

## TRABAJOS DE REVISION

### ASPECTOS DE LA MALACOLOGIA MEDICA EN LAS ENFERMEDADES PARASITARIAS

Celín Astudillo Espinosa\*

#### I INTRODUCCION

Diferentes especies de moluscos son huéspedes intermediarios de los zooparásitos, determinantes de graves enfermedades del hombre.

Se sabe que la mayor parte de las enfermedades parasitarias que tienen que ver con estos artrópodos, ya sean moluscos o los correspondientes crustáceos: caracoles, langostas, langostinos, potamones, para y pseudohelminthos (apangoras), corresponden preferentemente a los trematodos, que son los helmintos popularmente denominados Duelas o Duvas, los mismos que realizan su acción patógena en las vías biliares, como también en el pulmón y otras vísceras del hombre y no sólo los trematodos, sino aún los cestodos como la *Himenolepis nana*, tan propagada en la patología entérica ecuato-

riana; moluscos que en su mayor parte son del agua y en menor proporción del suelo.

Las indicadas afecciones parasitarias, aún que no tienen una exagerada diseminación en las zonas neotropicales del Hemisferio Occidental, sin embargo en el Ecuador, de año en año, se reportan mayor número de casos; así por ejemplo la Fasciola Hepática, que determina la fasciolosis, una de las trematodiasis más extendidas en este país, naturalmente que es mayor la incidencia en los bovinos que en la especie humana, en la cual son notables los casos estudiados en enfermos hospitalizados y ambulatorios.

La Paragonimiasis es también una enfermedad relacionada con trematodos, los que en alguna de las etapas de su ciclo evolutivo, están íntimamente ligadas con los moluscos y su propagación en las zonas tropicales y subtropicales son dignas de mención, entre las enfermedades parasitarias ecuatorianas. En las shistosomiasis o Bilharziasis, los moluscos, que se encuentran en algunas regiones ecuatorianas, les sirven a huéspedes intermedios.

El hombre de hoy, como el de todas las épocas prehistóricas e históricas, ha buscado para saciar su hambre los más variados elementos de la naturaleza, sean del reino animal, como del vegetal y mineral y no se ha cohibido en su afán polifágico, ni ante la repugnancia del aspecto morfológico de su presa, ni ante el contenido ponzoñoso de su estructura interna y glandular; y así los hombres no sólo del remoto pasado, sino algunas de las agrupaciones tribales de la actualidad, han devorado: serpientes, ratas y otros abominables roedores, como también una infinidad de moluscos y crustáceos, y de estos últimos no sólo los tribales, sino personas de la cultura del siglo XX, que por sapidez y hasta por curiosidad gustan de la alimentación de moluscos, que la ha calificado con el nombre de "comida folklórica", la que se expende libremente en mercados, calles y plazas y se cuenta por centenares, el personal dedicado a este "comercio", pero consecuentemente son ya mencionables los casos de afecciones hepáticas, pulmonares y de otros sistemas de etiología y diagnóstico desconcertante y enigmático, que tienen que ver con la parasitosis vinculada a la malacología.

\* Profesor Principal de Parasitología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central.

## II HISTORIOGRAFIA

Los moluscos aparecieron en el Período Cámbrico Inferior, o sea que son especies de mayor primitivismo en el reino animal. Es conocido que el Cámbrico es el primero de los cinco períodos en que se divide la Era Primaria o Paleozoica y de los estratos sedimentarios que corresponden a este período, se han aislado elementos de origen orgánico (vegetales y animales) calcáreos, margosos, conchas, etc.. Los terrenos cámbricos reposan directamente sobre los agnostozoicos, son los primeros estratos en que los fósiles se sustentaron, entre los que cabe destacar los diversos grupos de trilobites claramente identificables. Este período Cámbrico se divide en tres épocas: Georgiense, Acadiense y Rosdamiense.

En el Ecuador afloran los esquistos paleozoicos, en la Cordillera Oriental de los Andes y en sus ramificaciones. En los espaldones de la Carretera Panamericana entre Ibarra y San Gabriel, cerca del puente del Chota, afloran micaesquistos variados y constituyen el afloramiento más avanzado en la zona interandina.

En los alrededores de Cayambe, afloran anfíbolitas esquistosas, lo mismo que en los alrededores del río Papallacta, en la vía hacia Baeza. En la misma forma en los contrafuertes del Antisana y del Quilindaña; en los Llanganates, por el río Pastaza; en el socalo del Altar, en la Sierra del Cubillín, por el Alao y en muchos cerros de la Hoya de Riobamba. En fin en toda la diversidad de sitios ecuatorianos geomorfológicamente antiguos se continúan efectuando nuevos descubrimientos.

