

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ANIMALES

PROYECTO DE TITULO

**EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DE UNA CRIANZA INTENSIVA DE
CARACOLES (*Helix aspersa*)**

MARCELA BERNARDITA BENITO LAGOS

SANTIAGO – CHILE

2004

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Departamento de Ciencias Animales

**EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DE UNA CRIANZA INTENSIVA DE
CARACOLES (*Helix aspersa*)**

Proyecto de Título presentado como parte de los requisitos para optar al título de
Ingeniero Agrónomo

Marcela Bernardita Benito Lagos

Profesor Guía: Fernando Bas Mir. Ingeniero Agrónomo. Ph. D.

Profesor Informante: Mónica Gandarillas Henríquez.

Julio, 2004

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimiento a las personas que me ayudaron a realizar este Proyecto de Título, en forma especial al profesor Dr. Fernando Bas Mir por su importante aporte a mi formación profesional y su constante preocupación durante la elaboración de este trabajo.

Agradezco también al profesor informante Mónica Gandarillas Henríquez por la información y apoyo entregado durante la realización de esta tesis.

De forma especial agradezco a mi familia, a Alonso y Alonsito por todo el apoyo que me brindaron.

INDICE

1.- <u>Resumen</u>	1
2.- <u>Introducción</u>	2
3.- <u>Descripción de especie</u>	3
3.1 Clasificación en el reino animal	3
3.2 Morfología	3
3.2.1 Externa: Cuerpo y concha	3
3.2.2 Interna: Aparatos digestivo, Circulatorio, Respiratorio, Nervioso, Sensorial, Locomotor, Reproductor.	6
3.3 Usos caracol de tierra	9
3.4 Propiedades nutritivas	10
4.- <u>Reproducción y Ciclo de Desarrollo</u>	13
4.1 Cópula	13
4.2 Fecundación	13
4.3 Puesta de huevos	14
4.4 Incubación	15
4.5 Eclosión	15
5.- <u>Ritmo biológico</u>	17
5.1 Ecología, parámetros ambientales	18
6.- <u>Patologías</u>	19
6.1 Parasitarias e infecciosas	19
6.2 Nutricionales	22
6.3 Genéticas	23
7.- <u>Depredadores</u>	24

INDICE (Continuación)

8.- Crianza	25
8.1 Características sistema intensivo de crianza	25
8.2 Manejo del plantel	26
8.3 Construcciones	28
8.3.1 Invernadero y bodegas	28
8.3.2 Jaulas	28
8.4 Alimentación	30
8.4.1 Dietas recomendadas	34
8.4.2 Distribución del alimento	35
8.5 Carga animal	36
8.6 Buenas prácticas agrícolas	36
8.6.1 Planteles bajo control oficial (PABCO)	38
8.6.2 Manejo del plantel bajo BPA	40
8.6.3 Guía de trabajo diario	42
9.- Comercio, mercados y exportación	44
9.1 Comercio	44
9.2 Situación arancelaria	47
9.3 Antecedentes del mercado	48
9.3.1 Potenciales mercados para Chile	49
9.3.2 Competencias potenciales para Chile	51
9.4 Situación en Chile	52
10.- Evaluación económica	55
10.1 Inversión y estimación de ingresos	55
10.2 Evaluación del Proyecto	56
11.- Conclusiones	57

INDICE (Continuación)

12- Bibliografía	59
13- Anexos	61
13.1 Planilla de registro diario	62
13.1 Evaluación del proyecto, flujo de caja	63

1. Resumen

La Helicicultura, o crianza de caracoles es una alternativa productiva que pretende dar respuesta a las crecientes demandas mundiales sobre distintas fuentes de proteína de origen animal, que existen actualmente en el mercado; Dado que la carne de caracol es altamente nutritiva, proteica, baja en calorías y grasas.

El sistema de crianza intensivo permite controlar los factores agroclimáticos según los requerimientos de la especie y de cada fase de crianza, entregar una dieta balanceada, evitar ataques de agentes patógenos y maximizar el crecimiento y desarrollo en menos tiempo. Todo esto, basado en los principios de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y plantales animales bajo control oficial, PABCO.

El mercado internacional para el producto es amplio y poco explotado. Chile cuenta con tratados internacionales para las exportaciones aunque requiere de normativas propias que certifiquen el producto. Es un negocio con grandes proyecciones a corto plazo.

El proyecto, para una crianza intensiva con 2000 reproductores, requiere una inversión en infraestructura de \$ 1.388.877, con un costo anual de producción estimado en \$ 1.600.000. La evaluación de proyecto reporta un VAN de \$4.175.342, un TIR de 44 % y un periodo de recuperación de 8,4 años.

2. Introducción

El ritmo de vida actual, la creciente exigencia de calidad al mínimo costo posible en los productos demandados, la necesidad de ser eficiente a lo largo de toda la cadena productiva y el deseo de participar activa y competitivamente en el mercado, obligan a una renovación constante de productos alimenticios a ofrecer.

Como consecuencia de la creciente demanda mundial de alimentos en general, y especialmente de proteínas de origen animal de alta calidad y bajo costo, cada vez resulta más necesario recurrir a nuevas fuentes con posibilidades zootécnicas, económicas y de buena rentabilidad.

El caracol de tierra, es una alternativa que pretende dar respuesta a esta necesidad, ya que ha tenido siempre una gran relevancia para el hombre, puesto que proporciona un alimento de alto valor nutritivo y muy sabroso. Se sabe que en la antigüedad los griegos y los romanos eran muy aficionados a este alimento llegando incluso a intentar criarlos. En la actualidad son altamente demandados por los países Europeos y cada vez son más requeridos en Chile y Sud América.

