



## Los Cnidarios en los ecosistemas costeros... un aula al borde del mar

### Introducción

Es frecuente observar durante el verano, que las costas argentinas y uruguayas sobre el Océano Atlántico son visitadas por algunas especies de cnidarios. Estos organismos son en su mayoría, marinos y de aguas cálidas. Una de sus características más destacables es que poseen un tipo de células urticantes llamadas cnidocitos, únicos en todo el Reino Animal que, al rozar el cuerpo de algún bañista desprevenido, pueden provocar irritación u otras molestias.

¿Por qué llegan a veces a la costa?, ¿son animales?, ¿de qué tipo?, ¿cómo se reproducen?, ¿son machos o hembras?, ¿cómo producen las lesiones?, ¿es cierto que son mortales? Estas son algunas de las preguntas que es frecuente escuchar en la playa, cuando aparecen estos animales ¡Cuántas dudas! Aprovechemos esta circunstancia como motivación para aprender sobre nuestra fauna marina.

A nadie escapa que el conocimiento científico es dinámico y particularmente, el conocimiento biológico. También es cierto que son dinámicos los ambientes donde se desarrolla la vida; esto es así por varias razones: las interacciones que se presentan, los cambios naturales, las actividades humanas y otros, en donde la causa es multifactorial y de difícil identificación. Por consiguiente, este artículo en primer lugar, tiende a actualizar la información sobre estos animales de forma de contribuir con el profesorado a la hora de proponer itinerarios didácticos para abordar estos contenidos; así como con la población que visita las playas por la importancia que ellos revisten al momento que se generan apariciones masivas en la costa oceánica desde el sur de Brasil a Argentina. Luego compartiré como docente y a partir de mi experiencia personal una propuesta de aula abierta al borde del mar en plena costa uruguaya.

### ¿Por qué los cnidarios llegan a veces a las costas?

El Río de la Plata es un frente de transición entre las aguas de los ríos Uruguay, Paraná y las corrientes oceánicas; son las variaciones climáticas, las que determinan la ubicación de este frente. En el año 2009, una gran sequía afectó esta región del continente, provocando una menor afluencia de las aguas de estos ríos y haciendo que el frente

por Alicia Dutra  
Alburquerque  
aliciadutra@adinet.com.uy

Alicia Dutra Alburquerque es profesora de Ciencias Biológicas, egresada del Instituto de Profesores Artigas (Montevideo-Uruguay). Se desempeña como profesora de Enseñanza Secundaria en institutos privados y públicos en Montevideo y, desde 2011, en el proyecto piloto de la primera Red de Avistamiento de Medusas de Uruguay (R.A.M).

Figura de portada: Dos niños, junto a la autora de este artículo, observando una medusa varada en la arena. Ellos llevan parte del equipo necesario para iniciar la actividad (calderín y bolsas de nailon para manipular el ejemplar). Playa la "Balconada", Balneario La Paloma, Rocha, Uruguay (febrero de 2012). Foto: Alicia Dutra.

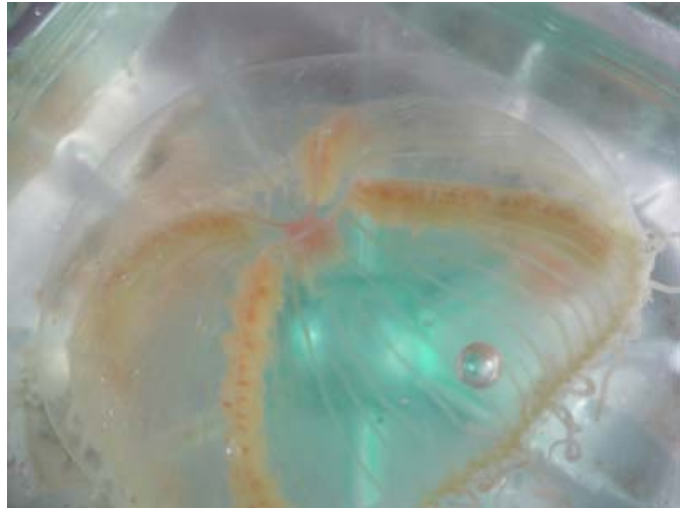


Figura 1: Ejemplar de "Fragata portuguesa" *Physalia physalis* colectado en la playa "Solari", Balneario La Paloma, Rocha, Uruguay en enero de 2009. El calzado que aparece como referencia mide 29,5 cm de largo. Foto: Alicia Dutra. Figura 2. Individuo de *Olindias sambaquiensis* colectado en la playa "La Balconada", Balneario La Paloma, Rocha, Uruguay en enero de 2009. El diámetro de la umbrela es de 14 cm. Foto: Alicia Dutra.

platense se desplazara hacia el oeste. Esto permitió un avance de las corrientes oceánicas más cálidas, provenientes del Brasil, incluso sobre la costa uruguaya usualmente bañadas por el Río de la Plata. Este cambio en la temperatura de las aguas contribuyó a la aparición súbita de especies de cnidarios en lo que se denomina agregaciones de individuos. Es así que en el verano del 2009 fuimos visitados por dos especies sumamente urticantes, *Physalia physalis* (Figura 1), conocida vulgarmente como "Fragata portuguesa" y *Olindias sambaquiensis* (Figura 2) (Dutra, 2011). Es frecuente que los guardavidas y periodistas (Figura 3) alerten a los visitantes de la presencia de estos organismos y sin querer, mal informen refiriéndose a ellas como medusas pero, ¿lo son en realidad?

PORTAL DIGITAL  
**EL PAIS**

Viernes 06.02.2009, 13:29hs | Montevideo, Uruguay

### Guardavidas alertan por mayor presencia de aguavivas fragata

En Maldonado, las picaduras son un problema "diario"

El miércoles, en la parada 1 de la playa Brava de Punta del Este, hubo 3 personas picadas por la medusa "fragata portuguesa" que tuvieron que ser derivadas a atención médica, en unos pocos minutos, y un cuarto caso simultáneamente en la parada 20. Ayer, se reportaban casos en Piriápolis. "Es algo de todos los días", informó Juan Manuel Sanguinetti, integrante de la comisión técnica de los guardavidas de Maldonado.