Los Trilobites hallados, son artrópodos fósiles de cuerpo ancho y plano, con exoesqueleto quitinoso, de cabeza provista de apéndice y dos ojos

compuestos, con tórax y abdomen segmentados y articulados, los que vivían en aguas poco profundas y son los fósiles más característicos del Paleozoico, que aparecen en el Cámbrico Inferior y alcanzan su apogeo en el Silúrico y aún en el Devónico, pero poco en el Carbonífero y rarísimo en el Pérmico.

Los artrópodos, testáceos y crustáceos, entran en la alimentación desde los primeros tiempos de la humanidad, en que sus partes blandas estaban reputadas como apetitosas y que no necesitaban prepararse sino comerse absolutamente crudas y que al mismo tiempo que cumplían su propiedad alimentaria, era también reconfortante y medicamentosa, plena de extravagancia.

Los hombres primitivos que poblaban las regiones andinas ecuatoriales, encontrados en gran abundancia y a pocos centímetros del suelo gran cantidad de estos animalillos, cubiertos de un caparazón duro y cuyas formaciones blandas, las encontraron exquisitas al paladar. Estos terrenos andinos de la Provincia de Pichincha, especialmente estaban circunscritos en los cerros situados en el Norte del río Guayllabamba y de la población del mismo nombre, en la zona que posteriormente la dedicaron a "Pucará" indígena, que con ese nombre se le conoce hasta hoy en día.

El Padre Juan de Velasco, que es el historiador ecuatoriano que más datos valiosos ha escrito sobre nuestro pasado aborigen; al hablar de las especies animales útiles al hombre, cita entre los testáceos y crustáceos, el "churu", como nombre genérico de muchas especies de caracoles terrestres medianos y pequeños, de muy buen gusto "y se advierte que son, no solamente de países calientes, sino también de los fríos de varias montañas, como las llamadas Pucará que hemos mencionado. Pero junto a este "cruru o churu" de la serranía, cita a otra especie grande de países puramente cálidos que se llama "Cugumbi". que la describe como de una dimensión de un palmo de diámetro" y su carne aunque delicada y de buen gusto es indigesta; al que se pone sobre las brasas con sal y especerías quieran y se sazona a la perfección, sin ser necesaria otra cosa". El mismo P. Juan de Velasco indica que "hay otras especies de conchas de agua dulce, agrupadas con el nombre genérico de "Tumba" de los más variados colores y tamaños.



Uno de los arqueólogos y naturalistas más eminentes que ha llegado al país procedente de Francia, por los años 1870, fue el sabio August Cousin, quien durante los largos años de su residencia en esta República, se dedicó a coleccionar objetos prehistóricos etnográficos y animales de toda clase, entre los que se destacan moluscos, habiendo estudiado en forma exhaustiva para ese tiempo la fauna malacológica del Ecuador, porque como el mismo dice: "le atraieron mucho su atención las conchas que eran empleadas como adornos por los habitantes primitivos de estos países". Cuando regresó Cousin a Francia, junto a su colección de objetos prehistóricos y etnográficos, que según su misma declaración, "fue con mucho superior a cuanto se poseía en ese entonces en Europa procedente de los territorios ecuatorianos (en todo tiempo los extranjeros comunes, como algunos científicos, han sustraído objetos del patrimonio nacional), llevó también cuanto pudo procurarse, en moluscos para estudiarlos en gabinetes y laboratorios de su país; ya que la actividad de coleccionar, dividir y agrupar las especies, lo hacía el mismo, pero él era tremendamente difícil, el documentarse debi-

damente para dar la Nomenclatura Científica, correspondiente a los nuevos ejemplares que había hallado en el Ecuador; por lo que buscó la colaboración del Dr. Jousseume, a quien entregó todos los documentos que había juntado con las respectivas colecciones y según anota Cousin: "... el Dr. Jousseume lejos de aprovechar, en su interés personal, tan importantes estudios por mi entregados se puso espontáneamente a mi disposición para guiarme a través de este dedalo de libros y publicaciones de toda clase, que se habían escrito acerca de la materia". "A pesar de la competencia y erudición del sabio malacologista, necesitó varios meses de un trabajo asiduo para hacer el recuento de cuanto se había publicado sobre los moluscos del Ecuador y para llegar a un conocimiento casi completo de la fauna malacológica de esta región. Entonces me di cuenta de que entre los Bulmidos, Pfeiffer no habiendo dispuesto más que de un pequeño número de individuos, había publicado como especies, un cierto número de variedades; y que existía aún bastante material estudiado. Obligado a salir prematuramente de Francia pedí a Jousseum que revisara nuevamente mi colección

y describiera, todas las especies que juzgara nuevas, tanto como las que las enviaría posteriormente, quien me aseguró publicaría”.

