

ANALISIS ECONOMICO Y BIO-ECOLOGICO DE LOS CARACOLES TERRESTRES (CON ENFASIS EN *Helix aspersa* Müller, *Helix pomatia* L. Y *Achatina fulica* Bowdich), Y LAS POSIBLES CONSECUENCIAS DE SU INTRODUCCION EN EL AGROECOSISTEMA HONDUREÑO¹

Oscar Vergara²
Keith L. Andrews³
Oscar Sanabria⁴
Marcos Rojas⁵

RESUMEN

Este estudio se realizó para determinar los aspectos bio-ecológicos y la factibilidad de exportar hacia Europa carne de caracol producida en Honduras. La legislación hondureña muestra una debilidad del proyecto ya que las especies más promisorias para el comercio están catalogadas como plagas potenciales de los cultivos agrícolas, y su importación al país está prohibida, salvo que sean pocos ejemplares destinados a la investigación científica. Si se pudiera implementar el proyecto en otro país, el mercado objetivo es Francia, debido a la gran demanda que tiene este producto.

-
- 1 Publicación MIP-EAP No. 445
 - 2 Asistente, Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
 - 3 Jefe, Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
 - 4 Profesor, Departamento de Economía Agrícola, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
 - 5 Profesor, Departamento de Economía Agrícola, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.

ABSTRACT

The following study determines the bio-ecological aspects and the feasibility of the export of honduran snail meat to Europe. Honduran legislation limits the possibilities of meat production in the sense that the species with more commercial attributes are catalogued as potential pests of certain horticultural crops, and its importation to Honduras is restricted, except for a few individuals destined for scientific investigation. If the project could be implemented in another country, the target market would be France because of the higher demand for this product.

INTRODUCCION

La diversificación de exportaciones y la búsqueda de nuevos rubros de inversión son los temas de actualidad en la vida económica hondureña. La escasez de divisas es preocupante debido a su importancia como motor del aparato productivo y los servicios. Si se suma a esto el hecho de que los bienes exportables en la región centroamericana son similares (café, bananos, madera, carne vacuna, etc.), la competencia entre los países por situar sus productos en el mercado internacional los coloca en desventaja debido a los bajos precios que obtienen por sus productos.

Muchos inversionistas pueden estar tentados a emprender explotaciones de productos no tradicionales de alta demanda en los países desarrollados. Un caso concreto es el de la carne de caracol terrestre o "escargot", de alta demanda en Europa Occidental. Sin embargo, el éxito de este tipo de explotaciones zootecnistas que involucran trabajar con especies exóticas para nuestro medio depende no sólo de aspectos económicos o financieros. Se debe hacer énfasis en estudios biológicos y ecológicos acerca de los moluscos con los que se piensa trabajar, así como conocer el contexto legal que involucra la importación de los reproductores a un hábitat no colonizado.

El objetivo primario del estudio económico es demostrar la factibilidad de producir carne de caracol terrestre en Honduras para su exportación. El análisis bio-ecológico está concebido para proveer la información necesaria para recomendar o rechazar la importación de alguna de las especies mencionadas a Honduras para iniciar una explotación. Tan solo de esta manera se tendrán todos los parámetros necesarios para evaluar de manera objetiva los pros y los contras de iniciar un criadero malacológico de tales características.

ESTUDIO ECONOMICO

1. Marco de Referencia

Analizando la Balanza Comercial de Honduras (cuadro 1), se puede determinar que en los últimos años las importaciones han sido superiores a las exportaciones. El caso hondureño no es una excepción en América Latina.

**Cuadro 1. Honduras : Balanza Comercial
(Millones de lempiras)**

	AÑOS		
	1987	1988	1989
Exportaciones	1,963.8	2,057.5	2,210.7
Mercaderías FOB ajustadas	1,688.7	1,786.0	1,933.4
Servicios	275.1	271.5	277.3
Importaciones	2,676.1	2,786.2	2,897.9
Mercaderías FOB ajustadas	1,787.7	1,833.3	1,928.0
Servicios	888.4	952.9	969.9
Balanza de Bienes y Servicios	- 712.3	- 728.7	- 687.2
Reserva Monetaria Internacional	79.3	45.3	- 11.5

Fuente : Banco Central de Honduras. Boletín Estadístico, 1991

Honduras está entrando actualmente en una etapa de promoción y diversificación de exportaciones, iniciativa que será favorecida por los acuerdos de La Cuenca del Caribe y los Tratados del GATT.

La situación coyuntural de ajuste económico que está viviendo el país, favorece la creación de empresas agro-industriales de productos no tradicionales, y preferiblemente de alto valor agregado.