Figura 3: Titular de *El País*. Portal digital, Montevideo, Uruguay, 6 de febrero de 2009. (Fecha de consulta: 20 octubre de 2011). Disponible en: [www.elpais.com.uy](http://www.elpais.com.uy)

## Los cnidarios son animales

Desempolvemos algunos conceptos, antes de abordar las preguntas antes planteadas. Los cnidarios aparecen temprano en la evolución; se han encontrado fósiles correspondientes al periodo Cámbrico (hace 500 millones de años) lo que determina un nivel de complejidad mucho menor si los comparamos con otros organismos que presentan órganos y sistemas de órganos. No obstante, comparten con la mayoría de los

animales las siguientes características: son pluricelulares, sus células diploides forman tejidos, presentan su cuerpo organizado con simetría, son heterótrofos (su fuente de carbono y energía la constituyen otros seres vivos) y requieren de oxígeno para la respiración. En particular los cnidarios se caracterizan por presentar simetría radiada en su organización corporal. Su cuerpo se presenta en dos formas características: pólipos (sésiles) y medusas (forma libre nadadora) (Figura 4).

Todas las especies presentan varios tipos celulares, pero uno es característico y único del filo Cnidarios: los cnidocitos. Estas células pueden estar presentes en cualquiera de los dos tejidos que constituyen el cuerpo de estos animales por lo tanto, se los denomina diblásticos o sea, que el embrión en su desarrollo presenta dos capas celulares que se mantienen durante el resto de su vida. Los cnidocitos suelen estar en la gastrodermis (tejido que recubre la cavidad gastrovascular) y por toda la epidermis pero son más abundantes en algunas zonas como los tentáculos. Su función es defensiva, de fijación al sustrato y de captura de alimento, ya que tienen sustancias tóxicas que facilitan la paralización de la presa antes de ser digerida (Figura 5).

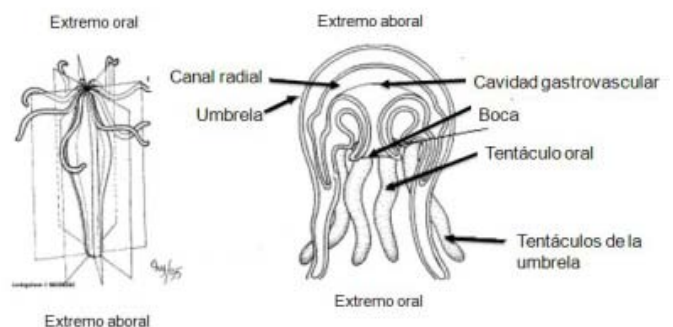


Figura 4: a) pólipo, b) medusa. Imágenes adaptadas de BIODIDAC (<http://biodidac.bio.uotawa.ca>).

## Physalia entonces, no es una medusa

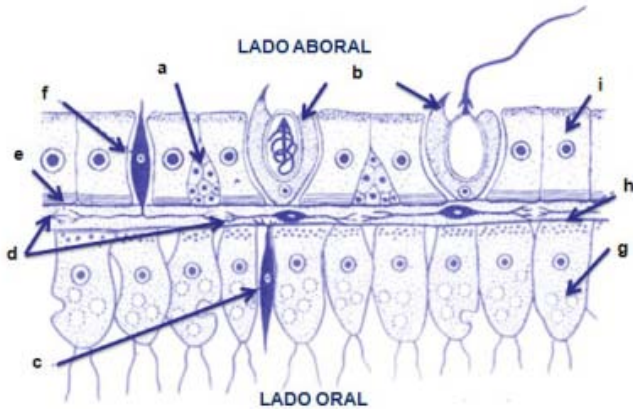


Figura 5: Pared del cuerpo de un cnidario: a) células intersticiales, b) células urticantes (cnidocitos), c) célula sensible endodérmica, d) células nerviosas, e) fibrillas musculares, f) célula sensible ectodérmica, g) células digestivas endodérmicas, h) mesoglea, i) célula ectodérmica. Figura modificada a partir de Villeneuve, F. y Désiré. 1975.

Los cnidarios no son celomados ni segmentados. Presentan una cavidad gastrovascular en forma de saco con una sola abertura, la boca. Esta cavidad llena de líquido cumple función digestiva e hidrostática. La reproducción es sexual y asexual, con un estado larvario que en algunos casos puede estar ausente.

Dentro del Filo *Cnidaria* se presentan diferentes tipos de ciclos biológicos en los que las formas pólipo y medusa se alternan o predomina una de ellas. El período vital incluye una transformación del cigoto en un embrión multicelular que sufre un desarrollo característico determinando cavidades corporales. El subfilo Medusozoa, al que pertenecen las especies descritas en este trabajo, presentan ambas formas (pólipo y medusa) pero mientras en *Olindias* sp. se da la alternancia de ambas durante el ciclo de vida (predominando la fase pólipo), en *Physalia* sp. la evolución ha determinado un diseño fascinante en el que coexisten ambas formas en un grado complejo de interacción que ha sido denominado superorganismo.

*Physalia* ha sido definido anteriormente como una colonia por estar constituido por numerosos zooides heteromórficos, unidos anatómicamente entre sí. Pero debido a su alta complejidad y a su funcionalidad como entidad única, el concepto biológico de superorganismo propuesto por Mackie (1963) y retomado por Dunn y otros (2005), resulta más adecuado para describir a esta especie.

Como en todos los sifonóforos los zooides polipoides y medusoides están reunidos formando estructuras repetidas llamados cormidios (Recuadro 1). El conjunto de cormidios se denomina sifosoma, que en el caso del orden de los cistonéctidos, pende de la base del neumatóforo (vesícula llena de gas que cumple función de orientación y flotación). Observemos su estructura comparando la fotografía y el esquema (Figura 6), teniendo en cuenta que ambas imágenes se encuentran enfrentadas en espejo.

El ciclo biológico de *Physalia* es poco conocido. Sin embargo, sabemos que son organismos dioicos. Los gonóforos son estructuras medusoides fijas que forman gametos. Estos se liberan al agua y la fecundación es externa. El cigoto resultante da lugar primero a una larva plánula que a su vez origina una larva sifónula de la cual se origina el organismo que describimos antes.