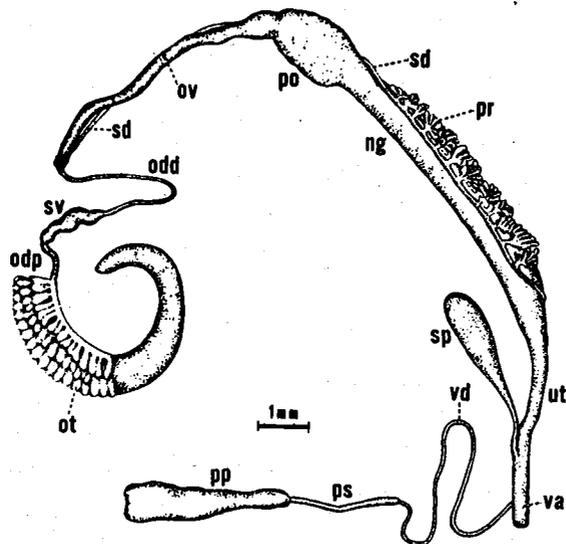
En el Boletín de la Sociedad Zoológica de Francia correspondiente al año 1887 (Volumen 12 del Archivo de la Sociedad), el Dr. Jousseau, publicó una importante monografía con el título de “Moluscos Nuevos de la República del Ecuador” (que la tenemos en nuestra Biblioteca, junto a las demás Monografías citadas en este trabajo; que las publicaremos una vez que terminemos su traducción del idioma francés y actualicemos), en la que se observa que “en todas las regiones del Globo los naturalistas e investigadores científicos, pueden hacer numerosos e interesantes descubrimientos, a pesar de ser abundante lo realizado por quienes les precedieron.

En la iniciación del Siglo XX, llegó al Ecuador Paul Rivet, médico de la Misión geodésica, quien realizó numerosas investigaciones de las Ciencias Naturales y entre ellas las de carácter malacológico, describiendo gran número de moluscos del Ecuador y de países vecinos; especialmente de nuevas variedades de los Pulmonados, como de la de-

nominada *Varonicella riveti*, la *Varonicella alausiensis* de Germain, la *Drymaeus Joubini* con el subgénero *Zoniferelle* Pilsbry.

En el estudio de la Malacología ecuatoriana de Louis Germain, de la colección de Rivet, han contribuido algunos científicos franceses como el Dr. Louis Joubin, Ph Dauzemberg y el Dr. Joesseau, a más del malacólogo español G. Hidalgo, todos los que han dado a conocer sus experiencias particulares.

En los últimos años se ha continuado en el estudio de los Moluscos ecuatorianos y son numerosas las observaciones realizadas por diversos malacólogos del país como del exterior, entre estos últimos sobresale el científico brasileño Dr. W. L., Paraense del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Brasilia, quien ha realizado múltiples observaciones en el Ecuador y ha publicado algunos estudios como el titulado “La sinonimia y distribución de la *Biomphalaria peregrina*”; La *Biomphalaria peregrina* en el Ecuador”; con descripción de los moluscos hallados en el Guayas, en la población de Pascuales, en las Lojas, en Nobol, Daule, Santa Lucía y San Isidro en el año



1965. En la provincia de Pichincha, en el Valle de los Chillos, Peraense coleccionó 16 especímenes de *Planorbis pedrinus*, semejantes a los descritos por Miller en 1879 y una muestra de 462 especímenes, coleccionó en la Hacienda Santa Rita de Chillogallo de los suburbios de Quito. Otros 260 especímenes halló en el Lago San Pablo, cerca de Otavalo, cuya morfología tenía características intermedias entre la forma *scmiereriana* y *pedrina*; el mismo naturalista brasileño W. L. Paraense, juntamente con Lygia R. Correa publicaron un importante estudio titulado: "Suceptibilidad de la Bionfalaria peregrina del Brasis y del Ecuador a dos cepas de *Schistosoma mansoni*", en la Revista del Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo en 1973. W. L. Paraense realizó otro estudio acerca de las Biomphalarias amazónicas y de *cosini*, de la Fauna Malacológica de la República del Ecuador, como contribución del Centro Nacional de pesquisas malacológicas de Belo Horizonte, Minas Gerais en 1966.

En las investigaciones realizadas por Lobato Paraense en el Ecuador, han contribuido en forma invaluable (según su información), los Malacólogos de la Universidad Central, como también los Drs. Cornelio Saez Vera, Edmundo Blum Gutie-

rez y Bolívar Cárdenas Vásquez, de la Dirección de Sanidad de Guayaquil (año 1966) y Antonio Mena de PAHO.

Actualmente en Quito continúan realizando diversos estudios malacológicos, algunos médicos y naturalistas de la Universidad Central, de la Universidad Católica, del Museo Nacional de Historia Natural de la Casa de la Cultura, entre los que cabe mencionar al Prof. Gustavo Orcés, al Ing. Miguel Moreno Espinosa y a otros conocidos investigadores científicos de la especialidad Parasitológica como el Dr. L. A. León, en Guayaquil el profesor José Rodríguez Maridueña; y los docentes de la cátedra de Parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Central, quienes han preparado un estudio completo de Malacología Ecuatoriana, que está en trámite de publicación.