En este sentido, un proyecto agroindustrial de cría y exportación de caracoles terrestres cuenta con un entorno favorable para su realización, ya sea a escala artesanal o intensiva. La producción intensiva de estos moluscos es altamente atractiva debido a que es considerado un alimento de lujo en Europa Occidental (especialmente Francia), quienes

importan aproximadamente un 50% del volumen consumido anualmente.

Honduras tiene una ventaja competitiva con respecto a los demás países latinoamericanos en lo que respecta a su proximidad al mercado norteamericano (que puede ser el mercado meta o bien la vía de acceso a Europa), una infraestructura de transporte marítimo y aéreo suficientemente desarrollada, bajos costos de producción como mano de obra y un clima sin las desventajas de temperaturas extremas durante los meses de invierno y verano.

2. Antecedentes

Actualmente, no existen en Honduras criaderos de caracoles terrestres. En Costa Rica y Guatemala se está tratando de fomentar el interés por esta actividad entre los exportadores (Guía Agropecuaria de Costa Rica 1991).

En Sudamérica, Brasil, Colombia y Ecuador están desarrollando actualmente la cría de caracoles en cautiverio, con el objetivo de convertirse en exportadores de caracoles del género *Helix* hacia el mercado europeo (Ribas 1989).

En Asia, Taiwán es el país que produce y exporta los mayores volúmenes de la especie *Achatina fulica* Bowdich (Caracol Gigante Africano) hacia Europa (Rousselet 1986).

3. Mercado

El consumo anual de caracoles en Francia es cerca de 30,000 toneladas (peso vivo) por año, lo que la sitúa como el primer consumidor e importador mundial (Bonnet 1990). De esta cantidad, sólo la mitad se produce en el territorio nacional.

Analizando las importaciones francesas de carne de caracol, en el cuadro 2 se observa que el costo promedio por kg de carne importada ha aumentado a través de los años, lo que es un aliciente para el exportador.

Las únicas especies comestibles que verdaderamente son objeto de comercio internacional son: *Helix pomatia* Lineo (caracol d Borgoña), *lix aspersa* Müller (caracol Petit-Gris) y *Achatina fulica* Bowdich (caracol Achatina o Gigante Africano) (ITAVI 1989).

**Cuadro 2. Francia : Importaciones de carne
de caracol a granel.**

Años	Toneladas	Millones de francos	Precio/kg en francos
1979	7.057	100.90	14.02
1980	7.449	110.10	15.06
1981	6.226	112.20	18.02
1982	6.712	140.50	21.11
1983	7.038	155.70	22.31
1984	6.504	158.70	25.37
1985	4.900	135.00	29.50
1986	5.611	166.70	35.59
1987	5.887	188.30	35.13
1988	5.655	161.80	35.42
1989	5.578	181.00	36.14
1990	5.5011	64.10	37.22

Fuente : Institut du Contrôle de la Qualité 1991

Actualmente existen en Francia 27 agroindustrias de mayor tamaño, que sacan al mercado una amplia gama de productos: carne de caracol congelada empacada al granel, conservas enlatadas, caracoles precocidos que sólo necesitan ser calentados para ser consumidos, bocadillos, etc (Paillot 1990). Estas empresas deben hacer frente a una demanda continua durante todo el año, con el serio problema de que la oferta interna es estacional debido a que el ciclo biológico del animal le hace entrar en letargo durante el invierno. Estas empresas son las principales compradoras de carne de caracol en el exterior.

La materia prima se exporta en bolsas fuertes de plástico con capacidad para 5 kg de carne, contenidas dentro de cajas de cartón. El contenedor debe tener una temperatura constante de menos de 7°C. Una

vez que llega a la industria de transformación, ésta adapta sus empaques de acuerdo a los segmentos de mercado que supla.

El mercado del caracol no solamente está limitado a la comercialización de carne congelada a granel, productos precocidos, o enlatados. En Europa se está dando un auge de popularidad por el consumo de los huevos de caracol, preparados a la manera de caviar (Bonnet 1990).

Un subproducto interesante es la concha del caracol, por su alto contenido de carbonato de calcio. El uso de las conchas finamente molidas es una alternativa para suplir el calcio en raciones de engorde para animales (ITAVI 1989). Sin embargo, muchos importadores exigen que junto con la carne congelada a granel se les envíe las conchas. Esto dependerá del tipo de producto final que las industrias de transformación elaboren (por ejemplo, caracoles sazonados en alguna salsa especial y vueltos a introducir en las conchas, a manera decorativa).

El caracol también tiene usos medicinales importantes: las secreciones digestivas de *H. aspersa* tienen una acción benéfica en las úlceras estomacales. En los Estados Unidos se sintetiza la mucosidad producida por los caracoles como componente importante de medicamentos cicatrizantes. La hemolinfa del caracol tiene una acción anti-raquílica importante, debido a su alto contenido en calcio, que es tres veces mayor al contenido de la sangre humana (Bonnet 1990). En los laboratorios de investigación, el caracol es utilizado para dosificar hormonas esteroides y para la determinación de grupos sanguíneos (Chevalier 1979).

