



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

T
G39.483
MORJ

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN AGRICULTURA



Informe de Pasantías en Granja Helicícola

Previo a la Obtención del Título de

Tecnólogo en Agricultura

Realizadas por:

Holger Xavier Moreno Recalde



Año 2003

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN
AGRICULTURA

Informe de Pasantías en Granja Helicícola

Previo a la obtención del Título de:

Tecnólogo en Agricultura

Realizadas por:

Holger Xavier Moreno Recalde

Año: 2003

Declaración Expresa

La responsabilidad del contenido del presente "Informe de Pasantías" me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

(Reglamento de graduación de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL)

Holger Moreno Recalde



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.



BIblioteca 'GONZALO ZEVALLOS G.'
F. I. M. C. P.

Tribunal de Evaluación

Decano FIMCP



Coord. PROTAG



Profesor Delegado
PROTAG



Resumen

BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

En los últimos años se ha venido dando en nuestro país un crecido interés por la helicultura, rama nueva de las ciencias agropecuarias que busca la cría y el desarrollo del caracol (escargot) con fines comerciales, ya sean estos: consumo o exportación.

El presente trabajo tiene como fin investigar acerca de la realidad de la cría de este animalito en nuestro país, ya que por su carácter podría llegar a representar una fuente muy importante de ingresos tanto para los pequeños agricultores como para el país, tan necesitado de recursos. Las pasantías se realizaron en la ciudad de Riobamba en un criadero privado de mediana escala, y donde se desarrollaron múltiples actividades en busca de la estandarización de los procesos de cría y levante de los mismos.

Adicionalmente se buscó la mejor forma de presentación del producto con miras a la exportación, ya que no consumen al caracol de la misma forma en Estados Unidos de Norteamérica, ni en Europa donde cada país tiene su forma característica de consumo de acuerdo a su cultura, misma que en nuestro país no está muy arraigada, por lo que se debería impulsar una campaña tendiente a crear una cultura de consumo de la carne de caracol, aprovechando un sinnúmero de ventajas como: su sabor, alta prolificidad, bajo contenido de calorías, digestibilidad, contenido de vitaminas.

Las pasantías se desarrollaron en la ciudad de Riobamba, en un criadero particular donde desarrollaban la especie *Helix aspersa* máxima conocida como Gros gris, la

ciudad posee un clima muy particular con una variación única que provocó un sinnúmero de dificultades para el control del medio ambiente de estos animalitos.

Económicamente fue un fracaso en esta ciudad para muchas personas que se dedicaron a su cría, principalmente por que los sistemas que se promocionaban no eran adecuados y porque no se conoce mucho sobre sanidad, prevención y control de enfermedades en los caracoles.

También se indican las especies de mayor importancia dentro de la cría de estos moluscos, incluidas algunas patologías y enfermedades, en busca de que alguna persona interesada pueda resolver problemas simples que se pudieran presentar en los criaderos.

Índice General	
Declaración Expresa	2
Tribunal de Evaluación	3
Resumen	4
Índice General	6
Introducción	12
Objetivos	13
<i>Generales</i>	13
<i>Específicos</i>	13
CAPITULO 1 Generalidades	14
1.1 <i>Taxonomía.</i>	14
1.2 <i>Morfología.</i>	14
1.2.1 Externa.-	14
1.2.1.1 Concha.-	14
1.2.1.2 Cuerpo.-	15
1.2.2 Interna.-	16
1.2.2.1 Aparato digestivo.-	16
1.2.2.2 Aparato circulatorio.-	16
1.2.2.3 Aparato respiratorio.-	17

	7
1.2.2.4 Aparato reproductor.-	17
<i>1.3 Alimentación.</i>	17
1.3.1 Alimentación Matrices (reproductores).	18
1.3.2 Caracoles en crecimiento	19
<i>1.4 Clasificación por tipo de alimento</i>	19
1.4.1 CORREDORES.	19
1.4.2 DE CULTIVO.	19
<i>1.5 Ecología.</i>	20
1.5.1 Hábitat y Comportamiento	20
1.5.2 Temperatura	20
1.5.3 Humedad	21
1.5.4 Suelo	21
1.5.5 Luminosidad	22
1.5.6 Viento	22
<i>1.6 Fases de Crecimiento.</i>	22
1.6.1 Incubación.-	23
1.6.2 Infantil.-	23
1.6.3 Juvenil.-	23
1.6.4 Engorde.-	24
1.6.5 Reproductores.-	24
CAPITULO 2 Sistemas de cría.-	25
<i>2.1 Características.-</i>	25
2.1.1 Criadero al aire libre.-	25
2.1.2 Criadero de ambiente controlado.-	26

2.3.3 Criadero Mixto.-	27
CAPITULO 3 Helicicultura.	28
3.1 Actividades.-	28
3.2 Cultivo en el Ecuador.-	29
CAPITULO 4 Reproducción	31
4.1 Reproducción del Caracol	31
4.2 Fases	31
4.3 Ciclo de vida	31
CAPITULO 5 Infraestructura	33
5.1 Técnicas	33
CAPITULO 6 Enfermedades de los Caracoles (ESCARGOTS)	35
6.1 Acariosis	35
6.1.1 Manejo	35
6.2 Pseudomonas	36
6.2.1 Manejo	36
6.3 Postura Rosa	36
6.3.1 Manejo	37
6.4 Enanismo	37
6.5 Depredadores	37
CAPITULO 7 Mortalidad	38



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G.
F. I. M. C. P.

2.3.3 Criadero Mixto.-	27
CAPITULO 3 Helicicultura.	28
3.1 Actividades.-	28
3.2 Cultivo en el Ecuador.-	29
CAPITULO 4 Reproducción	31
4.1 Reproducción del Caracol	31
4.2 Fases	31
4.3 Ciclo de vida	31
CAPITULO 5 Infraestructura	33
5.1 Técnicas	33
CAPITULO 6 Enfermedades de los Caracoles (ESCARGOTS)	35
6.1 Acariosis	35
6.1.1 Manejo	35
6.2 Pseudomonas	36
6.2.1 Manejo	36
6.3 Postura Rosa	36
6.3.1 Manejo	37
6.4 Enanismo	37
6.5 Depredadores	37
CAPITULO 7 Mortalidad	38



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G.
F. I. M. C. P.

7.1 Infantiles	38
7.2 Juveniles	38
7.3 Engorde	38
7.4 Reproductores	39
CAPITULO 8 Mi "Experiencia"	40
CAPITULO 9 Conclusiones.	42
CAPITULO 10 Recomendaciones.	45
TABLAS	46
<i>Tabla 1.1 Clasificación Taxonómica</i>	46
<i>Tabla 1.2 PRINCIPALES TIPOS DE ESCARGOTS DE CONSUMO</i>	46
Pomatia	46
<i>Tabla 1.3 Fórmula General de Alimentación</i>	47
<i>Tabla 1.4 Formulas para BEBES</i>	47
<i>Tabla 1.5 Formulas para Engorde</i>	47
<i>Tabla 1.6 Formulas para Reproductores</i>	48
<i>Tabla 1.7 Consumo aproximado de alimento</i>	48
<i>Tabla 1.8 Proyección Población / consumo de alimento (2 años)</i>	50
<i>Tabla 1.9 Resumen de la Ecología del Caracol</i>	50
<i>Tabla 2.1 Densidades: m²/peso del caracol</i>	51
<i>Tabla 2.2 Cuadro de valor nutricional (100gr de carne)</i>	51



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS"
F. I. M. C. P.



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

	10
<i>Tabla 2.3 Tabla comparativa – valor nutritivo</i>	51
Imágenes	52
<i>Generales</i>	52
Imagen 1.1 Helix aspersa (vista externa)	52
Imagen 1.2 H. aspersa (alimentación vegetal)	52
Imagen 1.3 Reproductores H. aspersa (cópula)	53
Imagen 1.4 Distribución de insumos para balanceado	53
Imagen 1.5 Sensores para automatización	54
Imagen 1.5.1 Huevos incubando	54
Imagen 1.5.2 Bebes	55
Imagen 1.5.3 Juveniles Sistema cerrado (cortinas verticales)	55
Imagen 1.5.4 Reproductores (Cortinas verticales)	56
Imagen 1.5.5 Reproductor H. aspersa	56
Imagen 2.1.1 H. aspersa (Sistema Abierto)	57
<i>Modelos de lechos en sistemas abiertos o mixtos</i>	57
Imagen 2.1.2 Vista de los lechos	57
Imagen 2.1.3 Vista general de los Lechos	58
<i>Sistema Cerrado</i>	58
Imagen 2.1.4 Sistema Cerrado (invernadero)	58
Imagen 2.1.5 Estructura para invernadero con lechos	59
Imagen 2.1.6 Vista interna del invernadero terminado	59
<i>Disposición de los infantiles en el sistema cerrado</i>	60
Imagen 2.1.7 Incubadora	60
Imagen 2.1.8 Infantiles	60

	11
<i>Modelos de Planos verticales (sistema cerrado)</i>	61
Imagen 2.1.9 Infantiles	61
Imagen 2.1.10 Juveniles	61
<i>Sistema de Paneles verticales con Reproductores</i>	62
Imagen 2.1.11 Postura en sustrato	62
Imagen 2.1.12 Postura en nidos	62
<i>Sistema Mixto</i>	63
Imagen 2.1.13 Esquema de sistema mixto	63
Imagen 2.1.14 Tuneles	63
Imagen 2.1.15 Túneles	64
Imagen 2.1.16 Vista aérea de los Túneles	64
Imagen 3 Limpieza de las cajas	65
Imagen 4 Cópula	65
BIBLIOGRAFÍA.	66
INTERNET	66

Introducción

Las presentes pasantías tuvieron como fin conocer, investigar, experimentar y analizar los sistemas de crianza de los caracoles *Helix aspersa* y *Helix pomatia*.

Por ser un área relativamente nueva en el país y tener un esperado futuro promisorio; no existe información sobre las experiencias logradas anteriormente que, sumado a la desconfianza de los helicultores y la poca acogida del mercado interno, se constituyen en un factor limitante para el desarrollo de esta actividad. Aunque una gran ventaja que presentan es la alta prolificidad de estos gasterópodos.

Debo hacer hincapié en que sin tecnologías acordes con nuestra realidad, es virtualmente imposible llevar a cabo una explotación exitosa, sustentable y sostenible por lo que se hace necesario implementar en los centros de estudio áreas donde se investiguen las posibilidades reales que podrían tener esta y otras especies de interés, lo que redundará en el desarrollo social y económico del país y de las comunidades involucradas en estos procesos.

