

**Informe final\* del Proyecto HC024**  
**Computarización sistemática de los bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda de la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas**

**Responsable:** Dra. Martha Reguero Reza  
**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología  
**Dirección:** Circuito Exterior Ciudad Universitaria, Copilco Universidad, Coyoacán, México, D.F. 04510  
**Correo electrónico:** [reguero@cmarl.unam.mx](mailto:reguero@cmarl.unam.mx)  
**Teléfono/Fax:** 5622 5782  
**Fecha de inicio:** Septiembre 30, 2009  
**Fecha de término:** Mayo 2, 2012  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultado** Reguero Reza, M. M., Ortigosa Gutiérrez, J. D., Lozada Flores, O. y R. Rodríguez Sobreya. 2012. Computarización sistemática de los bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda de la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. **Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. HC024.** México, D.F.

**Resumen:**

La "Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas" (COMA) actualmente está integrada aproximadamente por 31,024 ejemplares de 5 clases de moluscos. En la COMA existen alrededor de 3,000 ejemplares de bivalvos y gasterópodos en la sección húmeda que aún no se han procesado adecuadamente para su ingreso tanto a la COMA como a su Base de datos. Gracias a la anatomía de los moluscos, es posible conservarlos de dos maneras, la concha en seco y la parte blanda del animal en húmedo. Es importante que una colección Malacológica contenga ejemplares con las dos formas de conservación para contar con información taxonómica, ecológica y molecular más completa. De ahí el interés por la curación, reposición de datos de recolección, actualización sistemática y computarización de una base de datos de los bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda de la COMA. Los ejemplares contenidos en la COMA son, en su mayoría, producto de recolecciones de científicos mexicanos realizadas dentro del territorio nacional, aunque también cuenta con algunos ejemplares de otros países, generalmente obtenidos por donaciones o adquiridos como material de intercambio. Los ejemplares recolectados contemplan los años de 1930 a 2007. La mayor parte de los ejemplares son de hábitos marinos y representan aproximadamente al 75% de las entidades federativas costeras y al menos 2 entidades sin costa.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**INFOME FINAL DEL PROYECTO HC024**  
**“Computarización sistemática de los bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda de la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas”**

**Responsable del Proyecto: Dra. María Martha Reguero Reza**

**Participantes: M. en C. Jazmín Deneb Ortigosa Gutiérrez**

**P. de B. Orquidea Lozada Flores**

**M. en C. Ranulfo Rodríguez Sobreira**

**RESUMEN**

El acervo de gasterópodos y bivalvos depositados en la sección húmeda de la “Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas” (COMA) fue curado y digitalizado en el sistema BIÓTICA, administrado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO). La construcción de esta base de datos se hizo sobre la plataforma de captura de un proyecto previo (Clave: DC011) que contenía únicamente a los gasterópodos de la sección seca de la COMA. La base de datos, en su conjunto, se migró a la versión 5.0 de BIÓTICA. La certificación de la identidad taxonómica, así como la actualización de la nomenclatura y sinonimia de los moluscos de la sección húmeda se hicieron con apoyo de especialistas en cada uno de los grupos y con base en sistemas de clasificación contemporáneos, que consideran criterios filogenéticos para el establecimiento de niveles jerárquicos entre los taxones. Se revisaron 423 lotes de moluscos (166 de gasterópodos y 257 de bivalvos), que se encontró contenían 10,446 ejemplares, representativos de un total de 167 especies (87 de gasterópodos y 80 de bivalvos) de ambientes marinos, salobres y dulceacuícolas, los cuales fueron recolectados en 148 localidades distribuidas en 15 entidades federativas del territorio nacional. La información derivada del trabajo curatorial, tanto de actualización sistemática como biogeográfica, así como la imagen digital de cada especie, se utilizaron en la integración de la base de datos de la COMA, que se encuentra disponible en la CONABIO, para su consulta electrónica.

## INTRODUCCIÓN

El interés creciente en el conocimiento de la biodiversidad y el avance tecnológico de los sistemas electrónicos, de cómputo y de comunicación, han sido el detonador del desarrollo de bases de datos que permiten ordenar grandes volúmenes de información que, como en el caso de la información asociada a colecciones biológicas, permite su consulta a distancia y fomenta la conservación y manejo adecuado del patrimonio natural.

Las colecciones biológicas, en su calidad de reservorios de pequeñas muestras de la variedad de especies vivientes, concentran información sobre la riqueza, abundancia y variabilidad de las especies de un país o de una región.

Los especímenes preservados en la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (Acrónimo: COMA) y su información asociada, constituyen el objeto de estudio de este proyecto, en el que los gasterópodos y bivalvos de la sección húmeda se integran en una base de datos, que queda a disposición de cualquier usuario de la red (internet), interesado en el conocimiento de los moluscos.

