

Aspectos básicos sobre la clasificación, recolección, toma de datos y conservación de los moluscos

Zaidett Barrientos

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Apdo. 22-3100, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica; zbarr@inbio.ac.cr

CLAVE PARA LAS CLASES DE MOLUSCOS

Los moluscos se dividen en 7 u 8 clases y aunque son bastante distintas entre si, algunas especies o grupos de especies podrían con-

fundir a los principiantes en el estudio de este filo. A continuación encontrará una clave sencilla que le puede ayudar a ubicar en clases a los moluscos. Recomiendo utilizar las ilustraciones para una mejor comprensión de la clave.

- | | | |
|----|---|------------------------------------|
| 1a | Concha compuesta de 7 a 8 placas. Marinos | Polyplacophora (Fig. 1) |
| 1b | Sin concha o compuesta de 1 o 2 placas | .2 |
| 2a | Concha de una pieza tubular con abertura en los dos extremos. Marinos | Scaphopoda (Fig. 2) |
| 2b | Sin concha o con concha de 1 o 2 placas no tubulares | .3 |
| 3a | Cuerpo está cubierto de espículas, sin concha y sin cabeza bien definida | Aplacophora/ Caudofoveata (Fig. 3) |
| 3b | Con concha o sin concha. Sin espículas, las pocas especies que tienen espículas, tienen la cabeza bien definida. Si la cabeza no está bien definida, siempre tienen una concha bivalva presente. | .4 |
| 4a | Concha en forma de sombrero chino (pateliforme) con cicatriz de 3 a 8 músculos sin charnela. Si tiene el cuerpo se observan de 5 a 6 pares de branquias en el surco palial. Marinos, viven a gran profundidad | .Monoplacophora (Fig. 4) |
| 4b | Sin concha o con concha. Si la concha es pateliforme la cicatriz del músculo tiene forma de herradura y carece de charnela o posee charnela y cuenta con 1 a 3 cicatrices | .5 |
| 5a | Pie convertido en un anillo con 8 a 90 tentáculos | .Cephalopoda (Fig. 5, 6) |
| 5b | Pie de una sola pieza consistente en una "cinta reptante", o modificado para excavar y con forma de hacha | .6 |
| 6a | Concha dividida en dos valvas y el pie aplanado con forma de hacha y modificado para excavar. Sin tentáculos y sin cabeza | .Bivalvia (Fig. 7) |
| 6b | Sin concha o con concha generalmente de una pieza (ocasionalmente de dos piezas) y el pie en forma de cinta. Con 2 a 4 tentáculos y cabeza bien definida | .Gastropoda (Fig. 8-11) |

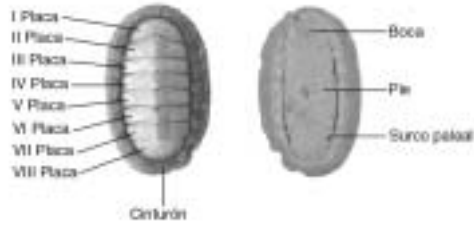


Fig. 1. Poliplacóforo vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha). El cinturón presenta una gran cantidad de espículas calcáreas, su distribución y forma varía con las especies.



Fig. 2. Escafópodo vista lateral.



Fig. 3. Aplacóforo. Los aplacóforos viven en diferentes ambientes, aquellos que viven sobre hidras y otros organismos marinos mantienen un surco pedal, pero las especies que viven enterradas han perdido toda señal de la presencia de un pie.



Fig. 4. Monoplacóforo. Observe que la punta o ápice de la concha corresponde a la parte delantera del animal.



Fig. 5. Cefalópodos. Los cefalópodos poseen tentáculos y dependiendo del grupo pueden variar desde 8 en los pulpos hasta más de 90 en los *Nautilus*.



Fig. 6. Concha de cefalópodo del género *Nautilus*.



Fig. 7. Bivalvo. Observe la charnela que es la estructura con forma de bisagra que une las dos valvas.



Fig. 8. Gastrópodo marino con concha.



Fig. 10. Gastrópodo marino sin concha.

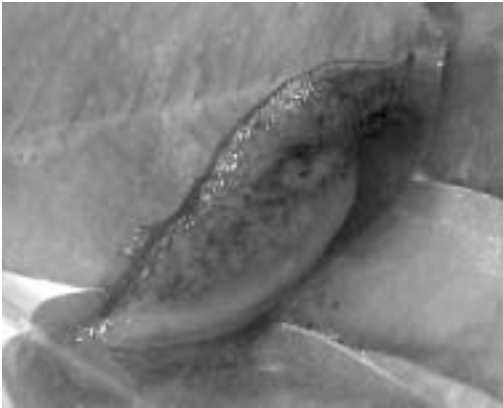


Fig. 9. Gastrópodo terrestre sin concha.

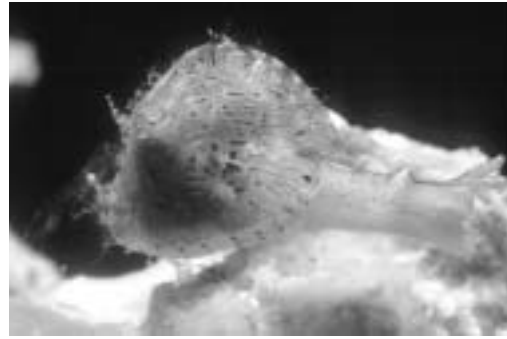


Fig. 11. Gastrópodo marino con dos valvas.

¿CON QUÉ OTROS ANIMALES SE PUEDEN CONFUNDIR LOS MOLUSCOS?

La clasificación de los moluscos puede causar problemas no solo dentro del mismo filo, sino con algunos grupos de otros filos. Durante el trabajo en el campo, con frecuencia se encuentran animales que a primera vista hacen dudar si se trata de un molusco o de algún otro grupo con adaptaciones similares. A continuación hay una serie de grupos que podrían confundir a los que se inician en el estudio de estos animales.

Bivalvia

Existe un grupo de animales marinos llamados *Brachiopoda* a los que comúnmente se les denomina conchas lámpara (Fig.12). La concha calcárea puede ser gruesa y está compuesta de dos placas de modo que fácilmente podría

confundirse con un bivalvo, sin embargo, una observación detallada demostrará que la concha de los braquiópodos envuelve el cuerpo en forma dorso-ventral y no lateralmente como es el caso de los bivalvos. La valva ventral suele adherirse al sustrato por medio de un tallo en el umbo de una de las valvas. En una concha sin el animal se ve un orificio en el ápice de la valva más grande. Estos organismos se alimentan por medio de un par de lofóforos, que son dos estructuras alargadas y en forma de brazos. Cada brazo lleva una hilera de tentáculos. Los bivalvos carecen de esta estructura.