Objetivos

Generales

- Conocer los sistemas de crianza del caracol.
- Estudiar los requerimientos medio ambientales de dichos animales

Especificos

- Determinar procedimientos para calcular los porcentajes mensuales de mortalidad.
- Estudiar las formas para controlar temperatura y humedad dentro del criadero.

CAPITULO 1 Generalidades

1.1 Taxonomía.

Sobre su taxonomía los autores consultados no coinciden en todo, se detalla la clasificación según 3 autores en la tabla 1.1. Aunque mayor peso tiene la clasificación de Cuellar y Cuellar, no solo por ser la más extensa sino por ser veterinarios que han dedicado varios años al estudio de la crianza y desarrollo de la heliocultura en España. Es importante mencionar que existe una variedad de especies de caracol que pueden ser de importancia zoolécnica (tabla 1.2).

1.2 Morfología.

1.2.1 Externa.-

Está constituido por una concha donde se aloja la masa visceral y un pie que es principalmente el órgano de locomoción (Fig. 1 1).

1.2.1.1 Concha.-

Según (Gallo G, 1990) "esta constituye una de las mas bellas obras que la geometría natural ofrece a nuestra admiración". Esta es producida por la epidermis del manto. Se enrolla alrededor de un eje "columnar" inclinado hacia la derecha que parte del ápice y llega hasta las proximidades de la boca de la concha. La espiral resultante del enrollamiento alrededor del eje columnar consta de entre 3 y 5 espiras (según la especie) y orientadas de izquierda a derecha, aunque, pueden encontrarse ejemplares zurdos (relativamente escasos). La concha presenta

alternativamente bandas claras y oscuras que aumentan el ancho desde el ápice a la apertura bucal de la misma. Perpendiculares a las espiras existen estrias de crecimiento que dan a la superficie externa un aspecto ligeramente parecido a "costillas".

Esta compuesta en un 98 a 99 % de caliza y entre 1 y 2 % de sustancias orgánicas, presenta 3 estratos: periostraco, ostraco e hipostraco. La función principal de la concha es la defensa tanto contra los depredadores como contra el medio ambiente, y, la reparación de la misma en caso de rotura es similar al proceso de formación

1.2.1.2 Cuerpo.-

Todos los autores coinciden en dividir al cuerpo en cabeza, pie y masa visceral –Gallo incluye el manto que para el resto forma parte de la masa visceral– en la cabeza encontramos 2 pares de tentáculos, el primero y de mayor tamaño constituye los órganos de la visión, aunque se sospecha que apenas pueden distinguir formas y que no distinguen colores. El segundo par es táctil y les permite reconocer los alimentos; este par se encuentra ubicado sobre la boca; esta es conformada por un labio superior bilobulado, 2 labios laterales y un labio inferior, en el interior de la boca encontramos una especie de lengua llamada rádula donde según Cuellar y Cuellar se "encuentran varias filas de dientes puntiagudos, que actúan como lima".

El pie es la parte inferior, es alargado y liso, representa la mitad del peso corporal y esta conformado por numerosas y robustas fibras musculares organizadas en pequeños haces, el desplazamiento se facilita por la emisión de una sustancia

mucosa denominada "baba" por Gallo y "mucina" por Cuellar y Cuellar, lubricando el camino y dejando un rastro plateado al secarse.

Por último esta el saco visceral, donde se encuentran alojadas la mayor parte de las vísceras, este saco visceral esta envuelto por el manto y sigue la caprichosa forma interna de la concha. Aquí hallamos los aparatos digestivo (con una voluminosa glándula digestiva denominada hepatopancreas), circulatorio, respiratorio y excretor.

1.2.2 Interna.-

1.2.2.1 Aparato digestivo.-

Como se menciona antes, la rádula de acuerdo a la especie puede presentar cerca de 20.000 dientes, los que se desgastan rápidamente y a la vez son regenerados por la bolsa de la rádula que sobresale en la parte inferior y posterior a la faringe y de ahí continua en el esófago que desemboca en un estómago largo y fusiforme seguido de un intestino de gran longitud con una doble circunferencia alrededor del hepatopancreas y termina en el ano. Realizando un recorrido retorcido.

1.2.2.2 Aparato circulatorio.-

El corazón es protegido por el pericardio. Consta de una aurícula piriforme anterior y un ventrículo alargado posterior. Posee dos aortas que dan origen a un sistema artero-venoso formado por una extensa red donde se intercalan senos venosos o lagunas sanguíneas. La sangre se denomina hemolinfa, es un

líquido incoloro que se torna azul al oxigenarse debido a un pigmento respiratorio denominado hemocianina.



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

1.2.2.3 Aparato respiratorio.-

Esta formado por la cavidad paleal, que forma un saco pulmonar o pseudopulmón que se comunica al exterior por medio del pneumostoma. Se encuentra tapizado por una gran cantidad de vasos finamente ramificados. Un complemento importante constituye la respiración cutánea, esta se efectúa a través de la superficie del pie expuesta al aire.

1.2.2.4 Aparato reproductor.-

Ocupa gran parte de la cavidad visceral debido al carácter hermafrodita del caracol; comprende 3 partes: una porción inicial hermafrodita, otra interna constituida por las vías genitales masculina y femenina y una última terminal donde se unen dichas vías para finalizar en un orificio genital común.

1.3 Alimentación.

En estado natural, el caracol es fitófago (Fig. 1.2), pero en criaderos se acostumbra a utilizar balanceados con diversas composiciones como se puede observar en la tabla 1.3, sobre esto existe poca experiencia en sí, debido a que la investigación sobre caracoles en nuestro medio ha sido escasa, por decir que ha habido, existiendo en los textos un sinnúmero de formulas que no han dado los resultados esperados; en caso de utilizarse balanceados (solos o combinados) es

necesario un adecuado manejo de los mismos y de los materiales a utilizar (Fig. 1.4). También se incluye en su dieta tierra como fuente de calcio, aunque sus hábitos nocturnos no permiten observarlos alimentándose.

Aprovechando la frescura y la humedad de la noche, se dedica tranquilamente a buscar sus alimentos. Durante su vida activa, es decir, durante el verano, el caracol da muestras de una gran voracidad.

En 24 horas puede consumir 0.3 a 0.4 % de su peso vivo.

Por ejemplo un animal de 10 gramos * 0.3 % de su peso = 0.03 a 0.04 gramos día.

Consecuentemente un consumo 0.03 * 365 días = 10.95 gramos año.

10.95 / 2 semestres = 5.4 gramos en los 6 meses de cosecha

Normalmente el consumo de alimento de los caracoles depende de la edad y tamaño, se puede tomar como referencia los siguientes valores:

1.3.1 Alimentación Matrices (reproductores).

Para los reproductores (Fig. 1.3), se pueden utilizar las formulas descritas en la tabla 1.6 aunque no es una regla rígida.

Caracol 20 gramos * 0.3 % de su peso vivo = 0.06 gramos día.

Consumo 0.06 gramos día * 365 días igual 21.9 gramos al año.

21.9 gramos / 2 semestres = 10.95 gramos los 6 meses de cosecha.



1.3.2 Caracoles en crecimiento

BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

En el caso de los caracoles en crecimiento, tenemos las formulas descritas en las tablas 1.4 y 1.5, de igual manera sujetas a la respuesta de los animalitos.

Caracol 15 gramos * 0.3 % de peso vivo = 0.045gramos día.

Consumo 0.04 gramos día * 365 días =16.45 gramos año.

16.45 gramos / 2 semestres = 8.2 gramos en los 6 meses de cosecha

1.4 Clasificación por tipo de alimento

A los caracoles según su alimentación se los divide en dos clases los corredores y los de cultivo natural, con una gran diferencia tanto en costos como en manejo.

1.4.1 CORREDORES.

Son aquellos que se encuentran en bosques, y lugares abiertos en el campo y se alimentan de hojas, verduras, hongos, ortigas y otras cosas que puedan encontrar en lugares abiertos o al aire libre.

1.4.2 DE CULTIVO.

Estos son los que se encuentran en criaderos y su dieta balanceada es rica en vitaminas y proteínas y su manejo requiere de un poco de cuidado, pero su ventaja es que se consiguen mejores resultados y su calidad es superior a la de los caracoles alimentados con vegetales.

El alimento se lo suministrara en horas de la tarde y noche en comederos que pueden ser de madera y plástico y esta debe ser de acuerdo a la cantidad de caracoles y según las fases.

1.5 Ecología.

El caracol requiere de un medio ambiente muy especial para ser productivo (Tabla 1.9), si falta o sobra alguna característica del mismo se verá reflejada en su baja productividad. En los criaderos cerrados se han utilizado algunos "ARTILUGIOS" tecnológicos que buscan reducir los inconvenientes para controlar principalmente temperatura y humedad relativa, mismos que podemos observar en la figura 1.5.

1.5.1 Hábitat y Comportamiento

Se encuentra en campos, setos y jardines sobre todo en zonas húmedas y sombrías pudiendo alcanzar altitudes de hasta 1.200m. Hiberna enterrado en la tierra blanda a una profundidad de 5 a 10 cm. Sale en marzo o abril, reproduciéndose a principios de primavera y en otoño. Deposita los huevos en pequeñas oquedades de 5 a 6 cm. de profundidad realizadas en la tierra.

1.5.2 Temperatura

La temperatura es de gran importancia, es este modesto arte ya que de este depende el desarrollo y reproducción de los caracoles los rangos de temperatura son de 14 a 25 grados de temperatura. La temperatura óptima es los 22

grados pero difícilmente se consigue esta temperatura excepto lugares específicos y recomendados como podrían ser, Los valles de Tumbaco, Chillón y Guayllabamba, el sector Noroccidente como son Mindo, Los Bancos, Puerto Quito, La Concordia, etc. En la temperatura mencionada los caracoles siempre estarán activos para reproducirse y alimentarse, pasados los 30 grados el caracol entra en un periodo de entorpecimiento impidiendo el desarrollo, formando una capa de calcio llamada opérculo la cual le sirve de protección para el frío y los depredadores.

1.5.3 Humedad

Los caracoles en general, requieren suelos calcáreos, bien sean selváticos o con escasa vegetación. La humedad es indispensable para la biología del caracol ya que ésta regula su actividad. El caracol requiere una humedad relativa del 75 a 90 %, el incremento o disminución de este valor óptimo hace disminuir sus funciones vitales.