En cambio *Olindias*, en su fase medusa, es la que apreciamos en la playa y la que tantas molestias ocasiona. Es un individuo aislado. La forma del cuerpo es como una sombrilla y se denomina umbela. En la especie *Olindias sambaquiensis*, la umbela es de forma hemisférica o aplanada y el margen umbelar es completo, no dividido en lóbulos, presenta velo y en el borde tentáculos con cnidocitos. Los tentáculos que rodean la campana son muy largos y adherentes, de color fucsia alternados con otros más cortos de color

### TAXONOMÍA

Filo: Cnidaria  
Subfilo: Medusozoa  
Clase: Hydrazoa  
Subclase: Siphonophora  
Orden: Cystonectae  
Familia: Physaliidae  
*Physalia physalis*

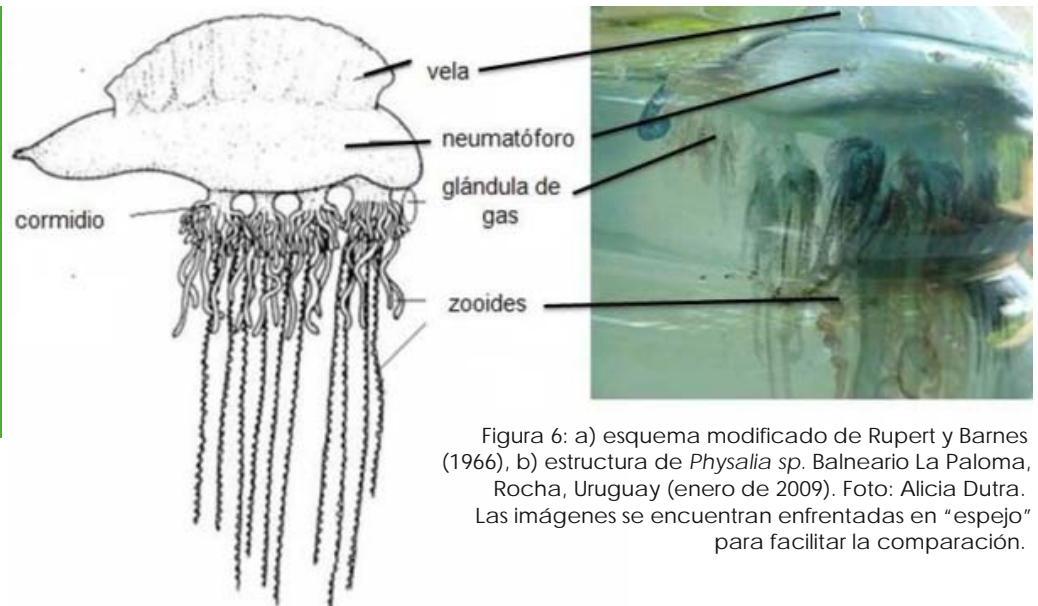


Figura 6: a) esquema modificado de Rupert y Barnes (1966), b) estructura de *Physalia* sp. Balneario La Paloma, Rocha, Uruguay (enero de 2009). Foto: Alicia Dutra. Las imágenes se encuentran enfrentadas en "espejo" para facilitar la comparación.

Un cormidio típico está formado por tres partes:

-el gonodendron que porta zooides reproductores (gonozoides con gonóforos), pólipos con cnidocitos sin boca (gonopalpones) y estructuras vestigiales de flotación (nectóforos).

-tentáculos con cnidocitos "rama" encargada de la captura de alimentos.

-gastrozoides y tentáculos, dedicada a la alimentación que porta pólipos con boca.

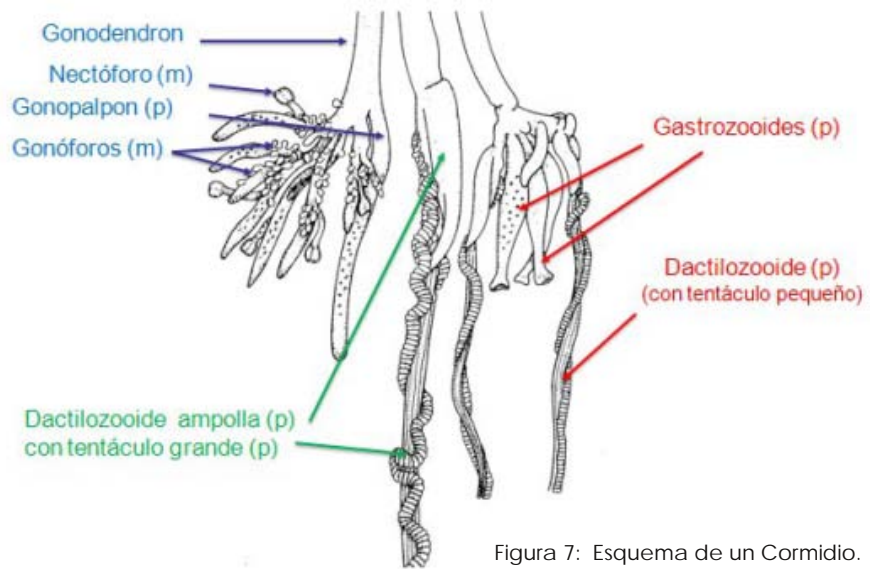


Figura 7: Esquema de un Cormidio. Modificado de Rupert y Barnes (1996).

amarillo. El número de tentáculos puede ser entre 400 y 450. Como estructuras sensoriales presenta estatocistos y estatolitos. La boca, formada por lóbulos orales se continúa en un manubrio muy corto de color rosa, del cual parten los cuatro canales radiales principales. Las gónadas amarillas de origen ectodérmico se observan en la subumbela a nivel de los cuatro canales radiales principales. Por estas y otras características que se describen a continuación, *Olindias* es una hidromedusa (Figura 8).

Las observaciones realizadas permiten describir el borde de la umbela, que se pliega hacia adentro formando un velo que cierra parcialmente el lado abierto de la misma y que lo utiliza para nadar por lo que se le llama medusa craspedota (del griego *craspedon*: borde u orilla). Las pulsaciones que llenan y vacían alternativamente la subumbela, impulsan al animal con el lado aboral por delante.

Como es de esperar, las medusas tienen un sistema nervioso y estructuras sensoriales más

complejas que los pólipos sésiles. En las hidromedusas, el plexo epidérmico forma dos anillos. El anillo inferior controla las contracciones rítmicas y está conectado con las células epiteliomusculares, los estatocistos, células sensoriales indiferenciadas, ocelos y probablemente quimiorreceptores.

En la clase Hydrozoa, a la cual pertenece *Olindias* sp., hay alternancia entre las fases pólipo y medusa. En su ciclo se observa la forma pólipo, sésil de escaso porte y permanencia y de reproducción asexual, y la forma medusa, unisexuada y libre nadadora produce gametos (Figura 9). La fecundación ocurre en el medio externo, originando una larva plánula que se fija al sustrato para dar origen nuevamente a la fase pólipo del ciclo de vida. Las observaciones que motivaron este trabajo no incluyeron la fase pólipo de esta especie. Las medusas, crecen rápidamente, alcanzando los tamaños antes indicados por lo que no forman parte de bancos de tapiocas al estado adulto (Failla, 2009; com. personal).