Por otra parte, en los crustáceos existen dos taxones, *Branchiopoda* (Fig. 13) y *Ostracoda* (Fig.14), que se parecen superficialmente a los bivalvos y la razón es que han desarrollado un caparazón bivalvo para protegerse. A algunos de estos crustáceos se les conoce como camarones almeja. Dentro de las valvas de esos crustáceos



Fig. 12. Lofoforado braquiópodo, conocidos también como conchas lámpara por poseer un pedúnculo que hace recordar a los faroles.

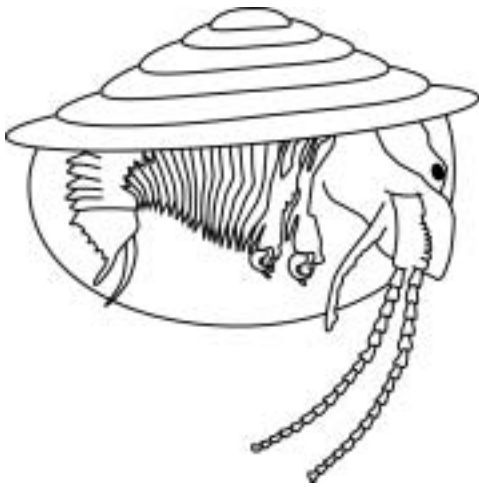


Fig. 13. Crustáceo branquiópodo. Observe que a parte de la concha, el cuerpo presenta los apéndices articulados típicos de los crustáceos.



Fig. 14. Crustáceo ostrácodo. Mismo individuo en dos posiciones.

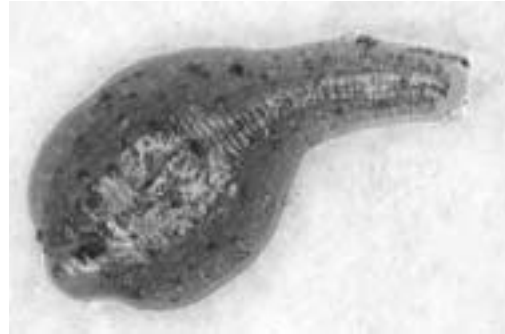


Fig. 15. Hirudíneo o sanguijuela. Si observa con atención notará que las sanguijuelas tienen segmentos con la apariencia de anillos.

en lugar de encontrarse el cuerpo suave de un molusco se encontrará un cuerpo articulado como el de un camarón (Fig. 13).

Gastropoda

Cuando usted esté buscando babosas terrestres o marinas es probable que también encuentre algunos animales como sanguijuelas (Fig. 15) y planarias (Fig. 16) con los que podría confundirlos. No obstante, tome en cuenta que no existen babosas de agua dulce y que todos los gastrópodos tienen tentáculos (o rinóforos), rádula, ojos, pie y cavidad del manto en grados variables de desarrollo. Ocasionalmente es necesario hacer una disección para diferenciar algunos opistobranquios de planarias marinas.

Los cirripedios, percebes o sacabocados (Fig. 17) son artrópodos que viven pegados al sustrato principalmente en zonas rocosas. Muchos han creído que se trata de moluscos parecidos a las lapas, sombreritos chinos, cascos de burro o pucas. Si usted los observa con detenimiento verá que en lugar del cuerpo suave de los moluscos saldrá de la “concha” una serie de patas más parecidas a las de un cangrejo ermitaño (Fig. 18). A propósito, los cangrejos ermitaños también son artrópodos, ellos utilizan las conchas de gastrópodos como madrigueras ambulantes, ya que carecen de un caparazón duro como el resto de los cangrejos, cada vez que el cangrejo ermitaño crece busca una concha más grande y



Fig. 16. Las planarias pueden ser confundidas con facilidad con moluscos, pero carecen de tentáculos y rinóforos, además suelen ser más rápidas que los moluscos y al desplazarse suelen formar más ondulaciones en los bordes de su cuerpo. a- Planaria terrestre. b- Planaria marina.

cambia de “casa”, pero también se les ha encontrado habitando en tapas plásticas y en cáscaras de coco.

Las larvas de una familia de insectos del orden Tricóptera (Fig. 19) parecen caracoles dulceacuícolas que viven pegados en piedras y hojarasca del lecho de ríos. Parte de la confusión se debe al tamaño, ya que son tan pequeños que a simple vista es difícil ver las características distintivas. La principal diferencia que usted encontrará es que en lugar de ver el cuerpo suave típico de los moluscos encontrará un cuerpo con patas articuladas. Además, la “casita” o “concha” del tricóptero está hecha de pequeños granos de arena y no de carbonato de calcio como la concha de los caracoles.

Aplacophora y Opisthobranchia

Al igual que los aplacóforos muchos gusanos marinos (poliquetos) viven en fondos marinos suaves de profundidad. Cuando se hacen dragados es muy común obtener poliquetos y planarias, y algunos de ellos como los “ratones de mar” (Fig. 20) pueden parecerse a moluscos aplacóforos o babosas marinas, cuando usted se encuentre un caso de estos lo primero que debe hacer es observar la parte



Fig. 17. Los cirripedios son crustáceos que poseen una concha con forma de volcán, los moluscos fisurélidos también tienen esa forma. Los dos grupos se pueden diferenciar fácilmente por que los cirripedios viven pegados a las rocas, en tanto que los fisurélidos se pueden desplazar sobre ellas. Además, por la “boca del volcán” los cirripedios sacan las patas articuladas propias de un crustáceo, por su parte los fisurélidos sacan un sifón.



Fig. 18. Los cangrejos ermitaños son crustáceos, como su nombre lo dice son cangrejos, solo que carecen del caparazón que protege a otros cangrejos. Estos animales utilizan la concha vacía de gastrópodos como madriguera.



Fig. 19. Los tricópteros son insectos parecidos a mariposas, sus larvas son acuáticas y forman madrigueras con moco, granos de arena, pedacitos de madera, hojas y otros restos orgánicos. Algunos construyen su madriguera con forma espiral y con granos de arena muy pequeños, por lo con facilidad pueden pasar por moluscos. Una revisión con algún lente de aumento no dejará duda sobre el origen de esas conchas.



Fig. 20. Algunos poliquetos podrían confundirse con un aplacóforo debido a que las setas podrían confundirse con espículas. El simple hecho de voltear el animal dejará al descubierto la verdadera identidad del animal, ya que los poliquetos tienen segmentos claramente visibles.

ventral del espécimen, si ésta está dividida en segmentos entonces se trata de un poliqueto y no de un molusco. Por su parte las planarias se diferencian de los opistobranquios por carecer de rinóforos, claro que esta característica a veces no es tan simple de determinar.