1.5.4 Suelo

El cultivo se lo puede realizar en cualquier tipo de suelo pero de preferencia se recomienda utilizar suelos calcáreos ya que en este se puede dotar de gran cantidad de calcio que es fuente principal para la formación de su concha que también se comercializa como artesanías, adornos para platos y para realizar el propio alimento para ellos.

1.5.5 Luminosidad

El caracol es un animal noctámbulo no conviene un acceso de luz por que su concha perdería el color original lo cual no podría utilizarse como artesanías o adorno en sus apreciados platos otro factor es que les causa deshidratación. Una excesiva luminosidad impide el desenvolvimiento y afecta su medio ambiente. La luz requerida es 17 horas de oscuridad y 7 horas de claridad para un mejor desarrollo.

1.5.6 Viento

Este factor es perjudicial, reseca el ambiente pudiendo llevar al caracol a un estado de hibernación, impidiendo el desarrollo de este modesto molusco igual que el polvo se recomienda evitar entrada de viento. El caracol tiene una inmensa capacidad de resistencia al medio externo, si baja la temperatura de 15°C hiberna; y si se eleva sobre 27°C con una humedad relativa menor al 60%, estiva. Algunos autores consideran necesaria la hibernación en los sistemas de crianza continua.

1.6 Fases de Crecimiento.

El tiempo de duración de cada una de las fases depende de la especie y condiciones medioambientales. Durante la hibernación (de presentarse en el criadero) se acumulan compuestos cálcicos que luego se disuelven para poner en circulación y formar la nueva concha. En condiciones naturales se requieren de 14 a 18 meses para que alcancen la fase de adultos, aunque también dependen de las individualidades. La selección y cría intensiva hacen que el crecimiento sea mucho

más rápido como consecuencia del control del medio ambiente, densidad de población, higiene, técnicas de producción y manejo. La formación del reborde del peristoma indica que el caracol ha alcanzado el estado adulto.

1.6.1 Incubación.-

Dura en promedio 3 semanas, requiere una temperatura promedio de entre 23 y 25 °C con una humedad regulada. En sí los huevos eclosionan a los 15 días, pero los caracolutos esperan una semana hasta completar su desarrollo y salir a la superficie. Antes de ser depositados en tierra, los huevos son envueltos en una sustancia llamada vitelina por lo que toman una apariencia de racimo (Fig. 1.5.1).

1.6.2 Infantil.-

Se inicia desde la salida de los nidos hasta aproximadamente 2 meses, ahí se da la primera selección para determinar cuales serán designados para engorde y cuales para reproductores, se elimina alrededor del 15 al 20 % (Fig. 1.5.2).

1.6.3 Juvenil.-

Se da desde los 2 meses hasta los 4 meses, el crecimiento en esta etapa no es tan rápido como al principio, se modera poco a poco hasta detenerse en los adultos, se separa el 20% de los animales que no hayan pasado la selección (Fig. 1.5.3).

1.6.4 Engorde.-

En esta etapa se separan ya los nuevos reproductores de los caracoles de engorde, va desde los 4 meses hasta los 8 o 9 meses, y también se realiza la selección eliminando un 20 % aproximadamente de los animales, los futuros reproductores serán dispuestos en cajas (sistema cerrado) donde completaran su desarrollo, y los de engorde irán a los parques de engorde (sistema mixto) (Fig. 1.5.4)

1.6.5 Reproductores.-

Son los caracoles previamente seleccionados, estos pueden provenir de otro criadero o ser de reposición del mismo criadero Fig. 1.5.5, a partir de los 9 meses de edad empiezan el apareamiento (Fig. 1.3), por lo que deben colocarse en sus cajas los nidos para la oviposición.



BIBLIOTECA 'GONZALO ZEVALLOS G.'
F. I. M. C. P.

CAPITULO 2 Sistemas de cría.-

2.1 Características.-

En un principio se debe realizar un estudio del lugar en donde se va implantar el caracolario en este estudio entra lo que es la zona geográfica que puede ser costa o sierra, en el caso de ser costa se utilizara galpones abiertos y en la sierra invernaderos cubiertos adecuados a la temperatura requerida para el cultivo, cuidando siempre de manejar densidades apropiadas de acuerdo a la edad y especie (Tabla 2.1).

Básicamente existen 3 tipos de cría: al aire libre, sistemas cerrados (invernaderos) y mixta. En 3 formas de crianza: verdadera, propia o completa; parcial y extensiva.

2.1.1 Criadero al aire libre.-

Es de forma extensiva y requiere de condiciones específicas para el desarrollo normal de los caracoles (Fig. 2.1.1), entre las principales tenemos: terreno, protección contra depredadores y sistemas antifuga. Se necesitan zonas con lluvias y temperaturas extremas moderadas, con áreas sombreadas y protegidas de los vientos.

Este sistema no ofrece muchas ventajas para el control ambiental y de los depredadores, requiere grandes extensiones de terreno, abundante mano de obra y alimento. Esto repercute en el bajo rendimiento y lento desarrollo de los caracoles. Por lo común este sistema consiste en largos lechos de no mas de 1,5m de ancho

donde se deben sembrar una diversa variedad de plantas para que se alimenten y les de refugio (Fig. 2.1.2).

Generalmente se colocan dispositivos para evitar el ingreso de depredadores a 10 cm. debajo del suelo y sistemas antifuga en los lechos también se debe colocar una red a 2 metros del suelo con el objeto de evitar que las aves puedan ingresar al criadero, esta red también debe cubrir las paredes y terminar enterrada. Todo esto encarece la instalación de un criadero al aire libre, independientemente del sistema que se utilice (Fig. 2.1.3)

Se pueden colocar unas tablas largas para colocar el balanceado (si se va a proveer del mismo) y nebulizadores para el control de temperatura y humedad.

2.1.2 Criadero de ambiente controlado.-

Con este sistema se busca un mejor control de las condiciones medio-ambientales, optimizando recursos y reduciendo el tiempo de crianza (Fig. 2.1.4). Usualmente se colocan estructuras con cortinas plásticas (planos verticales) en el interior (Fig. 2.1.7 a 2.1.12). Según Cuellar (1986) existen 3 tipos:

- Semiabrigado (Fig. 2.1.5).- intermedio entre el parque al aire libre y el de naves climatizadas, presenta inconvenientes para el control de temperatura y humedad.
- Invernadero (Fig. 2.1.6).- Criadero con techo y paredes de plástico y cubierta interna de sarán, tampoco se pueden lograr condiciones climáticas óptimas.

- Naves climatizadas.- Construcciones de ladrillo, bloque u hormigón; equipadas especialmente para lograr condiciones óptimas durante todo el año, logrando el desarrollo completo en un lapso de 6 a 7 meses.

2.3.3 Criadero Mixto.-

Este desarrolla la primera (infantil) y la última (reproducción) etapas como sistema cerrado, las demás utiliza el sistema al aire libre. Presenta algunas desventajas como son:

- Poco control de la mortalidad.
- Ningún control sobre la alimentación.
- Imposible llevar registros exactos sobre el estado del criadero.
- No se pueden prevenir ataques de enfermedades ni depredadores

Por lo que es el menos viable de todos, aunque es el más fácil de manejar, reduce la mano de obra y los costos considerablemente (Fig. 2.1 14 a 2.1.16).

CAPITULO 3 Helicicultura.

3.1 Actividades.-

Existen diversas actividades a desarrollar en un criadero, unas pueden ser diariamente otras semanalmente, etc. Diariamente se debe revisar y retirar por lo menos 2 veces al día (mañana y tarde) los animales muertos, por la mañana se pueden cambiar los bebederos y retirar los comederos, revisar y cambiar los nidos, y, dependiendo del sistema de crianza se limpian los lechos. También se debe controlar la humedad en el cuarto de incubación y retirar los nidos cuyos huevos se hayan dañado, también se deben ir revisando los que hayan eclosionado.

Se pueden retirar a los bebes a la semana de eclosionados los huevos y colocarlos en el sitio dispuesto para este fin.

Los caracoles muertos deben ser dispuestos adecuadamente para evitar contaminaciones en el área del criadero. Las labores de desinfección van de acuerdo al sistema de crianza (Fig. 3). Pero en las entradas a las diferentes áreas del criadero deberán existir "pediluvios" (recipientes con desinfectante) para el calzado.

Es importante también llevar los registros al día para saber como va evolucionando el criadero.

Criar caracoles es una actividad muy rentable y puede ser desarrollada por cualquier persona sin necesidad de ser técnico en esta modesta actividad, siempre y cuando disponga de paciencia y dedicación.

Se trata sin embargo de una cría zootécnica que en algunos casos esta limitada al engorde y en la actualidad ofrece una potencial contribución a la economía Ecuatoriana, mediante la exportación de productos no tradicionales.

Con esta finalidad se describió de un modo sencillo y comprensible la morfología, reproducción y costumbres. Cuando se inició el cultivo de estos famosos gasterópodos, actividad conocida como Helicicultura, nadie podía imaginar el potencial de rentabilidad y sobre todo la aceptación que tendrían los caracoles en el Ecuador, ya que la carne de este modesto animal es conocida como "Manjar de Reyes" por su alto poder nutritivo, su riqueza en proteínas y bajo en calorías.

El costo de su carne es muy elevado dentro del mercado nacional e internacional. De modo que todos, han volcado sus mejores esfuerzos para ingresar en esta nueva actividad.

3.2 Cultivo en el Ecuador .-

El caracol se cultiva en el Ecuador, todo el año gracias a que nos encontramos en una situación geográfica muy privilegiada. El único requisito es que se cuente con una temperatura entre 14 y 25 grados C. y una humedad relativa que va entre 70 y 90 por ciento.

El caracol es un animal hermafrodita incompleto, posee órganos genitales masculinos y femeninos, pero no puede autofecundarse. Esto quiere decir que se necesita de otro caracol para procrear. Los escargots se fecundan tres veces por año, a los seis meses están listos para la cosecha y viven entre 1 y 3 años, por lo interesante de este negocio es que en cada puesta desovan entre 100 y 140 huevos cada uno.

Actualmente, se están dictando Talleres Prácticos sobre cultivo y manejo del caracol en todo el Ecuador, principalmente en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca en donde se concentra la mayor producción.

También hay producciones en las zonas templadas, como Santo Domingo, Nanegal, Nanegalito, los Bancos, Milagro, Puyo, Santo Domingo y en las zonas de la sierra como Riobamba, Ambato, Loja, Latacunga y muchas otras con gran éxito.



