	J	O	P	F
V	I	R	I	Ñ	F	N	D	R	C	O
B	L	N	D	V	B	R	U	A	S	R
M	R	O	G	E	N	E	S	P	T	A
E	R	Z	X	C	V	B	N	M	P	C
A	E	D	F	G	H	J	K	L	P	I
P	S	Q	W	R	T	Y	U	I	O	Ó
A	L	M	E	J	A	Y	E	R	T	N
Ñ	F	Q	B	M	U	E	I	O	B	G
T	Y	E	M	O	L	U	S	C	O	S

(Sopa de letras resuelta; actividad 13)

C	P	P	C	A	R	H	K	L	T	B	C	E	D	N	G
Y	A	J	L	R	A	L	M	E	J	A	T	V	I	I	B
M	U	R	H	W	W	P	H	D	J	E	G	D	C	C	F
E	I	G	A	Q	Y	R	J	E	D	D	R	M	A	A	A
J	T	H	Q	C	U	E	D	G	E	A	B	E	T	R	L
I	E	M	P	F	O	Y	R	O	J	W	C	J	D	A	M
L	D	E	Y	D	O	L	E	E	W	T	A	I	E	C	D
L	T	J	I	V	P	H	D	L	R	Y	R	G	J	O	X
O	S	I	H	B	G	L	J	E	Q	P	A	S	A	L	T
N	B	L	F	N	O	F	A	T	G	N	D	A	Y	F	I
E	A	E	S	C	C	J	R	R	P	O	W	A	U	I	M
W	P	D	A	W	A	D	D	W	O	F	L	F	K	S	D
Q	L	R	F	C	R	T	E	Q	R	D	Q	L	J	A	E
Y	A	T	X	X	A	C	W	Z	S	S	Y	T	A		R
C	T	S	B	Z	G	S	Q	L	G	A	Z	R	S	D	T
Z	C	A	R	A	C	O	L	A	S	I	A	T	I	C	O

11. Palabras finales

En este breve recorrido nos hemos introducido en un grupo de invertebrados con una diversidad enorme tanto en sus formas, como modo de vida y comportamiento.

Muchas veces ocurre que las personas y las sociedades sólo tomamos conciencia del valor de las especies y la diversidad cuando estamos en una situación problemática que nos afecta de manera directa. Nos cuesta mucho entender que la mayoría ya estaba en el mundo cuando la especie humana (*Homo sapiens*) hizo su aparición en el planeta. Cada una tuvo y tiene un rol ecológico que la especie humana muchas veces destruye, elimina, sin dar lugar a ningún tipo de reflexión.

También hay especies que además de su rol ecológico, que siempre resulta imprescindible, tienen algún interés o valor potencial no revelado que se vincula con alguna de las actividades humanas como alimento, salud y medicina, agroecología; o son de interés para abordar estudios ambientales e históricos, o para la ciencia y la investigación científica en general.

Hay especies que por acciones humanas previas, como las invasoras, ocasionan daños ambientales o problemas en la salud, por eso es bueno conocerlas para prevenir situaciones de riesgo o pérdida de diversidad.

La realidad hoy en la Provincia de Córdoba, y a pesar de algunos avances en los últimos años, es que aún hay poca información disponible sobre las especies de moluscos que habitan, o habitaban, esta región. Para la mayoría de los casos se conoce su nombre científico, pero de otros aspectos vinculados al modo de vida e interacciones en sus ambientes naturales hay escasa información. Por eso, queda aún mucho por investigar!

Pero la idea de este trabajo ha sido compartir estos saberes fragmentarios de un grupo de investigación de Córdoba con la comunidad cordobesa, y ojalá haber despertado el interés que los moluscos se merecen. Para conocerlos, estar atentos, cuidarlos, respetarlos, y por qué no disfrutarlos.

12. Fuentes bibliográficas consultadas

Diversidad

Martín-López B., González J. A., Díaz S., Castro I. y García-Llorente M. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Revista ecosistemas*, 16(3).

Moluscos

Ruppert E. E. y Barnes R. D. 1996. *Zoología de los invertebrados* (No. QL 362. B3718 1996)

Moluscos nativos

Gordillo S., Bayer M.S., Boretto G., Burela S., Carrizo M., Darrigran G., De Francesco C., Druetta H.S., Gómez C.E., Strelin J.A., y Tamburi N. 2013. Breviario Malacológico Cordobés. Descubriendo los bivalvos y caracoles de la Provincia de Córdoba. Saya Ediciones, 1-130 pp.

Salvador S. A., Salvador L. A. y Ferrari C. 2017. Aves de la provincia de Córdoba, Distribución e Historia Natural. DP Argentina S.A., Buenos Aires.