**TAXONOMÍA**

Filo: Cnidaria  
 Subfilo: Medusozoa  
 Clase: Hydrazoa  
 Subclase: Linomedusae  
 Orden: Hidroideos  
 Familia: Olindiidae  
*Olindias sambaquiensis*

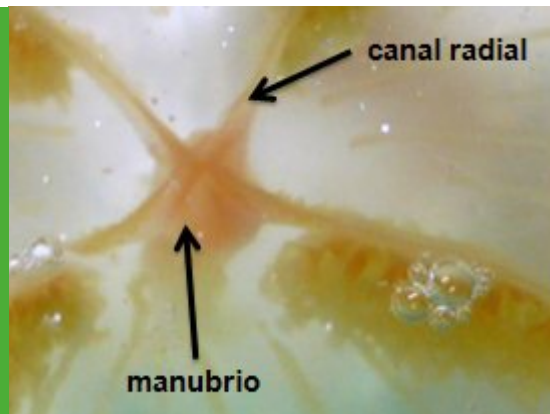


Figura 8: a) Detalle del canal radial y del manubrio. b) gónadas en pares a nivel del canal radial. Fotos: Alicia Dutra.

Todas las fotos de *Olindias sambaquiensis* que aparecen en este trabajo fueron obtenidas por la autora a partir de observaciones de ejemplares en cautiverio. Las medusas se colectaron en el mar y fueron mantenidas en peceras improvisadas con agua de mar para su observación durante 24 horas.

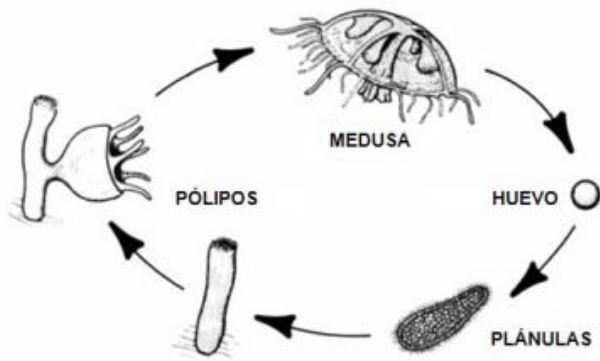


Figura 9: Ciclo biológico de los cnidarios. Tomado de Lampier, V. L. *Cnidarios del Mediterráneo. Reproducción y desarrollo*. Disponible en: <http://www.bioscripts.net/zoowiki/temas/3D.html>

### Importancia del estudio de los cnidarios Ecología y distribución

El conocimiento del área de distribución geográfica de una especie es la base sobre la cual se estructuran estudios avanzados sobre taxonomía, ecología, biogeografía y evolución y asimismo, se genera información que posibilita elaborar planes de manejo y conservación (Jayat y Pacheco, 2006).

Los organismos como los descritos en este trabajo, tienen considerable importancia en el medio marino y están integrados a la red alimentaria. Por una parte, los cnidarios son excelentes depredadores del zooplancton e incluso del necton. Pero además, son presas de otros organismos principalmente, de varias especies de tortugas marinas. Lamentablemente en la actualidad, muchas de estas mueren ahogadas al consumir bolsas de nailon que confunden con las medusas.

Por otro lado, sus mecanismos de desplazamiento son débiles, es decir, que muchas veces no logran contrarrestar el movimiento del agua y son simplemente desplazados por ella. Por esto es que son importantes indicadores de masas de agua y corrientes. Así mismo, presentan una distribución que está sujeta a restricciones definidas, relacionadas con su tolerancia a variaciones de salinidad, temperatura, densidad, productividad, etc. por lo que las especies son características de determinadas corrientes.

*Olindias sambaquiensis* es una hidromedusa endémica del Atlántico Sur (Souza y otros, 2004; Failla, 2006), común y abundante en el litoral sur del Brasil. Incluso los resultados de algunas investigaciones revelan que puede verse relacionada con la circulación de las masas de agua del Río de la Plata, haciéndose referencia a su hábito demersal y a su afinidad con masas de agua costeras (Ezequiel, 2008). Otros autores citan abundancia de *O. sambaquiensis* en balnearios uruguayos y argentinos durante el verano y asocian esa agregación a una mayor intensidad

y persistencia de viento norte (Souza y otros, 2004). *Physalia physalis* está citada para regiones oceánicas tropicales y subtropicales (Pugh, 1999) y la costa de Brasil (Migotto y otros, 2002).

### La otra cara de la moneda

Sin embargo, además de la importancia ecológica que revisten estos organismos en las tramas tróficas costeras, en estos momentos se dedican muchos esfuerzos económicos en varios países para estudiar la abundancia y la dinámica de los medusozoos. El valor de estos estudios radica, entre otras cosas, en que están compitiendo con los recursos pesqueros y que algunas especies son tóxicas.

En algunos países, ha sido necesario cerrar algunas playas para el turismo por la presencia de medusas, lo que ha provocado una consecuente pérdida de divisas. Sus toxinas provocan irritaciones en la piel de los bañistas. La lesión que provoca con sus células urticantes (cnidocitos) es muy dolorosa y se alivia lentamente, en algunos casos recién después de 48 horas. Mosovich y Young (2012) señalan al respecto en un estudio realizado de 49 casos de picaduras de *Olindias sambaquiensis* en la ciudad de Monte Hermoso, Argentina que más de 1000 especies son tóxicas a la especie humana y que el contacto con ellas causa una serie de lesiones, desde eritema cutáneo hasta colapso cardiorrespiratorio.

Ante el contacto con la piel, el *cnidocito* (Figura 10) expulsa su contenido tóxico. Aún muerta la medusa, los cnidocitos permanecen activos pudiendo ocasionar accidentes. Provocan dolor y ardor local que puede irradiarse. A los minutos de producido el contacto se observa enrojecimiento y tumefacción del área. El cuadro puede acompañarse de fiebre, dolores musculares y articulares.



Figura 10: Cnidocitos antes y después de la descarga del filamento con la toxina. Imagen adaptada de BIODIDAC (<http://biodidac.bio.uotawa.ca>)

## Un aula al borde del mar: un itinerario didáctico

El tema que nos ocupa podría abordarse desde múltiples enfoques (morfo-fisiológico, ecológico, evolutivo, educación para la salud o educación ambiental, entre otros). Convencida de que al profesor de biología le compete a su vez, educar para la prevención y promoción del bienestar de las personas y de su entorno, propongo optar por una mirada *"intertransversal"*, es decir una *interdiscipliniedad entre temas transversales* (Yus, 1996) que establece relaciones entre la educación ambiental y la educación para la salud. En este marco, la actividad docente destinada a estudiantes de enseñanza secundaria generalmente en un aula tradicional, adquiere nuevas dimensiones. Desde estos enfoques los contenidos procedimentales y actitudinales adquieren especial relevancia y tienen fuerte peso en la construcción del conocimiento que le es propio a la biología. Los procedimientos que en general se enseñan potenciando muy poco su ejecución autónoma, así como las actitudes tales como la colaboración, participación, el respeto por la naturaleza, el compromiso hacia el medio y la sociedad (Monereo y otros, 2001) cobran preeminencia. Por tanto, resulta imprescindible visitar el ambiente natural para acercarnos al objeto de estudio, por lo cual las salidas didácticas toman valor tanto en el nivel secundario como universitario; al decir de Gabriela Rudzic (2008) *es más fácil querer y respetar aquello que se conoce*.