La recolección de material biológico y su almacenamiento y cuidado al interior de lo que se denomina una colección científica es generalmente necesaria para la identificación de cualquier grupo de organismos y tiene valor en el conocimiento de la diversidad biológica de las diferentes áreas de donde se hayan extraído los ejemplares, en tanto éstos tengan asociados datos de las localidades en las que se les encontró y el material haya sido organizado por lotes o muestras, e identificado taxonómicamente por especialistas en los diferentes grupos de organismos que albergue la colección (Rosenberg, 1992).

El valor de las colecciones biológicas se debe a que son consideradas como archivos detallados de la biodiversidad, que reúnen información de intervalos espacio-temporales amplios y pueden utilizarse como referencia de formas de vida asociada a ambientes pasados o para predecir condiciones de vida y ambientes futuros (Páez, 2004).

En la actualidad, las colecciones de moluscos y sus conchas, acomodadas en lotes o muestras, pueden ser computarizadas con una computadora personal y un programa de base de datos. Un lote consiste de todos los ejemplares de una especie recolectados en un lugar, en un tiempo dado. Los lotes son guardados en orden de clasificación, frecuentemente numerados y colocados en orden alfabético de género y especie dentro de una familia. Todos los campos pertenecientes a un lote particular son denominados un registro.

El personal del Laboratorio de Malacología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM), a través del desarrollo del Proyecto HC024, financiado por la Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) ha incluido 423 registros de gasterópodos y bivalvos de la sección húmeda de la COMA en una base de datos (BIÓTICA, versión 5.0), con la finalidad de poner al alcance de cualquier persona interesada en el estudio de las almejas,

mejillones, ostras, caracoles y babosas, información de 167 especies de estos animales invertebrados presentes en la COMA.

## ANTECEDENTES

En la segunda mitad de la década de los años cincuenta, el entonces Pasante de Biólogo, Antonio García-Cubas recolectó los primeros ejemplares que formarían parte de la colección que ahora lleva su nombre. Éstos fueron depositados inicialmente en la Sección de Hidrobiología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Allí permaneció la colección y fue creciendo bajo el cuidado del Sr. Ignacio Ancona y del propio García-Cubas hasta que, en 1973, tanto Antonio García-Cubas como la colección malacológica cambiaron su adscripción al Laboratorio de Malacología del entonces recién formado Centro de Ciencias del Mar y Limnología, dependencia de la UNAM que posteriormente, en 1981, cambió su estatus a Instituto.

La labor desarrollada por Antonio García-Cubas durante 45 años de investigación malacológica, culminó el 29 de noviembre de 2005, con el registro oficial ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la Colección Científica depositada en las instalaciones del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, la cual lleva por nombre “**COLECCIÓN MALACOLÓGICA DR. ANTONIO GARCÍA-CUBAS**” y cuyo acrónimo es **COMA**; siendo responsable de la misma María Martha Reguero Reza.

La COMA cuenta con ejemplares obtenidos en investigaciones realizadas por mexicanos en el territorio nacional y ejemplares de diversos países, los cuales fueron recolectados como resultado del diseño de proyectos concretos de investigación y tesis, o bien fueron donados, adquiridos u obtenidos como material de intercambio. Los ejemplares de la colección son representativos de ambientes marinos, salobres, dulceacuícolas y terrestres. El acervo malacológico de la COMA es uno de los más importantes del país y sólo de las Clases Gastropoda y Bivalvia, contiene más de 23,400 ejemplares.

Desde el inicio de la formación de la Colección Malacológica, se organizó y curó de modo que los moluscos estuvieran arreglados por familias (en orden alfabético). Con el paso del tiempo, se elaboraron listas de las especies que albergaba la colección, luego estas listas estuvieron disponibles en tarjetas electrónicas perforadas y, con el avance tecnológico, se integraron bases de datos en Excel y se hizo otra base preliminar, en una versión antigua de BIÓTICA, como parte del servicio social de un estudiante adscrito al Laboratorio de Malacología del ICML, hasta que finalmente se logró capturar la información correspondiente a miembros de la Clase Gastropoda de la sección seca de la COMA, en la versión 4.3 de BIÓTICA (Proyecto DC011), que se actualizó a la versión 4.5 y se encuentra en línea, administrada por la CONABIO, otorgándose los créditos de uso a nombre de: Reguero, Martha. 2007. *Actualización sistemática y electrónica del acervo de Gasterópodos de la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (COMA)*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología & Comisión Nacional para el Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad, México.

Más recientemente, habiéndose aprobado por la CONABIO la computarización sistemática de los datos correspondientes a bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda de la COMA, fue necesario actualizar nuevamente la información de la sección seca y migrar esa base de datos a la versión 5.0 de BIÓTICA, para que sirviera de plataforma para la captura de los datos que integran el nuevo Proyecto, con clave HC024, al que se refiere este informe.