Las familias de moluscos estudiadas por Augusto Cousin fueron en número de 22, en cada una de las cuales se ha encontrado gran cantidad de géneros, clases y especies; de estas la mayoría fueron halladas en la República del Ecuador y otras pocas en diversos sitios de Sudamérica; habiendo sido todas estudiadas en su morfología y en su clasifica-

ción. Las indicadas 22 familias son las siguientes:

1.— Veronicellidae con nueve especies, siendo la más notable la *V. marianita* hallada en Azuay.

2.— Oleaciniolae con tres glandinas. La *G. striata* es voluminosa (15 cm.), hallada en el Napo.

3.— Orthalicidae con tres coronas, cinco Zembras.— *Z. obducta*, encontrada en Nabón y Panamá. Con once *Porphyrobaphe*. Todas se hallan en Pallatanga, Mocha, Guaranda, etc.. Con 18 *Eurytus* en las cercanías de Quito, en Chimborazo, en Pilatón, etc.— Con tres *Dryptus*; tres *Orphnus*, un *Borus* (*Borus*, García Moreni Mill), en Nanegal, Milagro.— Con 16 *Drymaeus* en Gualea, en Malacatos. Con *Otostomus expansus* en Canelos.— Con *Hamadryas* en Machachi.— Con 18 *Thaumastus* *T. Alausiensis* de 25 mm, concha en óvalo perforado en Sula Alausí.— 5 *Mormus*. Con tres leptinarias y *Achatina*, en Quito.— Con tres leptomerus; tres *Liostracus*; dos *Simpulopsis*. Con tres *Mesembrius* y dos *Eudioptus* en Gualea.

4.— Succinidae con tres *Neristomas*.— *Succinea yncarum* en Guayaquil.

5.— Stenogyridae con cinco *Obeliscus*, 6 *Opeas*, 2 *Subulinas*: *S. Guayaquilensis*.

6.— *Cylindrellidae*.

7.— *Clausillidae* con cinco *Nenias*, en Baeza.

8.— *Pupidae* con *Leucochila Isthmia* y *Pupilla*, en Guayaquil.

9.— *Streptaxidae* con *Martinella*, en Cantón Mejía.

10.— *Zonitidae* con cuatro *Ammonoceras* y cuatro *Politas*: *Helix guayaquilensis*, *hyalina quitensis*.

11.— *Helicidae* con cinco *Systrophia*; con dos *Guestieria*; con cinco *Labyrinthus*; tres *Aglajas*; cuatro *Pasadara* en Gualea.— Con tres *Solaropsis*.— Con veinte *Isomeria* en Aloag.

12.— *Auriculidae*: *Alexia acuta* en Guayaquil.— Con dos *Tralias* y *Elobium* y *Melampus*.

13.— *Lymnaeidae*: *Limnaea cousini* en Chillogallo; *Limnaea Raphaelis* en Cuenca.— dos *Aplectas*.

14.— *Planorbidae*: Con seis planorbis: *P. pedrinis* en Valle de los Chillos, Río San Pedro. *Planorbis Ecuatorius* (Concha orbicular, deprimida, color amarillento aleonado 20 mm.). Con ocho *Ciclotus*: *C. Quitensis*. Con diez *Ciclophorus*; *Bucke-*

*ya*, *Aperostoma*, *Megalomastoma*, *Chondoproma*: *aspatrile* en los alrededores de Quito.

15.— *Helicinadae* con cuatro *Bourciera*; con Con cuatro *Helecina*: *Properina*; *Proserpinella* (*Cousini*).

16.— *Paludinidae* con dos *Paludistrina*, en Guayaquil; *Hydrobia pectina* en los Chillos.

17.— *Ampullaridae*: *Paludomus cerasium*, con doce *Ampullaria* en Quinindé.

18.— *Melanidae*: *Melania fraseri*; *Lithoglyphus multicarinatus* con tres *Hemisinus* (*H. osculati*).

19.— *Neritidae* con cinco neritidas (*N. Guayaquilensis*).

20.— *Unionidae* con tres *Mycetopus* y *Leila Blainvillana*; con cuatro *Anódonta* y *Unio ortoni*.— Con cuatro *Castalia*, en Imbabura.

21.— *Cyrenidae* con tres *Cyrena* y *Spherium* en Valle de los Chillos y *Pisidium Wolfi* en V. de los Chillos.

22.— *Mitilidae* con *Praxis ecuadoria* en Cayapas y *Paxis milleri* en Río Verde en Esmeraldas.

