



KUXULKAB'

ISSN 1665-0514

REVISTA DE
DIVULGACIÓN
División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XV • Número 28 • Enero - Junio 2009 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



200

aniversario

Charles Robert Darwin

REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en jefe

Dr. Randy Howard Adams Schroeder
Dr. José Luis Martínez Sánchez
Editores Adjuntos

Lic. Celia Laguna Landero
Editor Asistente

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dra. Silvia del Amo
Universidad Veracruzana

Dra. Carmen Infante
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada
Venezuela

Dr. Bernardo Urbani
Universidad de Illinois

Dr. Guillermo R. Giannico
Fisheries and Wildlife Department,
Oregon State University

Dr. Joel Zavala Cruz
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA., índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.
Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>
- E-mail: publicaciones@cecea.ujat.mx
- <http://www.ujat.mx/publicacion>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Imagen Gráfica, Morelos y Pavón No. 211. Col Miguel Hidalgo C. P. 86150 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada:

Darwin 200 años

Diseño de Portada por:

Liliana López Gama
Estudiante de diseño y
comunicación visual
FES Cuautitlán

Estimados lectores de Kuxulkab´.

Este es un año muy importante en la historia de la Biología, ya que se conmemoran 200 años del nacimiento de Charles Darwin, naturalista británico que sentó las bases de la actual teoría de la evolución. Durante todo el año se han realizado eventos en conmemoración de este acontecimiento en todo el mundo. Darwin apasionado por conocer el mundo, se embarcó en un recorrido de cinco años que le inspiró lo que culminó varios años después en su famoso libro: “El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural”, en el que expone su teoría sobre el complejo mecanismo de cómo las especies van tomando forma. Los eventos de la vida de Darwin y su pasión por la comprensión de la naturaleza y todos los elementos que la componen, nos hacen reflexionar hoy más que nunca en la importancia de la integración de varias disciplinas en el análisis de las problemáticas ambientales resultantes de la explotación de los recursos naturales que nos rodean.

Como una contribución a la divulgación de estudios orientados a las ciencias ambientales, nuestra revista selecciona temas que muestren en forma sencilla, tanto el estado de nuestros recursos naturales como investigaciones relacionadas a la atención a problemas ambientales. En este número se publican artículos vinculados a la diversidad y uso de algunas especies particularmente importantes y amenazadas de la región. También se presentan propuestas metodológicas para la comprensión (incendios) o atención (contaminación) de problemas ambientales de recursos naturales importante para el estado. Este número incluye nueve artículos y dos notas que cubre diferentes temas y aspectos de las ciencias ambientales. En ellos se presentan desde resultados de contribuciones de investigación de campo o bibliográficas que se desarrollan en los cursos de los diferentes programas educativos de licenciatura y posgrado, así como resultados de investigaciones realizadas como tesis o en los proyectos de investigación que los profesores/investigadores llevan a cabo en nuestra escuela o en otras instituciones.

Les invitamos a enviarnos sus manuscritos y les recordamos que nuestra revista se enriquece con las aportaciones de todos los miembros de la comunidad de la División Académica de Ciencias Biológicas, haciendo una especial invitación a que cada vez más estudiantes se incorporen a la divulgación de temas que consideren serán de interés a sus compañeros y se unan a aquellos que han terminado o se encuentran realizando sus proyectos de tesis y que comparten con nosotros los resultados de sus investigaciones. Como siempre, agradecemos a los colaboradores de otras instituciones interesadas en la divulgación que comparten con nosotros temas de interés general así como los resultados de sus proyectos. Con un sincero reconocimiento a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en Jefe

Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Director

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



Eficiencia del extracto acuoso de *Rhizophora mangle* sobre *Lymnaea (Fossaria) cubensis*, hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* en condiciones de campo

Jaime Carrillo Contreras

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas
Carretera Villahermosa-Cárdenas Kilómetro. 0.5, C.P. 86039, Villahermosa, Tabasco, México
jimmycicea@hotmail.com

