

Algunos aspectos relacionados con las enfermedades tropicales transmitidas por moluscos

A. Mijail Pérez * y Adolfo López, S.J*

Resumen.- Muchas especies de moluscos son hospedantes de diversos parásitos que provocan infecciones muy serias e incluso mortales en seres humanos y ganado. La esquistosomiasis extendida por 74 países, infecta a unos 200 millones de personas y está en segundo lugar, después de la malaria, como causa de la mortalidad humana originada por parásitos. La infección es causada por un platelminto que se desarrolla en caracoles de agua dulce y que desde el agua puede penetrar en la piel de un ser humano y desarrollarse dentro de sus órganos, produciendo distintos grados de infección, hasta provocar la muerte. Distintas especies de esos caracoles están extendidas por Centro América. El cólera, otra enfermedad que también es mortal, se ha encontrado en moluscos bivalvos comestibles colectados en el Golfo de Nicoya, que bordea Nicaragua y Costa Rica. Estas epidemias se pueden combatir con diversos métodos de control de los caracoles hospedantes de parásitos.

Introducción

Los moluscos juegan un papel importante en el estudio de vectores de enfermedades que afectan al hombre y a otros animales, lo cual constituye una infección secundaria, por cuanto muchos de ellos son recursos alimentarios ampliamente difundidos y utilizados por el hombre.

Existe un listado, desafortunadamente muy grande, de especies de moluscos que sirven de hospedantes a nemátodos, platelmintos y otros parásitos que provocan daños similares (Aguayo, 1938; Malek, 1962, 1985).

Un énfasis especial ha sido puesto en el estudio de los caracoles pulmonados de agua dulce, los cuales adquieren importancia médica en todo el mundo. Sin embargo, otros caracoles de agua dulce, caracoles

terrestres, así como algunos bivalvos son igualmente importantes en estudios de parasitología, por su capacidad para servir como hospedantes e intermediarios de enfermedades.

Los caracoles marinos de la zona litoral de muchas costas son también transmisores de varias enfermedades.

Según Newell (1967), en la actualidad, la mayor parte de los trabajos que se realizan en moluscos está dirigida a estudiar la dinámica y estructura poblacional de especies de importancia médica, debido a la enorme cantidad de pérdidas en recursos humanos y materiales que provocan las enfermedades transmitidas por estos invertebrados.

* Investigador del Centro de Malacología de la UCA.

En el presente trabajo se realiza un análisis general sobre algunas parasitosis transmitidas por moluscos, su transmisibilidad, ciclo de vida e incidencia en América Latina y el Caribe. También se analizan algunos métodos de control de estos moluscos transmisores.

Enfermedades transmitidas por moluscos

Entre las enfermedades ocasionadas por parásitos y transmitidas por moluscos se puede citar la fascioliasis, esquistosomiasis, la meningoencefalitis eosinofílica, la dermatitis cercarial, el cólera, etc.

La fascioliasis es una parasitosis perniciosa producida por el platelminto *Fasciola hepática*, que abunda en las regiones dedicadas a la cría de ganado donde existen moluscos que hospedan al parásito. Esta enfermedad afecta al ganado bovino, ovino, porcino y hasta se ha encontrado en conejos con contagiados por infección natural (Kourí, 1941).

Las pérdidas económicas por fascioliasis constituye un serio problema para el hombre; sólo en el ganado vacuno son considerables, debido a tres aspectos fundamentales: el decomiso de los hígados afectados, la pérdida de peso del vacuno y la disminución de la producción lechera.

La esquistosomiasis o bilharziasis constituye otro de los grandes problemas de la salud pública del trópico y subtropico (WHO, 1965). Se originó probablemente en los Grandes Lagos de Africa Central, extendiéndose hacia otras regiones del Africa, El Caribe y Suramérica (Jordan and

Webbe, 1969). Esta enfermedad actualmente aparece en 74 países y se encuentra en segundo lugar, después de la malaria, como causa de la mortalidad humana originada por parásitos (Noble and Noble, 1982; Ukoli, 1984).

De acuerdo con Mott (1984) los estimados actuales del número de personas infectadas asciende a 200 millones. Otros 600 millones, están bajo constante amenaza de infección ya que la enfermedad continúa extendiéndose hacia nuevas áreas (Jordan *et al.*, 1980; Brown, 1994).