El siguiente informe tiene como primer objetivo introducir al lector a la helicicultura al entregar una descripción del caracol de tierra, sus características físicas y reproductivas, mostrar la crianza intensiva, instalación, manejo y cuidado diario del plantel animal teniendo como principio el uso de las buenas prácticas agrícolas. El segundo objetivo es aportar información sobre el mercado actual de este producto a nivel nacional e internacional; y de la forma en que se comercializa. Un tercer objetivo es describir el sistema de producción helicícola, mostrando un diseño de producción, sus características técnicas y económicas.

3.- Descripción de la especie (*Helix aspersa*)

3.1.- Clasificación en el reino animal

El reino animal se clasifica en dos grandes grupos; los vertebrados y los invertebrados. Los primeros poseen un esqueleto interno mientras que los segundos no lo poseen, sin embargo su cuerpo puede estar protegido por una estructura llamada exoesqueleto. El grupo al cual pertenecen los caracoles de tierra (*Helix aspersa*), corresponde al filum moluscos, clase Gasterópodos, orden pulmonados, familia Helicidae caracterizada en la actualidad por tener concha enrollada (espiralada).

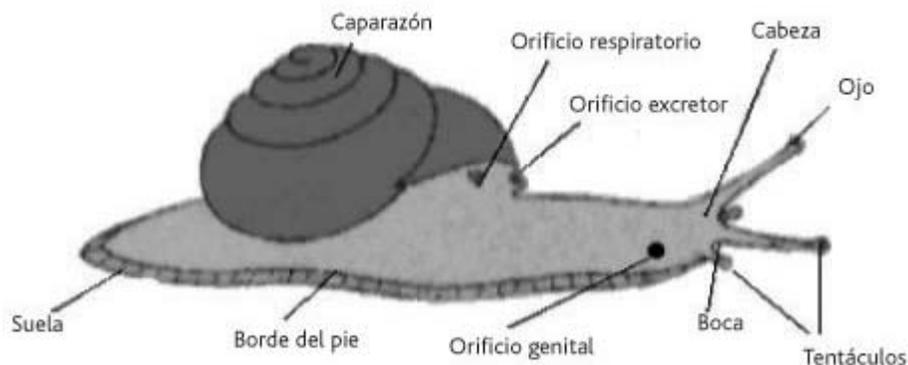
Existen unas 35.000 especies y están adaptados a vivir en charcos y corrientes de agua, algunos han invadido regiones en las que existe una cierta humedad que les permite alimentarse y reproducirse, otros han ocupando zonas con tendencia a la aridez por su baja humedad ambiental y escasez pluviométrica en ciertas estaciones del año. En Chile se encuentra principalmente el caracol común *Helix aspersa*, especie de mayor consumo humano.

3.2.- Morfología

3.2.1 Externa

La visión externa del caracol está formada por la concha y el cuerpo, unidos entre sí.

Figura nº 1: Anatomía externa *Helix aspersa*



Fuente: CEDEHA, 2001

CONCHA (caparazón): De forma esférica, de 20 a 35 mm. de alto y de 25 a 40 mm. de largo, color marrón claro o marrón verdoso con bandas en espiral de color jaspeado más oscuro, características que varían según edad y especie. En ella, a veces, se puede distinguir nervaduras transversales que evidencian los períodos de hibernación por los que ha pasado el ejemplar. La caparazón sirve como defensa ante las agresiones del medio ambiente (viento y sol) y también contra los depredadores.

Es univalva, globulosa y enrollada en espiral en distintos planos, generalmente de derecha a izquierda (dextrorsa) y excepcionalmente a la derecha (sinistrorsa). El eje columelar es compacto en *Helix aspersa*, termina en una extremidad superior o ápice y en otra inferior u ombligo, situado debajo del reborde terminal o peristoma. La concha tiene 3,4 o 5 espiras según la especie, presenta estrías o líneas de crecimiento, paralelas al eje, y bandas coloreadas perpendiculares u horizontales a las estrías. El límite entre espiras se denomina línea de sutura (Cuellar, 1986).

Figura nº 2. Diagrama concha *Helix aspersa*



Fuente: CEDEHA, 2001

La concha es producida por el manto (repliegue del tegumento que recubre la masa visceral) a partir del calcio absorbido de los alimentos, siendo su composición de un 98% de sales minerales y 2% de materia orgánica (Cuellar 1986). Si el aporte mineral es insuficiente, el crecimiento se ve severamente retrasado (Asociación Española Helicicultura, 2002).

Estructuralmente está constituida por tres capas: una externa o periostraco compuesta por una fina película de materia orgánica, una media o mesostraco formada por láminas prismáticas, impregnadas de compuestos cálcicos cristalizados en el seno de la matriz proteica y la interna o endostraco, conjunto de láminas superpuestas, formadas alternativamente, por carbonato de calcio cristalizado y materia orgánica.

CUERPO: Está formado por un pie (que es la parte visible cuando el caracol se desplaza), una masa visceral que está protegida dentro de la concha y la cabeza, todo recubierto por el tegumento.

La cabeza presenta cuatro tentáculos, dos oculares que le permiten percibir luz y bultos, y dos táctiles. En ésta, se distingue la boca limitada por un labio superior bilobulado, dos labios laterales y un labio inferior, el orificio genital situado sobre la región lateral derecha detrás de los tentáculos.