Por otra parte, para muchos estudiantes realizar este tipo de trabajos fuera del ámbito escolar, tiene un elevado componente motivador. Si bien estas son movilizadoras y permiten apreciar la naturaleza in situ, si atendemos a que el ciclo vital de las especies de cnidarios determina la época del año en que se pueden observar las medusas en el mar, en el caso del hemisferio sur estas han de desarrollarse durante los meses de verano. En consecuencia, si se implementa en las zonas costeras de Uruguay y Argentina, solo es posible en esta estación y, enfocada a la población que se vincula a las playas oceánicas, vale decir: veraneantes, guardavidas, pescadores y todos los actores involucrados en su resguardo trascendiendo los límites de la educación formal.

De modo que, la propuesta que a continuación comparto, podría considerarse como una *"tarea de extensión del docente innovador"* destinada a otros sectores de la población, ya sea por un interés social o regional particular. Se gesta en la idea de realizar las actividades en la playa, esto es, utilizar el ambiente natural como un aula abierta. Además, se sustenta en la experiencia personal ya que he detectado gran interés en los veraneantes cuando encuentran estos organismos en la costa. De ahí que es deseable abrir el aula a la población que visita y vive en las costas, lo que consistirá en interactuar con autoridades locales de la zona (alcaldías, municipios) así como centros de salud y asociaciones de guardavidas.

Al mismo tiempo, al no ser habitual encontrar la misma especie todos los años y en ocasiones no hallar en la misma playa dos especies en idéntico momento, la considero adecuada para la observación de cualquier especie de cnidarios. Si bien está pensada para desarrollarla en la costa oceánica de Uruguay (departamentos de Rocha y Maldonado) y sin tener la pretensión de salvar el reto que tiene el profesor de biología; a través de esta aportación espero intercambiar algunas ideas que con las adecuaciones necesarias puedan aplicarse a diferentes áreas costeras del Atlántico Sur.

Los propósitos sin descuidar lo conceptual, son fundamentalmente actitudinales y procedimentales. Tienden a promover actitudes y conductas responsables en turistas y veraneantes locales, tales como un acercamiento a la naturaleza y a la región de la costa oceánica, buscando la valoración del conocimiento biológico y de los recursos costeros para la conservación de ambientes y comunidades biológicas. No obstante dado la toxicidad de los cnidarios, la identificación de las especies y las actividades complementarias posibilitarán a los veraneantes tomar conciencia respecto a cómo deben manipularse y cuáles son las primeras medidas que se deben tomar en la playa frente a una "picadura". Para ello, en primer lugar una alternativa viable es identificar su toxicidad mediante el uso de claves y con posterioridad, elaborar folletos o cartillas vinculadas a la prevención de accidentes que se realicen de modo conjunto con el personal de salud de la zona.

### El aula abierta en la costa

#### 1<sup>era</sup> Etapa: contextualizar el trabajo en la playa

En este momento es conveniente mostrar a los concurrentes los objetivos que se pretenden lograr así como los contenidos a desarrollar (Recuadro 2) y la metodología de trabajo con la intención de que puedan centrarse en la situación de aprendizaje que se plantea. En esta introducción también es adecuado explicitar el sentido del aula al borde del mar, lo cual admitirá contextualizar las actividades a realizar.

#### 2<sup>da</sup> Etapa: despertar el entusiasmo

El significado de este momento es despertar la curiosidad de los participantes. Cuando se constata la presencia de medusas en la playa es necesario realizar la convocatoria a los veraneantes mediante algún "llamador", en este sentido el uso de una bandera con un dibujo de una medusa puede resultar un recurso interesante. Puede ser útil un acuerdo previo con los guardavidas para que colaboren en dicha convocatoria; es probable que los niños sean los primeros en acercarse y ellos llamarán la atención de los adultos (Figura de portada).

## Objetivos didácticos

Que los asistentes sean capaces de:

- Identificar las características que diferencian a los Cnidarios de otros animales.
- Distinguir la diversidad morfológica de los Cnidarios en los distintos estados de su desarrollo.
- Analizar las relaciones interespecíficas que determinan las redes tróficas en este ambiente en particular.
- Detectar las principales especies de Cnidarios susceptibles de provocar lesiones.
- Comunicar los avistamientos de medusas mediante diferentes medios a la comunidad científica, contribuyendo a la generación de conocimiento.

## Contenidos

- Características del Reino Animal y específicamente del Phylum Cnidaria.
- Ciclo biológico de los Cnidarios: pólipo y medusa.
- Observación directa y recogida de datos de la diversidad morfológica de los Cnidarios en los distintos estados de su desarrollo.
- Identificación mediante claves de algunas especies características de la región.
- Análisis de los problemas que genera la manipulación de las especies y tratamiento de las toxicosis.
- Concienciación de la importancia de contribuir a evitar los problemas que genera la manipulación de estas especies y del tratamiento de las toxicosis.
- Valoración del mar y las playas como un bien colectivo que debemos cuidar entre todos.

Luego comenzar con la colecta de animales vivos que se encuentren en el mar, bien cerca de la orilla o varados en la arena, así pues se requieren los materiales que se señalan en el Recuadro 3. A estos organismos se los deposita en recipientes con agua salada, lo suficientemente grandes para que puedan moverse naturalmente o extender y contraer los tentáculos. Este "momento" de la actividad es sumamente motivador y admite -al igual que cada uno de los siguientes- introducir algunos interrogantes que contribuyan a los objetivos planteados. Sugiero suscitar el registro de observaciones mediante filmaciones por parte de los presentes. A los fines de ilustrar, comparto un video (enlace al video), en el cual se observan dos ejemplares de "*Olindias sambaquiensis*". Es interesante en esta ocasión atender a las pulsaciones natatorias seguidas por periodos de descanso y a las características de su morfología.