La esquistosomiasis o bilharziasis es producida por platelmintos tremátodos del género *Schistosoma*, pudiendo citarse entre las especies de mayor incidencia en la salud humana la *Schistosoma mansoni*, *S. haematobium* y *S. japonicum*. El adulto de estas especies habita en las venas intestinales humanas desde donde produce un gran debilitamiento y hasta la muerte de la persona infectada.

La meningoencefalitis eosinofílica es una enfermedad caracterizada por la inflamación de las membranas meninges. Es ocasionada por el nemátodo *Angiostrongylus cantonensis*. Como en las enfermedades anteriores su gran incidencia se ubica principalmente en los países del tercer mundo.

El cólera ha sido, desde tiempos históricos, uno de los azotes epidemiológicos más grandes de la humanidad, su incidencia en América Latina se ha incrementado de manera dramática en los últimos años. El cólera es producido por la bacteria *Vibrio cholerae*, la cual puede provocar en uno o

dos días, desde un debilitamiento notable hasta la muerte fulminante por deshidratación causada por diarrea y vómito.

En un reciente estudio, Antillón y Rodríguez (1992), hallaron varias especies de moluscos bivalvos colectados en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, infectados por el *V. cholerae*.

La dermatitis cercarial, es un tipo de dermatitis sumamente molesta. Es causada por varias especies de platelmintos tremátodos y se presenta en numerosas zonas costeras, principalmente donde el flujo de mareas es lento y la recirculación del agua presenta poca actividad. Las enfermedades hasta aquí descritas, son solo algunas de las

conocidas y transmitidas por moluscos.

Ciclo de vida de las parasitosis

Formular la estructura de un ciclo de vida generalizado para parasitosis transmitidas por moluscos no es una tarea fácil. Existe enfermedades originadas por platelmintos, nemátodos, bacterias, etc, e incluso dentro de cada uno de estos grupos existe variaciones en dependencia del género y de las especie que producen el daño.

El ciclo de vida más estudiado y uno de los que mayor incidencia tiene en la salud del hombre, es el del platelminto *Schistosoma mansoni* (ver ilustración 1), que produce la esquistosomiasis o bilharziasis.

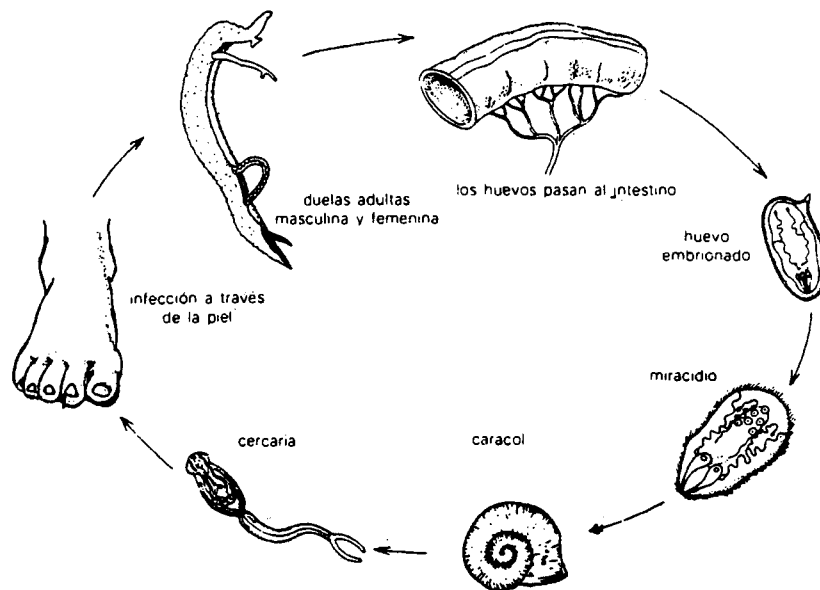


Ilustración 1. Ciclo de vida del platelminto *Schistosoma mansoni*. Tomado de Barnes (1985).

El adulto de esta especie habita en las venas intestinales del hombre y del ganado. El macho tiene entre 6 y 10 mm de longitud y 0.5 mm de diámetro. Un surco ventral se extiende por casi toda la longitud del macho y en el interior de este surco se aloja la hembra.