Resumen

Se llevó a cabo una prueba experimental en condiciones limitadas de campo en un área de pastoreo en el municipio de Jalapa, Tabasco, México, donde se aplicó un extracto acuoso con aglutinante obtenido de *Rhizophora mangle* sobre *Lymnaea (Fossaria) cubensis*, hospedero intermediario de *Fasciola hepática*. Para ello se diseñó un experimento al azar, con 5 repeticiones para cada tratamiento 4,418 mg/L, 5,890, 7,360 mg/L y 0.00 (control); la eficiencia fue basada en la mortalidad acumulada, la cual se presentó del 8%, 12%, 14% respectivamente en un periodo de observación 48 horas. El efecto subletal a 4,418 mg/L, 5,890 y 7,360 mg/L mostró un promedio de puestas diarias de 3.9, 2.8, 2.6 respectivamente; el análisis estadístico señala que existen diferencias ($P= 0.0359$) en la evaluación de la eficiencia y del efecto subletal.

Introducción

Es conocido que la Fasciolosis producida por el gusano parásito de especies domésticas y silvestres *F. hepatica* provoca importantes pérdidas económicas (Carrada y Escamilla 2005) que afectan al ganadero en la producción y por otro lado los síntomas que causa la enfermedad sobre el ganado bovino y ovino son muy fuertes (Carrada 2007). Cuando se descuidan las medidas de control de sus hospedadores, los problemas suelen ser generalmente mayores o causar la muerte (Piña-Pérez *et al.*, 1998 y Dittmar y Rüdiger, 2003).

Altas prevalencias de infección causadas por la Fasciolosis bovina, relacionada con los

caracoles limneidos se han presentado en los estados del Golfo de México como Veracruz y Tabasco, así como también en las costas del Pacífico en los estados de Sinaloa, Jalisco y Michoacán (Rangel *et al.*, 1999).

Los moluscos se consideran como el eslabón más débil en la relación de transmisión de las enfermedades que requieren hospederos intermediarios, ya que para su control se han realizado varios métodos para alcanzar dicho objetivo, entre estos están los molusquicidas derivados de extractos vegetales (Piña *et al.*, 1998), que causan menos daño al ambiente que los sintéticos y además son extraídos de plantas nativas en regiones tropicales o templadas, donde habitan los moluscos transmisores de enfermedades, y por lo tanto existe la posibilidad de que el costo del tratamiento de los focos de infección sea más baratos (Souza *et al.*, 1987).

El antecedente inmediato de los estudios de fitotoxicidad en el estado de Tabasco es el de Arévalo (2008) quien desarrolló un método rústico para la obtención del extracto acuoso de *Rhizophora mangle* para el control de *L. (F) viatrix (=cubensis)* y realizó pruebas de toxicidad en laboratorio encontrando la DL_{50} (4,500 mg/L) y DL_{90} (6,500 mg/L).

Debido a la necesidad de establecer un control sobre *L. (F) cubensis* hospedero intermediario de *F. hepatica*, en este trabajo de investigación se llevaron a cabo pruebas experimentales con el extracto acuoso obtenido de hojas de *R. mangle* (mangle rojo) mediante el método soxhlet, aplicado en condiciones limitadas

de campo; en un área perteneciente al municipio de Jalapa, Tabasco, con el fin de conocer la eficiencia del extracto sobre los caracoles y el efecto sobre la reproducción mediante la aplicación de concentraciones cercanas a la DL₅₀, DL₉₀ y una intermedia obtenidas en condiciones de laboratorio.

Metodología

Durante los meses de noviembre 2003 a enero de 2004 se muestrearon seis ranchos en la Ranchería Guanal 2^a Sección en el municipio de Jalapa en el estado de Tabasco, municipio considerado como un área de alta prevalencia de Fasciolosis bovina (Rangel, 1993-1994). De estos ranchos se seleccionó el rancho (sin nombre) propiedad del Sr. Serapio Hernández ubicado geográficamente a los 17° 39.050 N y 92° 51.267 W para realizar de las pruebas de fitotoxicidad.