CAPITULO 4 Reproducción

4.1 Reproducción del Caracol

Es un animal hermafrodita pero incompleto, por lo que se necesita la participación de 2 individuos para poder llevar a cabo el proceso de fecundación (Fig. 5.1). La edad de madurez sexual depende de algunos factores tales como temperatura, humedad, luminosidad, época de nacimiento y especie. *Helix aspersa* alcanza su madurez en seis meses.

4.2 Fases

La reproducción comprende 5 fases, cada una definida de acuerdo a la duración y son:

- cópula
- fecundación
- puesta
- incubación
- eclosión

La puesta dura de 20 a 40 horas, el número promedio de huevos es de 80 a 150 huevos, son blancos, tienen 6mm de diámetro y permanecen unidos entre si hasta el momento de la eclosión.

4.3 Ciclo de vida

El ciclo de vida del *Helix aspersa* máxima o Gros Gris es:

6 Meses Cosecha (engorde)

8 Meses Reproductor

80 a 150 Huevos 3 veces al año

2 a 3 años vida.

CAPITULO 5 Infraestructura

5.1 Técnicas

En la crianza del caracol hay muchas posibilidades de cultivarlos así:

- El manejo en una forma casera.
- El manejo extensivo.
- El manejo combinado.

El tipo de manejo que se puede realizar con una inversión acorde con el sistema o método a utilizar, adaptando tecnologías de países desarrollados en este campo, y a las condiciones medio ambientales siempre y cuando estas lo permitan.

Si el criadero lo realizamos en valles como: Guayllabamba, El Chota, etc. es decir en zonas en donde la temperatura es regular, es decir, que no tiene muchas variaciones, el tipo de infraestructura va a ser diferente a si los criaderos se los realiza en zonas menos cálidas y con variaciones fuertes de temperatura, en donde se acondicionará el sitio del criadero y por tanto hay que hacer significativas inversiones. La infraestructura que se realizará, depende también, de la capacidad que se quiera producir y el fin.

Como parte del manejo, se divide a la crianza del caracol por fases y en cada una de las fases tiene una estructura diferente. La estructura en zonas a cálidas tendrá que ser con un galpón, para evitar el excesivo calor que causaría que los caracoles entren en un periodo de estibación, en zonas cálidas se ha observado que el caracol tiene mejor desarrollo que en otras zonas y se abaratan los costos, porque

encontramos un clima natural a diferencia de la sierra que hay que crear ese microclima. Este galpón se recomienda hacerlo de unos 50 metros cuadrados aproximados, en el cual pueden entrar unos 20.000 caracoles reproductores (dependiendo del sistema) que se consideraría como una producción excesiva, y tener unos 500 metros cuadrados para los parques de engorde (sistema mixto).

En zonas templadas y no muy frías de la sierra se recomienda hacer invernaderos para conseguir la temperatura antes mencionada, igualmente un invernadero de 50 metros cuadrados y un terreno de 500 metros cuadrados para los parques de engorde, en zonas frías se incrementan un poco más los costos por que hay que conseguir el microclima.



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G.
F. I. M. C. P.

CAPITULO 6 Enfermedades de los Caracoles (Escargots)

6.1 Acariosis

Una de las más graves enfermedades para los caracoles es la Acariosis producida por un pequeño parásito denominado (*Riccardoella limacum*) el cual vive en la cavidad pulmonar, y se alimenta de la sangre del caracol produciéndole anemia, este tipo de trastorno origina inicialmente una disminución de la actividad vital del caracol, con pérdida progresiva de peso, seguida de flacidez hasta llegar a la muerte, produciendo grandes pérdidas en las explotaciones helicícolas intensivas.

6.1.1 Manejo

La hibernación es un hecho natural en el ciclo biológico del caracol, que se produce como defensa cuando las condiciones ambientales son desfavorables, y que transforma en un estado de letargo, tiempo durante el cual el individuo permanece dentro de la concha protegido por el epifragma, especie de película blanquecina denominada opérculo que lo aísla totalmente del exterior; podemos provocar este ciclo para prevenir animales parasitados como este ácaro, un estado de hibernación prolongado y controlado. Otro método de controlar la acariosis es un método natural, que consiste en bañar a los caracoles infectados con concentrados de hierbas como marco, ají, ajo y romero.

6.2 Pseudomonas

Esta es una enfermedad que ataca a los intestinos de los animales paralizándolos y incapacitándolos de cualquier actividad obstaculizando en su crecimiento lo cual, representa grandes pérdidas para el criador. Esta Pseudomona es producida por una alimentación inadecuada temperaturas muy variables y humedad inconstante.

6.2.1 Manejo

Una manera de controlar esta enfermedad es teniendo una higiene adecuada en el alimentos como en los parques de crecimiento, teniendo una temperatura y humedad constantes sin cambios bruscos. Un tratamiento para esta enfermedad es el uso de antibióticos o sulfamidas. Entre los antibióticos recomendados están: Gentamicina, Tobramicina, Amikacina, Carbenicilina, entre las Sulfamidas tenemos la Sulfameracina. Aplicados estos medicamentos a través del agua, alimento y pulverizados en el piso y caja

6.3 Postura Rosa

Podemos citar también esta enfermedad que es causada por un hongo de tipo Fusarium que da como resultado que los huevos puestos por el caracol sean de color rosa, los cuales son una pérdida porque estos huevos saldrán pasmados, los huevos sanos son de color blanco y de un diámetro de 6 mm, esta enfermedad es provocada por la falta de aseo, contaminación en la tierra.



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

6.3.1 Manejo

Desinfectar la tierra donde los caracoles van a depositar sus huevos, esta tierra de preferencia debe ser tierra suelta como por ejemplo humus de lombriz, el proceso de desinfección consiste en regar agua hirviendo sobre el humus o en su efecto tostarla para que elimine el hongo.

6.4 Enanismo

Esta enfermedad está dada por mucho manipuleo del animal, falta de humedad y una deficiencia en la alimentación. Una solución para esto es tener una buena selección de reproductores tanto en tamaño como calidad, darles una humedad relativa que tenga los rangos de 60% a 90%, y para la alimentación darles una dieta balanceada rica en calcio.

6.5 Depredadores

Los caracoles tienen muchos enemigos naturales que, circunstancialmente, pueden afectar a las explotaciones al aire libre. Entre estos se pueden mencionar algunos animales como:

Ratas: Muro de bloque, Muro de malla eléctrico, Invernadero

Pájaros: Invernadero, Cubierta de sarán en lugares cálidos, Globos, Espanta pájaros, Cintas de video

Moscas: Papel adhesivo, Insecticidas en pocas cantidades

CAPITULO 7 Mortalidad

7.1 Infantiles

A esta edad son muy delicados por lo que se maneja el 15% de mortalidad, esto puede darse por una falta de tecnología, mal manejo, y por el mismo hecho que los caracoles son más delicados, esta fase se le denomina como el punto crítico del cultivo del caracol.

7.2 Juveniles

Se trabaja con el 10% de mortalidad, por lo general esto sucede por un mal manejo, falta de humedad y falta de limpieza que es la causante de algunas enfermedades.

7.3 Engorde

La mayor parte de los autores normal el 10% de mortalidad, esto se da principalmente por un mal manejo y falta de limpieza ya que a esta edad son más susceptibles a enfermedades.

7.4 Reproductores

En esta fase se trabaja con el 5% de mortalidad aquí existen muchos factores, mala selección de reproductores en el inicio de una producción, mal manejo, mala alimentación, estrés causado por mucho manipuleo.



BIBLIOTECA 'GONZALO ZEVALLOS G.'
F. I. M. C. P.

CAPITULO 8 Mi "Experiencia"

El criadero disponía de cerca de 2000 reproductores de *Helix aspersa* máxima mismos que debido al diseño del invernadero eran víctimas de un microclima muy agresivo con temperaturas de hasta 35°C y humedades relativas de 43%, por lo que existía un gran ataque de hongos y bacterias patógenos.

Al inicio el criadero estaba instalado en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo dentro de un invernadero, mal orientado y muy bajo, donde había cajas de madera, con piso y tapa de malla plástica, sobre las cajas dentro del invernadero había una cubierta de sarán al 80% para dar sombra a los moluscos; posteriormente se implementó un sistema de registros por caja donde diariamente se ingresaban datos de: cambio de comederos, bebederos, de nidos, defunciones, # de nidos que salían e ingresaban, # de caracoles muertos, # de caracoles en postura, # de caracoles apareándose y limpieza; además se empezó a registrar diariamente: Temperatura máxima y mínima, temperatura y humedad relativa a 3 horas fijas (7h00, 13h00 y 17h00).

Para calcular la mortalidad, mensualmente se verificó el # total de defunciones y se calculó a que porcentaje del total de caracoles vivos del primer día del mes equivalía, manualmente. También se tabuló la información de temperatura máxima, mínima y humedad relativa con mortalidad. La limpieza de las cajas se realizaba con mangueras y agua a media presión por lo que se encharcaba el piso en el criadero.

Posteriormente se levantó al nivel de la cubierta plástica del techo la malla de sarán, con el fin de evitar la deshidratación de los animales y mejorar las condiciones medioambientales dentro de las cajas.

Los bebes eran colocados en cajas plásticas pequeñas que diariamente se limpiaban y donde era alimentados, estas cajas estaban en un lugar fresco, oscuro y ligeramente húmedo, y también se eliminaban los muertos diariamente.

Los desechos y caracoles muertos eran originalmente botados a la basura como cualquier residuo, luego se decidió hacer composteras para preparar abonos orgánicos y darle mejor uso a los mismos.



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS"
F. I. M. C. P.

CAPITULO 9 Conclusiones.

Se puede decir que la Helicicultura como tal ofrece bastante a nivel internacional, pero el país no está preparado para la "invasión" de los caracoles menos para consumirlos. Establecer un sistema de crianza a nivel nacional para manejar estándares internacionales tendiente a exportar es aún más complejo debido a la gran variedad de pisos climáticos y la poca adaptabilidad del caracol a los mismos, además de que no llama la atención del consumidor local, dejando sin sustentación al pequeño productor.

También constituye un problema la decepción sufrida por los primeros helicicultores, lo que conlleva a que otros desistan de instalar sus propios criaderos.

Sumado al egoísmo de otros que nunca quisieron dar a conocer las formulas de su relativo "éxito", es decir: formulas alimenticias, sistemas de crianza, etc. Lo que conlleva a una insana competencia por vender lo que tenían como reproductores con tal de recuperar algo de su inversión, y, sin fijarse en el daño que a la larga se hicieron.