## MATERIAL Y MÉTODO

Una vez aprobado el proyecto y signados los términos del convenio específico **FB1417/HC024/09**, se atendió a los fundamentos, métodos y cronograma establecidos en la propuesta y se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Se hizo una revisión del estado de las colecciones de gasterópodos y bivalvos de la sección húmeda, dentro de la “Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas” (COMA), encontrando que la mayor parte de los lotes tenían una curación deficiente y requerían mantenimiento adecuado, por lo cual se procedió a hacer el trabajo curatorial requerido (cambio de contenedores, recambio de alcohol, re-etiquetación).
- Se separaron los lotes correspondientes a las Clases Gastropoda y Bivalvia, para proceder a su identificación y arreglo en orden alfabético de familias, separando las muestras de cada una de las Clases.
- Se sometió la solicitud de compra de algunos materiales, mobiliario y equipo de cómputo, previsto para el desarrollo del proyecto, ante el administrador por parte del ICML.
- Se solicitó ante la CONABIO la revisión de la base de datos del Proyecto concluido DC011, conforme a los nuevos estándares de calidad, y la migración de la misma a la versión 5.0 de BIÓTICA, con el propósito de utilizarla como plataforma para la captura de los nuevos datos generados del Proyecto HC024. La revisión y migración solicitadas sufrieron un retraso de poco más de tres meses y no fueron enviadas por la CONABIO hasta el 22 de enero de 2010.
- Se recopiló bibliografía general sobre el Phylum Mollusca y especializada sobre las Clases Gastropoda y Bivalvia, y se llevó a cabo la lectura de la misma, para extraer información necesaria para la identificación de los ejemplares hasta el nivel de especie.
- Se llevaron a cabo los trámites ante la CONABIO y el ICML, para la autorización de la estancia de investigación del asesor del proyecto, Dr. Paul Valentich-Scott, con el propósito de que certificara la identidad taxonómica de los bivalvos de la sección húmeda de la COMA. La estancia fue aprobada y se realizó del 24 de octubre al 1 de noviembre de 2009.

- El Dr. Paul Valentich-Scott certificó, durante su visita, la identidad taxonómica de las especies de bivalvos que integran una parte de la base de datos del Proyecto HC024, en tanto que la responsable del proyecto tuvo a su cargo la certificación de la parte correspondiente a los ejemplares de la Clase Gastropoda, sección húmeda.
- Se elaboraron bitácoras durante la revisión de la COMA, conteniendo datos de los lotes de ejemplares de bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda, que alberga la colección. En ellas se concentró información taxonómica, de sitios de recolección, diagnóstico de la especie, número de ejemplares y grupos de recolectores. Esa información fue incorporada posteriormente al rubro de ejemplar en la base de datos del proyecto.
- Debido a la demora en la revisión y entrega de la base de datos del Proyecto concluido DC011, fue necesario solicitar prórroga y re-calendarización de las actividades relativas al Proyecto HC024. La CONABIO dio su autorización y una parte importante de las actividades comprometidas para realizarse a partir del 15 de octubre de 2009, dieron inicio apenas el 25 de enero de 2010, aprobándose la entrega del Primer Informe para el 30 de marzo de 2010 y del Informe Final, para el 30 de julio del mismo año.
- La CONABIO emitió un documento de evaluación del Proyecto concluido DC011 y, con base en él, se hicieron las correcciones señaladas, a fin de que pudiera ser utilizado como plataforma para la captura de los nuevos datos correspondientes al Proyecto HC024.
- Se construyó la base de datos, iniciando la selección de las categorías taxonómicas contempladas en la jerarquía linneana y ya incluidas en el Proyecto anterior (DC011) para el Phylum Mollusca: Clase Gastropoda. Posteriormente, se capturaron todas las categorías taxonómicas necesarias para la inclusión de los taxones y datos correspondientes al Phylum Mollusca: Clase Bivalvia. Para el arreglo sistemático (que contempla aspectos de relaciones entre los taxones y nomenclatura actualizada) se adoptaron las propuestas recientes de Bouchet & Rocroi (2005), Rosenberg (2002), Skoglund (2002, 2000), Redfern (2001), Coan *et al.* (2000), Abbott (1974) y Keen (1971), entre otras, y se utilizaron los criterios de clasificación de algunos catálogos electrónicos y páginas web (e. g. Malacolog y Sistema Naturae 2000), en los que la nomenclatura ha sido validada por expertos malacólogos (Rosenberg, 2005), como se cita en el apartado correspondiente de la base de datos.
- Se rindió un informe parcial del Proyecto HC024 en marzo de 2010 y las correcciones señaladas por la CONABIO se incluyeron en el Informe Final, entregado en julio de 2010 y aprobado por la CONABIO el 10 de septiembre de 2010. Este último fue modificado y entregado en versión definitiva el 28 de marzo de 2012, de acuerdo con las correcciones señaladas por la CONABIO en una última revisión.