El pie, es de forma alargada y representa la mitad del peso corporal. Dada su estructura de fibras lisas y su capacidad secretora de una sustancia mucosa (musina) procedente del la glándula del pie, los caracoles poseen una lenta, pero potente, capacidad de desplazamiento mediante reptación. En la parte superior derecha del pie, por debajo del peristoma, desembocan los orificios respiratorios, excretor y el ano. La concha se encuentra fuertemente unida al pie por el músculo columelar (Cuellar, 1986).

La masa visceral recubierta por el manto, está situada al interior de la concha, en ella se encuentran los aparatos circulatorio, digestivo (con una voluminosa glándula digestiva o hepatopáncreas), respiratorio, excretor y reproductor.

El cuerpo es de color beige-verdoso o gris-verdoso y cuando se lo toca produce abundante musina (como mecanismo de defensa). De adulto, su peso puede oscilar entre los 5 y los 15 g. (Asociación Española Helicicultura, 2002).

3.2.2 Interna

APARATO DIGESTIVO: Esta formado por boca, faringe, esófago, estómago, intestino y ano.

La boca posee una mandíbula dura revestida de quitina y la lengua, que recibe el nombre de rádula, esta recubierta de una sustancia córnea (con la forma de miles de pequeños dientecillos), áspera que permite cortar y triturar (como un rallador) los alimentos apretando, con un movimiento oscilatorio de la rádula contra la mandíbula superior. En la base de la lengua existe una glándula llamada odontóforo que permite restaurar en forma permanente la estructura de ésta. En la boca desembocan dos glándulas salivares cuya secreción favorece la deglución de los alimentos.

El estómago es voluminoso y es aquí donde se inicia la digestión. En la unión con el intestino desemboca una glándula de gran tamaño llamada hepatopáncreas cuyos fermentos ayudan a la digestión de los alimentos. El resto de la digestión se realiza en los intestinos gracias a la presencia de microorganismos capaces de desdoblar la celulosa.

El intestino es muy largo y se dobla hacia delante por la parte alta de la masa visceral terminando en el ano, ubicado bajo la concha, cerca de la cabeza.

Presenta un solo riñón de forma triangular y color amarillo, (llamado órgano de Bojanus) y una vejiga en la que se acumula el líquido, que es eliminado por un conducto ubicado junto al ano. El resto de los productos metabólicos de desecho se eliminan por las paredes de los intestinos (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

APARATO CIRCULATORIO: Está constituido por el corazón y los vasos sanguíneos. El corazón está formado por una aurícula y un ventrículo, de éste último salen dos arterias: la anterior que irriga el pie y la cabeza; y la posterior que dirige la sangre al hepatopáncreas y la ovotésis. El líquido que recorre el sistema circulatorio es la hemolinfa, la que recibe el oxígeno en la cavidad pulmonar pasa a la aurícula, luego al ventrículo, lugar desde el cual se reparte por las arterias y venas a todo el cuerpo del caracol (la hemolinfa al combinarse con el oxígeno, toma color azul, “hemocianina”, debido a una molécula de cobre que enlaza el oxígeno). Posteriormente retorna al pulmón y se repite el ciclo.

El ritmo cardiaco del caracol en actividad es de 20 a 30 contracciones por minuto y durante los períodos de letargo baja a menos de 5 contracciones por minuto (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

APARATO RESPIRATORIO: Está formado principalmente por la cavidad paleal, saco pulmonar o pseudopulmón y que se comunica al exterior por un orificio llamado pneumostoma ubicado a la derecha del borde de la concha. Este pseudopulmón se encuentra fuertemente irrigado por vasos que distribuyen la hemolinfa para producir la eliminación del anhídrido carbónico y la asimilación del oxígeno (hematosis), la que se produce gracias a la presencia de hemocianina.

La cavidad paleal produce movimientos inspiratorios y expiratorios para el ingreso y salida del aire, con un ritmo de tres a cuatro movimientos por minuto.

Los caracoles cuentan además con un sistema respiratorio a través de la piel, que tiene gran importancia, pudiendo representar hasta el 60% de la respiración total (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

APARATO NERVIOSO: Está formado por dos sistemas: central y simpático. El sistema nervioso central está constituido por un conjunto de pares de ganglios ubicados en la cabeza del caracol, formando un collar perisofágico. De éste nacen dos cordones que inervan los distintos órganos del caracol como los tentáculos, boca, la cavidad paleal y el músculo columelar.

El sistema simpático que inerva casi la totalidad del aparato digestivo, está formado por un par de ganglios situados bajo el bulbo bucal.

APARATO SENSORIAL: La visión se encuentra ubicada en los tentáculos más largos en cuyos extremos se alojan los ojos que tienen una importante función fotorreceptora (visión de la luz) con muy poco poder visual para detectar objetos.

El tacto, que es la parte sensorial más desarrollada de los caracoles, se ubica principalmente en los tentáculos más cortos, en los bordes del pie y en la cabeza.

El olfato se cree que se encuentra ubicado en los tentáculos más cortos.

La audición es escasa y no está claro donde se ubica (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

APARATO LOCOMOTOR: El avance de los caracoles es lento y se produce por desplazamiento hacia delante. No tienen capacidad para retroceder. Este movimiento lo realiza para buscar alimento, refugio, acoplarse, ubicar dónde poner sus huevos. El deslizamiento se ve favorecido por la secreción de una sustancia mucosa producida por glándulas ubicadas en el pie. Gracias a esto se puede movilizar tanto por superficies lisas como superficies rugosas, sobre las que deja un rastro brillante. Sobre superficies absorbentes, como aserrín o cenizas, el caracol no se puede desplazar, se queda pegado y puede llegar a morir deshidratado, si ésta es muy ancha y gruesa (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

APARATO REPRODUCTOR: Comprende tres partes: una porción inicial hermafrodita, otra intermedia, constituida por las vías genitales masculinas y femeninas, y otra terminal en la que se unen dichas vías para finalizar en un orificio genital común.