El caracol *Borus enano* y el caracol gigante de labio rosa

Frenguelli J. 1918. Sobre un *Borus enano* procedente de la Sierra Alta de Córdoba. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, 23: 228-231.

Klappenbach M. A. y Olazarri J. 1989. Notas sobre Strophocheilidae, VII. Contribución al conocimiento de *Austroborus cordillerae* (Doering, 1876) (Moll. Gastropoda). *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 12 (170): 1-11.

Gordillo S. 2018. El caracol gigante *Megalobulimus lorentzianus* (Doering, 1876): una especie biocultural de la provincia de Córdoba. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 5 (2): 63-69.

Gordillo S., Izeta A., Costa Th., Boretto G. y Cattáneo R. 2015. *Austroborus cordillerae* (Doering 1877) en el Valle de Ongamira: una especie endémica del noroeste de Córdoba en contexto arqueológico de cazadores-recolectores. En Hammond H. y Zubimendi M. (Eds.): *Arqueología y malacología: abordajes metodológicos y casos de estudio*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, p. 119-127. Buenos Aires.

Gordillo S., Aranzamendi C., Beltramino A., Satam M., Acosta S., Bayer S., Boretto G.,

Morán G. y Reyna P. 2017. Ciencia abierta: un problema, una encuesta, una acción participativa, ¿otro problema? El caso del caracol gigante de labio rosa (*Megalobulimus lorentzianus*). Libro de Resúmenes del X Congreso Latinoamericano de Malacología. Piriápolis, Uruguay; p. 51.

Gordillo S., Aranzamendi C., Acosta S. y Boretto G. 2017. *Austroborus cordillerae* (Doering, 1877) (*Gastropoda: Strophocheilidae*), especie endémica de las sierras de Córdoba, Argentina: nuevos hallazgos y un llamado a la conservación. Libro de Resúmenes del X Congreso Latinoamericano de Malacología. Piriápolis, Uruguay; p. 50.

Mascotismo

Drews C. 2000. Caracterización general de la tenencia de animales silvestres como mascotas en Costa Rica. En F. Nassar y Crane R. (Eds). Actitudes hacia la Fauna en Latinoamérica, pp. 45-55. Humane Society Press, Washington, D.C.

Morales H.A. 2005. Fauna silvestre en condiciones de cautividad doméstica en Costa Rica: problemática y soluciones. Revista Biocenosis, 19 (2): 31-37.

Yus Ramos R. 2018. Reflexiones sobre la creciente sociedad mascotizada (3) Los costes ambientales del mascotismo. Revista de culturas urbanas El Observador.

Vargas E. 2017. El mascotismo, enemigo de la biodiversidad. Entrevista en Diario El Tribuno Jujuy.

2018. Mascotismo: una costumbre que perjudica a nuestra fauna silvestre. Agencia de Noticias San Luis. Ministerio de Medio Ambiente, Campo y Producción.

Moluscos exóticos e invasores

Boltovskoy D. (Ed.). 2015. *Limnoperna fortunei*: the ecology, distribution and control of a swiftly spreading invasive fouling mussel (Vol. 10). Springer.

Darrigran G. y Damborenea C. 2006. Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Mackie G. L. y Claudi R. 2009. Monitoring and control of macrofouling mollusks in fresh water systems. CRC Press.

Penchaszadeh P. E., Boltovskoy D., Borges M., Cataldo D., Damborenea C., Darrigran

G. y Silvestre F. 2005. Invasores: Invertebrados exóticos en el Río de la Plata y región marina alemana. Eudeba, Buenos Aires, 384.

Reyna P. y Gordillo S. 2018. First Report of the Non-Native Snail *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758) (Subulinidae: Gastropoda) in Córdoba (Argentina): Implications for Biodiversity and Human Health. American Malacological Bulletin, 36 (1): 150-152.

Reyna P., Morán G. y Tatián M. 2013. Taxonomy, distribution and population structure of invasive Corbiculidae (Mollusca, Bivalvia) in the Suquía River basin, Córdoba, Argentina. Iheringia. Serie Zoologia, 103 (2): 77-84.

Reyna P., Gordillo S. y Morán G. 2018. Visitantes sin invitación: moluscos exóticos de la provincia de Córdoba (Argentina). Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 5 (2): 71-80.

Moluscos del pasado

Boretto G., Robledo A., Izeta A., Gordillo S. y Cattáneo R. 2015. Análisis morfológico de ejemplares actuales y fósiles de *Plagiodontes daedaleus* (Deshayes 1851) del sitio Alero Deodoro Roca, Sierras Pampeanas de Córdoba, Argentina. En Hammond H. y Zubimendi M. (Eds.): Arqueología y malacología: abordajes metodológicos y casos de estudio. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, p. 91-104. Buenos Aires.

Broecker, W.S. 2001. Was the Medieval Warm Period global? Science, 291: 1497-1499.