Polyplacophora

Algunos crustáceos dulceacuícolas pueden confundirse a primera vista con moluscos polioplacóforos, sin embargo, un examen detallado le permitirá ver que carecen de cinturón (el cinturón es el borde dorsal cubierto con espículas que rodea a las 7 u 8 placas calcáreas) y que tienen patas articuladas. Además usted debe recordar que no existen polioplacóforos dulceacuícolas.

¿CÓMO ENCONTRAR MOLUSCOS? ALGUNAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN

Aunque existen algunas trampas y técnicas de recolección, estas no siempre son efectivas. La selección de técnicas debe hacerse considerando los objetivos del trabajo y recuerde que lo que resultó bien en un caso puede ser completamente inoperante en otro. En términos generales podemos decir que la reco-

lección se hace manualmente, pero no olvide que la imaginación es el mejor instrumento con que usted cuenta. A continuación se da una breve descripción de los métodos más utilizados y de los resultados que he obtenido en aquellos que he probado.

Especies terrestres, dulceacuícolas y de manglar

Recolección manual

La recolección manual consiste en recolectar los especímenes que uno encuentra sin utilizar ningún tipo de trampa y es tal vez la metodología más utilizada. Al buscar moluscos dulceacuícolas revise palos, hojas, cartones, latas y otros desechos que estén en el agua. También debe revisar la vegetación del río. Debe voltear piedras y revisarlas.

En el caso de especies terrestres revise los troncos, tallos y ramas de árboles, arbustos y hierbas. Algunas especies pasan el día en el envés de las hojas o en flores como las de *Heliconia* spp. Otro buen lugar para encontrar moluscos terrestres es bajo piedras. La hojarasca es un microhábitat excelente para los moluscos terrestres, ya que no solo encontrará las especies que viven allí sino que, cuando las especies arborícolas mueren, sus conchas se depositan en la superficie de la tierra. Los días nublados, con llovizna y sin viento, al igual que después de un fuerte aguacero suelen ser buenos momentos para la recolección de moluscos debido a que la alta humedad del ambiente les permite estar activos sin problemas de desecación. Cuando recolecte hojarasca procure hacerlo en sitios poco pisoteados y con gran acumulación de hojarasca, por ejemplo hondonadas del terreno, entre las gambas de los árboles y debajo y alrededor de troncos caídos, pero recuerde que estos sitios también son muy buscados por las serpientes.

Hojarasca

La hojarasca proporciona un microhábitat muy favorable para los gastrópodos. Una de las razones es que no tienen la capacidad enzimática de digerir plantas vivas las cuales contienen



Fig. 21. Rastrillo de mano. Este instrumento es ideal para buscar moluscos entre la hojarasca y el humus del suelo. Para evitar el encuentro con serpientes es preferible usar un mango más largo que el que se muestra en esta ilustración.

muchos taninos y alcaloides, entonces deben esperar a que las hojas mueran y desaparezcan estas sustancias para poder alimentarse con ellas. Los caracoles carnívoros también buscan este hábitat debido a la abundancia de presas (babosas y caracoles). Otra de las razones, al menos para las especies terrestres, es que tanto mayor sea la cantidad de la hojarasca tanto mayor será la capacidad del hábitat para mantener la humedad y una temperatura estable, además evitan la exposición al sol o al aire que son agentes de desecación.

Su mejor herramienta puede ser un rastrillo de mango largo (Fig. 21), también una pala de jardín le puede ser muy útil. Recolecte la hojarasca y mantillo y colóquelo en una bolsa plástica o de papel. Este método dará mejores resultados si el material recolectado no está muy húmedo. Opcionalmente usted puede poner el contenido de la bolsa en un lugar asoleado para que se seque el material. Si utiliza una secadora (Fig. 22), permita que el material se seque solo lo suficiente para manipularlo con facilidad, de esta manera los especímenes se meterán en su concha para protegerse de la deshidratación, pero no morirán y usted podrá relajarlos y preservarlos. Seguidamente pase el material por un tamiz, colador o zaranda con malla de unos 5x5mm (Fig. 23). El material que queda en la zaranda debe ser revisado a simple vista en busca de especies grandes. Si se desea, el resto del material puede ser tamizado por una



Fig. 22. Secadora. Al construir una secadora debe asegurarse de que posea además de una fuente de calor, orificios de ventilación por los que pueda escapar el vapor de agua. Este tipo de secadora puede utilizarse tanto para secar especímenes como para secar hojarasca.



Fig. 23. Zaranda. Cuando se buscan moluscos en el mantillo resulta más fácil separar el material por tamaños, para eso puede utilizar una o dos zarandas con malla de distintas aberturas. De esa manera obtendrá dos o tres grupos de mantillos, la ventaja de este sistema radica en que los caracoles más pequeños no pasan desapercibidos debajo de una hoja, de una piedra o de un terrón grande.

malla más fina, pero tanto el material que queda en esta segunda zaranda como el que pasa, debe ser revisado al microscopio estereoscópico. La ventaja de este sistema es que se evita que especies pequeñas pasen desapercibidas debajo de una hoja o un terrón. Cuando la hojarasca y tierra recolectada están muy húmedos y/o se trata de tierra arcillosa es mejor seguir el método descrito a continuación para especies de agua dulce.

En el caso de especies dulceacuícolas y de manglar recolecte hojarasca del lecho del río,



Fig. 24. Sombrereta. Este instrumento permite recolectar las acumulaciones de hojarasca y humus que permanecen en las copas de los arbustos.

laguna, charca o pantano con la ayuda de un colador y deposítelo en un recipiente grande. Busque un lugar cómodo e iluminado y con abundante agua limpia. Agregue agua al recipiente y mezcle la hojarasca y barro recolectados; hágalo con cuidado para no quebrar las conchas frágiles y hasta que se deshagan la mayor parte de las pelotas de barro. Cuando la mezcla ha adquirido la consistencia y aspecto de un “atole” o “chocolate espeso” esta lista para el siguiente paso. Pase el “atole” por coladores con malla de diferentes aberturas. Primero la más grande (5x5mm, por ejemplo), Este primer residuo lo puede revisar a simple vista. El “atole” que pasó por esa malla debe pasarse por una o dos mallas más finas, la abertura de las mallas dependerá de los objetivos que se persigan (recuerde que algunas especies miden menos de 2 mm y ni que decir de los juveniles). El material que queda en las zarandas debe ser revisado en el estereoscopio. Si esta trabajando con barro de manglar puede usar una manguera para lavar el material que queda en las zarandas, los moluscos de este hábitat tienen conchas muy resistentes. Con este sistema notará que los moluscos quedan limpios, listos para ser preservados.