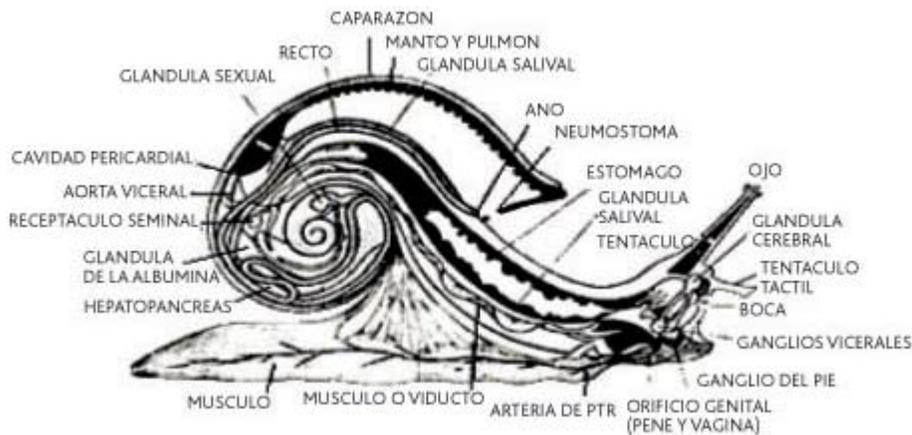
La primera porción está constituida por una glándula sexual hermafrodita u ovotestis, productora de gametos masculinos y femeninos con diferente secuencia temporal (protandria). La gónada continúa por un conducto flexuoso, denominado canal hermafrodita, que desemboca en una dilatación o «cámara de fecundación», donde también lo hace la glándula de la albúmina.

La porción intermedia se inicia en la citada cámara, a partir de la cual parte un grueso canal festoneado (ovispermiducto), formado por la yuxtaposición de los otros dos, el oviducto y el espermiducto, que después se separan. El espermiducto

se divide para dar origen a un largo canal deferente que termina en un pene dilatado y hueco provisto de un músculo retractor, y a un conducto ciego helicoidal, también largo y muy fino, denominado flagelo, en el que se aglomeran los espermatozoides en forma de un filamento llamado espermatóforo. El oviducto termina en una dilatación que recibe la bolsa del dardo unida a los dos grupos de glándulas multifidas, y el canal del receptáculo seminal o spermateca. La bolsa del dardo es evaginable y aloja un dardo, en forma de aguja prismática, de naturaleza calcárea, que sirve de órgano excitador y fijador durante la cópula.

En la porción terminal se reúnen los conductos genitales masculino y femenino, formando un vestíbulo genital común o vagina que termina en el orificio genital situado cerca de la base del tentáculo ocular derecho (Cuellar, 1984).

Figura nº 3: Anatomía interna *Helix aspersa*



Fuente: CEDEHA, 2001

3.3 Usos caracol de tierra

La importancia del caracol de tierra se debe a los numerosos beneficios que entregan al hombre. Además de ser un nutritivo alimento de origen animal, aporta productos activos de usos farmacológicos como alantoina, limacina y helicina; éstos se obtienen del mucus secretado por los caracoles para desplazarse y para defenderse, poseen propiedades cicatrizantes y regeneradoras de tejidos, proteínas y vitaminas que contribuyen al enriquecimiento y suavidad de la piel, antibióticos naturales que combaten las bacterias encontradas, comúnmente en

las infecciones de la piel, con son *Eschericia coli*, *stafilococcus aureus*, *Pseudomona aureginosa* y *acne vulgaris* y ácido glicólico, que hace posible la exfoliación, eliminando las células muertas que se encuentran sobre la piel; por lo que la industria cosmética ha desarrollado diversos productos, como crema para la piel (Andes Natura,2004).

La concha del caracol es usada en la elaboración de artesanías y como fuente de calcio, la que se aplica en diferentes raciones alimenticias (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

3.4 Propiedades nutritivas

La carne del caracol es un alimento completo, bajo en calorías y grasas y rico en proteínas y minerales. El aporte proteico contiene casi la totalidad de los aminoácidos esenciales necesarios para el hombre y en las proporciones requeridas para la síntesis proteica, lo que la hace altamente digestiva, sana y nutritiva (Asociación Española Helicicultura, 2002).

Los caracoles en letargo han eliminado los residuos, por eso su carne no está contaminada por malos olores de la alimentación ingerida, no pueden contener restos de plantas u hongos venenosos y han empleado gran parte del calcio del que disponían para construir el opérculo o el epifragma, por lo que son más digestibles.

La tabla 1 muestra la composición nutricional de los caracoles de tierra y una comparación con las carnes más comúnmente consumidas por el hombre.

En promedio, los caracoles *Helix aspersa*, contienen niveles a minerales y vitaminas que se muestran en la tabla 2.