4. Tamaño del Criadero

El tamaño del proyecto está subordinado a la dimensión del mercado y a la disponibilidad de fondos del productor a la hora de realizar la inversión. A manera de ejemplo, Rougié S.A., es una empresa francesa que se dedica a la producción de enlatados para el mercado francés, así como para la exportación. La empresa importa anualmente un promedio de 200,000 kg de carne de caracol, pagando hasta 40 francos por kg (7,30 dólares estadounidenses). Abarcar este mercado potencial implica una inversión en la tecnología de cría más adecuada, que debe respaldarse por un estudio de factibilidad financiera que determine la rentabilidad mínima aceptable para el inversionista (Sapag 1985).

ESTUDIO BIO-ECOLOGICO

Las principales características bio-ecológicas de las especies de interés para este estudio, se hallan resumidas en los cuadros 3, 4 y 5. Hay que hacer énfasis en el potencial de daño que los moluscos poseen. Los gastrópodos pueden causar daño tanto en el agua como en el suelo. Los caracoles acuáticos, anfibios y terrestres son importantes en la medicina y la veterinaria debido a que son huéspedes intermedios de varios gusanos parásitos del hombre y de los animales domésticos (Boyle 1990).

Como se puede observar en el cuadro 6, los caracoles atacan un amplio rango de cultivos hortícolas y agrícolas en todo el mundo. Su capacidad destructiva es aún mayor en la actualidad, debido a que prácticamente no existen barreras para su dispersión de un país a otro a causa del desarrollo del comercio entre las naciones. De igual forma, el daño que ocasionan se ve multiplicado ya que las lesiones producidas en las plantas son aprovechadas por insectos y patógenos como hongos y bacterias.

Cuadro 3 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Helix pomatia* L. (Caracol de Borgoña) como especie para realizar una cría.

Parámetros	Descripción
Ecología	
1. Clima	Tipo continental (4 estaciones bien definidas, con veranos calientes e inviernos rigurosos)
2. Suelos	Preferiblemente calcáreos
3. Altitud	Especie típica del sistema alpino, se la encuentra hasta los 2,000 metros de altura
4. Temperatura	Óptimo crecimiento y reproducción ocurren entre 20 y 22 C
5. Ciclos de actividad	La actividad diurna es tan importante como la nocturna, tanto para reproducción como para alimentación
6. Humedad relativa	Óptima entre 70 a 90%
7. Repartición geográfica	Toda Europa Central, sistema alpino, parte Este de Francia
Crecimiento	
1. Velocidad	Es de crecimiento lento
2. Edad al estado adulto	De 2 a 3 años
3. Talla y peso al nacimiento	6 mm de diámetro, 30 a 50 mg de peso
4. Talla y peso al estado adulto	4 a 5 cm de diámetro, 20 a 28 g de peso

(Continuación) Cuadro 3 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Helix pomatia* L. (Caracol de Borgoña).

Parámetro	Descripción
Reproducción	
1. Apareo	Los dos caracoles se colocan frente a frente
2. Duración del apareo	5 a 10 horas
3. Intervalo apareo - postura de huevos	12 a 22 días
4. Profundidad del nido excavado	6 a 8 cm
5. Duración de las postura	10 a 40 horas
6. Huevos por postura	40 a 60
7. Diámetro de los huevos	6 mm
8. Duración de la incubación	20 a 30 días
Cría en cautiverio	
1. Facilidad de cría en cautividad	Mediana, muy susceptible a epizootias y de crecimiento lento
2. Facilidad de reproducción cautiva	Baja, todavía no se dispone de la técnica y conocimientos adecuados para mantener una tasa reproductiva constante. El animal requiere de condiciones especiales para reproducirse en cautividad
3. Edad a la cosecha	Aproximadamente 1 año y medio
4. Hibernación	Es necesario darle al animal las condiciones para que entre en hibernación al final del primer año, pues empieza a reproducirse antes de estar listo para la cosecha

(Continuación) Cuadro 3 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Helix pomatia* L. (Caracol de Borgoña).