Las hojas de mangle se recolectaron a orillas del puente "El Bellote" (18° 25' 22.3" N y 93° 08' 49.6" W) en el municipio de Paraíso, Tabasco y se transportaron al Laboratorio de Biotecnología de la UJAT-DACBIOL.

Obtención de los extractos

Para la obtención de la solución madre del extracto de *R. mangle* se siguió la metodología propuesta por la A.O.A.C (1984). Las hojas fueron deshidratadas, molidas con un molino eléctrico marca Braun hasta obtener el polvo fino, para posteriormente pesar 8 gr sobre un papel filtro de poro mediano. La extracción se realizó mediante el método de extracción soxhlet con 350 mililitros de agua destilada, y tres perlas de ebullición en un reflujo durante cuatro horas, el reflujo fue recuperado en un matraz de balón a razón de dos a tres gotas por segundo. La determinación de las concentraciones se obtuvo mediante procedimientos gravimétricos a peso constante, utilizando 1 ml de la muestra previamente homogenizada. A partir del extracto se prepararon las concentraciones 0.00, 4,418, 5,890 y 7,360 mg/L que fueron utilizadas en las pruebas toxicológicas.

Para mantener el extracto acuoso en contacto con el caracol, se utilizó gretina comercial en forma de aglutinante. Los tratamientos con aglutinante se prepararon con una proporción de 1gr por cada 100 ml del volumen total

obtenido de los extracto de *R. mangle* en sus tres concentraciones.

Aplicación de los extractos

Los caracoles utilizados en las pruebas toxicológicas fueron recolectados y seleccionados con una talla de 3 a 5 mm de altura de la concha. Los caracoles recolectados del medio se colocaron en grupos de 10 en un área de 50 x 50 cm para cada exposición. La prueba consistió en aplicar tres tratamientos (4,418, 5,890 y 7,360 mg/L) y un grupo control (0.00 mg/L), cada tratamiento contenía 10 caracoles, en cinco repeticiones dando un total de 50. Solo al grupo control se le agrego agua desclorada en el momento de la aplicación. Para cada exposición se aplicaron 5 ml de extracto con una bomba aspersora, a una altura de 15 cm del suelo. Después de la aplicación, la revisión de la mortalidad de los caracoles se realizó cada 12 hrs hasta cumplir 48, la cual consistió en apreciar el movimiento de los caracoles en un microscopio estereoscopio marca Carl Zeiss. Durante la aplicación del extracto se registró la humedad y temperatura del suelo (Ross *et al.*, 1973).

Los caracoles que sobrevivieron a las 48 horas de la aplicación del extracto, se trasladaron al Laboratorio de Malacología, y se colocaron en terrarios con sustrato de su medio ambiente natural y humedad al 85%. Durante este periodo se alimentaron de microalgas y alimento para peces como complemento alimenticio. La revisión de la ovoposición se llevó a cabo cada 24 horas durante 6 días. El efecto subletal se determinó mediante el conteo directo del número promedio de puestas por cada tratamiento.

Los datos obtenidos de las observaciones fueron transformados con la función arco seno, y posteriormente se aplicó la prueba de diferencia mínima significativa para las medias con 0.05 de nivel de confianza utilizando el programa Statistica ver. 4.0.

Resultados

La eficiencia del extracto acuoso mostró un bajo efecto sobre los caracoles ya que se obtuvo mortalidades 14% en todos los tratamientos. La concentración más alta (7,360 mg/L) causó una

mortalidad acumulada del 6% y 14% a las 24 y 48 horas respectivamente después de la aplicación, a 5,890 mg/L fue de 6% y 12%; y con 4,418 mg/L que presentó valores de mortalidad acumulada del 8% hasta las 24 horas, posterior a eso no hubo mortalidad (tabla 1).