Carignano C.A. 1999. Late Pleistocene to recent climate change in Córdoba Province, Argentina: Geomorphological evidence. Quaternary International, 57/58: 117-134.

Cattáneo R., A. Izeta y Takigami, M. 2013. Primeros fechados radiocarbónicos para el Sector B del sitio Alero Deodoro Roca (Ongamira, Córdoba, Argentina). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, 38: 559-567.

Cioccale M.A. 1999. Climatic fluctuations in the Central Region of Argentina in the last 1000 years. Quaternary International, 62: 35-47.

Clapperton C. 1993. Nature and environmental changes in South America at the Last Glacial Maximum. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 101: 189-208.

Clark P.U. y Mix A.C. 2002. Ice sheets and sea level of the Last Glacial Maximum. *Quaternary Science Reviews*, 21: 1-7.

COHMAP Members, 1988. Climatic changes of the last 18,000 years: Observations and model simulations. *Science*, 241: 1043–1052.

Flint R.F. 1957. *Glacial and Pleistocene Geology*. Wiley, New York, 553 p.

Gordillo S. y Boretto G. 2016. Análisis de conjuntos arqueomalacológicos en el valle de Ongamira. En Cattaneo R. e Izeta A. (Eds.), *Arqueología en el Valle de Ongamira (2010-2015)*. Universidad Nacional de Córdoba.

Gordillo S., Bayer M.S., Boretto G., Burela S., Carrizo M., Darrigran G., De Francesco C., Druetta H.S., Gómez C.E., Strelin J.A., y Tamburi, N. 2013. *Breviario Malacológico Cordobés. Descubriendo los bivalvos y caracoles de la Provincia de Córdoba*. Saya Ediciones, 1-130 pp.

Gordillo S., Piovano E. y Carrizo S. 2015. Fauna bentónica calcárea en el registro paleolimnológico y cambios hidrológicos en el Holoceno tardío en la laguna Mar Chiquita, provincia de Córdoba. Libro de Resúmenes del VI Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. Editorial Utopías; p. 113

Huntley B., Cramer W., Prentice A.V. y Allen J.R.M. (Eds.), *Past and Future Rapid Environmental Change: The Spatial and Evolutionary Responses of Terrestrial Biota*. Springer, Berlin, p. 287–302.

Iriondo M.H. 1999. Climatic changes in the South American plains: records of a continent-scale oscillation. *Quaternary International*, 57: 93-112.

Mann M.E., Bradley R.S. y Hughes M.K. 1999. Northern Hemisphere temperatures during the past Millennium: Inferences, uncertainties, and limitations. *Geophysical Research Letters*, 26: 759-762.

Mayewski P.A., Rohling E.E., Stager J.C., Karlén W., Maasch K.A., Meeke, L.D., Meyerson E.A., Gasse F., van Kreveland S., Holmgren K., Lee-Thorp J., Rosqvist G., Rack F., Staubwasser M., Schneider R.R., y Steig R.J. 2004. Holocene climatic variability. *Quaternary International*, 62: 243-255.

Piovano E. L., Ariztegui D. y Moreira S. D. 2002. Recent environmental changes in Laguna Mar Chiquita (central Argentina): a sedimentary model for a highly variable saline lake. *Sedimentology*, 49(6): 1371-1384.

Rabassa J. 2008. Late Cenozoic glaciations of Patagonia and Tierra del Fuego. En Rabassa J.O. (Ed.), *Late Cenozoic of Patagonia and Tierra del Fuego, Developments in Quaternary Science*. Elsevier, Amsterdam, 11: 151–204.

Rabassa J., Coronato A., y Martínez O. 2011. Late Cenozoic glaciations in Patagonia and Tierra del Fuego: an updated review. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103: 316–335.

Shackleton N.J., Berger A., y Peltier W.R. 1990. An alternative astronomical calibration of the lower Pleistocene timescale based on ODP Site 677. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences*, 81: 251–261.

Strelin J.A. 1995. Geomorfología de Cerro Colorado. *Seminario de investigaciones sobre Epidemiología Psiquiátrica*, 19: 42-69.

Tonni E. P., Cione A. L., y Figini A. J. 1999. Predominance of arid climates indicated by mammals in the pampas of Argentina during the Late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 147(3-4): 257-281.

Walker M., Johnsen S., Rasmussen S.O., Popp T., Steffensen J.P., Gibbard P., Hoek W., Lowe J., Andrews J., Björck S., Cwynar L.C., Hughen K., Kershaw P., Kromer B., Litt T., Lowe D.J., Nakagawa T., Newnham R., y Schwander J. 2009. Formal definition and dating of the GSSP (Global Stratotype Section and Point) for the base of the Holocene using the Greenland NGRIP ice core, and selected auxiliary records. *Journal of Quaternary Science*, 24: 3-17.