Parámetros	Descripción
<p>Capacidad de daño</p> <p>1. Supervivencia en un ecosistema extraño</p> <p>2. Cultivos atacados</p> <p>3. Enemigos naturales locales</p> <p>4. Disponibilidad de enemigos naturales en el extranjero</p> <p>5. Resistencia a plaguicidas</p> <p>6. Vector de enfermedades</p>	<p>Nula. Requiere temperaturas muy bajas (5 C) para entrar en hibernación. Si no hiberna, muere por desórdenes fisiológicos por no poder regenerar el aparato reproductivo</p> <p>Amplia gama de cultivos hortícolas (sobre todo crucíferas), malezas de hoja ancha, frutales de altura (manzano, peral, durazno)</p> <p>Numerosos. Existen parásitos (nematodos, tremátodos, ácaros), insectos (dípteros, himenópteros, coleópteros), anfibios, pájaros y mamíferos que los pueden consumir</p> <p>La literatura informa de numerosos enemigos naturales. Muchos de ellos se alimentan exclusivamente de caracoles</p> <p>Puede haber casos de resistencia si no se usa la dosis letal adecuada, o si no se rotan los productos</p> <p>En su estado natural, puede ser vector de algunos nemátodos y tremátodos parásitos de hombres y animales domésticos</p>

Fuente : varios autores citados en el estudio.

Cuadro 4 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Helix aspersa* M. (Caracol Petit-Gris) como especie para realizar una cría.

Parámetros	Descripción
Ecología	
1. Clima	Tipo oceánico - mediterráneo (temperaturas no muy variantes, bastante pluviosidad)
2. Suelos	Variables, preferiblemente calcáreos. No soporta suelos arcillosos
3. Altitud	Especie típica de los valles y planicies, se la encuentra hasta los 1.000 metros de altura
4. Temperatura	Óptimo crecimiento y reproducción ocurren entre 18 y 22 C
5. Ciclos de actividad	La actividad es típicamente nocturna, tanto para reproducción como para alimentación
6. Humedad relativa	Óptima entre 80 a 90%
7. Repartición geográfica	La mayoría de países del mediterráneo y la parte atlántica de Europa
Crecimiento	
1. Velocidad	Es de rápido crecimiento
2. Edad al estado adulto	De 1 a 1 año y medio
3. Talla y peso a nacimiento	14 mm de diámetro, 20 a 30 mg de peso
4. Talla y peso al estado adulto	2 a 3 cm de diámetro, 8 a 10 g de peso

(Continuación) Cuadro 4 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Helix aspersa* M. (Caracol Petit-Gris).

Parámetros	Descripción
Rreproducción	
1. Apareo	Los dos caracoles se colocan diagonalmente
2. Duración del apareo	4 a 12 horas
3. Intervalo apareo - postura de huevos	6 a 20 días
4. Profundidad del nido excavado	3 a 4 cm
5. Duración de postura	3 a 19 horas
6. Huevos por postura	40 a 150
7. Diámetro de huevos	4 mm
8. Duración incubación	14 a 30 días
<u>Cría en cautiverio</u>	
1. Facilidad de cría en cautividad	Alta, más rústico que <i>H. pomatia</i> . De crecimiento rápido
2. Facilidad de reproducción en cautividad	Alta, es el molusco que más investigación ha generado para la cría en cautiverio. Se conoce cuáles son los parámetros para obtener una tasa de natalidad alta
3. Edad a la cosecha	En criaderos intensivos, y con alimento balanceado, 6 meses. En criaderos extensivos, y con residuos hortícolas, 8 meses
4. Hibernación	No requiere hibernar, pues engorda antes de reproducirse. Si se desea un segundo ciclo de postura, se puede inducir la hibernación colocando los reproductores a 5 C

(Continuación) Cuadro 4 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Helix aspersa* M. (Caracol Petit-Gris).

Parámetros	Descripción
<p>Capacidad de daño</p> <p>1. Supervivencia en un ecosistema extraño</p> <p>2. Cultivos atacados</p> <p>3. Enemigos naturales locales</p> <p>4. Disponibilidad de enemigos naturales en el extranjero</p> <p>5. Resistencia a plaguicidas</p> <p>6. Vector de enfermedades</p>	<p>Bastante probable. La falta de condiciones adecuadas para hibernación provoca la muerte a largo plazo, pero antes ya ha tenido 1 o 2 períodos de postura de huevos</p> <p>Amplia gama de cultivos hortícolas (sobre todo crucíferas), malezas de hoja ancha, frutales de climas cálidos y valles (cítricos, banano, papaya), plantas ornamentales y medicinales</p> <p>Numerosos. Existen parásitos (nematodos, tremátodos, ácaros), insectos (dípteros, himenópteros, coleópteros), anfibios, pájaros y mamíferos que los pueden consumir</p> <p>La literatura informa de numerosos enemigos naturales. Muchos de ellos se alimentan exclusivamente de caracoles</p> <p>Puede haber casos de resistencia si no se usa la dosis letal adecuada, o si no se rotan los productos. Sin embargo, parece más propenso a desarrollar resistencia que <i>H. pomatia</i></p> <p>En su estado natural, puede ser vector de algunos nemátodos y tremátodos parásitos de hombres y animales domésticos</p>

Fuente : varios autores citados en el estudio.