### 3<sup>era</sup> Etapa: Identificar las especies

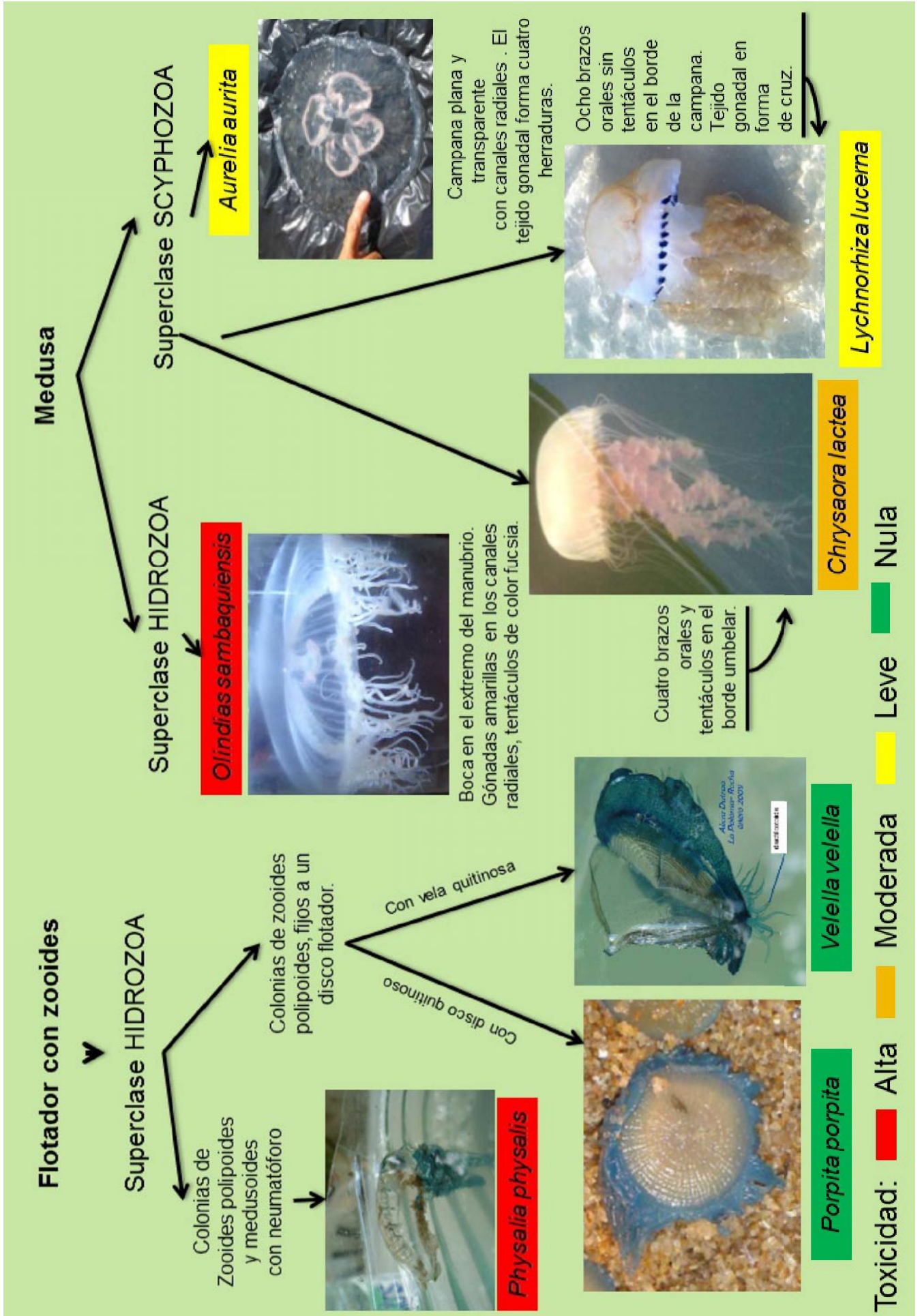
A partir del conocimiento que adquieren con la descripción de la morfología externa se propone clasificarlos utilizando claves sencillas. En esta etapa de la visita, es válido ubicar uno de los

especímenes colectado en la bandeja. Para ello, se prevé el uso de guantes y se solicita la ayuda de alguna persona del público integrándola a la actividad (Figura 11); instancia en la cual es importante, dado la toxicidad de estos organismos, brindar pautas claras de manipulación. Si el ejemplar está varado en la arena es conveniente observarlo in situ (Figuras 12 y 13), utilizando una bandeja de color oscuro (o forrada con un nailon de color) de modo que la medusa resalte y pueda observarse correctamente. A continuación, con la ayuda de una pinza o varilla, se guía a los presentes a una buena descripción de modo que tomen conciencia de las características relevantes que permiten clasificar los ejemplares observados utilizando una clave sencilla de identificación de las especies más habituales de estas costas (Recuadro 4).

A partir de la riqueza de estas observaciones el público, sin lugar a dudas, expresará sus inquietudes. A estos efectos es importante disponer de una guía diseñada previamente en la cual se atiendan a las preguntas frecuentes, así como a las sugerencias de las acciones a realizar a los fines de favorecer la indagación.



Figura 11 (izq.): Es posible observar un ejemplar de *Aurelia aurita*, sobre nailon negro. Se señalan los canales radiales. Se aprecia además, el tejido gonadal (abril de 2004). Foto: Gabriela Failla. Figura N° 12 (centro): Nos muestra un ejemplar de *Lychnorhiza lucerna*, varada en la arena. Se aprecia el borde festoneado de color violeta, característica distintiva de la especie. Playa "Solanas", Punta del Este, Uruguay (febrero de 2011). Foto: Inés Souto. Figura N° 13 (der.): Ejemplar de *Lychnorhiza lucerna* varada en la arena. Se aprecian sus ocho brazos orales en proceso de autotomización. Playa "Solari", Balneario La Paloma, Rocha, Uruguay (marzo de 2011). Foto: Alicia Dutra.





**Materiales necesarios:**

- Bandera-llamador.
- Calderin y balde.
- 1 o 2 bandejas plásticas grandes descartables.
- Un trozo de nailon grande de color oscuro (resulta muy adecuada una bolsa nueva de residuos que generalmente son de color negro o verde).
- Máquina de fotos y /o filmadora (los veraneantes generalmente las tienen o usan los teléfonos móviles).
- Pinzas y guantes o bolsas de nailon pequeñas.
- Cartilla en tamaño A4 y si es posible plastificada. La cara A contiene una sencilla explicación de un ciclo biológico (Figura 9) y la cara B una clave de identificación de especies (Recuadro 4).
- Tarjeta con números telefónicos o correos electrónicos para establecer futuros contactos.