Se realizaron las presentes pasantías en un criadero de la ciudad de Riobamba, lastimosamente los datos exactos sobre índices de mortalidad, crecimiento, temperatura y humedad, no constan en el presente informe debido a que se prefirió mantener en reserva los mismos; el criadero era de ambiente controlado (invernadero), mismo que no brindaba las condiciones optimas de desarrollo para los animales, a pesar de la cubierta de sarán hubo inconvenientes por el ingreso de

aves, control de humedad y temperatura, además que el invernadero estaba mal orientado, y, era muy bajo, por lo que no había la extracción normal de calor.

Las cajas eran de madera, con fondo de malla plástica por lo que algunos animales quedaban atrapados en los agujeros de la misma, muriendo al no poder salir, los nidos tenían una mezcla de humus con tierra, pero era muy propenso a bacterias como *Verticillium* spp. Y otras que atacaban a los huevos. Al final se intentó cambiar algunas cosas como cambiar el sustrato de los nidos, instalar sistemas antifuga en las cajas y eliminar las tapas, etc., mismos que dieron algún resultado pero complicaban las labores de limpieza, y manejo, al final no se lograron los resultados esperados.

Por estos motivos los resultados no fueron tan halagadores, se pudo comprobar la información de los textos sobre los ciclos de vida y la ecología de los caracoles, también que de conseguir establecer un sistema acorde con nuestras variaciones climáticas (en Riobamba en cuestión de minutos puede hacer un sol canicular y luego llover torrencialmente) podríamos implementar un sistema continuo de producción, lo que beneficiaría enormemente al país, no se pudo controlar la mortalidad de los mismos, ya que no se logró definir las causas para una mortalidad elevada, 40% anual, misma que redundaba en bajos niveles de selección de los reproductores y, que, quizás como causa se puede citar la consanguinidad, problemas de diseño del criadero (invernadero mal orientado y diseñado), además del poco conocimiento sobre el caracol de las personas encargadas de los mismos. Lo que conllevó al fracaso de este y otros criaderos instalados a lo largo y ancho de la región y del país.

Dentro del criadero los principales problemas fueron las grandes variaciones de temperatura, que iban de 40°C en el día a 4°C en la noche, y las fluctuaciones de la humedad relativa, que obligaban a los caracoles a estivar o hibernar respectivamente, con la consiguiente reducción en los índices de postura y eclosión, la muerte por aplastamiento al cerrar las cajas o atrapados en los agujeros de las mallas del fondo, y, sumado a esto la aparición de enfermedades de origen fungoso y bacteriano debido a este medioambiente.

CAPITULO 10 Recomendaciones.

En síntesis, la producción helicícola ofrece mucho como fuente de empleo, pero se requiere establecer los parámetros de crianza de acuerdo a las zonas climáticas del Ecuador, recordando que al aplicar tecnologías provenientes del exterior, y, si el objetivo es exportar hay que adaptarse a las costumbres de los consumidores del mercado externo (bastante exigentes) en cuanto a calidad y cantidad de la producción, además de la presentación del producto y otras culturales de acuerdo al país de destino, debido a que cada país tiene su propia forma de presentación y consumo.

Debe incentivarse el consumo local del caracol para que los productores puedan sostener e incrementar poco a poco su producción hasta poder satisfacer la altísima demanda del producto en el exterior, convirtiendo esto a la Helicicultura en un proceso bastante largo, hasta poder adaptar algún sistema y sostener una producción tan exigente.

También hace falta labor investigativa sobre esta área para poder determinar los parámetros reales de crianza del caracol, labor encargada desde ya a los diversos centros educativos superiores del país.

TABLAS



BIBLIOTECA 'GONZALO ZEVALLOS G.'
F. I. M. C. P.

Tabla 1.1 Clasificación Taxonómica

	<i>Cuellar y Cuellar España 2000</i>	<i>Calderón, Molina y Sánchez Colombia 2000</i>	<i>Huachi Ecuador 1999</i>
Reino	Animal	Animal	Animal
Subreino	Metazoos		Metazoos
Tipo	Moluscos	Moluscos	Moluscos
Clase	Gasterópodos o Gastropodos	Gasterópodos	Gasterópodos
Subclase	Eutineuros		Eutineuros
Orden	Pulmonados	Estilomatóforos	Pulmonados
Suborden	Estilomatóforos		Estilomatóforos
Familia	Helicidos	Helicidos	Helicidos
Genero	Helix	Helix	Helix
Especie		pomatia, melonostoma, aspersa,	aspersa

Tabla 1.2 Principales Tipos de Escargots de consumo

	Achatina	Petit gris	Gros gris	Pomatia
Tamaño Adulto	15 cm	03 cm	04 cm	04 cm
Forma	Oval	Redondo	Redondo	Redondo
Peso Concha	40%	30%	35%	35%
Postura	300 a 400 huevos	80 a 150 huevos	80 a 150 huevos	60 a 80 huevos
Número de Postura	3 a 4 al año	2 a 3 al año	3 a 4 al año	1 a 2 al año
Color Huevos	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Origen	África	Europa	Europa	Europa
Peso Carne	15 gr.	6 a 7 gr.	7 a 9 gr.	7 a 9 gr.
Retirada de Visceras	Obligatorio	opcional	obligatorio	obligatorio
Temperatura ideal (°C)	35 a 45	16 a 18	14 a 24	12 a 22
Madurez	6 meses	6 meses	6 meses	2.5 años
Reproductor	8 meses	8 meses	8 a 9 meses	3 años
Duración de vida	5 años	2 a 3 años	2 a 3 años	5 a 8 años



BIBLIOTECA GONZALO ZEVALLOS G.
F. I. M. C. P.

Tabla 1.3 Fórmula General de Alimentación

Ingredientes	Porcentaje%
Maíz	26.5
Trigo	26
Soya	15
Carbonato de Calcio	15
Harina de hueso	15
Sai	10.5
Compuesto vitamínico	2
Total	100

Tabla 1.4 Formulas para BEBES

Ingredientes	%	Ingredientes	%
H. de trigo	32	H. de cebada	52
H. de maíz	40	H. de maíz	14
H. de hueso	3	Torta de soya	14
Leche en polvo	10	Carbonato de Calcio	17
Carbonato de Calcio	15	Fosfato bicálcico	3
Total	100	Total	100

Tabla 1.5 Formulas para Engorde

Ingredientes	%	Ingredientes	%
H. de trigo	35	H. de trigo	15
H. de maíz	45	H. de maíz	66
Leche en polvo	8	Torta de soya	5
Carbonato de Calcio	12	Carbonato de Calcio	14
Total	100	Total	100



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS"
F. I. M. C. P.

Tabla 1.6 Formulas para Reproductores

Ingredientes	%	Ingredientes	%
H. de trigo	30	H. de trigo	20
H. de maíz	45	H. de maíz	55
H. de hueso	5	Torta de soya	5
Leche en polvo	5	Carbonato de Calcio	8
Carbonato de Calcio	15	Fosfato bicálcico	2
Total	100	Total	100

Tabla 1.7 Consumo aproximado de alimento

Edad (meses)	Diario (gramos)	Mensual (gramos)
1	0,005	0,150
2	0,012	0,360
3	0,030	0,900
4	0,070	2,100
5	0,150	4,500
6	0,2 - 0,3	6,0 - 9,0

Tabla 1.8 Proyección Población/consumo de alimento (2 años)

Mes	Eclosión	Mortalidad (10%)	* Consumo mensual (Kg.)	Consumo acumulado (Kg.)
1	7.500	6.750	69,525	69,525
2	15.000	6.750	71,550	141,075
3	22.500	6.750	73,575	214,650
4	30.000	6.750	75,600	290,250
5	37.500	6.750	79,650	369,900
6	45.000	6.750	93,700	463,600
7	52.500	6.750	107,750	571,350
8	60.000	6.750	153,825	725,350
9	67.500	6.750	169,900	895,075
10	75.000	6.750	205,975	1.101,050
11	82.500	6.750	212,050	1.313,100
12	90.000	6.750	218,125	1.531,225
13	97.500	6.750	226,225	1.757,450
14	105.000	6.750	234,325	1.991,775
15	112.500	6.750	244,450	2.236,225
16	120.000	6.750	254,575	2.490,800
17	127.500	6.750	264,700	2.755,500
18	135.000	6.750	276,850	3.032,350
19	142.500	6.750	289,000	3.321,350
20	150.000	6.750	305,200	3.626,550
21	157.500	6.750	317,350	3.943,900
22	165.000	6.750	329,500	4.273,400
23	172.500	6.750	349,750	4.623,150
24	180.000	6.750	370,000	4.993,150

* Incluyendo alimentación de 2.000 reproductores

Tabla 1.9 Resumen de la Ecología del Caracol

	Diurna	Nocturna
Luminosidad	12 horas de luz	12 horas de oscuridad
Temperatura	24°C	15°C
Humedad relativa	85-90%	100%

**Tabla 2.1 Densidades: m²/peso del caracol.**

Peso en gramos	Cantidad por m ²
0,03 - 0,09	16.000
0,1 - 1,0	12.000
1,1 - 3,0	4.000
3,1 - 6,0	2.000
6,1 - 8,0	1.000
8,1 - 10,0	400

Tabla 2.2 Cuadro de valor nutricional (100 gr de carne)

Elemento	Cantidad
Cobre	0.07%
Azufre	1.40 mg
Yodo	0.006 mg
Vitamina C	15 mg
Lípidos	0.8 %
Calcio	170 mg
Hierro	3.5 mg
Magnesio	250 mg
Zinc	2.2 mg
Agua	82 %
Proteínas	15%
Glúcidos	2 %
Calorías	60 a 80

Tabla 2.3 Tabla comparativa - valor nutritivo

Contenido	Escargot	Vaca	Cerdo
Agua %	84	71	73
Proteínas %	12.35	17	14.1
Lípidos %	0.65	11.5	12
Sales minerales	1.93	9.9	0.8
Calorías (100gr)	60 - 80	163	120



BIBLIOTECA 'GONZALO ZEVALLOS G.
F. I. M. C. P.