Los huevos son puestos en las venas intestinales de donde pasan hacia la luz del intestino y luego salen por las heces del huésped. Si las heces caen al agua, los hevecillos eclosionan y el miracidio queda libre. Este penetra luego en un caracol del género *Biomphalaria*, en cuya glándula

digestiva se desarrolla para formar un esporoquiste, el cual da lugar a la cercaria sin pasar por la fase larval anterior.

Posteriormente, la cercaria abandona el caracol y toma contacto con la piel del hombre o del ganado. Penetra en la piel mediante movimientos musculares perforantes y la acción combinada de enzimas proteolíticas. A continuación, las cercarias son llevadas por el torrente circulatorio, primero a los pulmones, después al hígado y finalmente a las venas mesentéricas. Durante este período la cercaria se transforma gradualmente en adulto.

Durante la penetración del huevo a través de la pared intestinal y de la vejiga, el alojamiento al azar en diversos órganos y la localización de las etapas del desarrollo de larvas en el pulmón e hígado, pueden producir inflamación, necrosis o fibrosis según el grado de infección. Por lo general, la respuesta patogénica ante el huevecillo es más grave que la ocasionada por las larvas o los adultos.

Incidencia en el Caribe y América latina

Las enfermedades mencionadas, como se ha señalado, tienen mayor incidencia en los países del Tercer Mundo, donde por razones culturales y económicas provocan enormes pérdidas. En relación con la fascioliasis, sólo contamos con datos de Cuba, donde se ha producido tres brotes epidémicos, el último en 1983, que involucró a más de 1000 personas al presentar síntomas asociados con la enfermedad, provocando notables pérdidas económicas (Espino *et al.*, 1986).

La esquistosomiasis, según nuestros datos, aun no se ha reportado en Centroamérica ni tampoco tenemos reportes de que exista en el área, *Biomphalaria glabrata*, molusco planorbido que es el principal vector de la enfermedad. Sin embargo, esta especie se encuentra en Puerto Rico (Buttler *et al.*, 1980), la isla de Guadalupe (Lévêque & Pointier, 1976) y Brasil (Parlowagora, 1958).

En Nicaragua es preciso ser cautelosos porque existe varias especies muy relacionadas con ésta, las cuales pueden ser susceptibles de infección en condiciones de laboratorio y/o condiciones naturales. Estas especies en general se encuentran representadas por poblaciones numerosas de individuos y de amplia distribución en el país.

Los moluscos de agua dulce constituyen el foco más peligroso de este tipo de enfermedades y en Nicaragua existe un gran número de ríos y lagunas, así como dos lagos que representan el 7.3 % del territorio nacional (Fenzl, 1989). Y en ellos se desarrolla actividades recreativas, pesquería y colecta de conchas. Si se tiene en cuenta esta particularidad del país, se podrá tener una idea del problema que podría constituir la aparición de una epidemia de estas enfermedades.

Cheng y Burton (1965) encontraron larvas de 2do y 3er estadio de *Angiostrongylus cantonensis*, nemátodo productor de la Meningoencefalitis eosinofílica, en las dos especies de Ostión del Caribe, *Crassostrea rizophorae* y *Crassostrea virginica*. Estas dos especies son comestibles y se encuentran distribuidas en todos los países que tienen

costas en este mar. Posteriormente Richards y Merritt (1967) reportaron alrededor de 26 especies de moluscos dulceacuícolas y terrestres infectados con *A. cantonensis*, entre las cuales se encuentra *Biomphalaria helophila*, también reportada como hospedante de *Schistosoma mansoni*.

En un reciente estudio realizado en Costa Rica y mencionado anteriormente se encontró varias especies de moluscos infectados de *Vibrio cholerae*. Se debe tener en cuenta que existe una relación faunística muy grande entre los países que conforman el istmo Centroamericano.

Recientemente, todos los ejemplares de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*), el Guapote Tigre (*Cichlasoma managuense*), la Carpa Común (*Ciprinus carpio*) y la Mojarra (*Cichlasoma citrinellum*) entre otras especies que se cultivaban en la Estación Piscícola de la Universidad Centroamericana, tuvieron que ser

sacrificados a causa de presentar infecciones del platelminto *Proalaria spathaceum*.