- Se anexaron fotografías digitales de 85 especies de gasterópodos y 80 especies de bivalvos registradas en la base, integrando archivos de imágenes tipo \*.jpg. Asimismo, se adjuntó una relación de estas imágenes fotográficas en Excel, cuya aprobación por parte de la CONABIO se dio el 5 de noviembre de 2010.
- Se elaboró un catálogo de códigos de barras, coincidentes con el número de catálogo de cada lote revisado.

## RESULTADOS

### **Estado actual de la COMA**

Una primera aproximación al estado actual de la “Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas” (COMA), permite afirmar que la COMA es una de las colecciones de moluscos más importantes de México, pues concentra alrededor de 2,000 lotes de ejemplares del Phylum Mollusca, con especies principalmente marinas; aunque también hay dulceacuícolas y terrestres. En ella se encuentran representadas cinco clases del Phylum Mollusca: Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Polyplacophora y Cephalopoda.

En su conjunto, esta Colección está dividida en dos secciones, de acuerdo con sus características de conservación: Sección Seca y Sección Húmeda. Ambas se ubican en el Laboratorio de Malacología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México. El trabajo realizado como parte de los dos proyectos financiados por la CONABIO (DC011 y HC024) ha permitido una mejor organización y condiciones de conservación de los dos tipos de colección, pues anteriormente compartían el mismo espacio y ahora se encuentran en dos recintos que, aunque no son los idóneos, están separados. Algunos ejemplares de gran tamaño que se encontraban sueltos en los cajones, ahora tienen mayor protección y otros, que estaban depositados en cajas provisionales o frascos con poco etanol y etiquetas incompletas, han sido cambiados de contenedor, preservados en suficiente líquido, con etiquetas adecuadas que incluyen ya un código de barras, el cual remite a los datos almacenados en la base.

La parte correspondiente a la Sección Seca de la COMA, de las Clases Bivalvia, Gastropoda, Cephalopoda, Scaphopoda y Polyplacophora está relativamente ordenada, aun cuando se hace necesaria una actualización taxonómica (tal como se hizo con parte del material de la Clase Gastropoda), que permita certificar la identidad, revisar nomenclatura y poner al día la sinonimia. En algunos casos será difícil la revisión y actualización de la sistemática debido a que en el ICML-UNAM faltan taxónomos especialistas en grupos como los polioplacóforos, los bivalvos de agua dulce y los gasterópodos terrestres.

La Sección Húmeda requiere todavía de mucho esfuerzo, pues algún material no está identificado más allá del nivel de Clase y no se cuenta con la información de procedencia de los ejemplares, lo cual aunado también a la falta de especialistas en algunos grupos (e. g. cefalópodos), hará más difícil su ubicación taxonómica y su incorporación a bases de datos formales.

De igual manera, en la Sección Húmeda hay una serie de muestras de campañas oceanográficas diversas, incluidas en grandes contenedores de plástico con formaldehído, que requieren ser sometidas a tratamiento curatorial completo, desde el proceso de lavado y separación de materiales, pasando por su identificación y conservación idónea, hasta su uso para publicación de inventarios de las distintas zonas de procedencia y su inclusión en bases de datos.

### **Clases Gastropoda y Bivalvia. Sección Húmeda: curación y actualización sistemática**

Los miembros de las Clases Gastropoda y Bivalvia, de la Sección Húmeda de la COMA, fueron sometidos a curación, desde el proceso de recambio de contenedores y etiquetas, pasando por la certificación de la identidad, hasta la asignación del nuevo estatus taxonómico, nomenclatural y revisión de sinonimia.

La complejidad de los cambios en la nueva sistemática de los moluscos gasterópodos y bivalvos se encontró sintetizada en obras básicas, como las de Bouchet & Rocroi (2005), Skoglund (2002, 2000), Redfern (2001), Coan *et al.* (2000), Rosenberg (1992), Abbott (1974) y Keen (1971), entre otras, así como en catálogos electrónicos y páginas web (e. g. Malacolog y Sistema Naturae 2000).

Para la identificación correcta de los ejemplares de gasterópodos y la asignación de los nombres válidos fue muy útil la comparación con la colección ya organizada en la Sección Seca de la COMA y, para el caso de los bivalvos, fue determinante la visita del Dr. Paul Valentich-Scott, quien certificó su identidad taxonómica.