Manta o sombrereta

Muchos moluscos terrestres son arboícolas y esta podría ser la mejor forma de ob-

tener especímenes vivos. Si usted está solo, utilice una sombrereta como las que utilizan los entomólogos (Fig. 24). Si hay varias personas es más práctico que dos sostengan una manta o plásticos preferiblemente blancos de unos 2x2m y que otra persona sacuda las ramas de los árboles y arbustos. Esto producirá una “lluvia” de hojas, ramitas, basuritas, insectos y con suerte caracoles. El material que cae se pone en una bolsa y luego se buscan los moluscos con ayuda de un estereoscopio. Es preferible que busquen aquellas ramas con mucha hojarasca acumulada, pero... cuidado con ramas sueltas que puedan golpear a las personas. Mi experiencia con esta técnica ha sido muy variable, en algunas regiones es excelente y en otras no sirve.

Encandiladora o lámpara

Los moluscos terrestres son, en términos generales, más activos durante la noche y suelen desplazarse sobre la hojarasca y piedras o en los troncos y ramas de árboles y arbustos, donde es más fácil verlos. Algunas especies reflejan la luz, así que con ayuda de una lámpara encandiladora es fácil encontrarlos porque se ven un poco brillantes. Algunos colegas, que acostumbran trabajar en regiones más secas, lo consideran un sistema muy efectivo, pero en el trópico (donde yo lo he probado) es un rotundo fracaso.

Gastrópodos terrestres que se entierran

En algunos países parece ser muy común que los moluscos terrestres se entierren y se han reportados especies a más de 3 metros de profundidad. Para Costa Rica y probablemente para otros países tropicales, hay pocos informes al respecto, yo los he encontrado a 50 cm de profundidad. Sin embargo, a menos que usted tenga buenas razones para creer que en un lugar dado hay moluscos enterrados o que los objetivos de su trabajo lo exijan, no vale la pena que usted los busque. Si en algún momento usted cree que es valioso buscarlos el sistema que se acostumbra utilizar es el mismo que se describió anteriormente para la hojarasca: 1- recoger tierra

con una palita (o podría ser un nucleador), 2- pasar el material por uno o varios tamices y 3- revisar el material de cada tamiz en un microscopio estereoscópico.

Colador

La recolección de gastrópodos en lugares de aguas estancadas tales como pantanos o lagunas cubiertas por vegetación (gramíneas, juncus, etc.), se facilita mucho usando un colador de unos 12 cm de diámetro. Camine dentro de la fuente de agua procurando agitar el barro y las plantas. Espere unos segundos y observará como los caracoles suben a la superficie. En esta forma usted estará aprovechando un mecanismo de defensa de los especímenes, cuando el sustrato en donde se encuentran es agitado (normalmente eso es señal de peligro) los caracoles pulmonados se asustan y se desprenden. Recóltecelos con el colador y preservélos. Este es un buen sistema para la recolección de pulmonados dulceacuicolas, pero no sirve para recolectar operculados, para estos últimos siga el mismo proceso descrito para “hojarasca de agua dulce”.

Trampas de lechuga y cerveza

La utilidad de estas trampas dependerá de los objetivos del estudio, de la abundancia de moluscos y de la cantidad de alimento y cobijo disponible. Son especialmente útiles para moluscos terrestres plaga, principalmente para babosas. Yo las he probado también en el bosque, pero no es una técnica eficiente.

Estas trampas pueden ser instaladas al atardecer. Es necesario humedecer un trapo absorbente con cerveza y meterlo dentro de una lata o recipiente oscuro. Una pequeña parte del trapo debe quedar afuera de la lata y debe colocarse de forma horizontal de manera que el extremo del trapo este en contacto con la hojarasca circundante. Alternativamente puede utilizar hojas de lechuga en lugar del trapo con cerveza. Mejores resultados se han obtenido utilizando un saco vacío (como los que se usan para cargar el azúcar). En este último caso el saco se pone extendido sobre el suelo y se impregna de cerveza el lado que estará en contacto con el suelo.

Revise la trampa alrededor de la una o dos de la madrugada y durante las primeras horas del día siguiente. Los moluscos terrestres están, por lo general, más activos en la noche y se verán atraídos a la cerveza por ser una fuente de alimento. A la mañana siguiente la lata o saco les servirá de refugio contra el sol.

Trampa de mantillo, Berlesse

La trampa de mantillo llamada de Berlesse (Fig. 25), es utilizada para la recolección de insectos, sin embargo, también suelen caer moluscos. Mi recomendación es que esta trampa sea utilizada solo como un apoyo y si otro colega suyo necesita ponerla para recolectar insectos. La razón es que los moluscos no se preservan de la mejor manera y además la mayoría se quedan en la hojarasca y no caen a la trampa de alcohol.

Otras técnicas

Algunas de las técnicas utilizadas en el muestreo marino se pueden aplicar al muestreo de especies dulceacuicolas y perforadoras, tal es el caso del martillo y el cincel para recolectar especies perforadoras de manglar o bien el dragado y nucleador para especies de ríos y lagos profundos.

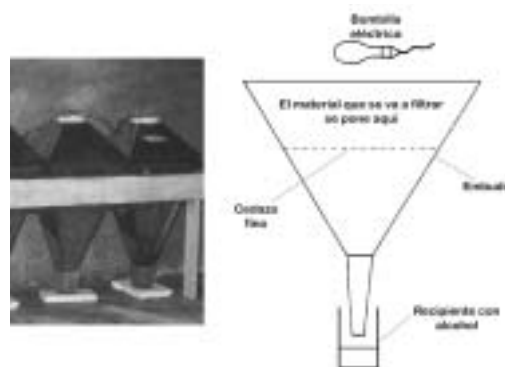


Fig. 25. Aunque la trampa de Berlesse fue diseñada y es utilizada para recolectar insectos de mantillo, ocasionalmente algunos moluscos terrestres se pueden extraer con este tipo de trampa.



Fig. 26. Muchos moluscos marinos viven entre las algas de las rocas, en donde son casi invisibles. Para encontrarlos lo más práctico es raspar las rocas con un cepillo y recolectar toda la "basurita". Después se pone esa "basurita" en una bandeja con agua de mar, como la concentración de oxígeno disminuye paulatinamente, los moluscos empezarán a trepar por las paredes del recipiente, de donde resulta muy fácil recolectarlos.