Esta especie, aparentemente, sólo afecta los ojos de los vertebrados citados, pero la presencia de la enfermedad imposibilita su venta comercial. En un estudio preliminar realizado, se supo que en los estanques de la Estación Piscícola se encontraba la *Melanoides tuberculata* Müller, un caracol prosobranquio de agua dulce ya reportado por Malek (1962) como transmisor de esta enfermedad.

En Nicaragua, existen hasta el momento 21 familias de moluscos gastrópodos (Cuadro N° 1) y 26 géneros de gastrópodos continentales (terrestres y de agua dulce) (Anexo 1) que han sido previamente reportadas en la literatura especializada como vectores de alguno de los tipos de parasitosis mencionados y de otros que existen en otros países.

Cuadro N° 1
FAMILIAS PRESENTES EN NICARAGUA QUE
HAN SIDO REPORTADAS EN OTROS PAÍSES
CON ALGÚN TIPO DE IMPORTANCIA MÉDICA

Prosobranquios			Pulmonados		
Agua Dulce	Agua Salada	y Estuarios	Basommatophora	Stylommatophora	Systellomatophora
Agua Dulce	Agua Salada	y Estuarios	Agua Dulce	Terrestres	Terrestres
Hydrobiidae	Potamidae		Planorbidae	Limacidae	Veronicellidae
Thiaridae	Littorinidae		Lymnaeidae	Polygyridae	
Pleuroceriidae	Nassariidae		Physidae	Punctidae	
Ampullariidae	Conidae		Ancylidae	Systrophiidae	
			Charopidae		
			Succineidae		
			Zonitidae		

Métodos de control de los moluscos vectores de las parasitosis

En general, se puede identificar tres tipos de métodos de control de los moluscos hospedantes e intermediarios de enfermedades tropicales, estos son:

- 1) Control biológico.
- 2) Control ecológico.
- 3) Control químico.

Los métodos de control biológico se estudian actualmente con intensidad debido a la ineficacia o carestía de otros métodos que, además, pueden causar grandes desequilibrios faunísticos por causa de su toxicidad poco específica (Pointier, 1974). El control químico puede, por otra parte, provocar la aparición de mutantes resistentes, lo cual implicaría el empleo de productos aun más tóxicos (Petitjean, 1966).

Los métodos de control biológico, han propuesto el desarrollo de varias especies de moluscos fluviales que actúan como predadores o competidores de moluscos vectores (Frandsen y Christensen, 1977). También han propuesto hirudíneos (Chemin, 1956), nemátodos (Chemin, 1962) e incluso tremátodos (Combes y Nassi, 1979).

Otra propuesta de control biológico ha sido el cultivo de plantas que producen toxinas naturales que inhiben el crecimiento de ciertas especies de moluscos, lo cual puede ser utilizado para su control.

El control ecológico puede ser definido como aquel que opera modificando las condiciones o parámetros físicos del habitat de las poblaciones de caracoles, con vis-

tas a erradicarlas o a reducir considerablemente su tamaño.

Algunos de los métodos ecológicos empleados son: la desecación del habitat mediante el uso intermitente de canales, la extracción de fango y vegetación asociados a muchas de estas especies, etc. No obstante, algunas de ellas pueden resistir estos efectos tensionantes y repoblar el agua cuando retorna su flujo.

El control químico comenzó a inicios del siglo, cuando los japoneses recomendaron la aplicación de cianamida de calcio como molusquicida (Malek, 1962). Posteriormente se propuso otros molusquicidas como sulfato de cobre (CuSO_4), pentaclorofenato de sodio (NaPCP), la combinación de los dos anteriores cuyo uso ha dado resultados muy satisfactorios; El Aqualin, Bayer 73, 1C1 24223 y el SEVIN.

Los molusquicidas químicos se aplican usualmente como sólidos, como líquidos, en solución y en suspensión. Cuando se trata de molusquicidas sólidos (CuSO_4 o NaPCP) se llenan bolsas de tela y se depositan en aguas corrientes o en las márgenes de los cuerpos de agua corriente.

Molusquicidas líquidos se aplican con aerosoles (= sprays) o se aplican mediante gotas en recipientes con hoyos. El tamaño y frecuencia de las gotas se ajusta para mantener las concentraciones deseadas. La elección de los molusquicidas y el tiempo y modo de uso depende, en gran medida, del precontrol en el laboratorio y de estudios de campo previos. Estos estudios deben determinar la hidrografía del área, la ecología de los caracoles y su distribución en el área,

la fluctuación estacional de la densidad poblacional de las poblaciones de caracoles, así como los porcentajes de infección de caracoles y humanos.