Tratamientos (mg/L)	% de mortalidad				Mortalidad Acumulada
	12 Horas	24 Horas	36 Horas	48 Horas	
0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
4, 418	2 %	8 %	0 %	0 %	8 %
5, 890	0 %	6 %	10 %	12 %	12 %
7, 360	0 %	6 %	8 %	14 %	14 %

Tabla 1. Porcentaje de mortalidad acumulada de *L. (F.) cubensis* en condiciones de campo utilizando aglutinante.

Después de haber sido expuestos los caracoles ante el extracto, se utilizaron los organismos que sobrevivieron para obtener el efecto subletal, en este caso se realizó el conteo directo del número de puestas durante seis días de observación.

Los resultados muestran que las concentraciones utilizadas no disminuyen significativamente el número de puestas diarias de los caracoles expuestos, aunque con la mayor concentración se obtuvo menor número de puestas: el grupo control obtuvo en promedio de 3.2 puestas por día, el efecto fue positivo a 4,418 mg/L donde se obtuvo el valor más alto con 3.9 puestas diarias, y fue menor a 5,890 mg/L con 2.8 puestas diarias y a 7,360 mg/L con 2.6 puestas al día (Tabla 2).

Días	Extracto con aglutinante (mg/L)			
	Control	4,418	5,890	7,360
1	8	4	0	0
2	33	35	18	20
3	23	35	30	19
4	60	74	57	47
5	31	32	19	20
6	5	1	0	4
Total de puestas	160	181	124	110
Caracoles sobrevivientes	50	46	44	43
Promedio	3.2	3.9	2.8	2.6

Tabla 2. Efecto subletal de los caracoles *L. (F.) cubensis* expuestos al extracto.

Discusión

Los estudios sobre el control de hospederos intermediarios de enfermedades endémicas en el mundo se han desarrollado principalmente sobre enfermedades como la Schistosomiasis considerada como la segunda enfermedad parasitaria más importante después de la malaria en países tropicales y subtropicales que causa una enorme mortalidad en el ser humano (Ojewole, 2004) y en segundo lugar se encuentra la Fasciolosis que causa enormes pérdidas económicas a la ganadería y que además con cierta frecuencia parasita al hombre (Torgerson y Claxton, 1999 y Rangel-Ruiz *et al.*, 1999).

Algunas plantas son molusquicidas naturales que inducen la mortalidad en moluscos dulceacuícolas (Clark y Appleton 1996). El estudio de la actividad molusquicida de plantas endémicas, ha cobrado gran importancia en las últimas tres décadas, debido al alto costo de los productos químicos que se utilizan en la lucha contra los moluscos vectores de enfermedades tropicales y a los daños que estos pueden causar en el ecosistema actuando como biocidas residuales que eliminan flora y fauna asociados con los caracoles que se desean eliminar, unido al hecho de una aparente resistencia que han adquirido los caracoles, a estos productos en los últimos años (Jelnes 1977; Daffalla y Duncan 1979; y McCullough *et al.*, 1980).

El análisis de los datos a partir del procedimiento de comparación múltiple de medias mostró diferencias significativas entre el control (0.00 mg/L) y las tres restantes concentraciones (4,418 mg/L, 5,890 mg/L y 7,390 mg/L) ($P= 0.0359$) en donde se obtuvieron mortalidades acumuladas del 8%, 12% y 14% respectivamente, por lo cual se observa que existe un efecto del extracto sobre los caracoles sin embargo este es muy pequeño.