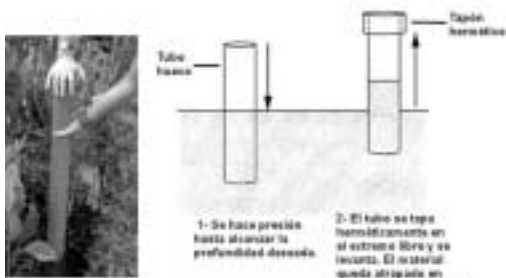


Fig. 27. Nucleador de fondo suave.

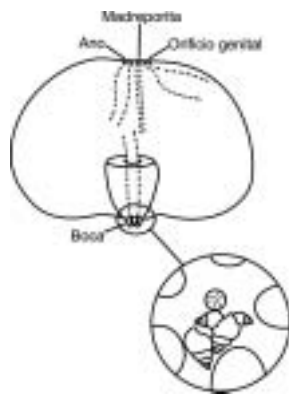


Fig. 28. Algunos gastrópodos son ectoparásitos de equinodermos (erizos, galletas, pepinos y estrellas de mar).



a



b

Fig. 29. La draga funciona como un par de cucharas que extraen parte del fondo. Se utilizan para sacar muestras de fondo suave. Algunos fondos duros también pueden ser muestreados con dragas sólo que requieren un resorte más potente para poder desprender el pedazo de sustrato.

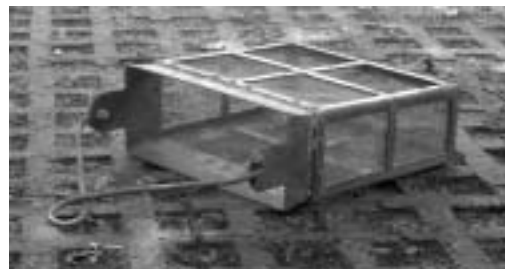


Fig. 30. Red de arrastre de fondo. Los camaroneros utilizan una red similar a esta que se mantiene abierta con la ayuda de boyas.

Especies marinas

Recolección manual

La recolección manual también es el método más utilizado en la recolecta de moluscos marinos grandes. Las playas son un lugar de depósito de muchos restos, incluyendo conchas de moluscos. La mejor recolección se realiza durante la marea baja, ya que hay más terreno expuesto. Algunos de los habitantes de zonas arenosas pueden ser extraídos manualmente (o con un nucleador como se explicará más adelante). En los manglares usted podrá encontrar muchos moluscos en las raíces de los mangles y en el fango que se encuentra cerca de las raíces. Los huracanes suelen llevar a la playa especímenes de aguas profundas que de otra manera nunca llegarían allí.

Buceo

El buceo es solo una ayuda para poder estar más tiempo bajo el agua. La recolección se puede hacer manualmente buscando bajo piedras y corales y en la arena, o bien se puede utilizar los métodos descritos a continuación. Debe tener presente la profundidad a la que encontró los especímenes. Lleve consigo una bolsa en la que pueda guardar el material que va recolectando.

Algas y piedras

Las algas pueden albergar muchos organismos que pasan desapercibidos si no se observa con cuidado. Además sobre las piedras y debajo de ellas se adhieren una gran cantidad de micromoluscos que se ocultan entre las algas y demás organismos que viven allí.

a. Recolecte algas y/o pasto marino. Parta el material en pedazos pequeños y póngalos en un balde o bandeja con agua de mar.

b. Recolecte piedras y con un cepillo ráspelas dejando caer la "basurita" en un balde o bandeja con agua de mar (Fig. 26).

c. El residuo de detritus, arena y algas debe dejarse reposar a la sombra. Al irse acabando el oxígeno del agua, los gastrópodos (babosas y caracoles) empiezan a subir por las paredes de la bandeja de donde se van recolectando.

d. El detritus sobrante se seca y con el microscopio estereoscópico se buscan las conchas que quedaron.

Nucleador

El nucleador es un tubo que se utiliza para extraer material de fondos suaves (Fig. 27). El material extraído se pasa por tamices y en cada tamiz se buscan los especímenes con ayuda de una lupa o de un microscopio estereoscópico y se preservan.

Contenido estomacal de peces y parásitos de equinodermos

Algunos peces se alimentan de moluscos del fondo marino. Estos animales suelen ser buenos recolectores, se puede disectar el estómago de peces y extraer los moluscos que aun estén en buenas condiciones. Los gastrópodos epitónidos son ectoparásitos de equinodermos (Fig. 28) y generalmente se les encuentra alrededor de la boca. La recolección de estos parásitos se hace manualmente.

Dragado y dragado de arrastre

El dragado (Fig. 29) se utiliza para extraer material del fondo del mar o de lagos. El material extraído debe pasar por tamices antes de revisarlo con el microscopio estereoscópico. También se puede buscar la ayuda de barcos camaroneros, que cuando hacen sus dragados de arrastre (Fig. 30) traen como fauna de acompañamiento algunas especies de moluscos, principalmente gastrópodos.

Red de arrastre para plancton

Algunos moluscos adultos, al igual que muchas larvas, viven en el plancton. Para su recolección se recomienda usar una red de arrastre planctónica a unos 2 o 3 nudos durante 10 a 15 min.

Martillo y cincel

Algunos bivalvos marinos perforan y viven dentro de piedras y troncos y pueden ser un problema grave en muelles y barcos de madera. Con un cincel y un martillo usted puede romper rocas y troncos en los que vea perforaciones. Hágalo con cuidado para no destruirlos.

Extracción de poliplacóforos

Muchos juveniles y especies pequeñas de poliplacóforos suelen vivir en pequeñas grietas de piedras o en las madrigueras desocupadas, lo cual los hace casi imposibles de recolectar. En las pozas de mareas en donde suele haber individuos grandes recolecte pedazos de coral, piedras que usted parta con cincel, conchas con tubos de poliquetos, etc. Colóque los pedazos en un recipiente sin agua pero húmedo y póngalo en un lugar frío y oscuro (refrigerador) por 24 hr. Al día siguiente los especímenes estarán en las paredes del recipiente.

En el caso de especímenes grandes utilice un cuchillo sin filo para separarlos del sustrato y trate de sorprenderlos mientras se desplazan. Si falló en el primer intento y el animal se pegó al sustrato, déjelo o espere con paciencia hasta que vuelva a desplazarse e inténtelo de nuevo. Una vez que el poliplacóforo se ha pegado al sustrato no intente desprenderlo, pues sólo logrará dañar el anillo.