La clasificación usada en este trabajo refleja algunos cambios en las ideas de las relaciones entre los moluscos en los últimos diez años, particularmente entre los gasterópodos, pero se ha procurado dar estabilidad a la taxonomía del grupo.

Los grupos biológicos o grupos naturales deben incluir al ancestro común y todos sus descendientes, pero cuando son definidos de esta manera, los Prosobranchia se vuelven un sinónimo de los Gastropoda (Rosenberg, 1992). No obstante, aquí se trató a Prosobranchia como una subclase que incluyó a los órdenes Archaeogastropoda y Mesogastropoda.

En el árbol evolutivo que Rosenberg (1992) propuso, hay diferentes linajes mayores de gasterópodos, que él sugirió sería apropiado considerar como subclases, tal como se hizo en la clasificación de la base de datos que aquí se ha incluido. Así, con el fin de mantener la consistencia de las categorías dentro del árbol, se llamó subclases a Pulmonata y Opisthobranchia, aún cuando en su arreglo taxonómico el mismo autor los introdujo como órdenes.

En el caso de los bivalvos, algunos autores (e. g. Coan *et al.*, 2000) han detectado la necesidad urgente de llevar a cabo revisiones de la gran mayoría de las familias, debido al surgimiento de nuevas líneas de investigación en biosistemática, así como al acceso a zonas antes inexploradas, tales como las aguas profundas, y a nuevos registros de especies que, a su vez, han generado nuevos enfoques de añejas dificultades taxonómicas que, a la luz de

metodologías emergentes, como la cladística o la sistemática molecular, exigen modificaciones y revisiones de las distintas categorías taxonómicas, desde el nivel familia hasta el de especie.

El desarrollo de estudios filogenéticos ha sustentado numerosas hipótesis acerca de caracteres que parecen haber evolucionado independientemente, como el complejo ligamento-charnela y se postula que el cambio de los bivalvos recolectores de depósitos a filtradores suspensívoros fue el principal carácter evolutivo que les permitió a los bivalvos colonizar zonas profundas en los sedimentos, mediante el desarrollo de sifones (Coan *et al.*, 2000).

Los especialistas en la sistemática de los bivalvos (e. g. Coan *et al.*, 2000) han señalado la persistencia de problemas, tales como incertidumbre en la afinidad del grupo de los Spheniopsidae dentro de la Clase Bivalvia. Estos autores han recomendado también aplicar análisis filogenéticos a muchas familias, entre las que figuran Nuculidae, Yoldiidae, Tellinidae, Nuculanidae, Lucinidae, Vesycomyidae y Donacidae. Y han mencionado que hay bivalvos de aguas profundas a los que es necesario analizar relacionando toda aquella información que exista sobre esos grupos a nivel mundial, como Solemyidae, Nuculidae, Kelliellidae, Vesicomidae, Verticordiidae y Poromyidae, entre otros.

Para la elaboración de la base datos de los bivalvos de la sección húmeda de la COMA se tomaron en cuenta caracteres de la morfología descriptiva de este grupo de moluscos, en especial para su identificación a nivel de especie. Pero también, para la elaboración de los registros, se consideraron todos aquellos aspectos que favorecieran una clasificación basada en la estabilidad taxonómica del grupo. Por ejemplo, observaciones basadas en estudios morfológicos más comprehensivos, como los efectuados por Coan *et al.* (2000), en los que se hacen consideraciones derivadas de la aplicación de métodos novedosos, que utilizan información tanto de la fenética como de la filogenética. El estudio de los bivalvos se ha abordado también desde un punto de vista faunístico y se ha considerado el papel que juega este grupo de organismos en la ecología y la importancia de su registro paleontológico para discernir tendencias evolutivas y procesos de especiación.

A pesar de que en la taxonomía de bivalvos han ocurrido muchos cambios, ya que muchas especies han sido nombradas, se han redefinido relaciones filogenéticas y la distribución geográfica está mejor representada debido a la presencia de más registros, los estudios realizados para dilucidar las relaciones filogenéticas no han sido tan amplios como para el caso de gasterópodos. Por lo tanto, los cambios que ha sufrido este grupo no han sido tan drásticos y la mayoría de éstos se han concretado en modificar alguna de las categorías de un nivel menor a uno mayor o viceversa dentro de las categorías inferiores a Familia (por ejemplo, el subgénero *Lunarca* Gray, 1842 fue reasignado a nivel de Género), en comparación con el caso de los gasterópodos, en donde los cambios han sido incluso a nivel de Orden. Para este proyecto se tomó la decisión de seguir la sistemática sugerida en la revisión de Skoglund (2000) para esta Clase de moluscos. Esta revisión, sigue los criterios mencionados por Coan *et al.* (2000) y se utilizó debido a que en la actualidad es la más aceptada para la región del Pacífico, de donde proceden muchos de los lotes registrados para este proyecto. Para la región del Golfo de México y Caribe se utilizó el libro de Redfern (2001) ya que presenta las modificaciones para bivalvos de esta zona.