Las concentraciones obtenidas en el campo muestran mortalidades muy inferiores a las encontradas en laboratorio, por lo que se necesitarían concentraciones mayores para lograr alcanzar las LD₅₀ y LD₉₀ necesarias para un buen control. El aplicar concentraciones mayores en el campo es un comportamiento semejante a los registrados en otros trabajos, en los cuales se han

aumentado de 2 a 4 veces la concentración obtenida en laboratorio. Por ejemplo en la aplicación de compuestos insolubles, de cobre y organopódicos utilizados en África en 1964 (WHO 1964), así como la N-tritilmorfolina en los que se demostró ser altamente tóxico cuando fue aplicado durante 24 horas en condiciones de campo, encontrando una mortalidad del 100% de los caracoles de *Lymnaea natalensis* con una concentración de 0.3 mg/L (Preston y Castelino 1977). A pesar de la eficiencia de este tipo de extractos sintéticos actualmente se tratan de evitar, sustituyéndolos por molusquicidas obtenidos naturalmente, que no sean residuales y que no causen efectos sobre otras formas de vida debido a que llegan a ser muy tóxicos para otras especies de organismos que habitan con el caracol además de degradarse muy lentamente en el medioambiente (Ojewole, 2004).

En general aun con el aumento de las concentraciones en condiciones de campo utilizadas en este trabajo, resultan ser menos eficientes a las registradas para *Lymnaea columella* en donde se encontró en condiciones de laboratorio una mortalidad del 90% a 24 horas de exposición a un extracto de látex de *Euphorbia splendens* var. *hislopii*, con un rango entre 0.55-1.51 mg/L, y en condiciones de campo se obtuvo el 97.4% de mortalidad aunque aplicando 5 veces más la concentración (Vasconcellos y Amorim 2003). El polvo de *Phytolacca dodecandra* causo la mortalidad del 90% de los caracoles de *L. natalensis* expuestos durante 24 horas en condiciones de laboratorio a 28.9 mg/L, mientras que en condiciones de campo causo la erradicación de los caracoles, aplicando concentraciones de 50 y 100 mg/L durante 6 horas de exposición (Lemma 1970).

Como se observa la eficiencia del molusquicida radica tanto en la concentración aplicada como en los tiempos de exposición, mientras en *L. columella* y *L. natalensis* que son caracoles acuáticos y que pueden permanecer en el agua el tiempo requerido (6 a 24 horas), en el caso de *L. (F) cubensis* que es un caracol anfibio estos permanecen pocos minutos sumergidos en el agua por lo cual la exposición del fitoquímico debe de actuar prácticamente de contacto. Aunado a lo anterior hay que considerar que en el estado de Tabasco la temperaturas media anual es de 25.6° C

y la máxima media mensual es de 29.2° C en mayo, lo que hace que el extracto se evapore con mayor rapidez. Sin embargo pensamos que se debe buscar otro fitomolusquicida que se emplee en concentraciones mas bajas.

La aplicación de los extractos con el aglutinante en diferentes concentraciones pudo haber influenciado la baja mortalidad registrada en las diferentes concentraciones ya que las mortalidades acumulativas (8, 12 y 14%), comparadas con las obtenidas a nivel de laboratorio fueron muy inferiores.

Los efectos en la reproducción señalan una correlación negativa en la cual se muestra que el aumento de la concentración del extracto de *R. mangle* sobre los caracoles, disminuye el número de puestas ovipositadas por los caracoles sobrevivientes, mostrando una diferencia significativa de las puestas diarias entre los tratamientos y el grupo control (P=0.0359).

A pesar de la baja mortalidad registrada sobre los caracoles expuestos al extracto con la adición de grenetina, es necesario realizar pruebas toxicológicas sobre las puestas ya que existen evidencias de su efectividad como los registrados en Cuba en donde se aplicaron extractos de agaváceas utilizando la DL₉₀ sobre huevos de *B. havanensis* durante un periodo de 24 horas y demostraron que existe mayor efecto en huevos puestos de un día de desarrollo que de siete, debido a que la membrana que recubre el huevo se vuelve más resistente y no permite el paso del tóxico (Díaz y Ferrer 1996). Sin embargo habrá que considerar que las concentraciones letales aplicadas en campo probablemente serán mucho mayores que las registradas en *E. splendens* en donde se requiere de concentraciones mil veces más altas a las utilizadas en los caracoles adultos para eliminar masas de huevos (Vasconcellos *et al.*, 1986).