¿CÓMO CONSERVAR LOS MOLUSCOS? ALGUNAS TÉCNICAS DE TRANSPORTE Y PRESERVACIÓN

Si bien, tradicionalmente, la taxonomía de moluscos se fundamentó en la comparación de características de la concha, las investigaciones más recientes han demostrado que en la mayor parte de los grupos es necesario estudiar la anatomía interna y la microescultura de la concha para comprender mejor su taxonomía, sistemática, origen y evolución. Inclusive, en algunos grupos tales como *Limacidae* y *Succineidae*, ha sido necesario realizar análisis del ADN para poder determinar la identidad de especies. De allí la importancia de conocer las técnicas adecuadas de preservación para cada grupo. No obstante, la comparación de las características conculógicas sigue siendo una herramienta indispensable.

Un aspecto que complica la taxonomía de los moluscos es que puede haber mucha variación entre los miembros de una especie. En algunos casos los juveniles han sido clasificados

como una especie diferente al adulto. Es por eso que solo un estudio integrado de factores morfológicos, ciclos de vida, comportamiento y ecología entre otros, puede llevar a una correcta clasificación de la malacofauna. Los aspectos que pueden provocar cambios en la morfología de los individuos son: edad, sexo, densidad de la población, nutrición, enfermedades, parásitos y características del hábitat tales como temperatura, cantidad de calcio y humedad. Actualmente para la identificación de moluscos es necesario contar con una buena cantidad de individuos de modo que se puedan analizar las variaciones morfológicas de la especie.

En muchos de los grupos se ha visto que es indispensable hacer disecciones del aparato reproductor para determinar la identidad de los especímenes, para ello es necesario contar con animales bien relajados y preservados. A continuación encontrará algunas recomendaciones generales.

¿Cómo transportar conchas sin partes blandas?

En el caso de los gastrópodos marinos con concha asegúrese de nunca recolectar especímenes que hayan sido o estén siendo habitados por cangrejos ermitaños, ya que estos destruyen la columela y el labio interno y, en general, causan daños estructurales que hacen que la concha se destruya con mayor facilidad. Cuando los limpie, a menos que su estudio así lo requiera, no les quite el periostraco ni las algas o animales que viven pegados a ellos, pues estos brindan información ecológica importante.

Algunas conchas, tanto marinas como continentales, son muy frágiles y debe tomar las medidas necesarias para no destruirlas durante el transporte. Generalmente un recipiente rígido es suficiente, pero en caso necesario puede utilizar un poco de algodón para amortiguar los golpes (Fig. 31). Tanto al recolectarlas como al transportarlas al laboratorio, asegúrese de utilizar un recipiente que les brinde protección. Las bolsas plásticas o de papel no son recomendables a menos de que vayan dentro de un recipiente más adecuado. Muchas de las conchas

son pequeñas y/o de consistencia frágil, y por lo tanto tampoco es una buena idea transportar en un mismo recipiente conchas grandes y pesadas y conchas pequeñas y/o frágiles. Las conchas pequeñas y frágiles deben ser transportadas envueltas en algodón dentro de un recipiente rígido o bien en un vial con alcohol. Mi experiencia personal es que cuando se está trabajando en un lugar muy húmedo, como es el bosque tropical, es mejor almacenar las conchas en recipientes con alcohol, ya que por más secos que uno crea que están, siempre guardan humedad y se llenan de hongos en poco tiempo, inclusive las conchas marinas (en especial aquellas que tienen periostraco piloso y escultura irregular, p.e. Chamidae, Ostreidae, Hipponicidae). Por esta razón, el almacenaje definitivo, debe hacerse en el laboratorio y no en el campo. Una vez que se ha llegado al lugar en donde se almacenarán definitivamente se deben poner en una secadora. Es preferible dejar el material varias horas o inclusive días en el secador a una temperatura no muy alta, ya que algunas conchas se revientan con el calor. El cuarto en donde se encuentren las colecciones debe contar con extractor de humedad y aire acondicionado para mantener tanto la temperatura como la humedad relativa en niveles constantes y bajos.

¿Cómo transportar animales vivos?

Cuando esté recolectando especímenes vivos nunca ponga demasiados moluscos dentro de un recipiente, esto provocaría que el oxígeno se acabe y que los especímenes mueran antes de lo esperado. Además, el alcohol que se ocupará para llenar el vial no será suficiente y los especímenes pueden descomponerse. Durante el transporte no deben exponerse a temperaturas altas o al sol directo por dos razones. Primero, el calor acelera su metabolismo y acabarán con el oxígeno disponible más rápido. Segundo, el calor provoca desecación.

Gastrópodos dulceacuícolas

Usted puede comenzar el proceso de preservación en el lugar de recolección, sin embargo, a menos de que esté recolectando en un lugar fres-



Fig. 31. Los especímenes frágiles deben transportarse en recipientes rígidos que los protejan de los golpes. El algodón es un buen medio para absorber los golpes y mantener los moluscos en una posición fija.

co no es recomendable porque la descomposición de los especímenes puede iniciarse mucho antes de lo que usted esperaba. Ponga los especímenes en un recipiente seco y agregue un poco de vegetación húmeda o de papel higiénico húmedo. Al no tener agua los moluscos entrarán en un estado de estivación parecido al que se produce por una sequía natural que les permite vivir sin agua por algún tiempo. En cuanto llegue a la estación o a un sitio más cómodo y fresco inicie el proceso de preservación. Si el periodo que deben esperar antes de iniciar el proceso de preservación es corto, entonces usted puede transportarlos en agua.

Gastrópodos terrestres

Puede transportarlos dentro de un recipiente plástico rígido con un poco de hojarasca o del sustrato en donde fueron encontrados. Esto le dará humedad y le permitirá sobrevivir al transporte.

Bivalvos dulceacuícolas y marinos

Cuando necesite conservar las partes blandas de los especímenes debe transportarlos en agua dulce o salada según sea el caso. Algunos bivalvos al sentir que no tienen agua cierran sus valvas tan fuertemente que pueden quebrarlas. Pero no los deje allí por mucho tiempo porque al acabarse el oxígeno morirán.

Gastrópodos marinos, escafópodos, poliplacóforos y cefalópodos

Estos grupos pueden ser transportados en un recipiente con agua salada, sin embargo, no deben permanecer mucho tiempo ahí antes de comenzar el proceso de preservación, por la misma razón antes expuesta ... se les acaba el oxígeno.