Cuadro 5 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Achatina fulica* B. (Caracol achatina) como especie para realizar una cría.

Parámetros	Descripción
Ecología	
1. Clima	Tipo tropical (temperaturas cálidas, bastante pluviosidad)
2. Suelos	Variables, preferiblemente calcáreos.
3. Altitud	Amplio rango de dispersión. Se encuentra desde los 0 metros hasta los mil metros sobre el nivel del mar en los bosques húmedos tropicales
4. Temperatura	Óptimo crecimiento y reproducción ocurren entre 22 y 26 C
5. Ciclos de actividad	La actividad es diurna y nocturna, tanto para reproducción como para alimentación
6. Humedad relativa	Óptima entre 85 a 95%
7. Repartición geográfica	Sud-Este africano e Indonesia
<u>Crecimiento</u>	
1. Velocidad	Es de rápido crecimiento
2. Edad al estado adulto	De 2 a 3 años
3. Talla y peso al nacimiento	12 mm de diámetro, 60 a 80 mg de peso
4. Talla y peso al estado adulto	9 a 13 cm de diámetro, 150 a 200 g de peso

(Continuación) Cuadro 5 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Achatina fulica* B. (Caracol achatina).

Parámetros	Descripción
Reproducción	
1. Apareo	Los dos caracoles se colocan frente a frente
2. Duración del apareo	6 a 12 horas
3. Intervalo apareo - postura de huevos	10 a 24 días
4. Profundidad del nido excavado	6 a 8 cm
5. Duración de postura	5 a 20 horas
6. Huevos por postura	100 a 300
7. Diámetro de huevos	12 mm
8. Duración incubación	20 a 30 días
Cría en cautiverio	
1. Facilidad de cría en cautividad	Alta. Es bastante rústico. Requiere mucho alimento. Es de crecimiento rápido
2. Facilidad de reproducción en cautividad	Alta, es un molusco muy prolífico. Tiene dos períodos de postura por año
3. Edad a la cosecha	Normalmente se cosechan al año de edad, pues si se dejan más tiempo se vuelven demasiado voluminosos, lo que dificulta su manejo y aumenta los costos de alimentación
4. Hibernación	No requiere hibernar. Si las condiciones son adversas, entra en estivación por algunos días

(Continuación) Cuadro 5 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de *Achatina fulica* B. (Caracol achatina).

Parámetros	Descripción
<p>Capacidad de daño</p> <p>1. Supervivencia en un ecosistema extraño</p> <p>2. Cultivos atacados</p> <p>3. Enemigos naturales locales</p> <p>4. Disponibilidad de enemigos naturales en el extranjero</p> <p>5. Resistencia a a plaguicida</p> <p>6. Vector de enfermedades</p>	<p>Muy probable. El hecho de no requerir hibernar para descansar fisiológicamente, lo mantiene en actividad todo el año, comiendo y reproduciéndose</p> <p>Amplia gama de cultivos hortícolas, malezas de hoja ancha y gramíneas, pastos, frutales de climas cálidos y valles (café, cacao, cítricos, banano, papaya), plantas ornamentales y medicinales</p> <p>Poco probable. Debido a su gran tamaño sólo algunos pájaros y mamíferos podrían atacarlo con éxito. A nivel de los juveniles y los huevos podría haber parasitismo y depredación por parte de nemátodos, tremátodos e insectos</p> <p>La literatura informa de numerosos enemigos naturales, sobre todo caracoles carnívoros y coleópteros. Muchos de ellos se alimentan exclusivamente de achatinas</p> <p>Puede haber casos de resistencia si no se usa la dosis letal adecuada. Se ha reportado rechazo a cebos con exceso de plaguicida</p> <p>En su estado natural son vectores de graves enfermedades de hombres, animales domésticos y plantas cultivadas</p>

Fuente : varios autores citados en el estudio.

Achatina fulica Bowdich ha obtenido el estatus de plaga alrededor del mundo, debido a su introducción irresponsable por el hombre. Tiene gran importancia económica por ser multifacético en el daño que causa a los más diversos cultivos alrededor del mundo (Cuadro 6), por lo que actualmente es objeto de investigación intensiva.

Los moluscos son vectores de enfermedades y existen muchas variantes, de las que se van a mencionar las más notorias. Los tremátodos digenéticos son parásitos internos de los animales vertebrados. El vertebrado es el hospedero final del gusano adulto que, casi sin excepción, incluye en su ciclo de vida una fase asexual multiplicativa dentro de un molusco (Boyle 1990).