Tabla 1. Composición nutricional media de un caracol terrestre

100 gramos	Caracol	Bovino	Pollo	Pescado	Huevo	Ostra
Calorías	67	163	120	75	156	65
Agua %	85	72	71	81,5	74	82
Proteína %	13,4	22	18	15,9	13	0,8
Grasas %	0,8	5	12	2,6	11,1	0,2
Minerales	1,9	0,9	0,8	2,5	-	0,2

Fuente: Colección agropecuaria el agricultor, 2004, Asociación Española Helicicultura, 2002, PUC, 2000.

Tabla 2. Contenido de minerales y vitamina en *Helix aspersa*

Vitamina C	15 Mg
Azufre	140 Mg
Calcio	170 mg
Fierro	3,5 mg
Magnesio	250 mg
Yodo	0,006 mg
Zinc	2,2 mg

Fuente: Colección agropecuaria El agricultor 2004

Si se desea consumir caracoles silvestres es importante adquirir sujetos que no estén demasiado mojados y que caminen sobre un pie ampliamente extendido, con los tentáculos enteramente desplegados. Conviene asegurarse también que la partida de la cual proceden no emane olores desagradables, con individuos muertos, que antes de ser eliminados podrían haber contaminado a los supervivientes, y que no contengan moluscos moribundos, reconocibles porque yacen inmóviles en el fondo de su cáscara. Se recomienda tenerlos en ayunas de 4 a 7 días. No es conveniente purgarlos con salvado, hierbas aromáticas u otras, esta operación puede servir para engordarlos.

Antes de ser cocinados los moluscos de concha deberán ser lavados a fondo. Si están operculados se corta el opérculo y se separan los sujetos muertos. Éstos se reconocen porque se presentan opacos y esponjosos a la presión, se sacan fácilmente de la concha y emanan mal olor.

Para proceder a la cocción se sumergen los caracoles en agua hirviendo salada y se dejan hervir desde 10 minutos a una hora, según el grosor y la receta que se desea seguir para la sucesiva preparación.

Es absolutamente inútil y cruel sumergir los caracoles en agua fría y luego proceder a su ebullición lentamente. No mejora el sabor, incluso, según algunos, los sufrimientos del animal determinan alteraciones en su propia carne que se vuelve más rica en toxinas y puede resultar indigesta y nociva.

4.- Reproducción y Ciclo de Desarrollo

Los caracoles silvestres viven entre tres y cuatro años, estando en condiciones de reproducirse generalmente al año o año y medio. Cuando llegan a adultos y forman el peristoma. La edad de madurez sexual depende esencialmente de la humedad, temperatura, luminosidad ambiental y de la época de nacimiento (Cuellar, 1986).

Aunque el caracol es hermafrodita con tendencia protándrica, la fecundación requiere indispensablemente una cópula recíproca.

4.1 Cópula

La cópula va precedida de un período preliminar, durante el cual dos animales se reconocen y se frotan repetidamente con las rádulas, adoptando una postura horizontal en direcciones opuestas (Cuellar, 1986). Estos movimientos se acompañan con la secreción de mucus proveniente de las glándulas multífidas, lo que facilita la salida de los dardos calcáreos de sus bolsas, actuando recíprocamente como órganos excitadores mediante estímulos de picado alrededor de los órganos genitales. De esta forma, se provoca la evaginación de los penes. El pene de cada uno de los animales se mueve libremente y penetra la vagina del compañero merced a la acción de los músculos peneanos y a su propia estructura, momento en el cual se vierte el espermátforo (elemento que suple la ausencia del órgano eyaculador en los Helícidos) (Cuellar, 1986). La cópula dura entre cinco y 12 horas. Durante el período de actividad realizarán hasta seis acoplamientos en dos meses, siendo normal uno cada 21 días.

4.2 Fecundación

La fecundación requiere que los óvulos elaborados en la glándula hermafrodita lleguen a la “cámara de fecundación” a través del canal hermafrodita, que es el lugar donde se efectúa la unión de los óvulos con los espermatozoides almacenados que remontaron el tracto genital.

Los óvulos fecundados se acumulan en el canal festoneado donde son rodeados por una capa de albúmina secretada por la glándula del mismo nombre y más tarde por una cubierta calcárea blanquecina procedente de la secreción de las glándulas multífidas.

4.3 Postura

La postura se efectúa después de la cópula debiendo transcurrir un tiempo variable según la especie, los individuos y las condiciones ambientales, periodo que oscila entre 10 y 50 días (Cuellar, 1986).

Para realizar la puesta, el caracol excava un nido con la ayuda de la parte anterior del pie, formando una cámara esférica de paredes lisas y sólidas, precedida de una antecámara estrecha en forma de embudo. El *Helix Aspersa* presenta una cavidad que mide alrededor de 3-4 cm de diámetro 6-8 de profundidad y puede realizar, en ocasiones, la puesta al abrigo de hojarascas, piedras, ramas vegetales, etc. (Cuellar, 1986).

Se recomienda, en crianza intensiva, sitios de postura en las jaulas con tierra esterilizada y con niveles de pH en un rango de 5-6 (UNICO, 1998).

Seguidamente, el animal introduce profundamente toda la parte anterior del pie en el agujero y deposita un huevo cada 5-20 minutos con un total variable que oscila entre 50-120 minutos (de 4 mm). La cantidad dependerá de múltiples factores (el estado sanitario del ejemplar, su edad, su estado nutricional, si no sufrió un deterioro importante durante la hibernación anterior, etc.) (Asociación Española Helicicultura, 2002). A continuación, el caracol obtura el nido. La duración de la puesta, en *Helix aspersa* varía según el número de huevos puestos, entre 15 y 40 horas (Cuellar, 1986).