El problema de la no equivalencia de categorías taxonómicas resulta de la disparidad entre varios grupos de investigadores que sustentan su clasificación por clados o linajes de organismos con ancestría común, con respecto a otros estudiosos tradicionales sobre diferentes grupos de gasterópodos y bivalvos. En el presente, es imposible presentar una clasificación que simultáneamente dé consistencia a las categorías taxonómicas y refleje el uso común, así que en este trabajo se optó por seguir a Rosenberg (2005), Bouchet y Rocroi (2005), Skoglund (2002, 2000), Redfern (2001), Coan *et al.* (2000), además de los autores citados en la sección de métodos.

El sistema de clasificación que se siguió en esta actualización sistemática del acervo de gasterópodos y bivalvos de la COMA, responde más a una hipótesis de monofilia en la historia evolutiva de los moluscos, aun cuando en ocasiones se abandone la taxonomía tradicional de las categorías superiores de esas clases. No obstante, en lo que concierne a las categorías desde el nivel de Familia hasta el de Especie, se respetó la normatividad del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, adoptando los nuevos nombres que han sido ya validados, pero procurando conservar la estabilidad en la clasificación de los moluscos.

### **Base de datos**

De acuerdo con el convenio aprobado por la CONABIO, los miembros de la Clase Gastropoda presentes en la Sección Seca de la “Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas” (COMA) fueron migrados y junto con los de la Sección Húmeda, fueron incluidos en la versión 5.0 de BIÓTICA, con una base de datos compuesta por un total de 1330 registros, de los cuales 907 corresponden a registros de gasterópodos de la sección seca, efectuados en el proyecto anterior (DC011) y 423 nuevos registros pertenecientes a bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda de la COMA (Proyecto HC024).

Como resultado del Proyecto HC024, el inventario de gasterópodos y bivalvos de la Sección Húmeda de la COMA quedó integrado por un total de 2 Clases, 18 Órdenes, 60 Familias, 118 Géneros, 167 Especies y 5 Subespecies.

Se encontró que en la Sección Húmeda de la COMA hay un acervo de 10,446 ejemplares de moluscos gasterópodos y bivalvos preservados completos (concha y cuerpo blando), procedentes de 148 localidades únicas, distribuidas en territorio nacional. Un porcentaje de 100% de las localidades y de los registros en esta base de datos logró referirse geográficamente, con lo cual 148 localidades y 423 registros cuentan con las coordenadas correspondientes de latitud y longitud. Las entidades en las que se registró el mayor número de especies de la Sección Húmeda de la COMA fueron Veracruz y Tamaulipas, con 22 especies en cada una, especialmente en la localidad de Soto La Marina, Tamaulipas, México, en donde se ubica una porción de la Laguna Madre, con 17 especies registradas, pero el mayor número de individuos se cuantificó en la Laguna de Términos, Campeche, México, con 2692 ejemplares.

Entre los gasterópodos de esta colección, las familias con mayor diversidad, entendida ésta en su expresión más simple de riqueza de especies, fueron Columbellidae

(26 especies), Muricidae (17 especies) y Conidae (16 especies); mientras que entre los bivalvos, destacaron Veneridae (13 especies), Arcidae (8 especies) y Ostreidae (7 especies).

Las especies que registraron las mayores abundancias fueron los bivalvos *Mulinia lateralis* (Say, 1822) con 2936 individuos, *Musculus lateralis* (Say, 1822) con 1500 individuos y *Brachidontes exustus* (Linnaeus, 1758) con 1150 individuos; en tanto que, entre los gasterópodos, las especies con mayor número de individuos fueron *Neritina reclivata* (Say, 1822), *Strombina fusinoidea* Dall, 1916 y *Cantharus sanguinolentus* (Duclos, 1833), con 272, 254 y 279 individuos, respectivamente.

Los especímenes de la sección húmeda de la COMA son representantes de ambientes marinos (tanto de la zona litoral y arrecifes de coral como de mar adentro), de lagunas costeras salobres y de ambientes dulceacuícolas.

Como parte integral de la base de datos, se anexó la fotografía digital (vistas dorsal, ventral, externa e interna) de 167 especies de gasterópodos y bivalvos, así como los códigos de barras, coincidentes con el número de catálogo de cada lote revisado, lo cual facilitará a investigadores y usuarios de la COMA la consulta del material depositado en la colección y de los datos correspondientes a cada lote que haya sido registrado en la base de datos.