Preservación de especímenes

Preservación de gastrópodos continentales y bivalvos de agua dulce

a. Ponga los especímenes en un frasco que puede ser de plástico o de vidrio y preferiblemente transparente. El tamaño del recipiente debe ser acorde al tamaño y cantidad de los especímenes. Asegúrese que el recipiente pueda ser cerrado sin que queden burbujas de aire. Cuando tengo problemas para hacer que no queden burbujas en el recipiente, pongo la tapa invertida y encima le pongo un peso proporcional al tamaño de los individuos, generalmente una batería o pila. Si se pone algo demasiado liviano el resultado será que en el término de unas horas, a veces minutos usted tendrá que andar a gatas por toda la habitación buscando los caracoles que se escaparon y que seguramente estarán pegados debajo de mesas y sillas y en los rincones más inaccesibles. En una ocasión, cuando era estudiante puse una gran cantidad, tal vez unos 50 especímenes de *Helix aspersa* en una pecera, por alguna razón que ya he olvidado tuve que salir por un par de horas, en la prisa se me ocurrió tapar la pecera con mi cuaderno de matemáticas. Al regresar tuve, no solo que pasar varias horas buscando los caracoles y limpiando el rastro que habían dejado por todo el cieloraso, sino que además tuve que aguantar el enojo de mi madre y las burlas de mis hermanos. Y como si eso fuera poco tuve que adivinar lo que escribí en mi cuaderno ya que los caracoles se habían comido parte de él (Fig. 32).

b. Llene el recipiente con agua limpia y agregue a la superficie unos cuantos cristales de mentol. Si no tiene mentol, puede prescindir de él, los resultados que obtendrá serán muy



Fig. 32. El resultado de no guardar bien los especímenes vivos puede ser desastroso.

parecidos. Al cerrar el recipiente asegúrese de que no quedaron grandes burbujas de aire.

c. En el caso de **pulmonados y bivalvos** deje los frascos en un lugar fresco durante 12 a 15 horas, en este grupo es muy importante asegurarse de que no quedaron burbujas. En el caso de **prosobranquios** deje el frasco en un lugar fresco durante 24 hr, procure que el frasco no se mueva durante ese periodo. Existen algunas excepciones que usted debe tomar en cuenta: los Physidae necesitan de tan solo unas 8 a 9 horas y los Thiaridae necesitan entre 36 y 48 hr. El tiempo que tardan en relajarse puede variar con la temperatura ambiental (cuanto más calor menos tiempo) y con la cantidad de agua (cuanto más agua más tiempo). Otra recomendación es que los micromoluscos se pongan a relajar en un vial pequeño y separados de moluscos grandes.

d. Al concluir el lapso antes mencionado puede revisar si los especímenes ya están muertos (al tocarlos o punzarlos no se retraen). La muestra no debe permanecer en el agua por más tiempo del necesario ya que empezarán a descomponerse. Tanto los Helicinidae como los Thiaridae son difíciles de relajar y, generalmente, la cabeza y los tentáculos quedan invaginados en la concha.



Fig. 33. Para sacar los micromoluscos del agua, el mejor sistema es decantarlos, pero como algunos flotan es necesario emplear una malla (la tela translúcida da los mejores resultados) muy fina que tape la abertura del recipiente.

e. Una vez que los especímenes han muerto debe cambiar el agua por alcohol de 70%. Si utiliza alcohol de mayor concentración los especímenes perderán mucha agua y cuando trate de disectarlos será como disectar la suela de un zapato. Si utiliza alcohol de menor concentración con el tiempo los especímenes se descomponerán, especialmente sus partes internas, que son las más importantes para la identificación. Este paso puede ser un verdadero dolor de cabeza cuando se tiene una gran cantidad de micromoluscos. En esos casos yo utilizo una tela delgada y porosa, con ella tapo al abertura del vial e inclino el vial, a veces el agua no fluye, pero con la yema del dedo golpeo ligeramente la abertura y entonces el agua empieza a fluir (Fig. 33). Luego, sin mover la tela enderezo el vial y con una piceta lo lleno con alcohol (a través de la tela), de esta forma los especímenes que habían quedado adheridos a la tela volverán al vial y el proceso se concluirá en menos de dos minutos.

f. Si los especímenes son grandes (2 cm o más) después de 4hr debe cambiar el alcohol (alcohol de 70%, nuevamente).

Preservación de opistobranquios

a. Para relajar los opistobranquios coloque los especímenes en agua de mar con un poco de cloruro de magnesio.

b. Déjelos por un par de horas y revíselos periódicamente punzándolos con unas pinzas en los rinóforos. Cuando los individuos estén completamente relajados o recién muertos, es decir, que no responden a estímulos debe pasarlos a formalina al 4% por unas 10 horas y luego a alcohol al 70%.

c. Cuatro horas después debe cambiar el alcohol si este se torna de color.

Preservación de gastrópodos marinos con concha y bivalvos marinos

Ya que en estos grupos la taxonomía se ha hecho por tradición basándose en las características de la concha, usted quizás solo quiera conservar la concha. En ese caso, existen dos formas de tratar los especímenes vivos y esto dependerá esencialmente del tamaño de los mismos.

a. Especímenes pequeños (4 cm o menos) pueden hecharse directamente en alcohol al 95%. Se dejan allí por unos 5 días, cambiando diariamente el alcohol. Después se ponen en la secadora por al menos 5 horas. En esta forma los especímenes no olerán mal.

b. Si recolecta especímenes grandes (4 cm o más) vivos debe ponerlos a hervir, ponga pocos ya que es más fácil extraer el cuerpo cuando la concha está aún caliente. Para sacar el cuerpo de los gastrópodos conchados puede utilizar una pinza curva. Usted debe desprender el opérculo del cuerpo, limpiarlo, secarlo y pegarlo a un poco de algodón que previamente fue introducido en la concha. No olvide colocar el opérculo en la misma posición en que estaba cuando el animal estaba retraído. Si parte del cuerpo se quedó dentro de la concha, entonces debe seguir el procedimiento descrito para especies pequeñas antes de pegarle el opérculo.

c. Si usted desea conservar el cuerpo, debe poner a relajar los especímenes en agua de mar con mentol y una vez que han muerto (tardan aproximadamente 24 horas) se pasan a alcohol de 70%.



Fig. 34. Para evitar que los moluscos se enrosquen durante la preservación, lo mejor es amarrarlos a una tablita.

Preservación de poliplacóforos

- a. Una vez que logró separar el espécimen del sustrato, colóquelo en un recipiente con agua de mar limpia. No los deje ahí por mucho rato.
- b. Cuando ya esté listo para iniciar la preservación coloque cada espécimen en una tabla ligeramente más grande que el poliplacóforo. Con el pulgar presione levemente el cuerpo de modo que este se adhiera a la tabla. Si los especímenes se enroscan antes de que usted pueda proceder con la preservación, colóquelos en un recipiente con agua de mar y agítelos para que se vuelvan a pegar a las paredes.
- c. Seguidamente amarre el espécimen a la tabla (Fig. 34). Métalo a un recipiente con alcohol al 70% durante 4 hr.
- d. Desamárrelo y cambie el alcohol (70%).