También debe ser evaluada la susceptibilidad de las poblaciones de caracoles del área en dependencia de la clase

a la que pertenezcan, la edad y la relación con el tipo de molusquicida empleado. La evaluación del área después de aplicados los molusquicidas es también muy importante aunque muchas veces no se lleva a cabo por falta de tiempo, recursos o por considerarla de menor importancia.

Anexo

Listado sistemático de los géneros de caracoles continentales presentes en Nicaragua pertenecientes a las familias que han sido reportadas en otros países con algún tipo de importancia médica.

Clase	Subclase	Superorden	Familia	Género	Autor
Gastropoda					Cuvier, 1817
	Prosobranchiata				Edwards, 1848
			Ampullariidae		Guilding, 1828
				<i>Pomacea</i>	Perry, 1911
			Hydrobiidae		Hartmann, 1821
				<i>Pyrgophorus</i>	Ancey, 1888
				<i>Zetekina</i>	Morrison, 1947
				<i>Cochliopa</i>	Stimpson, 1865
			Thiaridae		Troschel, 1857
				<i>Melanoides</i>	Olivier, 1804
			Pleuroceriidae		Gill, 1871
				<i>Pachychilus</i>	Lea, 1850
	Euthyneura				Spengel, 1881
		Pulmonata			Cuvier, 1817
			Planorbidae		Rafinesque, 1815
				<i>Helisoma</i>	Swainson, 1840
				<i>Biompharlaria</i>	Preston, 1910
			Lymnaea		Rafinesque, 1815
				<i>Lymnaea</i>	Lamarck, 1799
			Physidae		Fitzinger, 1833
				<i>Physella</i>	Haldeman, 1842
				<i>Aplexa</i>	Fleming, 1820

			Ancylidae		Rafinesque, 1815
				<i>Hebetancylus</i>	Pilsbry, 1914
			Succineidae		Beck, 1837
				<i>Succinea</i>	Draparnaud, 1805
			Limacidae		Rafinesque, 1815
				<i>Deroceras</i>	Rafinesque, 1820
			Zonitidae		Morch, 1864
				<i>Glyphyalinia</i>	Martens, 1992
				<i>Hawaiiia</i>	Gude, 1911
				<i>Zonitoides</i>	Lehman, 1862
				<i>Striatura</i>	Morse, 1864
			Polygyridae		Pilsbry, 1895
				<i>Praticolella</i>	Martens, 1892
			Systrophiidae		Thiele, 1926
				<i>Drepanostomella</i>	Bourguignat, 1889
				<i>Miradiscpos</i>	Baker, 1925
			Punctidae		Morse, 1864
				<i>Punctum</i>	Morse, 1864
			Charopidae		Hutton, 1884
				<i>Radiodiscus</i>	Pilsbry y Ferris, 1906
				<i>Chanomphalus</i>	Strebel y Pfeffr, 1880
				<i>Rotadiscus</i>	Pilsbry, 1926
			Veronicellidae		Gray, 1840
				<i>Diplosolenodes</i>	Thomé, 1975