En la primera cría, los ejemplares jóvenes suelen tener mayores posturas que en las temporadas sucesivas, por lo que es conveniente usarlos como reproductores un sólo año.

4.4 Incubación

Los huevos del *Helix aspersa* son blancos y esféricos de 3 mm de diámetro al momento de la postura, al finalizar el periodo de incubación, miden en promedio 25-35 mm (UNICO,1998).

Figura nº 4. Huevos de caracol



El tiempo de incubación varía con la temperatura, la especie y la raza, siendo de 10-25 días en el caracol común, con temperaturas de 20 a 25°C.

4.5 Eclosión

La eclosión ocurre cuando el embrión se ha desarrollado y ocupa todo el espacio interior del huevo, merced a la rotura y destrucción inducida de la cáscara. Una vez liberado del huevo, el caracol juvenil permanece 5 a 10 días en la cámara de incubación alimentándose de los restos de la cubierta calcárea y de los detritus orgánicos. Después eliminan la tierra que cubre el nido y sale al exterior, generalmente en un día húmedo, lluvioso o por la noche. Están provistos de una concha débil, blanquecina y frágil que va endureciéndola progresivamente y adquiriendo un color parduzco.

No todos los huevos son fértiles, generalmente eclosionan más del 85% dependiendo del estado del reproductor. Al nacer los caracoles pesarán aprox. 0,04 grs. cada uno (Asociación Española Helicicultura, 2002).

Existen diversos aspectos a tener en cuenta sobre los "nidos" y el cuidado en la reproducción y gestación en un criadero intensivo, que el helicultor debe conocer detalladamente.

5.- Ritmo biológico

La vida de los caracoles se caracteriza por tener tres fases de diferente actividad biológica: vida activa, estivación e hibernación, dependientes de las condiciones higrométricas y térmicas del ambiente.

La estivación, es un estado letárgico, más o menos acentuado, como respuesta a los periodos secos de estiaje. Su duración puede llegar a ser de cuatro meses, anualmente, durante los cuales el caracol disminuye o incluso puede llegar a paralizar su metabolismo en consonancia con la humedad ambiental.

La hibernación que coincide con las bajas temperaturas invernales y con otros factores como la disminución de fotoperíodo, es un periodo de letargo más pronunciado y duradero que la estivación. Durante este tiempo se paralizan las funciones digestivas y la frecuencia cardiaca se reduce a tres contracciones por minuto a 0°C, viviendo el caracol a expensas de sus reservas, especialmente del glucógeno acumulado en el hepatopaneas.

En ambas fases los caracoles se retraen dentro de su concha y secretan un disco de mucus incoloro, que se solidifica en contacto con el aire, para taponear el epifragma (orificio de la concha).

Según algunos autores, las fases de estivación e hibernación, corresponden a un fenómeno de reposo fisiológico interno necesario para la recuperación interna de los órganos reproductores y las funciones sexuales (Cuellar, 1986).

El fotoperíodo es el principal factor que desencadena la actividad o inactividad, el crecimiento y la reproducción de los caracoles, según se sometan a regímenes luminosos propios de días largos (más de 15 horas de luz) o cortos (Aupinel, 1996).

Temperaturas ambientales aumentadas hasta 10-12°C y una adecuada humedad ambiental, permiten al caracol salir de su letargo, el cual posee un apetito desmedido, por las pérdidas energéticas sufridas en la fase anterior. Durante la vida activa, se produce un rápido crecimiento de los caracoles jóvenes supervivientes de la hibernación y una recuperación de los animales adultos que, posteriormente, comenzarán su periodo reproductivo.

5.1 Ecología, parámetros ambientales

La actividad del caracol está condicionado esencialmente por tres parámetros climáticos: humedad, temperatura y fotoperíodo.

Humedad ambiental recomendada:	Diurna: 75-80%
	Nocturna: 85-90% no mayor a 95%
Temperatura óptima recomendada:	Diurna: 20-22°C no mayor a 25°C
	Nocturna: 16-18°C
Temperatura de hibernación:	bajo 6°C
Fotoperíodo:	18 Horas Luz
	6 Horas oscuridad

Temperaturas de 0°C inducen la muerte del caracol por congelamiento del agua de sus tejidos. Temperaturas de 30°C son inocuas siempre y cuando el grado de humedad sea idóneo (Cuellar, 1986).

El hecho de que sean animales lucífugos junto con el mayor grado higrométrico nocturno, les lleva a desarrollar su actividad principalmente durante la noche, buscando zonas de penumbra u oscuras durante el día.

El viento por sus efectos sobre la evaporación de la humedad tegumentaria y, por tanto, sobre su hidratación corporal tiene también un efecto desfavorable cuando adquiere una velocidad excesiva, de ahí que los caracoles busquen lugares protegidos de las fuertes corrientes de aire.

6.- Patologías

6.1 Parasitarias e infecciosas

Los caracoles son atacados por ácaros, nemátodos, hongos y bacterias que influyen en general disminuyendo su apetito y en algunos casos produciendo la muerte. En general, existen remedios y métodos para el tratamiento de las diferentes enfermedades, pero un buen sistema de higiene y de manejo facilitarán el control de las enfermedades.

Un experto puede valorar si un caracol goza de buena salud, si tiene el opérculo sólido, bombeado adherente al borde exterior de la concha; en cambio, los otros presentan el opérculo frágil y situado en el interior.