Walker M., y Lowe J. 2007. Quaternary science 2007: a 50-year retrospective. *Journal of the Geological Society*, 164: 1073-1092.

Wanner H., Beer J., Bütikofer J., Crowley T.J., Cubasch U., Flückiger J., Goosse H., Grosjean M., Joos F., Kaplan J.E., Küttel M., Müller S.A., Prentice I.C., Solomina O., Stocker T.F., Tarasov P., Wagner M. y M. Widmannmet. 2008. Mid- to Late Holocene climatic change: an overview. *Quaternary Science Reviews*, 27: 1791-1828.

Yanes Y., Izeta A.D., Cattáneo R., Costa T. y Gordillo S. 2014. Holocene (~4.5-1.7 cal. kyr BP) paleoenvironmental conditions in central Argentina inferred from entire shell and intra-shell stable isotope composition of terrestrial gastropods, *The Holocene*, 24(10): 1193-1205.

Moluscos entre los cazadores - recolectores

Aschero C. A. 2007. Iconos, Huancas y Complejidad en la Puna sur argentina. En A. Nielsen, M. C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (Eds.), *Producción y Circulación Prehispánicas de Bienes en el Sur Andino* (pp.135-165). Colección Historia Social Precolombina 2. Córdoba: Editorial Brujas.

Fabra M. y Gordillo S. 2015. Estimaciones acerca del uso de una almeja de agua dulce (*Diplodon parallelipedon*) hallada en contexto arqueológico en el Mar del Ansenusa (Córdoba, Argentina). En Hammond H. y Zubimendi M. (Eds.): *Arqueología y malacología: abordajes metodológicos y casos de estudio*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, p. 129-143. Buenos Aires.

Frenguelli J. 1921. Conchas de "Borus" en los paraderos indígenas del río San Roque (Sierra Chica de Córdoba, departamento de Punilla). *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, 26: 404-418.

Henshilwood C. S., D'Errico F., Vanhaeren M., Van Niekerk K. y Jacobs Z. 2004. Middle Stone Age shell beads from South Africa. *Science*, 304 (5669): 404.

Gordillo S. 2018. El caracol gigante *Megalobulimus lorentzianus* (Doering, 1876): una especie biocultural de la provincia de Córdoba. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 5 (2): 63-69.

Izeta A., Costa T., Gordillo S., Cattáneo R., Boretto G. y Robledo A. 2014. Los gasterópodos del sitio Deodoro Roca, Valle de Ongamira (Córdoba, Argentina). Un análisis preliminar. *Revista Chilena de Antropología*, 29: 74-80.

Izquierdo Díaz G. y Hernandez Ramirez G. 2017. El caracol como expresión del sonido, la fertilidad y su relación con el agua. *Revista de Estudios en Sociedad, Artes y Gestión Cultural*, 11: 31-44.

Nimo A. 1946. Arqueología de Laguna Honda (Yucat, Provincia de Córdoba). Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera", XVI: 977-1045.

Pastor S., Gordillo S. y Tissera L. 2017. Objetos y paisajes multisensoriales del Holoceno tardío inicial en el centro de Argentina (ca. 3900 años AP). Acerca de un contexto arqueomalacológico de las Sierras de Córdoba. *Intersecciones en Antropología*, 18: 317-327.

Serrano A. 1945. Los Comechingones. Córdoba: Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore de la Universidad Nacional de Córdoba.

Shady R. 2005. Caral-Supe y su entorno natural y social en los orígenes de la civilización. *Investigaciones Sociales*, 9 (14): 89-120.

Shady R. 2014. La civilización Caral: Paisaje cultural y sistema social. En *Senri Ethnological Studies*, 89: 51-103.

Shady R. y Leyva C. 2003 La ciudad sagrada de Caral-Supe: Los orígenes de la civilización andina y la formación del estado prístino en el antiguo Perú. Lima: Proyecto Especial Arqueológico Caral-Supe/INC.

Suárez L. 1998. Los estudios arqueológicos de la concha. En: *La antropología en México* 6. El desarrollo técnico.

Información complementaria: Enlaces en la web

Moluscos nativos

<https://es.calameo.com/read/0036269023cbf9fc78899>

Moluscos exóticos e invasores

Para conocer una lista detallada de cuáles son las especies se puede consultar el Sistema Nacional de Información sobre especies exóticas invasoras (<http://www.inbiar.uns.edu.ar/>)

Se recomienda para abordar la temática consultar el video INVASORES. (<https://www.youtube.com/watch?v=1yYkt8kOEU8&feature=youtu.be>)



GRUPO
MALACOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



CONICET



Universidad
Nacional
de Córdoba

I D E A

CONICET



Universidad
Nacional
de Córdoba

C I C T E R R A