Los métodos utilizados para pruebas de oviposición influyen en la obtención de los resultados, ya que en algunos trabajos sólo se utilizan puestas de caracoles que no han sido expuestos a molusquicidas, como en Brasil que se determinó la DL₉₀ = 1,200 ppm para huevos de un día de *B. glabrata* expuestos durante 24 horas al extracto del látex de *E. splendens* (Torres *et al.*,

1998). En Nigeria se determinó a nivel de laboratorio el efecto causado por la CL₅₀ del extracto de *Tetrapleura tetraptera* sobre los huevos de *B. glabrata* utilizando puestas de 1, 3 y 5 días de edad a concentraciones de 5.1 mg/L, 7.30 mg/L y 16.24 mg/L; los resultados indicaron que hubo una pobre actividad ovicida (Adewunmi, 2007).

Recientemente en la India se demostró el efecto de la niclosamida y la nicotinanilida sobre *L. luteola* en donde se observa que los embriones de los caracoles mueren mas rápidamente con la primera sustancia (8 a 9 hrs) que con la segunda (26 a 28 hrs) (Sukumaran *et al.*, 2004).

Conclusiones

Se obtuvo baja eficiencia en base a la mortalidad acumulada en la aplicación del extracto con aglutinante en condiciones limitadas de campo sobre los caracoles y el efecto letal presentó una correlación negativa, donde el aumento de la concentración hace que disminuya el número de puestas que están relacionadas directamente con el número de caracoles sobrevivientes a la aplicación del extracto. Se plantea continuar con las investigaciones mediante pruebas de toxicidad en laboratorio y campo con otros extractos acuosos de plantas locales sobre caracoles y puestas de *L. (F) cubensis*, utilizando técnicas rústicas para su obtención.

Agradecimientos

Al CONACYT-Gobierno del Estado de Tabasco, por el financiamiento recibido para llevar a cabo la investigación que pertenece a un proyecto general "Toxicidad de *Rhizophora mangle* sobre *Fossaria viatrix* hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* en el estado de Tabasco, clave TAB-2003-C03-11487.

Literatura

Adewunmi, C. O. 2007. Potential uses of *Tetrapleura tetraptera* taub. (Mimosaceae). *Science In Africa-Africa's First Online Science Magazine*. <http://www.scienceinafrica.co.za/3plant1.htm>.

Arévalo-de la Cruz, A. 2008. Método rústico para la obtención del extracto de *Rizophora mangle* para el

control de *Lymnaea (Fossaria) viatrix* hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* en Tabasco, México. Tesis de licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 51 pp.

A. O. A. C. 1984. Official methods of analysis. 14th. Edit. Association of Official Analytical Chemist. Washington, DC. U. S. A.

Carrada-Bravo, T. y J. R. M. Escamilla. 2005. Fasciolosis: Revisión clínico-epidemiológica actualizada. *Revista Mexicana de Patología Clínica*. 52(2):83-96.

Carrada-Bravo, T. 2007. *Fasciola hepatica*: Ciclo biológico y potencial biótico. *Revista Mexicana de Patología Clínica*. 54(1):21-27.

Clark, T. E. and C. C. Appleton. 1996. The physiological effects of aqueous suspensions of plants molluscicides on *Helisoma duryi* (Gastropoda : Planorbidae). *Journal Molluscicides Studies*. 62:459-476.

Daffalla, A. A. and J. Duncan. 1979. The relative susceptibility of the field collections of *Bulinus truncanis*. *Pestic Sci*. 10:423-428.