ACAROS: La acarosis puede ocasionar importantes pérdidas en el criadero. El acaro más frecuentemente encontrado es *Ricardoella limacum*, que se ubica en la parte externa y en la cavidad paleal o pseudopulmón, su talla no excede de 0,4 mm y está cubierto de un tegumento blando de coloración blanquecina finamente rayado. Posee en estado larvario tres pares de patas y cuatro al estado adulto. Tiene además dos pares de pelos sensoriales ubicados en la parte dorsal (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

El ciclo biológico del *R. limacum* sigue la secuencia: huevo-larva-protoninfa-dentoninfa-tritoninfa-adulto.

Las hembras depositan los huevos entre las fibras musculares y en los repliegues de la cavidad paleal. Cuando el grado de infestación es elevado, los huevos, por carencia de espacio material, se encuentran flotando en el moco de la cavidad paleal, pudiendo entonces, ser fácilmente arrastrados al exterior (Cuellar, 1986).

Las larvas penetran a través del pneumostoma en la cavidad paleal donde succionan la hemolinfa del hospedero luego de degradar la pared que cubre los pequeños capilares sanguíneos con su saliva (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

La contaminación se produce por contacto entre caracoles o porque lo recogen del suelo o de las hierbas que crecen en él. También se pueden contaminar por traslado del ácaro en utensilios, bebederos, comederos, ropas de los encargados del plantel, herramientas, etc.

La gravedad de esta enfermedad depende del grado de infección: a mayor número de ácaros por caracol la gravedad es mayor, porque mayor será la cantidad de sangre que le succionan, lo que determina que en el caracol se produce debilidad y un deterioro de su vida. Consume menos alimentos, disminuye la postura o no se reproduce. Incluso le puede causar la muerte por anemia.

Como medidas de control no existen experiencias conocidas de algún acaricida específico, que no afecte al caracol ni deje efectos residuales para su uso como alimento, sin embargo, se puede disminuir el ataque con un sistema que demora 3 a 4 meses y que consiste en inducir a los caracoles a un periodo de hibernación bajando la temperatura del ambiente a unos 8° C, con esto el caracol entra en un periodo de letargo, se cierra con su opérculo y así se corta el ciclo reproductivo del ácaro.

Para evitar contaminaciones de caracoles sanos, se debe contar en el criadero con unas jaulas de "cuarentena" (de modo de dejar en observación los que se vayan incorporando al plantel).

Es una enfermedad que es necesario prevenirla, para ello es recomendable colocar en los ponederos tierra esterilizada, retirarlos de las jaulas apenas se produzca la postura y trasladarlos a la sala de incubación donde los nuevos caracoles nacerán libres de ácaros. Condición que se mantendrá si se toman las medidas para evitar su contaminación.

NEMÁTODOS: Son parásitos, como gusanos, delgados, no segmentados, de color blanquecino casi transparentes. Se ubican en la cavidad paleal del caracol. Al comienzo de la infección no se presentan síntomas visibles. Al aumentar el número de nematodos, el caracol presenta un decaimiento, llegando a extremos de dejar de comer y morir.

La contaminación se ve favorecida por la falta de aseo, afecta especialmente a los recién nacidos. Por lo que la higiene debe comenzar desde los ponederos.

HONGOS: Distintos géneros de hongos se pueden encontrar contaminando la población, el género *Fusarium* que afecta a los huevos (postura rosa), los que presentan una coloración rosada y pierden su fertilidad. El género *Vertillium*, afecta especialmente a los embriones y los primeros estados de desarrollo, estos se evitan desinfectando la tierra de los ponederos y el género *Aspergillus* que es el responsable de intoxicaciones por alimentos contaminados, que se presentan húmedos. Se evita con alimentos de calidad.

BACTERIAS: En los criaderos se produce circunstancialmente un incremento en la mortalidad, debido a la existencia en el medio de una flora bacteriana no homogénea (bacterias Gram positiva y Gram negativa), aunque sin manifestar caracteres de verdadera epizootia. El animal afectado pierde sus reflejos, se incapacita para retraerse en el interior de su concha, el pie toma un color amarillento o verdoso en la zona marginal, los tentáculos oculares no se retraen, la región cefálica e incluso el pie están hinchados y hay una dilatación del poro genital mientras que un líquido viscoso es emitido por la boca. El animal se queda inmóvil y muere. El examen histológico revela que la infección bacteriana se encuentra localizada únicamente a nivel del pie sin que el resto del organismo sea invadido.

En los criaderos de ambiente controlado, la causa de aparición de la enfermedad puede ser el exceso de humedad en animales no adaptados, lo que provoca el encharcamiento de los tejidos, facilitando así la entrada de bacterias. Se desconoce su papel exacto ya que la infección experimental de animales sanos ha resultado negativa, pero se ha demostrado que los cuidados más rigurosos realizados en el manejo parecen disminuir e incluso detener el proceso (Cuellar, 1986).

La única enfermedad bacteriana verdaderamente epizoótica descrita, es debida a una infección intestinal y más tarde septicémica, que puede ocasionar en poco tiempo una mortalidad estimada en un 70-80% de los efectivos.

En la bibliografía revisada se afirma que dicha enfermedad es causada por la *Pseudomona aeruginosa*. El síntoma más manifiesto es una parálisis progresiva de los músculos, permaneciendo los caracoles en el interior de la concha sin formar el epifragma. Posteriormente, se produce un líquido verdoso en el interior de la concha, de olor desagradable, que hace suponer que existe un proceso fermentativo provocado por dichas bacterias.

La afección primaria se encuentra localizada a nivel intestinal, donde se acumulan las bacterias, para propagarse posteriormente a los demás tejidos y a la hemolinfa, sobreviniendo rápidamente la muerte del animal.