Imágenes

Generales

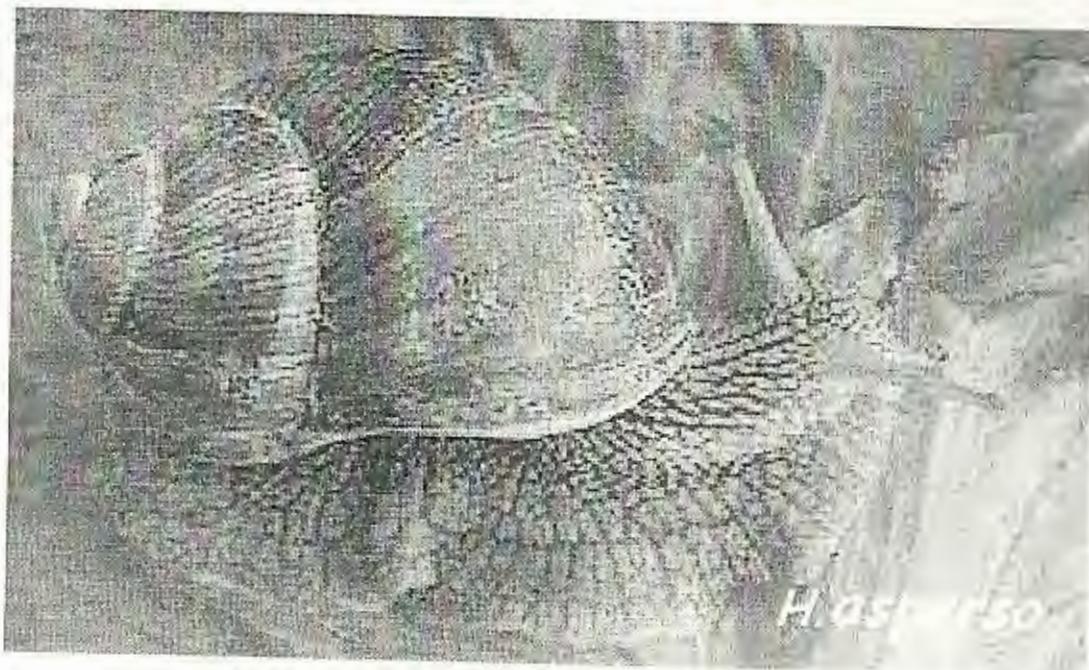


Imagen 1.1 Helix aspersa (vista externa)



Imagen 1.2 H. aspersa (alimentación vegetal)



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G"
F. I. M. C. P.



Imagen 1.3 Reproductores *H. aspersa* (cópula)

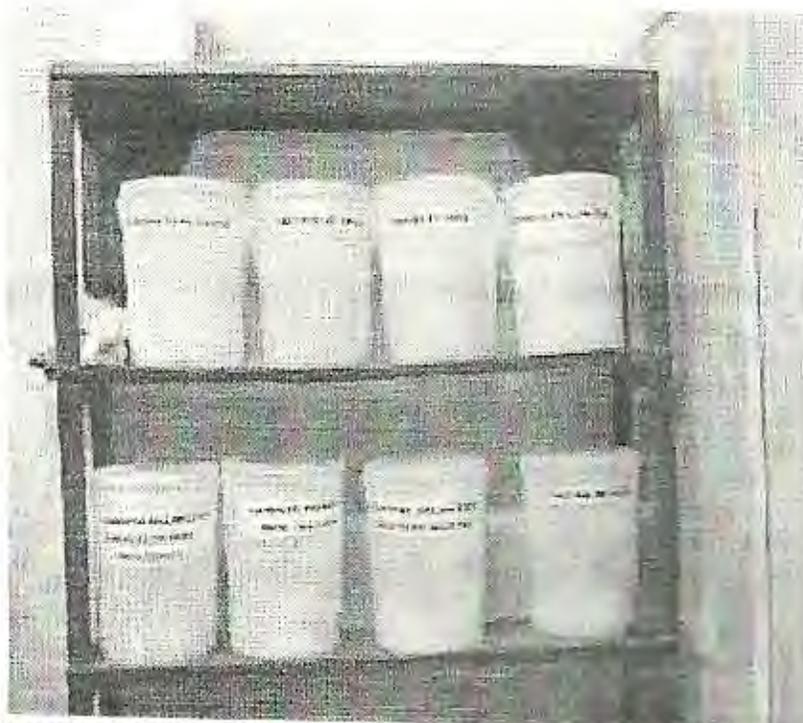
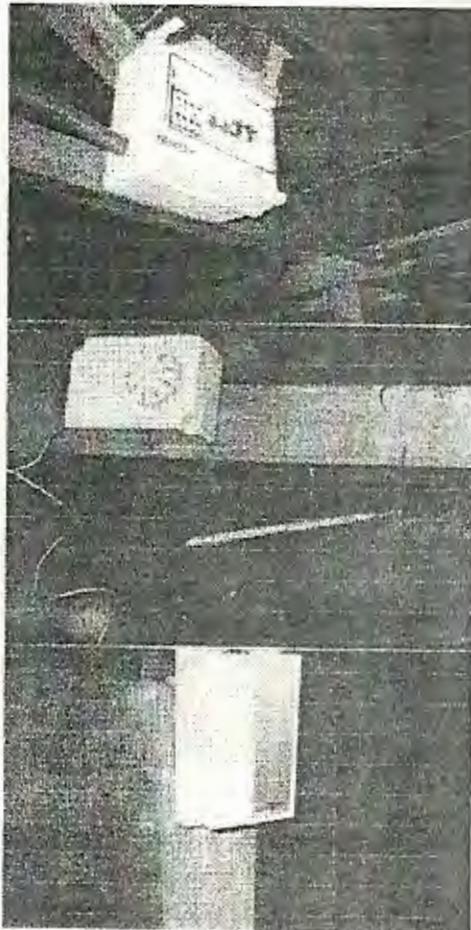


Imagen 1.4 Distribución de insumos para balanceado

Cerebro (automatizador)



Sensor de humedad

Sensor de Temperatura

Imagen 1.5 Sensores para automatización



Imagen 1.5.1 Huevos incubando



Imagen 1.5.2 Bebes



Imagen 1.5.3 Juveniles Sistema cerrado (cortinas verticales)

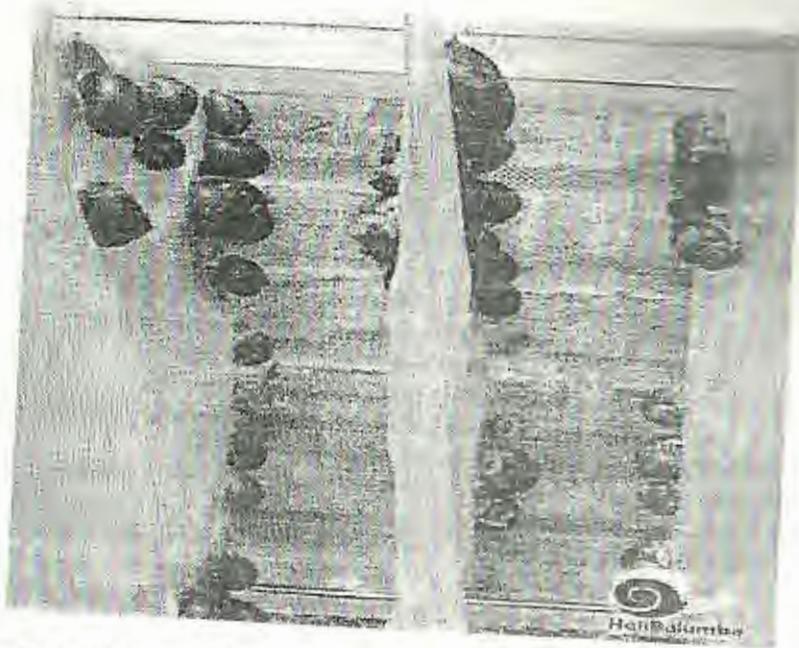


Imagen 1.5.4 Reproductores (Cortinas verticales)

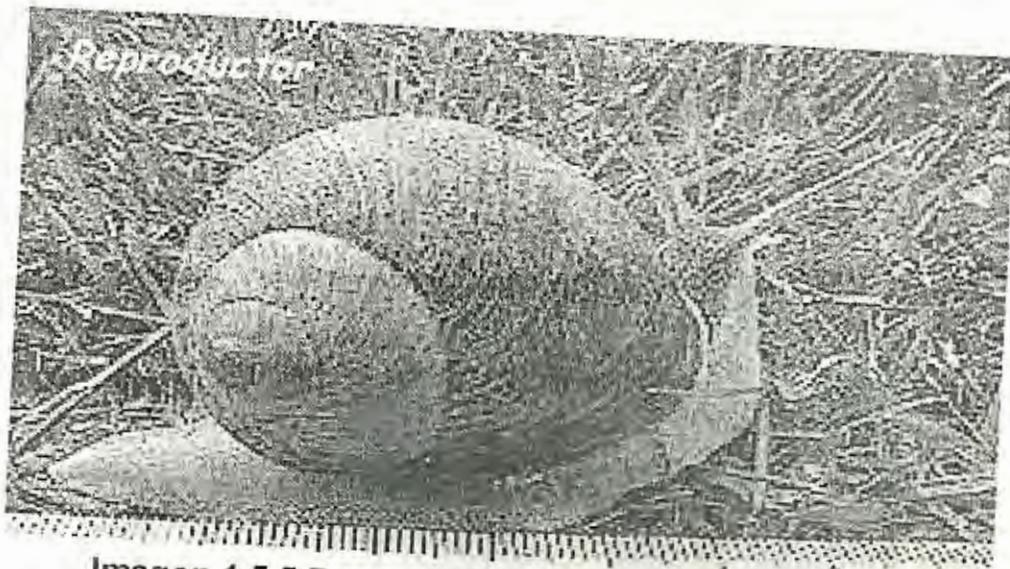


Imagen 1.5.5 Reproductor *H. aspersa*



Imagen 2.1.1 H. aspersa (Sistema Abierto)