Díaz-G, R. y J. Ferrer. 1996. Efecto de las dosis letales de plantas de la familia Agavaceae sobre la actividad cardíaca y la oviposición de *Biomphalaria havanensis* (Mollusca: Planorbidae). *Rev. Cubana. Med. Trop.* 48(1):1-5.

Dittmar-De la Cruz, K. and W. Rüdiger T. 2003. The presence of *Fasciola hepatica* (Liver fluke) in humans and cattle from a 4,500 year old archaeological site in the Saale Unstrut Valley, Germany. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 98(1):141-143.

Jelnes, J. E. 1977. Evidence of posible molluscicide resistanse on *Schistosoma* intermediate hosts from Iran. *Trops R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 71(5):451.

Lemma, A. 1970. Laboratory and field evaluation of the molluscicidal properties of *Phytolacca dodecandra*. *Bull. Org. Mond. Santé*. 42:597-612.

McCullough, F. S., P. Gayral, J. Duncan and J. Christie. 1980. Molluscicide in Schistosomiasis control. *Bull. Wid. Hlth. Org.* 54:681-689.

Ojewole J. A. O. 2004. Indigenous plants and schistosomiasis control in South Africa: Molluscicidal activity of some zulu medicinal plants. *BLACPMA*3(1):8-22.

Piña-Pérez, M., L. D. Fernández, O. A. Abreu, G. R. C. Vázquez y G. A. Gonzáles. 1998. Actividad molusquicida del paraíso (*Melia azedarach* L.) (*Meliaceae*) sobre *Lymnaea cubensis*, molusco vector de Fasciolosis. *Rev. Saúde Pública.* 32(3):262-266.

Preston J. M. and J. B. Castelino. 1977. A study of epidemiology of bovine fascioliasis in Kenya and its control using N-tritylmorpholine. *Br. Vet. J.* 133(6):600-608.

Rangel-Ruiz L. J., R. I. Marquez and G. N. Bravo. 1999. Bovine fasciolosis in Tabasco, Mexico. *Veterinary Parasitology.* 81:119-127.

Rangel-Ruiz L. J. 1993-1994. *Fossaria viatrix* Orbigny, hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* Linnaeus en Tabasco, México. *Walkerana.* 7(17/18):29-37.

Ross-Gregory B., J. Armour and J. Corba. 1973. A Further study of the epidemiology of ovine fascioliasis in Scotland and its control using molluscicide. *The Veterinary Record.* 92(20):518-526.

Souza, C. P., R. M. Martinelli, N. Araujo y K. Naftale. 1987. Actividade molusquicida do extrato butilico de *Phytolacca dodecandra* (Endod) sobre *Biomphalaria glabrata*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 82(3):345-349.

Sukumaran, D., B. D. Parashar, A. K. Gupta, K. Jeevaratnam and Shri Prakash. 2004. Molluscicidal effect of Nicotinanilide and its intermediate compounds against a freshwater snail *Lymanea luteola*, the vector of animal Schistosomiasis. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz. R. Jan.* 99(2):205-210.

Torgerson, P. and J. Claxton. 1999. Epidemiology and control. In Dalton, J.P. Fasciolosis CABI Publishing. 544 p.

Torres-Schall, V., M. DE V., Carvalho, C. de S.

Pereira and D. Fernández B. 1998. The molluscicidal activity of Crown of Christ (*Euphorbia splendens* var. *hislopii*) latex on snails acting as intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* and *Schistosoma haematobium*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 58(1):7-10.

Vasconcellos M. C. and V. T. Schall. 1986. Latex of "Coroa de Cristo" (*Euphorbia splendens*): An effective molluscicide. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 81:475-476.

Vasconcellos, M. C. and A. Amorim. 2003. Activity of *Euphorbia splendens* var. *hislopii* N.E.B. (*Euphorbiaceae*) latex against *Lymnaea columella* (Say, 1817) (*Pulmonata: Lymnaeidae*), intermediate host of *Fasciola hepatica*, Linnaeus, 1758 (*Trematoda: Fasciolidae*). 2- Limited Field-testing. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 98(7):981-985.