Entre los nuevos Moluscos del Ecuador estudiados por Jousseau hay quince especies de importancia cuyos nombres son los siguientes:

1.— *Porphyrobaphe augusti*

2.— *Rabdotus cousini*

3.— *Mesembrius vesperus*

4.— *Neristoma martini*

5.— *Leptinaria valenzuela*

6.— *Nenia perezi*

7.— *Nenia reyrei*

8.— *Martinella martinella*

9.— *Ammonoceras lyzarzaburui*

10.— *Guestieria locardo-mauriti*

11.— *Solaropsis cousini*

12.— *Proserpinella cousini*

13.— *Lymnea cousini*, *raphaelis*, *Aplecta carolita*

14.— *Ampullaria cousini*

15.— *Isomeria aloegana mauriti*

En el estudio de los moluscos terrestres y fluviales encontrados por Paul Rivet y revisados por Louis Germain, han merecido la siguiente clasificación:

—Gasterópodos pulmonades; Familias: Vero-

nicelladae; Oleacinidae; Stretaxidae; Bulimulidae; Achatinidae.

—Gasterópodos Prosobranquios: Coclophoridae; Helicidae; Ampullaridae; Bythinellidae; Melanidae.

Los moluscos huéspedes intermediarios de los trematodos patógenos al hombre son:

—Fasciola Hepática: *Limnea truncátula* (también las ecuatorianas); *Physa fortinalis*; *Bulinus trópicus*.

—Fasciola gigantea: *Limnaea natalensis* y *auricularis*; *Physopsis africanus*.

—Clonorchis sinensis: *Bithynia striátula*; *Bithynia* spp.

—*Dicrocoelium dendriticum*: *Zebrina detrita*; *Helicella itala*; *Cionella lubrica*.

—*Opistherchis felinus*: *Bithynia tentaculata*; *Bithynia* spp. El *Opisthorchis* (*Amphimerus*) *guayaquilensis*, estudiado por Rodríguez M., J. D., en Guayaquil, incrimina como molusco huésped intermediario al caracol del género *Physa* y desde luego a los del género *Bithynia*.

—*Parogónimis westermanni*: *Semisulcospira libertina*.

—*Fasciolopsis buski*: *Segmentina coenosus*; *S. Naemisphaerula* y *S. nitidella*.

—*Heterophyes heterophyes*: *Pironella* cónica.

—*Watsonus watsoni*: no está establecido el molusco huésped intermediario.

—*Gastrodiscoides hominis*: También desconocido el molusco huésped.

Moluscos Huéspedes intermediarios de los Schistosomas:

En el *S. haematobium*: *Planorbarius motidjonis*; *Bulinus tropicus* y *africanus. forskalii*, *contortus*, *truncatus* y *Forissia teneus*.

En el *S. mansoni*: *Biomphalaria pfoiffori* y *boissy*; *Australorbis glabratus* y *B. adowonsis*.

En el *S. japonicum*: *Katayama nosophora*; *Oncomelania huponsis*; *O. formosana* y *quadrasi*.

En la lucha contra los moluscos vectores de trematodos tenemos varios métodos: de acción mecánica como drenaje, limpieza de canales y depósitos de agua; Físicos, acción del calor seco o

húmedo, exposición al sol; métodos biológicos con bacterias, hongos, algas, depredadores; moluscocidas, Bayluscidae (Bayer 73), Pentaclorofenato de sodio (Santobrite), dinitrocyclo—hexylphenol, Sulfato de cobre, Dimetil—ditiocarbonato de zinc (Zirame), Acualina (Acrolieina), I. C. I. 24223; Frescon (N—Tritylmorphine).

#### IV. LOS MOLUSCOS.— Su descripción general.

Son animales no articulados, de cuerpo blando, casi siempre protegidos por una concha. En su origen son Protostomatas de simetría bilateral, pero secundariamente pierden esa simetría por torsión del saco visceral.

El cuerpo se divide en una región cefálica anterior, que se prolonga hacia atrás en el saco visceral y el pie, órgano ventral musculoso. La región cefálica está bien diferenciada en algunos grupos, como en los cefalópodos y gasterópodos y en cambio falta en los lamelibranchios. El saco visceral está recubierto por el manto, que es un pliegue tegumentario que segrega la concha.

En la concha de los moluscos se distinguen tres estratos que son, de fuera hacia adentro: el Periostraco, formado por una delgada capa protectora de conquiolina; el Ostraco, es el estrato medio constituido por carbonato cálcico cristalizado, entre una sustancia interna y la capa interna; el Hipostraco, que se encuentra en contacto con el manto, de estructura laminar, compuesta por láminas de aragonito de apariencia nacarina.