Conviene señalar que el banco de datos contempla un cubrimiento mayor a lo que originalmente fue planeado, con casi el doble de registros y un poco más de especies de lo que se tenía previsto. Así, no obstante las dificultades logísticas, debido al manejo de la base de datos de un proyecto concluido como plataforma de captura de este nuevo proyecto, se logró dar cumplimiento en términos de lo convenido con la CONABIO y eso posibilitará la utilización del banco de imágenes de 167 especies de bivalvos y gasterópodos para fines científicos y como herramienta de apoyo en la identificación de ejemplares.

El informe elaborado con los resultados de este proyecto de investigación (clave: HC024), así como la base de datos se pondrán “en línea” a disposición de los usuarios interesados, bajo la administración de la CONABIO, otorgándose los créditos de uso a nombre de:

Reguero, Martha. 2012. *Computarización sistemática de los bivalvos y gasterópodos de la sección húmeda de la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología/Comisión Nacional para el Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad, México.

## DISCUSIÓN

La computarización de una colección biológica, de acuerdo con lo señalado por Rosenberg (1992) permite que la información sea clasificada de varias maneras y asegura que toda la información acerca de un ejemplar esté registrada, dando una lista más detallada de aspectos de los que es posible registrar en un catálogo manuscrito. Esto acrecienta el

valor de la colección, particularmente si ésta se encuentra depositada en un museo o en una institución de carácter académico-científico, como la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (COMA). Además, una colección computarizada es también mucho más fácil de valorar (Rosenberg, 1992).

La conservación de un catálogo manuscrito en el que se registra la información asociada a cada lote salvaguarda contra la mala ubicación de especímenes y etiquetas. Pero, la información contenida en la base de datos computarizada de una colección biológica, como la de la COMA, resultado de los proyectos DC011 y HC024, es accesible electrónicamente (por internet) y puesta al alcance de aficionados y estudiosos, de manera que puede sustentar futuros estudios de taxonomía, sistemática, ecología, biogeografía y conservación.

El personal del Laboratorio de Malacología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM), a través del desarrollo del Proyecto HC024, financiado por la Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) incluyó 423 registros de 167 especies de gasterópodos y bivalvos de la sección húmeda de la COMA en una base de datos (BIÓTICA, versión 5.0) que, junto con los 907 registros de 418 especies de gasterópodos de la sección seca, capturados en un proyecto previo (DC011), integran ya una gran base de datos compuesta por un total de 1330 registros, con información de 579 especies de gasterópodos y bivalvos presentes en la COMA.

Estos proyectos de investigación en los que se ha actualizado y digitalizado la información taxonómica y nomenclatural de especies de moluscos gasterópodos y bivalvos que alberga la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas, pone de manifiesto la elevada diversidad e importancia del Phylum Mollusca, considerado el segundo grupo de animales más diverso del planeta, con más de 100,000 especies vivientes. Y, dentro del Phylum Mollusca, son precisamente los miembros de las clases Gastropoda y Bivalvia, los de una mayor diversidad. Se ha estimado que hay alrededor de 50,000 especies vivientes de gasterópodos y unas 20,000 de bivalvos (Harasewych & Moretzsohn, 2010).

Una colección científica de organismos, además de constituir un inventario de las especies en un área y en un tiempo dado, es la materia prima para investigaciones de sistemática filogenética, biogeografía y ecología; puede servir de base para evaluaciones de impacto ambiental, de modificaciones del ambiente en áreas determinadas, mediante el análisis de recambio de especies, contaminación, estudios de ciclos de vida y diagnósticos sobre la abundancia y distribución de poblaciones de importancia pesquera y comercial (Rosenberg, 1992).

La recolección y observación repetida de organismos en un área, en diferentes estaciones, durante un periodo de años, puede conducir a un conocimiento cercano de una fauna y puede ser una forma importante de monitorear la salud ambiental. Si la composición de especies cambia y alguna especie se extingue localmente, eso puede ser una señal de degradación ambiental. Esta clase de información básica no está disponible para la mayoría de las faunas locales y representa un ámbito donde la existencia de colecciones científicas y sus bases de datos pueden significar una contribución importante.

Si no se sabe cuál era la fauna de un área antes de un suceso de deterioro ambiental, es casi imposible evaluar sus consecuencias en la recuperación de la fauna.

Sin embargo, como señala Rosenberg (1992), al llevar a cabo estudios basados en colecciones secas de moluscos, es importante considerar que las conchas muertas encontradas en un área pueden dar una idea de su fauna, pero hay que tener presente que las conchas muertas pueden persistir por cientos de años y pueden no dar una indicación adecuada de las especies que en un momento determinado habitan en un área. Este aspecto ha quedado superado con el desarrollo de este proyecto, ya que se han incorporado ejemplares completos, que incluyen tanto la concha como el cuerpo blando. Así, esta nueva base de datos de moluscos bivalvos y gasterópodos contribuirá de manera más eficaz a la vigilancia ambiental de las zonas en las que fueron recolectados los ejemplares.