World Health Organization. 1964. Molluscicide screening and evaluation. Informal meeting of investigators on Molluscicide Screening and Evaluation. 17-21 November, Geneva, Switzerland.

CONTENIDO

Generalidades e Importancia de las Plantas Trepadoras y Avances en su Estudio en el Estado de Tabasco CARLOS MANUEL BURELO RAMOS, MARÍA DE LOS ÁNGELES GUADARRAMA OLIVERA, ANDRÉS MANUEL DE LA CRUZ LÓPEZ Y ELIZABETH VERÁSTEGUI HERNÁNDEZ.....	5
Propuesta de un Sistema Digestor Anaerobio y Generación Eléctrica para abastecer el Herbario de la DACBIOL. AURI BEATRIZ DÍAZ VALENCIA, CLARA DEL ROCÍO TOLEDO MÉNDEZ Y ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS.....	11
Eficiencia de remoción de los parámetros de control para un Biofiltro Anaerobio utilizado en el tratamiento de agua residual doméstica JORGE ÁLVAREZ MALPICA Y ERNESTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ.....	21
Diversidad de moluscos bentónicos en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla OSCAR MANUEL ORTIZ LEZAMA, LUIS JOSÉ RANGEL RUIZ Y JAQUELINA GAMBOA AGUILAR.....	29
Discriminación de umbrales de áreas quemadas mediante imágenes Landsat TM, en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla CRISTÓBAL DANIEL RULLÁN SILVA, ADRIANA EMA OLTHOFF, LILLY GAMA, EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ Y ADALBERTO GALINDO ALCÁNTARA.....	37
Eficiencia del extracto acuoso de <i>Rhizophora mangle</i> sobre <i>Lymnaea (Fossaria) cubensis</i> , hospedero intermediario de <i>Fasciola hepatica</i> en condiciones de campo JAIME CARRILLO CONTRERAS.....	45
Sustitución total de aceite de pescado con aceite vegetal en larvas de pejelagarto <i>Atractosteus tropicus</i> MARICELA HUERTA-ORTIZ, CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, GABRIEL MÁRQUEZ-COUTURIER, WILFRIDO M. CONTRERAS-SÁNCHEZ, ROBERTO CIVERA-CERECEDO Y ERNESTO GOYTORTÚA-BORES.....	51
Biología, importancia y controversias del sapo común <i>Chaunus marinu</i> (Amphibia: Anura: Bufonidae) en Tabasco, México JAVIER HERNÁNDEZ GUZMÁN, SELENY MORALES GARCÍA Y ALFONSINA HERNÁNDEZ CARDONA.....	59
Gradientes en Biodiversidad: El Caso de la Latitud MARÍA DE JESÚS CONTRERAS-GARCÍA, ROSA AURORA PÉREZ-PÉREZ, JUAN ARMANDO AREVALO-DE LA CRUZ, KARINA SÁNCHEZ-CARRIZOSA, LUIS DANIEL JIMÉNEZ-MARTÍNEZ, PAVEL ALEKSEI CASTILLO-ENRÍQUEZ Y MIRCEA G. HIDALGO MIHART.....	65
NOTAS	
Distribución del Tigrillo (<i>Felis wiedii</i>) en la rancharía Los Cerros Cunduacán, Tabasco ANA KAREN HERNÁNDEZ CONCHA Y DANIELA CORONEL PÉREZ.....	71
Cruceros Oceanográficos del Golfo de México: "Justo Sierra" y "Río Hondo" JOSÉ A. OSEGUERA PONCE.....	73
Una Conciencia Ecológica no está nada mal CELIA LAGUNA LANDERO.....	77
NOTICIAS	
Proyectos de Investigación.....	85
Avisos.....	91



ISSN - 1665 - 0514