Preservación de escafópodos

- a. Ponga los escafópodos en un recipiente con agua de mar.
- b. Una vez que los individuos están extendidos agregue unos pocos cristales de mentol.
- c. Cierre el frasco evitando las burbujas de aire y coloque el frasco en un lugar fresco.
- d. Cuando los especímenes estén relajados e insensibles páselos a alcohol al 70%.

Preservación de cefalópodos

- a. Sumerja los especímenes en agua de mar.
- b. Añada un poco de alcohol al 70% en el recipiente donde están los cefalópodos cada 15 o 20 minutos. Repita el proceso varias veces hasta que los cefalópodos no respondan al contacto.
- c. Una vez que están bien relajados, estire los tentáculos y pase los especímenes a alcohol de 70%. Después de 4hr debe cambiarles el alcohol.
- d. Debe almacenar los individuos en recipientes hondos y largos de manera que estos queden bien extendidos. Si utiliza frascos de vidrio almacene los especímenes cabeza abajo.

¿QUÉ ES LO QUE HACE QUE UN ESPECIMEN SEA VALIOSO?

Es indiscutible que, además de que un espécimen esté en buenas condiciones, es indispensable que tenga buenos datos de recolección. Los datos mínimos son: el lugar exacto, preferiblemente con coordenadas, fecha de recolección y el nombre del recolector. La ausencia de alguno de estos datos hace inservible al mejor y más raro de los especímenes.

Además hay otra información que aunque no es indispensable le agrega un gran valor a los especímenes, así pues si los moluscos que usted encontró presentan alguna característica que usted considera que es interesante o/y poco común (por ejemplo: brincan o producen un hilo de mucus por el que se descuelgan de ramas para escapar de enemigos), por favor anótela lo más detalladamente que pueda, es posible que nunca más vuelva a ver el fenómeno.

El trabajo de recolección se realizó por lotes. Cada lote consiste de una serie de organismos que comparten los mismos datos de recolección. Pero como es de esperar puede haber varias especies en un mismo lote. Si usted identifica el material en el campo debe asegurarse de que cada frasco o recipiente contenga la información necesaria. A continuación doy a modo de sugerencia los datos que yo acostumbro

tomar. Por comodidad a cada frasco solo le pongo el número de mi cuaderno de notas, el resto de la información permanece solo en mi cuaderno hasta que es digitado en la base de datos.

1. #de cuaderno de campo _____
2. Hoja Cartográfica, Provincia, País _____
3. Localidad específica: _____
4. Fecha _____
5. Coordenadas: _____
6. Presición: _____
7. Altitud o profundidad: _____ m
8. Recolector: _____

1. El tener un cuaderno de campo permite dar un seguimiento mas sencillo del trabajo de campo, además permite establecer sistemas de verificación, control de calidad y retroalimentación. Es conveniente, también, que cada recolector le agregue a cada una de sus notas de campo, las siglas de su nombre. Yo por ejemplo utilizo ZB, así mis notas de campo comenzaron con ZB1 y continuaron con ZB2, ZB3, ZB4, etc. Este sistema es especialmente útil cuando en su departamento hay más de una persona que recolectan con frecuencia.

2. Yo acostumbro dar el nombre de la hoja cartográfica ya que afortunadamente todo Costa Rica esta mapeado en escala 1: 50 000 y esto permite una rápida corroboración de los datos.

3. En la localidad específica usted debe poner una dirección lo más exacta posible, de modo que cualquier lugareño pueda ubicar el sitio, p.e. Río Seco a 1 100 msm, o 1km al norte de Santa María, etc. Cuando se da la dirección partiendo de un poblado, generalmente se utiliza la iglesia como punto de referencia, y solo se especifica más cuando hay varias iglesias en la comunidad o cuando se tomó otra infraestructura para dar la dirección. Así al decir por ejemplo "1.5 km SE de San Pedro" se refiere a 1.5 km al SE de la iglesia de San Pedro, pero si en ese lugar no hubiera iglesia pero si un salón comunal entonces la dirección sería "1.5km SE del salón comunal de San Pedro". En general, se recomienda que se utilicen infraes-

tructuras grandes, públicas y duraderas como puntos de referencia.

4. Generalmente las recolectas se hacen diariamente, sin embargo, en algunas ocasiones cuando se trabaja intensivamente un sitio se puede recolectar material por un lapso (p.e. del 4 al 8 de febrero) en estos casos mi recomendación es que el lote debe estar conformado por lapsos menores a los 10 días.

5. Yo utilizo unidades lambert para dar las coordenadas del lugar, ya que son muy sencillas de utilizar en el campo, sin embargo, también cuento con un convertidor a coordenadas geográficas que son las más utilizadas a nivel internacional.

6. La precisión se refiere a la distancia que se recorrió durante la recolecta. Si la recolecta se hizo en un solo lugar se dice que fue "puntual", pero si se hizo un transecto de unos 500m se da la coordenada central del transecto y se dice que la precisión fue de 250m a la redonda.

7. La altitud o profundidad debe darse en metros respecto al nivel del mar.

8. El recolector o recolectores son aquellos que se hacen responsables de la información de recolecta, no es recomendable ni útil poner más de tres o cuatro nombres, lo ideal son uno o dos.

Opcionalmente se puede agregar información sobre otros aspectos que aunque no son imprescindibles, le agregan un gran valor a los especímenes. A continuación cito algunos ejemplos de la información que es valiosa anotar:

- Si se siguió un método de preservación o recolección distinta a lo usual.
- Si los especímenes tenían un comportamiento o una coloración particular.
- Las características del hábitat, p.e.: bosque secundario con gran abundancia de *Heliconias* spp., charco contaminado con aceite, plantación de bananos, riachuelo de 50cm de ancho por 10 de profundidad y con corriente lenta, etc.

La información sobre historia natural se puede esquematizar mediante formularios

que se llenan en el campo y que incluyen tanto aspectos del ambiente (tipo de bosque, tipo de suelo, velocidad del río, cantidad de hojarasca, fauna asociada, etc.) como del comportamiento (cortejo, oviposición, defensa, etc.) de las especies recolectadas, no obstante mi experiencia es que si no se tiene un proyecto definido esa información tendrá poca utilidad.

REFERENCIAS

- American Malacological Union, 1974. How to study & collect shells (A symposium). 107 pp.
- Barrientos, Z. 1994. Malacología: Manual de técnicas de recolección y preservación. Mimeografiado.
- Solem, A., W.K. Emerson, B. Roth & F.G. Thompson. 1980. Standards for Malacological Collections. Curator 24 (1): 19-28.