## **CONCLUSIONES**

La actualización sistemática de las especies de la COMA se realizó considerando los siguientes lineamientos:

1. La identidad específica de los ejemplares requiere de un lenguaje taxonómico homogéneo, universal y compatible con la sistemática moderna utilizada en instituciones de investigación científica con amplia tradición curatorial en el grupo de los moluscos.
2. La sistemática tradicional basada en características morfológicas y anatómicas (utilizada frecuentemente en todas las colecciones malacológicas del país) debe ser completada con la información que provee el estudio de las relaciones filogenéticas, morfológicas y moleculares, que sustentan o declinan la validez de los clados. Por esta razón, la actualización de la sistemática de los gasterópodos y bivalvos de la COMA se realizó siguiendo propuestas contemporáneas que se apegan a estos criterios.
3. El arreglo sistemático de una colección debe reflejar, en la medida de lo posible, los resultados obtenidos en investigaciones sobre los grupos almacenados y capturar esta información en bases de datos disponibles en medios electrónicos abiertos (p. ej. BIÓTICA 5.0).
4. Las especies depositadas en la COMA se ubican dentro de grupos llamados “clados” o “grupos formales” cuando se ha probado la monofilia de los mismos y son validados por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica y en “grupos informales” cuando la monofilia del mismo no ha sido probada o cuando el taxón es conocido como polifilético o parafilético.

## **AGRADECIMIENTOS**

Un reconocimiento especial al personal de la CONABIO, por el apoyo brindado, particularmente a las biólogas Virginia Lora, Diana Flores y Vianney Pérez por su valiosa y muy profesional asesoría.

### LITERATURA CITADA

- Abbott, R. 1968. *Seashell of North America, a field guide to identification*. Golden Press, New York, 280 p.
- Abbott, R. 1974. *The marine Mollusca of the Atlantic and Pacific coast of North America*. 2<sup>nd</sup> ed., Van Nostrand Reinhold Co., New York, 666 p.
- Abbott, R. 1974. *American Seashells*. Van Nostrand Reinhold Co., New York, 663 p.
- Abbott, R. T. & Dance, S. P. 1998. *Compendium of Seashells*. Odyssey Publishing, El Cajon, 411 p.
- Brands, S. J. (Comp.) 1989-2005. *Sistema Naturae 2000*. Ámsterdam, The Netherlands. [<http://www.taxonomic.net>]  
<http://sn2000.taxonomy.nl/Main/Classification/34361.htm>
- Bouchet, P. & Rocroi, J. P. 2005. Classification and Nomenclator of Gastropod Families. *Malacologia*, 47 (1-2): 1-397.
- Coan, E. V., Valentich-Scott, P. & Bernard, F. R. 2000. *Bivalve Seashells of Western North America. Marine Bivalve Mollusks from Arctic Alaska to Baja California*. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, 764 p.
- Harasewych, M. G. & Moretzsohn, F. 2010. *The Book of Shells. A Life-Size Guide to Identifying and Classifying Six Hundred Seashells*. The University of Chicago Press, Chicago, 656 p.
- Keen, A. M. 1971. *Sea shells of tropical West America*. Stanford University Press, Stanford, 1064 p.
- Páez, V. P., 2004. El valor de las colecciones biológicas. *Actualidades Biológicas*, 26 (1): 1-4.
- Redfern, C. 2001. *A Thousand Species from Abaco, Bahamas. Bahamian Seashells*. Bahamianseashells, Florida, 261 p.
- Ríos, C. E. 1994. *Seashells of Brazil*. Da Fundação, Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 368 p.
- Rosenberg, G. 1992. *The encyclopedia of seashells*. Michael Friedman Publishing Group, Inc., New York, 224 p.
- Rosenberg, G. 2002. *Malacolog Version 3. A database of Western Atlantic gastropods*. URL < <http://data.acnatsci.org/wasp/> > .
- Rosenberg, G. 2005. *Malacolog 4.0: A database of Western Atlantic marine Mollusca*. [WWW database (version 4.1.0)] <http://data.acnatsci.org/wasp/>
- Skoglund, C. 2000. Panamic Province Molluscan Literature. Additions and Changes from 1971 through 2000. Part I Bivalvia. *The Festivus, Special Supplement XXXII*: 1-119.
- Skoglund, C. 2002. Panamic Province Molluscan Literature. Additions and Changes from 1971 through 2001. Part III. Gastropoda. *The Festivus, Special Supplement XXXIII*: 1-286 p.
- Vaught, K. 1989. *A Classification of the Living Mollusca*. American Malacologist, Inc., Melbourne, Florida, 189 p.