La superficie externa de la concha, presenta una fina cutícula de materia orgánica. El color natural de la concha es del color propio de la cutícula, que puede variar de los tintes claros a los moreno oscuros o a los definitivamente negros. En algunas familias como la Philidae, la Chilinidae, la Neritidae, los colorantes aminocolidae —juntamente con otros pigmentos— se depositan abundantemente en la concha calcárea.

Algunas veces, la concha tiene extraños depósitos de greda, de compuestos férricos, que dificultan la observación del color natural y la textura de la concha.

La textura de la concha se presenta comúnmente lisa, tersa y brillante; a veces fisurada o con ligeras oquedades redondeadas, como también con granulaciones o con largas hendeduras y espinas, que conforman una **escultura** especial. La escultura del ápice es utilizada para la determinación de la especie.

El cuerpo del animal, caracol de agua dulce, está unido por algunas implantaciones de un músculo retractil que se desliza entre una franja de tejido de células epiteliales; adherencias fuertes a un sólido eje central, denominado columela. La franja de tejido o capa de células epiteliales es adyacente a la concha, a la cabeza y al pie del caracol. Por contracciones de este músculo retráctil, el caracol puede introducir íntegramente su cabeza y pie dentro de la concha, para ponerse a salvo de las adversidades del medio ambiente. Los caracoles pertenecientes al grupo de los Prosobranchs, tienen un opérculo sobre el pie. Cuando se contrae cierra completamente la abertura del caracol determinando un aislamiento completo, para su protección.

La estructura de la concha del caracol, es semejante a un tubo que se va ensanchando paulatinamente desde el ápice hasta la abertura y que generalmente ha sido retorcido en espiral, cuyo número de espiras es característico en las distintas especies y formas del molusco.

En algunos casos los segmentos de este tubo espiral se encuentran colocados unos encima de otros semejando una torre, como sucede en la especie *Thiara*. Pero si los segmentos de la espiral están localizados uno fuera de otro, el caracol tiene una forma aplanada en forma de un disco o planisferio, como es el caso de la especie *Biomphalaria*.

Asimismo, según la colocación y dimensión de las espiras, puede tener diferente apariencia, pudiendo llegar a ser piramidales como sucede con la especie *Ancylidae*.

La dirección de la espiral puede ser dextrógira o levógira, según vaya del ápice a la abertura siguiendo el movimiento de las manecillas del reloj o en sentido contrario.

Los moluscos de agua dulce, tienen su concha con un crecimiento constante, durante toda su vida no pudiendo por lo tanto establecerse un

tamaño constante de los especímenes de una misma especie.

En resumen, en la concha de un molusco se encuentran los siguientes elementos morfológicos principales: el ápex en la punta del torreón, las espiras en el cuerpo superior, la sutura, el cuerpo mayor, la columella, el ombligo próximo a la gran abertura inferior y bordeando a ella el labio inferior, el labio basal, el peristomo.

Los moluscos de la clase Gasterópodos, comprende una gran variedad de especies acuáticas y terrestres, en las cuales el pie voluminoso es adaptado a la reptación o se transforma en una aleta natatoria; estos mismos moluscos presentan en la cabeza un par de tentáculos y dos ojos pedunculados. La disposición primitiva presentaba la masa visceral con simetría bilateral y dos bronquios iguales dirigidos hacia atrás, el tubo digestivo recto con el orificio anal dispuesto caudalmente y la abertura de la cavidad paleal situada hacia adelante; por otra parte, los conectivos de los ganglios nerviosos serían paralelos. La torción que empieza en los primeros estadios de la vida larval, hace girar toda la cavidad paleal y los órganos que contiene, hacia la derecha y adelante; de este modo, el tubo digestivo se curva en forma de la letra U y el ano avanza en sentido cefálico, el ganglio parietal derecho pasa a la izquierda y viceversa, de manera que los conectivos nerviosos se cruzan tomando una forma parecida a la cifra 8 o sea la *Quiastoneuria*. Por otro lado, los órganos situados a la izquierda se reducen o desaparecen y los de la derecha se desplazan hacia la izquierda. En algunos grupos se efectúa una distorsión secundaria desapareciendo la *quiastoneuria*. A causa de estos fenómenos existen gasterópodos, con una sola branquia y una sola aurícula, o sea son los denominados monotocardios, o bien continúan conservando los dos en el caso de los diotocardios; también por efecto de esta torción, algunos tienen las branquias delante del corazón, son los *prosobranquios* y otros tienen detrás, en los *opistobranquios*.

El aparato digestivo empieza en la boca, que a veces se prolonga formando una trompa y está provista de la rádula y de glándulas salivales. El resto del tubo digestivo, al que desemboca un hepatopáncreas voluminoso, está diversamente incurvado y el ano se abre en la base del pie, en la región cefálica.