Enlaces a video:

*Olindias sambaquiensis* (<http://www.youtube.com/watch?v=lmfVv7OFcMY>) Alvaro Migotto  
*Chrysaora lactea* en cautiverio (<http://youtu.be/8-QcO1WjhM>) Alicia Dutra Albuquerque

**4<sup>ta</sup> Etapa: determinar el grado de toxicidad**

Una vez que ha finalizado la caracterización taxonómica de la especie, se atiende al grado de toxicidad. En esta actividad los concurrentes utilizarán la misma cartilla con la clave de observación (Recuadro 4), puesto que viabiliza identificar las especies observadas y su grado de toxicidad según indican los respectivos colores. Luego, es conveniente diferenciar las partes donde se encuentran los cnidocitos (células urticantes), explicitar las precauciones de manipulación y discutir los tratamientos paliativos frente a una lesión en base a las recomendaciones que devienen de datos de la experiencia de bañistas y guardavidas (Recuadro 5).

**5<sup>ta</sup> Etapa: restituir las al mar**

A pesar de las molestias que ocasionan las lesiones de las picaduras de medusas en los turistas que visitan las playas, es importante resaltar la función que cumplen estas especies en los ecosistemas costeros, lo que hace que luego de clasificarlas se proponga una actividad que movilice a los participantes a restituir los especímenes estudiados al mar, acción generalmente resistida.

Si se profundiza en la función de los distintos ejemplares en este sistema; en otras palabras, si se trabaja el concepto de nicho ecológico y redes tróficas (entre otros) en el ecosistema de la costa, surgirán algunas funciones claves (como por ejemplo que las medusas se constituyen en el alimento de las tortugas marinas) y de este modo lograremos propiciar una actitud responsable en el cuidado del ambiente. Como ya señalamos, muchas tortugas marinas mueren asfixiadas con bolsas de plástico, ya que intentan comérselas al confundirlas con medusas; por lo cual una acción beneficiosa para el ambiente es favorecer la recolección de las bolsas empleadas para manipular las medusas. En este sentido, son útiles algunos recursos audiovisuales como afiches, folletos u otros que se dispongan, contribuyendo al análisis del mensaje. Del mismo modo es viable solicitar al público que diseñen cartillas u afiches que susciten estas actitudes en los veraneantes.

**Recomendaciones ante una lesión por contacto con medusas:**

- No frotar con arena mojada ni agua dulce.
- Retirar restos de tentáculos con pinzas o manos protegidas por nailon.
- Enjuagar con agua de mar la zona afectada.
- Usar hielo (envuelto en nailon, no directo) para desinflamar.
- Aplicar vinagre diluido para aliviar el dolor.

Si los síntomas persisten acudir al centro asistencial más próximo. Al respecto, a continuación incluimos algunos datos de interés para Uruguay y Argentina.

**Montevideo- Uruguay**

Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT)  
 Centro de Intoxicaciones del Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela". Facultad de Medicina.  
 Universidad de la República. Teléfono: 1722

**Argentina**

Centro Nacional de Intoxicaciones  
 Residencia de Toxicología. Hospital Nacional Prof. A. Posadas.  
 Teléfonos: 4654-6648 ó 4658-7777 ó 0800-3330160  
<http://www.hospitalposadas.gov.ar/asist/servicios/medusa.htm>  
[http://www.hospitalposadas.gov.ar/asist/servicios/g\\_toxico/medusas.pdf](http://www.hospitalposadas.gov.ar/asist/servicios/g_toxico/medusas.pdf)

Al finalizar las actividades expuestas en las etapas anteriores, es muy probable que dentro del grupo se visualicen distintos grados de interés. Algunos de los participantes se retirarán una vez que hayan satisfecho su curiosidad pero otros, permanecerán más tiempo; es a estos que estará destinada la última actividad que despliego. Se los invita a colaborar en el registro de futuras observaciones que pudieran realizar, estimulándolos a formar parte de la Red de Avistamiento de Medusas (R.A.M). Para ello se les entrega una tarjeta impresa con el correo electrónico al cual enviar las fotografías y datos que obtengan en sus visitas a la costa durante el verano; además de la dirección de Internet donde pueden acceder a mayor información, si lo desean.

Para concluir se promueve una instancia de reflexión y valoración grupal que atienda tanto al valor de los cnidarios en los ecosistemas costeros, como a las actividades y estrategias propuestas en los distintos momentos de la visita.

## Glosario

**Celoma:** cavidad general del cuerpo que en el estado embrionario se desarrolla entre las células del mesodermo en los animales triblásticos.

**Celomados:** animales que presentan celoma.

**Cnidaria:** Filo (Phylum) de animales que incluye sifonóforos, corales, anémonas de mar, hidras, y medusas. Se caracterizan por la presencia de cnidocitos.

**Cormidio:** patrón de repetición de los zooides en el sifosoma de los sifonóforos.

**Cystonectidos:** sifonóforos con neumatóforo y sifosoma.

**Demersal:** nombre que recibe el ambiente estuarino en el intervalo de profundidades de 9 a 70 m y clima tropical.

**Dioico:** organismos unisexuados. Cada individuo forma gametos masculinos o femeninos.

**Estatocisto:** célula sensitiva que sirve para la estabilidad de la campana de las medusas.

**Nectóforo:** meduzoide especializado en la natación.

**Necton:** parte de la comunidad marina que se desplaza libremente en la columna de agua.

**Nectosoma:** región del sifonóforo que contiene nectóforos. Cuando está presente se encuentra debajo del neumatóforo y arriba del sifosoma (en *Physalia* no está presente).

**Neumatóforo:** vesícula con monóxido de carbono presente en los órdenes de cystonectidos y physonectidos.

Como un primer aporte, en el que intento acercar la biología de los Cnidarios a la educación formal y no formal, destaco la satisfacción de compartir parte de mi estudio y experiencia en las playas oceánicas uruguayas. Estos resultados surgen ante las apariciones masivas de *Olindias sambaquiensis* y *Physalia physalis*, dos especies sumamente urticantes, que requieren de conocimientos para educar para la prevención y promoción del bienestar de las personas y de su entorno.

En este último sentido, los fragmentos del itinerario didáctico que acompaño no pretenden ser un modelo a aplicar, por el contrario. Espero se constituyan en una contribución que dispare la reflexión y el intercambio entre colegas docentes que permitan avanzar en el camino emprendido.

## Agradecimientos

**Agradecimientos:** a Lic. Gabriela Failla por sus enseñanzas sobre la identificación de especies y su biología, así como sus aportes fotográficos. A mi familia por su colaboración incondicional para la realización de estas actividades en la playa. Y a las profesoras Consuelo Antía y Laura Ferrari, por su lectura atenta, ideas y comentarios.