Bibliografía

- AGUAYO, C.G. (1938). "Los moluscos fluviátiles cubanos". Parte II. Sistemática. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat.* 12(4):253-280.
- ANTILLÓN, F. y RODRÍGUEZ, E. (1992). "Aislamiento de *Vibrio cholerae* no-01 en el Golfo de Nicoya, Costa Rica". *Rev. Biol. Trop.* 40(2): 231-232.
- BARNES, R.D. (1985). *Zoología de los Invertebrados I*. La Habana, Edición Revolucionaria.
- BROWN, D. (1994). *Freshwater snails of Africa and their medical importance*. Taylor and Francis, L Ondon.
- BUTTLER, J.; FERGUSON, F. and JOBIN, W.R. (1980). "Bionomics of *Tarebia granifera* in Puerto Rico. An Asiatic vector of *P. weistermani*. *Carib. J. Sci.*, 16(1-4):81-89.
- BUTTLER, J.J.M.; FERGUSON, F.; PALMER, J.R. and JOBIN, W.R. (1980). "Displacement of a colony of *B. glabrata* (Say) by an invading population of *Tarebia granifera* in Puerto Rico". *Carib. J. Sci.*, 16(1-4):73-80.
- COMBES, C. and NASSI, H. (1979). "*Riberoia guadalupensis* (Nassi, 1978) et les autres trematodes sterilisants". *Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. Ser. A. Zoologie*, Tome 119. pp. 150-165.
- CHENG, K. y BURTON, E.W. (1965). "The American Oyster and Clam as experimental intermediate host of *Angiostrongylus cantonensis*". *J. Parasit.*, 51:259.
- CHERNIN, E. (1962). "The unusual life-story of *Daubaulia potomaca* (Nematoda: *Cephalobisa*) in *Australorbis glabratus* and in certain other freshwater snails". *J. Parasit.*, 52:459-481.
- CHERNIN, E.; MICHELSON, E.H. and AUGUSTINE, D.L. (1956b). "Studies on the biological control of schistosome-bearing snails. II. The control of *Australorbis glabratus* populations by the leech *Helobdella fusca* under laboratory conditions". *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 5:308-331.

- DELGADO, M. (1983). *Enfermedades parasitarias de los mamíferos económicos de Cuba*. Edit. Pueblo, Ciudad Habana.
- ESPINO, A.M. (1986). "Separación de antígenos de *F. hepatica* por cromatografía en gel". *Rev. Cubana Med. Trop.* 38(2):151-158.
- FENZL, N. (1989). *Nicaragua: geografía, clima, geología e hidrología*. Gráfica e Editora Universitária, Belém. 62 p. + Suppl.
- FRANSEN, F. y CHRISTENSEN, N. O. (1977). "Effect of *Helisoma duryi* on the survival, growth and cercarial production of *Schistosoma mansoni* infected with *Biomphalaria glabrata*". *Bull. WHO* 55(5):577-580.
- JORDAN, P. y G. WEBE. (1969). *Human Schistosomiasis*. Charles Thomas. Springfield.
- JORDAN, P.; CHRISTIE, J.D. y URAU, G.O. (1980). "Schistosomiasis transmission with particular reference to ecological and biological methods of control". *Acta Tropica* 37:95-135.
- KOURÍ, P. (1941). *Helmintología Humana*. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad Habana.
- LÉVÉQUE, C. y POINTIER, J.P. (1976). "Study of the growth of *Biomphalaria glabrata* (Say) and other Planorbidae in Guadeloupe (West Indies)". *Am. Trop. Med. Parasitol.* 70(2):119-204.
- MALEK, E.A. (1985). "Snails hosts of schistosomiasis and other snail transmitted diseases in Tropical America". *Am. Sci. Pub.*, no. 408. 325 p.
- MOTT, K.E. (1984). "Schistosomiasis: New Goals". *Wild. Hlth.*, 3-4.
- NEWELL, P.F. (1967). *Mollusca*, in Burgess, A. and F. Raw. (Eds.). *Soil Biology*. Academic Press, London, New York. 532 p. [413- 433].
- NOBLE, E.R. y NOBLE, G.A.. (1982). *Parasitology. The biology of animal parasites*. Lea & Febiger. Philadelphia.
- PARLOWAGORA, A. (1958). "Studies on the biology of *Australorbis glabratus*, schistosome-bearing Brazilian snails". *Rev. Bras. Malariol.*, 10:459-529.
- PETITJEAN, M. (1966). "Le controle biologique des mollusques invisibles". *Ann. Biol. Fasc.*, 5-6.
- RICHARDS, C.S. (1963). "Infectivity of *S. mansoni* for Puerto Rico mollusks including a new potential intermediate host". *Am. Trop. Med. Hyg.*, 12:26-33.
- RICHARDS, C.S. and MERRITT, C. (1967). "Estivation of *Biomphalaria glabrata* (Basommatophora: Planorbidae). Associated characteristics and relation to infection with *S. mansoni*". *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 16:797-802.
- UKOLI, F.M.A. (1984). *Introduction to parasitology in Tropical Africa*. John Wiley and Sons., Ltd. New York.
- WHO (1965). Snail control in the prevention of Bilharziasis. *Mon. Ser.*, no. 53. Geneva.