Modelos de lechos en sistemas abiertos o mixtos



Imagen 2.1.2 Vista de los lechos

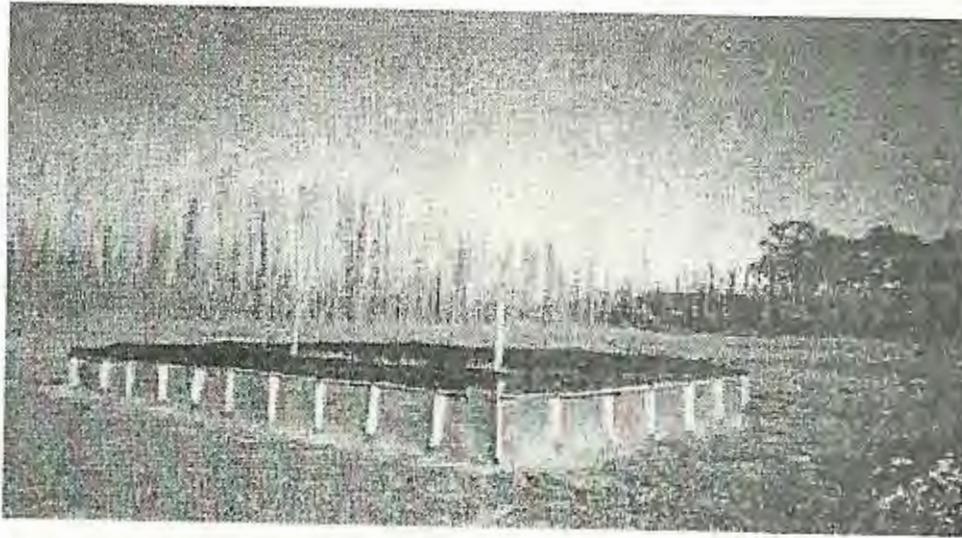


Imagen 2.1.3 Vista general de los Lechos

Sistema Cerrado



Imagen 2.1.4 Sistema Cerrado (invernadero)



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

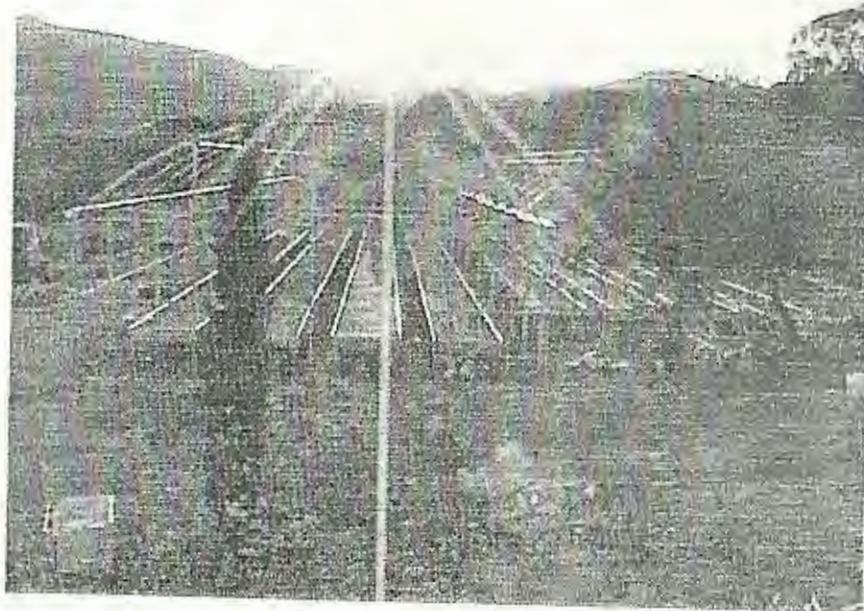


Imagen 2.1.5 Estructura para invernadero con lechos

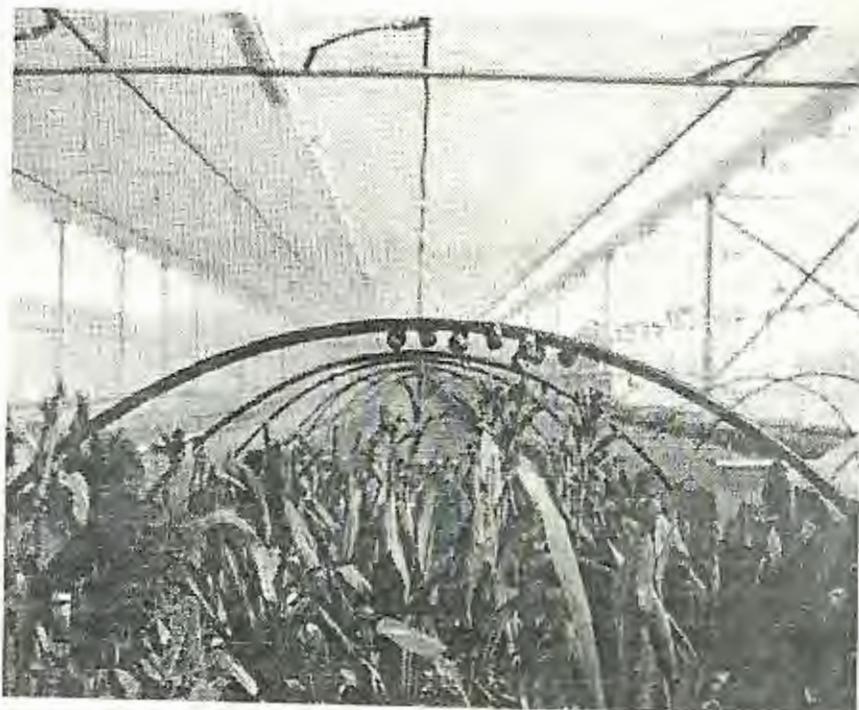


Imagen 2.1.6 Vista interna del invernadero terminado

Disposición de los infantiles en el sistema cerrado



Imagen 2.1.7 Incubadora

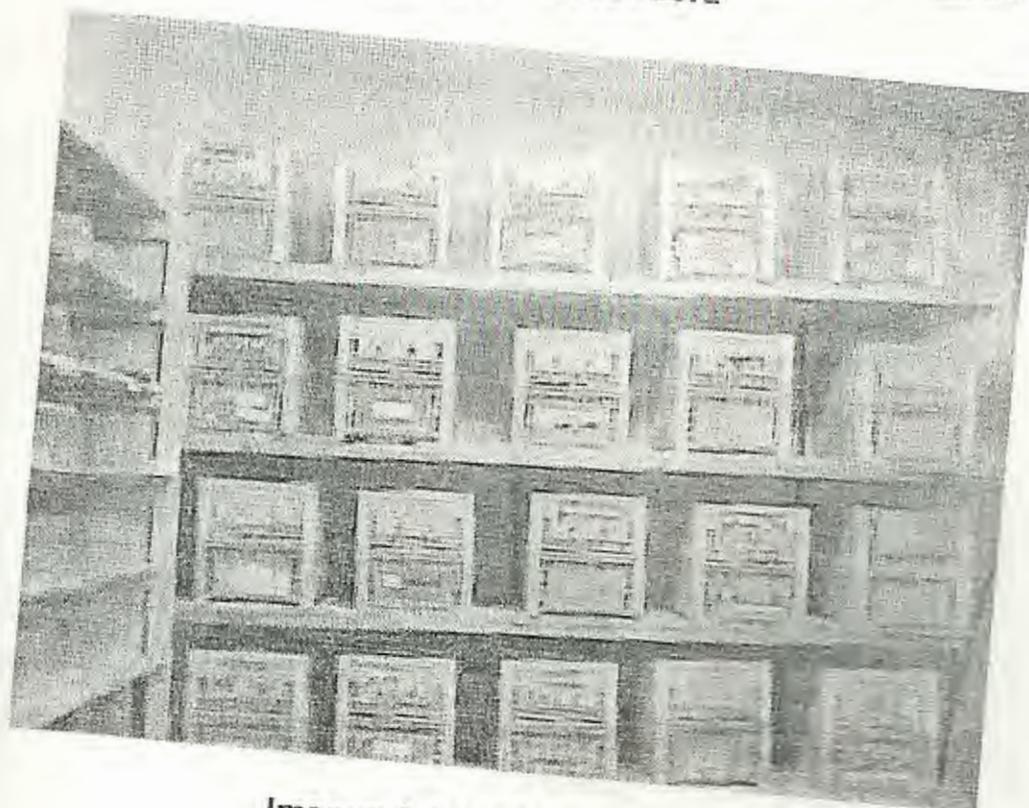


Imagen 2.1.8 Infantiles

Modelos de Planos verticales (sistema cerrado)

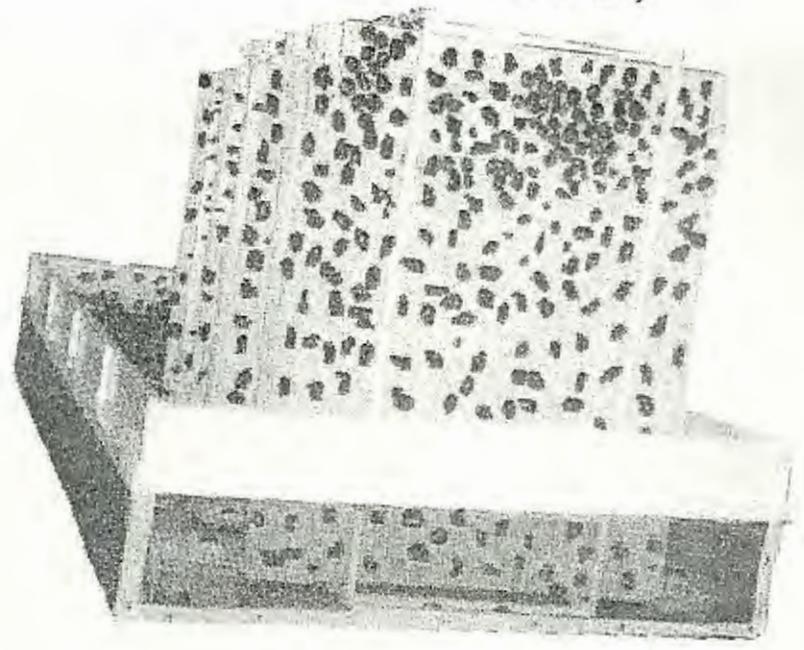


Imagen 2.1.9 Infantiles



BIBLIOTECA "GONZALEZ GALLO"
E. I. M. S. P.