Prácticamente, todos esos moluscos intermediarios son gastrópodos, y debido a la asociación del hombre con sus animales domésticos, a los que provee de agua dulce, son los gastrópodos que habitan las fuentes de agua los de mayor importancia. No se han reportado casos en que en la transmisión de esta enfermedad hayan intervenido las tres especies de interés en este estudio (Godan 1983).

Cuadro 6 : Daño causado por los principales caracoles terrestres comestibles a los cultivos agronómicos y horto-frutícolas alrededor del mundo.

Cultivo atacado	País	Caracol	Autorat
Banano	Estados Unidos	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1960)
Algodón	Isla Mauricio	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Caña de azúcar	Filipinas	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Arbol de pan	Islas del Pacífico	<u>Achatina fulica</u>	Mead(1961)
<u>Hibiscus</u>	Estados Unidos (Florida)	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Fresas	Estados Unidos	<u>Helix aspersa</u>	Howitt (1960)
<u>Crotalaria</u> (leguminosa)	Indonesia	<u>Achatina fulica</u>	Van Dinther (1973)
Café	Tanzania	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Cacao	Ceilán	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Cactus (<u>Opuntia</u>)	Estados Unidos	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Arbol de caucho	Ceilán	<u>Achatina fulica</u>	Van Dinther (1973)
Leguminosas en general	Malasia	<u>Achatina fulica</u>	Anónimo (1967)
Orquídeas (<u>Phalaenopsis</u>)	Java	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Uvas	Países del Mediterráneo	<u>Helix aspersa</u> , <u>Helix pomatia</u>	Van Dinther (1973)
Cítricos	Estados Unidos (California)	<u>Helix aspersa</u>	Muma (1955)

Fuente : Godan (1983).

Bilharzia, o quistosomiasis, es una enfermedad frecuente en las áreas tropicales. Es producida por varias especies de tremátodos, que infectan a los humanos a través de un caracol de la familia Planorbidae, usualmente los géneros *Bulinus* o *Biomphalaria* (Boyle 1990). Los huevos del gusano adulto son liberados en riachuelos. Al eclosionar, sale un miracidio, o pequeño gusano que puede nadar. Este penetra en el caracol y se reproduce asexualmente en su hígado, emergiendo algunas semanas después como cercaria.

Este gusano acuático puede penetrar también la piel del hombre. Moviéndose a través del sistema circulatorio y los pulmones, los gusanos jóvenes se alojan en el hígado y alcanzan la madurez sexual. Los huevos son expulsados a través de la orina o las heces, y si llegan al agua dulce, se repite el ciclo. Los síntomas de la enfermedad son muy variados, produciéndose anemias, lesiones intestinales, pulmonares, hepáticas, fiebre, dolores de cabeza, e incluso la muerte (Godan 1983). Nuevamente, se trata de caracoles predominantemente acuáticos, lo que deja de lado la posibilidad de la dispersión del tremátodo por medio de las especies de este estudio.

Se ha tratado de erradicar a los caracoles intermediarios con molusquicidas basados en metales pesados o arsénico. Pero el éxito de esta medida es relativo debido al daño ecológico que se produce, y por ser una solución temporal (Boyle 1990). A largo plazo, la mejor defensa es proveer a la población de agua pura, sin contaminantes y libre de la fuente de infección.

Los caracoles son vectores también de tremátodos del hígado de los animales domésticos. Estos tremátodos están dispersos alrededor del mundo. Por ejemplo, *Fasciola hepática* puede ser hallada comúnmente en el hígado de sus hospederos finales, generalmente ovinos y bovinos.

Los gusanos son hermafroditas, y producen gran cantidad de huevos que son liberados en las heces. Los huevos caen a la hierba húmeda y eclosionan. El miracidio penetra en el caracol hospedero intermedio, *Lymnaea truncatula* L. Después de multiplicarse en los tejidos del caracol, la cercaria emerge y se enquista en la vegetación, donde es ingerida por los ruminantes (Boyle 1990).

La enfermedad afecta el hígado de los animales, haciéndolo no apto para el consumo humano. Asimismo, se reduce drásticamente la producción de leche y carne. La inspección de las vísceras de los animales contaminados, junto con la aplicación de antihelmínticos y el

manejo de pasturas es la solución más viable. Se podría tratar de controlar el caracol, pero generalmente estas medidas no han dado efecto (Boyle 1990).

Otra enfermedad bien documentada (y que se ha vuelto endémica en la región centroamericana) es la angiostrongylosis abdominal en los humanos, causada por *Angiostrongylus costaricensis* (Morera y Cespedes).

El hospedero intermedio es la babosa común del frijol (*Sarasinula plebeia* Fischer). Las personas se infectan al consumir alimentos (especialmente verduras) que han sido contaminados por las babosas (Andrews 1983).