El aparato circulatorio es lacunar y el corazón consta de un ventrículo y una o dos aurículas, situadas en una cavidad pericárdica de la que parten dos nefridios. La mayoría de los gasterópodos acuáticos respiran por branquias, en los terrestres, desaparecen las branquias y la cavidad pelear da origen a un pulmón; en otros casos tiene respiración cutánea o lo hace por papilas branquiales secundarias.

El sistema nervioso consta de un par de ganglios cerebrales unidos por una comisura y otros dos comisuras unen estos ganglios con los pleurales, que a su vez se unen entre sí por una comisura transversal en que se disponen los ganglios parietales y pedios. Los órganos de los sentidos están representados por los ojos, casi siempre tentaculados y osfradios, órganos olfatorios situados en la cavidad pelear; además presentan órganos gustativo, estáticos y táctiles.

La inmensa mayoría de los gasterópodos son hermafroditas, aunque por lo general no se autofecundan, puesto que las glándulas masculinas y femeninas, no maduran al mismo tiempo, el conjunto del aparato reproductor es muy complicado, en el que se cuenta el pene y las glándulas anexas.

El desarrollo es directo en las formas terrestres, e indirecto a través de las larvas trocóforas y velíferas en las formas acuáticas.

Entre los gasterópodos se encuentran tres subclases que son los Prosobranquios, los opistobranquios y los pulmonados y todos ellos son más primitivos que los lamelibranquios y los cefalópodos.

De los gasterópodos hay numerosas especies comestibles y otras son utilizadas para extraer el nácar; algunas especies son perjudiciales, pues devoran las plantas cultivadas o atacan los criaderos de ostras y almejas; y en lo que concierne a la medicina, tiene su estudio importancia, porque sirven de huéspedes intermediarios de gusanos parásitos de hombres y animales domésticos, como las Limneas.

Gran parte de los moluscos son omnívoros, muchos gasterópodos y cefalópodos son carnívoros, e incluso existen formas larvarias parásitas, entre los gasterópodos.

Las clases más conocidas de moluscos son los

Solenogastros, los Placoformos, los Gasterópodos, los Escafópodos, los Lamelibranquios y los Cefalópodos.

Los gasterópodos pulmonados terrestres comestibles, son del género *Helix* como el *Helix adpersa*, el *Helix pomatia*, el *Helix nemoralis*.

El *Helix* es un género de gasterópodos pulmonados del orden Estilomatoforo, de la familia Helícidos que comprende numerosas especies como la *Capea nemoralis* y el *Helix pomatia*, tan frecuente en la Europa Central, el *Helix adpersa* y el *pisana*, abundantes en la región mediterránea.

Los estilomatóforos son órdenes de moluscos gasterópodos pulmonados, caracterizados por tener los ojos sobre un par de tentáculos retráctiles y por la reducción de sus branquias. Casi todos son terrestres y de concha delgada y espiralada. Las familias más importantes comprendidas en este orden son los helicidos arionidos, vagnúlicos y clausílicos.

Entre los moluscos **gasterópodos** de agua dulce y terrestres, de importancia médica, tenemos *Gastropodos—pulmonata*: *Planorbarius*, *Biomphalaria*, *Austrolarbis*, *Segmentina*, *Bulinus* (*Physopsis*) *africanus*; *B* (*Ph*) *globosus*, *bulinis* *Bulinis*, *B. Truncatus*, *B. contortus* *Bulinis* spp. *Bulinus* (*Pyrophysa*) *forskalu*.— *Limnaea*.— *Physa*.— *Helicella*.— *Zebrina*.— *Gastropoda—Prosobranchia*: *Bithynia*.— *Melania*.— *Oncomelania*.— *Pironella* cónica.

Las principales características morfológicas de los Moluscos Gasterópodos son: en la Sub-clase Prosobranquia: Concha resistente operculada, ovoídea o torriculada, dextrosa o sinistrosa (derecha o izquierda), respiración por branquias (acuática), unisexuada. Ojos pendulados en la base o en la extremidad de los tentáculos.

Subclase **Pulmonata**: concha generalmente frágil, no operculada, en algunos casos ausente o rudimentaria; respiración pulmonada, área; hermafroditas, se pueden dar especies acuáticas como también áreas. Los ojos son sésiles en la base de los tentáculos, al lado o dentro de estos.

En el género **Oncomelania**: la concha es dextrosa espesa torriculada, alargada, abertura con peristomo grueso, opérculo córneo con núcleo sub-marginal y estrías espirales.

Género **Bithynia**: Concha dextrosa, delgada

o ligeramente gruesa, conoidea con espiras bien marcadas; abertura con peristomo grueso; opérculo calcáreo con núcleo sub-central y con estrías concéntricas.

**Familia Thiaridae:** Concha dextrorsa, ovoide o torriculada. Opérculo ovoide con núcleo exéntrico.

La familia Thiridae tiene la concha dextrorsa ovoide aguda o torriculada; con opérculo ovoide con núcleo exéntrico.