**Nicho ecológico:** función que cumple un organismo en el ecosistema. Ejemplo: descomponedor, predador, etc.

**Physonectidos:** sifonóforos con pneumatóforo, nectosoma, y sifosoma.

**Segmentados:** animales que presentan repeticiones de su organización morfológica externa y en su estructura interna, como por ejemplo anélidos y artrópodos.

**Sifonóforos:** nombre común usado frecuentemente para los organismos agrupados en la subclase Siphonofora.

**Sifosoma:** región del cuerpo del sifonóforo que contiene zooides con función reproductiva, de alimentación y defensa.

**Superorganismo:** hidrozooario complejo, altamente polimórfico que incluye individuos polipoides y medusoides que funcionan fisiológicamente como una entidad única. A pesar de que se han definido históricamente como colonias por originarse a partir de un individuo y estar formados por numerosos zooides heteromórficos unidos anatómicamente entre sí, se retoma aquí el concepto biológico de superorganismo propuesto por Mackie en 1963, debido a las coincidencias en las observaciones registradas por la autora de este artículo, presentadas en el Congreso de Profesores de Biología. Rocha, setiembre 2010.

**Umbela:** parte del cuerpo que posee forma de sombrilla o paraguas.

**Zoide:** cada una de las unidades (medusoide o polipoide) que forman una colonia o superorganismo en los cnidarios.

## Referencias Bibliográficas

- Dunn, C.; Pugh, P y Haddock, S. 2005. Molecular Phylogenetics of the Siphonophora (Cnidaria), with Implications for the Evolution of Functional Specialization. *Syst. Biol.* Vol. 54, Nº 6, pp. 916-935. Disponible en: [http://www.brown.edu/Faculty/Dunn\\_Lab/assets/Dunn\\_et al2005\\_siphonophore\\_phylogeny.pdf](http://www.brown.edu/Faculty/Dunn_Lab/assets/Dunn_et al2005_siphonophore_phylogeny.pdf)
- Ezequiel, A. 2008. *Estudo filogeográfico de duas espécies de medusozoários (Cnidaria), Liriope tetraphylla (Trachymedusae, Gerioniidae) e Olindias sambaquiensis (Limnomedusae, Olindiasidae), em uma região do Oceano Atlântico Sul-Occidental.* Disertación presentada en el Instituto de Biociencias de San Pablo para la obtención del título de Mestre en Ciencias en el Área de Genética y Biología Evolutiva: San Pablo, Brasil. Disponible en: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41131/tde-18072008-162018/publico/ezequiel\\_ale.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41131/tde-18072008-162018/publico/ezequiel_ale.pdf)
- Failla, M. G. 2006. *Zooplankton gelatinoso de la costa uruguaya.* En: Menafrá, R. y otros (editores). *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya.* Uruguay: Vida Silvestre Uruguay. Disponible en: [http://vidasilvestre.org.uy/wp-content/uploads/2012/09/58\\_Biodiversidad-y-calidad-de-agua-de-18-peque%C3%B1as-lagunas-en-la-costa-sureste-de-Uruguay-Kruk.pdf](http://vidasilvestre.org.uy/wp-content/uploads/2012/09/58_Biodiversidad-y-calidad-de-agua-de-18-peque%C3%B1as-lagunas-en-la-costa-sureste-de-Uruguay-Kruk.pdf)
- Jayat, J. P. y Pacheco, S. 2006. Distribución de *Necromys lactens* y *Phyllotis osilae* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) en el noroeste argentino: modelos predictivos basados en el concepto de nicho ecológico. *Mastozoología Neotropical.* Vol. 13, Nº 1, pp. 69-88. ISSN 0327-9383. Versión on-line ISSN 1666-0536. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/mznt/v13n1/v13n1a06.pdf>
- Mackie, G. O. 1963. *Siphonophores, bud colonies, and superorganisms.* In: The lower Metazoa. Berkeley: E. C. Dougherty ed. University of California Press.
- Migotto, A. E y otros. 2002. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. *Biota Neotropica.* Vol. 2, Nº 1, pp. 1-31. Disponible en: <http://www.biotaneotropica.org.br/v2n1/es/fullpaper?bn01102012002+en>
- Monereo, C. (Coord). 2001. *Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Unidades didácticas de enseñanza estratégica para la ESO.* Barcelona: Graó.
- Mosovich, J. H. y Young, P. (2012). Picadura de Medusa *Olindias sambaquiensis*. *Análisis de 49 casos. MEDICINA* (Buenos Aires). Nº 72, pp. 380-388. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v72n5/v72n5a04.pdf>
- Pugh, P. R. 1999. *Siphonophorae.* En Boltovskoy, D. (ed.). *South Atlantic Zooplankton.* Vol. Nº 1. Leiden: Backhuys Publishers.
- Rupert, E. y Barnes, R. 1996. *Zoología de los invertebrados.* México: Mc Graw Hill-Interamericana Editores.
- Rudznic, G. 2008. *Nuestras lagunas de la Región Pampeana.* En Grosman, F. (comp) *Espejos en la Llanura. Nuestras lagunas de la región pampeana.* La Plata, Argentina: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires- PublicArt.
- Souza, D. T.; Haddad, M. A. y Nogueira, M. 2004. *Ocorrência e sazonalidade de Olindias sambaquiensis.* Dpto. de Zoología, UFPR. In XXV Congresso Brasileiro de Zoología, Brasilia.
- Villeneuve, F. y C. H. Désiré. 1975. *Ciencias Naturales. Zoología.* Barcelona: Ed. Montaner y Simon S. A.
- Yus, R. 1996. *Temas transversales: hacia una nueva escuela.* Barcelona: Graó.
- Otros recursos:  
Dutra, A. (2011, Julio 4). *Hallazgos en la playa oceánica-Rocha-Uruguay: Olindias.* [Fecha de consulta: 20 de febrero de 2013]. Disponible en: <http://hallazgosenrocha.blogspot.com.ar/2011/07/olindias.html>
- Migotto, A. *Olindias sambaquiensis.* (Fecha de consulta: enero de 2013). Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=lmfVv7OFcMY>
- Dutra Albuquerque, A. *Chrysaora lactea en cautiverio.* (Fecha de consulta: diciembre de 2012). Disponible en <http://youtu.be/8-QcO1IWjhM>

## RELATANDO EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS

Si usted es docente y/o investigador y desea difundir su trabajo en esta sección, contáctese con María Teresa Ferrero de Roqué, responsable de la misma. ([mtferreroroque@uolsinectis.com.ar](mailto:mtferreroroque@uolsinectis.com.ar))