Se ha determinado que en Honduras un 11% de las babosas alojan en sus cuerpos al parásito. En América Central los costos asociados con la enfermedad (hospitalización, disminución del rendimiento en el trabajo, medicamentos, etc), se aproximan a los 5 millones de dólares por año (Andrews 1983).

En estos dos casos sí existe la posibilidad de contagio por medio de las especies del estudio, cuando se hallan en su estado natural. Esto se debe a que el nicho ecológico que ocupa *Helix* no es muy diferente al que ocupa *S. plebeia*. Sin embargo, las posibilidades de infección por medio de caracoles de criadero se minimiza debido al hecho de que el parásito no puede completar su ciclo de vida satisfactoriamente.

El control de los caracoles no es fácil debido a la dificultad de aplicar un molusquicida efectivo para ellos, y el no poder predecir con certeza el tiempo y lugar de una seria infestación.

Al igual que *S. plebeia*, el molusquicida más usado es metaldehído mezclado con afrecho, como atrayente (Andrews 1989). Pero a escala de la producción agrícola, el mejor control es el manejo del cultivo y del suelo. Reducir los lugares de refugio disponibles para los caracoles, particularmente removiendo los residuos de cultivos anteriores restringe la habilidad del caracol para sobrevivir un clima desecante, y de reproducirse exitosamente (Boyle 1990).

En algunos casos, la rotación de cultivos reduce la población de caracoles. El nivel de daño infringido hacia cualquier cultivo agronómico o hortícola depende no sólo del nivel de actividad de cada individuo en particular, sino de la densidad poblacional existente, que muchas veces puede alcanzar niveles altísimos cuando las aplicaciones

descontroladas de químicos inhiben la acción de los enemigos naturales.

Se debe poner énfasis en sistemas de control que hagan énfasis en la filosofía MIP (Manejo Integrado de Plagas) como una alternativa racional y económicamente rentable para el agricultor (Andrews 1989).

En lo que concierne a *A. fulica*, se han probado muchos métodos de control para reducir su número. Los molusquicidas son efectivos si se pueden aplicar directamente al animal, pero debido a sus hábitos, una aplicación generalizada no es efectiva. *A. fulica* tiene algunos depredadores naturales, y también es usado para la alimentación humana (Mead 1979).

Programas extensivos de control biológico se han llevado a cabo en el Pacífico, y en algunas islas se han introducido enfermedades, parásitos y depredadores (Boyle 1990). Probablemente el depredador más ampliamente introducido ha sido el escarabajo *Lamprophorus tenebrosus* cuya larva devora vorazmente a *A. fulica* (Godan 1983).

Depredadores naturales de África oriental, tales como los caracoles *Gonaxis* sp y *Edentulina* sp, han sido introducidos para reducir la población de la plaga. Es probable que muchas de esas introducciones no hayan tenido el efecto deseado. Sin embargo, proveen ejemplos de los programas de control biológico clásico (Mead 1961).

Desde 1961, un total de nueve especies de escarabajos depredadores, dos moscas parasíticas y ocho caracoles depredadores han sido introducidos en Hawái para controlar esta plaga. A largo plazo, el mejor control será la interacción de los enemigos naturales junto a controles culturales, químicos y mecánicos (Boyle 1990).

A manera general, los caracoles sufren ataques de numerosos depredadores. Además, pueden albergar gusanos parásitos y jugar el papel de huéspedes intermediarios. Finalmente, algunos agentes patógenos pueden estar implicados en altas mortalidades a nivel de criaderos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los cuadros 3, 4 y 5 resumen las características más importantes a la hora de determinar la factibilidad técnica para trabajar con estos moluscos.

Los productores deben tener en cuenta las consecuencias que podría acarrear para el agroecosistema que rodea al proyecto, la fuga accidental de los moluscos de las instalaciones de cría, pues el daño que pueden causar los caracoles a los cultivos de la región (sobre todo cultivos hortícolas), y la transmisión de enfermedades a humanos y animales domésticos es un peligro real.

1. Conclusiones Generales

1. De acuerdo al estudio realizado, *H. pomatia* no es una especie biológicamente recomendable para ser importada a Honduras para iniciar un criadero, ya que las condiciones climáticas existentes en el agroecosistema entorpecerían su crecimiento y reproducción. El hecho de que todavía no se conoce bien la manera de reproducir *H. pomatia* con éxito en los países de origen, combinado con el alto costo que significaría proporcionarle las condiciones apropiadas para ello, le descartan del proyecto.

2. *A. fulica* tiene el estatus de plaga a nivel mundial. Si se añade a esto el hecho de que es capaz de colonizar prácticamente cualquier hábitat comprendido entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio, también queda descartada bio-ecológicamente como especie para realizar una cría en cautiverio.