**Género Sulcospira (Melanias):** La concha es torriculada con ornamentación variada. El opérculo es estriado, con las espiras irradiadas desde un núcleo situado en la base o sea es un opérculo paucispiral. Puede ser la concha cónica de espira corta y su última vuelta relativamente larga. Opérculo con estrías espirales irradiadas de un núcleo central, es el opérculo multispiral.

**Género Thiara (Melanias):** concha de espira descendente, semejante a una pagoda, muchas veces espinosa o con nódulos agudos.

**Género melanoides (Melanias):** Concha de espiras descendentes en forma regular. Superficie ornamentada o esculpada, mas nunca con espinas o nódulos agudos.

**Familia Lymnaeada:** Tiene la concha sinistrosa, ovoide, globulosa, torriculada o discoidea con tentáculos filiformes. Concha dextrorsa, succini-

forme u ovoide, de espiras más o menos alargadas y agudas, más alta que larga, tentáculos largos y triangulares; de agua dulce.

**Familia Planorbidae:** Concha ovoide, globosa, torriculada o discoide; de agua dulce.

**Subfamilia Bulina:** Concha ovoide o torriculada, próstata formando un órgano compacto.

**Subfamilia Planorbinae:** Concha discoidea o lenticular, próstata formada por una o más formas de divertículos dispuestos a lo largo de un canal prostático.

**Género Segmentina:** Concha lenticular con septos interiores o lamelas, canal prostático separado del saco del pene, con dos flagelos, con estilete terminal y abertura subterminal.

**Género Biomphalaria:** Canal prostático no separado; próstata alargada formada por una o dos filas de divertículos ramificados. Abertura del pene terminal; concha bicóncava.

**Género Planorbarius:** Próstata alargada formada por más de una fila de divertículos ramificados; concha plana o cóncava.

**Género Lymnaea:** Próstata en forma de mosca, dilatada anteriormente.

**Familia Helicidae:** Concha dextrorsa globosa, deprimida; órgano copulador con flagelo largo.

**Género Zebrina:** Concha blanca con estrías acastañadas con espiras; abertura sin dientes.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) COUSIN A.: Faune Malacologique de la Republique de l' Equateur.— Bull. Soc. Zool. de France.— 1.877.
- 2) JOUSSEAUME F.: Mollusques nouveaux de Equateur.— Bulletin de la Societe Zologique de France pour l' annee 1.887.— Douzieme volum.— Paris.
- 3) RIVET P.: Etude sur les mollusques terrestres et fluviatiles.— Paris Gauthier Villars Imprimeur—libraire.— 1.910.
- 4) A Guide for the identification of the intermediate hosts.— OMS Washington, D. C.— 1.968 (20037).
- 5) CRIAG—FAUST.: Parasitología Clínica.— Salvat Editors.— 1.974.— México, D. F.— Paris 7.
- 6) RODRIGUEZ M. José R.— Lecciones de Parasitología Humana.— Universidad de Guayaquil.— 1.969.
- 7) ASTUDILLO C.: Parasitología Humana.— Ed. Casa de la Cultura Ecuatoriana.— Quito 1.976 (Tercera Edición).
- 8) RODRIGUEZ J. D.: Contribución al estudio del Ciclo evolutivo del *P. westermanni*.— Rev. Ecuatoriana de Med. Cienc. Biol. 1: 20, 34.
- 9) FRAGA de AZEVEDO J.: Prof.: Curso de Medicina Tropical— Cadeira de Entomologia e Helmintologia.— Lisboa 1.970/1.971.— 4 a 7 licao.
- 10) SALISBURY A. E.: Mollusca.— The Zoological Society of London.— 1.962.
- 11) PARAENSE W. L.: *Biomphalaria amazonica* and *Biophalaria cousini*.— Rev. Brasil. Biol. 126 (2): 115—126.— Agosto, 1.966.— Río de Janeiro, G. B.
- 12) PARAENSE W. L.: The sinonimy and distribution of "*Biomphalaria peregrina*" in the Neotropical Region.— Centro nacional de pesquisas malacológicas, Belo Horizonte, Minas Gerais.— Rev. Brasil Biol. (3) 269—296.— Octubre, 1.966, Río de Janeiro, G. B.
- 13) PARAENSE W. L., and CORREA L. R.: Susceptibility of *Biomphalaria Peregrina* from Brazil and Ecuador to the strains of *Schistosoma mansoni*.— Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo 15 (3): 127—130, Maio—Junho, 1.973.
- 14) PARAENSE L. W.: Estado atual de sistematica dos Planorbideos Brasileiros (Mollusca Gastropoda) Instituto de Ciencias Biológicas Universidad de Brasilia. Brasilia, D. F. Arq. Musc. Nac., R/v 55/Nov. 1.975.— (70000 Brasilia, D. F.— Brasil).