Imagen 2.1.10 Juveniles

Sistema de Paneles verticales con Reproductores



Imagen 2.1.11 Postura en sustrato

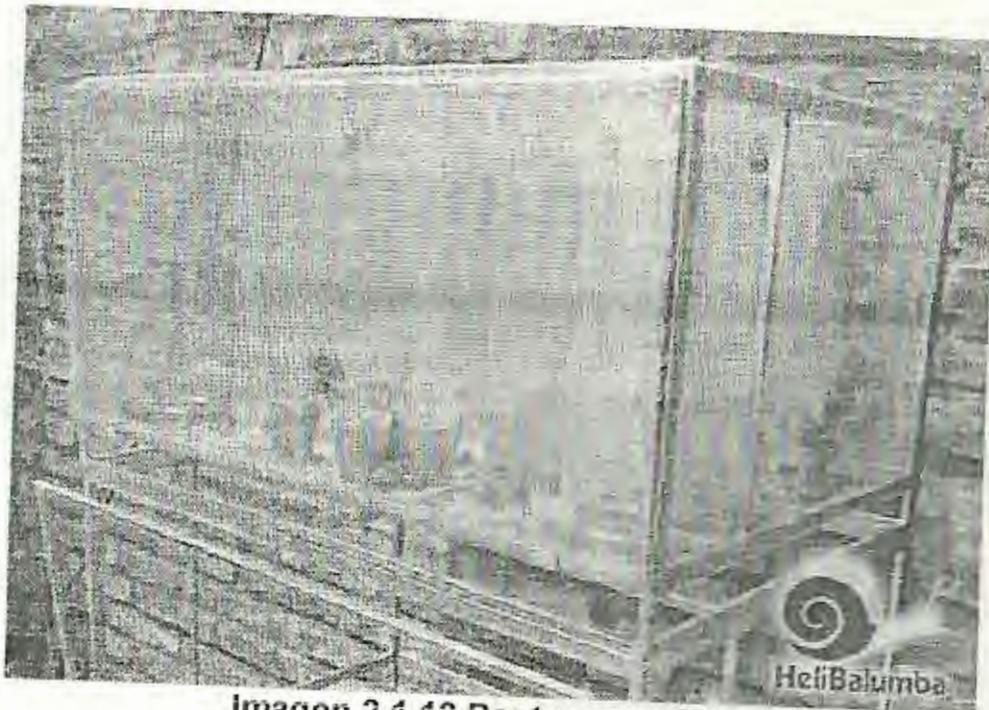


Imagen 2.1.12 Postura en nidos

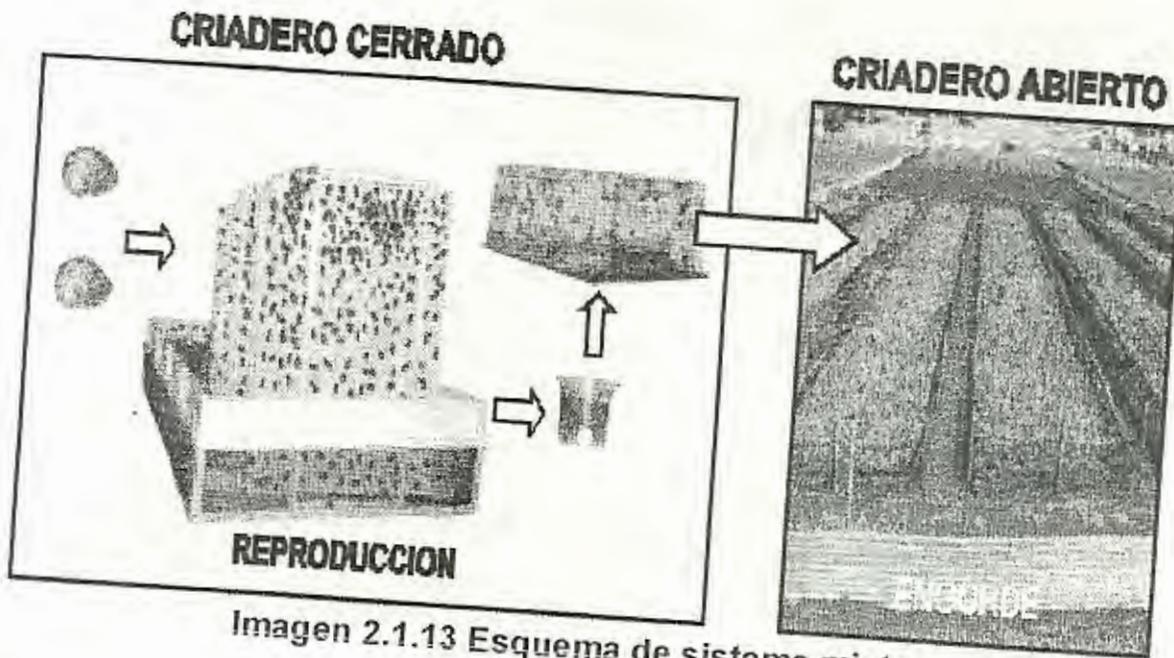


Imagen 2.1.13 Esquema de sistema mixto



Imagen 2.1.14 Tuneles





Imagen 2.1.15 Túneles

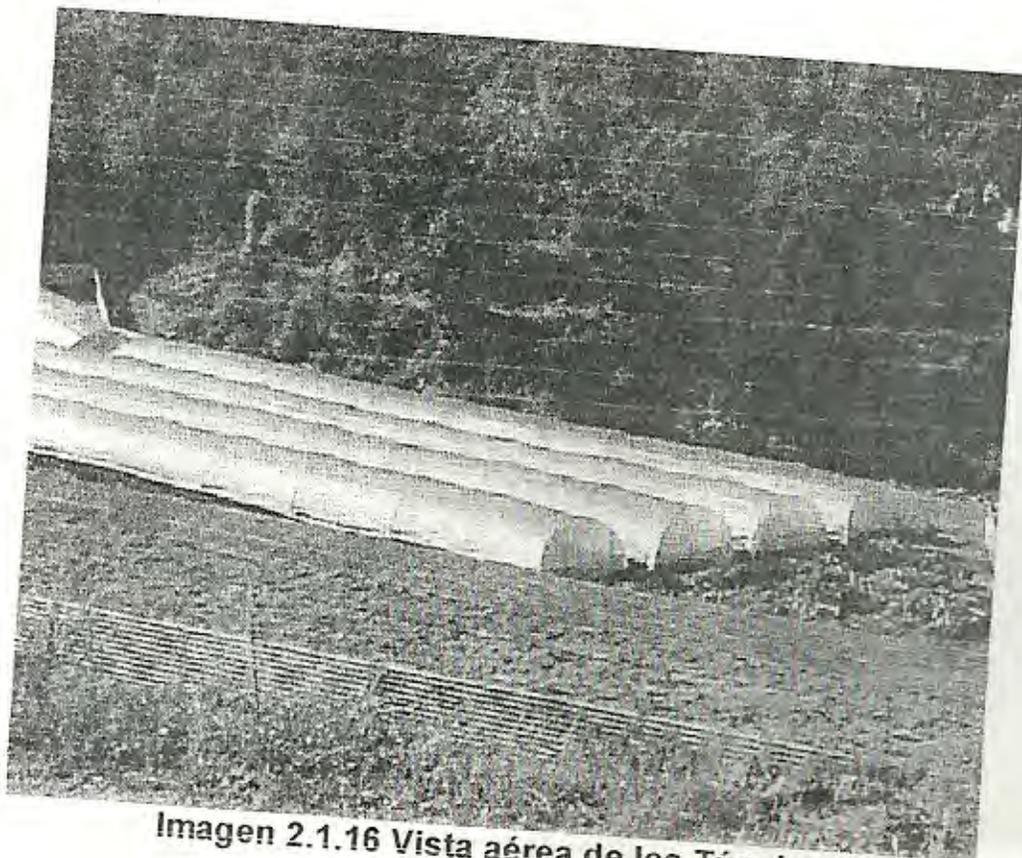


Imagen 2.1.16 Vista aérea de los Túneles



Imagen 3 Limpieza de las cajas

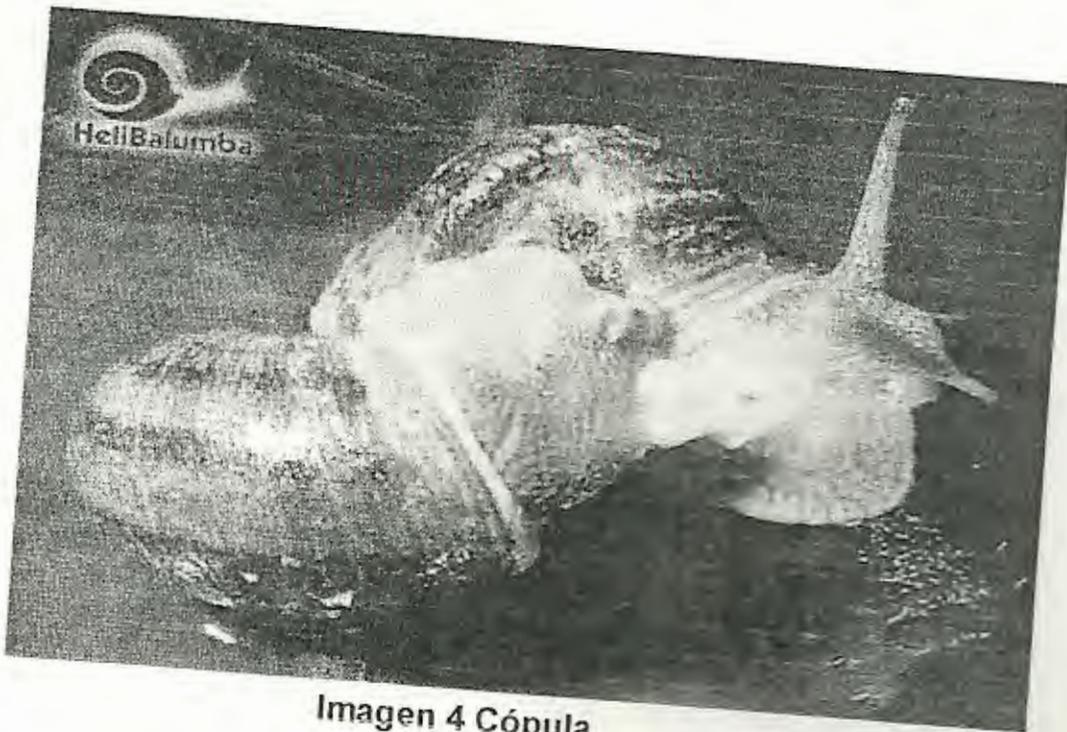


Imagen 4 Cópula

BIBLIOGRAFÍA.

- Calderón E., Molina O., Sánchez N.; Manual de Helicicultura; UNIAGRARIA; Colombia
- Cuellar R., Cuellar M.; Producción de Caracoles; Ed. Mundiprensa; Madrid-2000
- Gallo G.; El Caracol; Ed. Mundiprensa; Madrid-1990
- Helicicultura; Ed. Fontanillas
- Huachi V.; Manual de Manejo y Producción de Caracol; ECUACARACOL; Quito-Ecuador 1999

INTERNET

- [http://ar/geocities.com/caracolespatagonicos/](http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/)
- www.cedeha.com
- www.geocities.com/helibalumba
- www.helicicultura.com