3. *H. aspersa* parece ser la especie que mayores posibilidades de éxito presenta si se le usa como pie de cría en nuestro medio. Sus requerimientos ecológicos y alimenticios concuerdan con lo que el productor puede suministrarle, sin incurrir en costos excesivos por ello.

Sin embargo, el contexto agroecológico que engloba al proyecto resulta favorable para la dispersión y colonización de esta especie en caso de producirse una fuga de las instalaciones de cría. Tal es la razón por la que la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras prohíbe la importación de esta especie al país, como medida preventiva de una situación que podría escapar al control de esta dependencia¹. Se puede tomar como ejemplo el caso de los citricultores en California, donde *H. aspersa* fue introducido accidentalmente en las plantaciones. A través de los años, llegó a prosperar de tal forma que se estima que los gastos incurridos en su control son comparables a los gastos efectuados combatiendo las plagas insectiles más frecuentes en el cultivo (Godan 1983).

2. Recomendaciones

1. Excluyendo las restricciones legales, el proyecto es económicamente factible debido a la existencia de una demanda insatisfecha. Sin embargo, tomando en cuenta las leyes sanitarias de Honduras en lo concerniente a la importación de especies no nativas al país y el alto riesgo que implica el escape de los caracoles hacia el agro-ecosistema, el proyecto no es bio-ecológicamente viable ni factible.

2. No se recomienda la realización del proyecto en Honduras bajo las condiciones actuales por el alto riesgo ecológico que implica.

3. Se recomienda la implementación del proyecto en aquellos países con condiciones agro-ecológicas propicias para el desarrollo de los caracoles, y donde no exista la restricción legal a la importación del pie de cría necesario para iniciar la explotación. Tal es el caso de Brasil, Costa Rica y Ecuador, donde los caracoles fueron introducidos accidentalmente o con fines de exportación posterior de la carne.

1 Dr. Salvador Quiroz, Director del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras. Comunicación personal. 1992

BIBLIOGRAFIA

ANDREWS, K.L. y QUEZADA, J.R. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura : Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 623 p.

ANDREWS, K.L. 1983. Slugs of the genus *Vaginulus* as pests of common bean, *Phaseolus vulgaris* in Central America. Proceedings of 10th International Congress of Plant Protection. 3 : GA-R29. Brighton, England.

AUPINEL, P. 1984. Importance de la durée d'hibernation artificielle chez les escargots petits-gris prélevés de la nature á différentes époques de l'année. Journée Nationale de l'Heliciculture, ITAVI.

BANCO CENTRAL DE HONDURAS. 1991. Boletín Estadístico. Tegucigalpa, Honduras. 32 p.

BONNET, J.C., AUPINEL, P. y VRILLON, J.L. 1990. L'escargot *Helix aspersa*. Biologie - élevage. Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A.). 124 p.

BOYLE, P.R. 1990. Molluscs and Man. Edited by The Institute of Biology's studies in Biology. 0537 - 9024, nº 134. England, United Kingdom.

CHARRIER, M. 1981. Contribution á la Biologie et á l'Éco-physiologie de l'Escargot *Helix aspersa* Müller. Doctorat de 3^e cycle de l'Université de Rennes I. 330 p.

CHEVALLIER, H. 1979. Les Escargots : un élevage d'avenir. Ed. Dargaud, France. 144 p.

CUELLAR CUELLAR, R. y CUELLAR CARRASCO, L. 1986. Helicicultura. Cría moderna de caracoles. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 135 p.

GALLO, G. 1984. El Caracol: Cría y Explotación. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 179 p.

GODAN, D. 1983. Pest Slugs and Snails. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany. 445 p.

GUIA AGROPECUARIA DE COSTA RICA. 1991. La Producción de Caracoles Terrestres. San José, Costa Rica. 42 p.

INSTITUT TECHNIQUE DE L'AVICULTURE. 1989. Mémento de l'éleveur d'escargots. Edition de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Paris, France. 274 p.

INSTITUT DU CONTROLE DE LA QUALITE. 1991. Normes á suivre pour la fabrication de produits en conserve. Paris, France. 15 p.

JOURNAL OF MOLLUSCAN STUDIES. 1991. Volume 57, Part 1. Oxford University Press. 142 pp.

MEAD, A.R. 1961. The Giant African Snail: A problem in economic malacology. Univ. Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 257 p.

MEAD, A.R. 1979. Economic Malacology with Particular Reference to *Achatina fulica* Bowdich. Academic Press. 150 p.

PAILLOT, T. 1990. *Helix aspersa* Müller : Etude bibliographique et contribution experimentale á son alimentation en période de croissance. Thèse pour le Doctorát Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, France. 175 p.

ROUSSELET, M. 1986. Cría del Caracol. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 144p.

SAPAG, N. Y SAPAG, R. 1985. Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc. Graw Hill Latinoamericana S.A. 438 p.