Estas pseudomonas se comportan como un agente patógeno facultativo, que está presente en el tubo digestivo de los animales sanos y que puede llegar a ser patógeno en criaderos mantenidos en condiciones desfavorables de alimentación, temperatura, humedad, aireación y/o manejo.

6.2 Nutricionales

Los problemas nutricionales pueden desencadenar el enanismo en la población de caracoles, si bien siempre hay un pequeño grupo de menor tamaño, éste no debe ser mayor al 12%. Cuando el número de individuos aumenta sobre esta cifra, la enfermedad denominada enanismo está presente en el plantel.

El cuadro clínico se caracteriza porque el tamaño de los individuos es cuatro veces menor que el tamaño normal y su concha se observa descalcificada, lo que puede llevar a presentar atrofia del aparato genital y por lo tanto infertilidad.

La enfermedad es causada por falta cuantitativa o cualitativa del alimento, cuando es por falta de alimento, la mayoría del plantel presenta menor tamaño. Una dieta deficiente cualitativamente, por lo general, presentan falta de carbonato de calcio, afectando principalmente la concha del animal (Cuellar, 1986).

Ambos defectos dietarios se solucionan mejorando el alimento suministrado, siempre que el problema sea detectado a tiempo.

6.3 Genéticas

Las alteraciones genéticas desencadenan enanismo, en el cual, los caracoles alcanzan un tamaño no inferior a la mitad del tamaño adulto y la consistencia de su concha es normal (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

Esta alteración se produce en poblaciones normales de caracoles porque existe una gran variabilidad, tanto en la velocidad de crecimiento como en el peso final alcanzado por los individuos. Todo esto hace imprescindible que los reproductores se obtengan de granjas con animales seleccionados y si ello no es posible, se debe realizar una selección durante varias generaciones, a partir de los individuos de la propia explotación, de modo que se consiga aumentar y uniformar la velocidad de crecimiento, así como la disminución de la tasa de enanismo.

7.- Depredadores

El caracol desempeña un importante papel en la escala alimenticia de numerosos animales, siendo alimento corriente tanto de vertebrados como de invertebrados. Sin embargo, en un plantel intensivo, no se presentan grandes problemas cuando se realiza un manejo adecuado e higiénico de las instalaciones. Los principales depredadores que afectan los planteles helicícolas intensivos son los ratones, los que además de dañar a los caracoles son portadores de numerosas enfermedades e infecciones.

Las hormigas, son grandes depredadores de los caracoles. Éstas se pueden controlar rodeando los invernaderos con acequias con agua y en el interior, poniendo las patas de las jaulas dentro de pocillos con aceite de auto quemado (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

8. Crianza

8.1-Características sistema intensivo de crianza

La crianza de caracoles, o helicicultura, se realiza en sistemas extensivos, semiextensivos o criadero parcial. En el primero individualizan zonas por sus características climáticas pueden asegurar la repoblación de los caracoles. El sistema semi extensivos o criadero parcial donde se introducen en los recintos los caracoles pequeños recogidos en estado libre en la misma naturaleza, se alimentan y liberan después del letargo. También existen sistemas intensivos, método de crianza utilizado para elaborar esta tesis y que se describe a continuación.

SISTEMA INTENSIVO: Consiste en la introducción en recintos preparados y estudiados de caracoles reproductores destinados a acoplarse y a multiplicarse. La venta del producto se realiza cuando ya han criado y han llegado los pequeños al peso comercial, siendo adaptados al nuevo hábitat donde han nacido y siendo llevados hasta el engorde final.

Se utilizan naves o jaulas semejantes a las usadas en avicultura, cunicultura, o porcino cultura. Debe existir un ambiente controlado, de luz, temperatura y humedad, para conseguir incrementar la velocidad de crecimiento, obtener pesos comerciales en 6-8 meses y una producción se extienda todo el año.

INCONVENIENTES SISTEMA INTENSIVO:

1- Climatización: Control de la temperatura, humedad y fotoperíodo. De estos factores depende en gran parte, el éxito o fracaso de las explotaciones intensivas helicícolas.

2- Las condiciones higiénico-sanitarias y de manejo, tales como encharcamientos, contaminación atmosférica, limpieza en una frecuencia inadecuada o insuficiente, alta densidad de población, incorrecta regulación de las condiciones climáticas interiores, etc., dan lugar a un incremento en la aparición de agentes patógenos y provoca una considerable reducción de productividad.

3- Se requiere una gran inversión en infraestructura y sistemas de control ambiental y el riesgo es alto.

4- Limitación de especies aptas para la cría

VENTAJAS SISTEMA INTENSIVO:

1- Producción más alta y en menor tiempo.

2- Mejor protección contra depredadores.

8.2 Manejo del Plantel

El plantel helicícola se divide en diferentes secciones según su fase de crecimiento:

SECCIÓN REPRODUCTORES: Contiene jaulas con los caracoles seleccionados para este objetivo, por tener cualidades sobresalientes de tamaño, conformación de concha y aspecto saludable. En esta sección se deben mantener constantemente ponederos y observarlos periódicamente para retirarlos cuando tengan huevos. En esta fase, existe una mortalidad promedio de 2%. Los caracoles son utilizados como reproductores durante 18 meses, máximo dos años.

SECCIÓN INCUBACIÓN: Lugar donde se trasladan los ponederos para el desarrollo de los huevos. Esta fase de crecimiento tiene una duración promedio de 15 días y registra un porcentaje de eclosión de 85-90%.

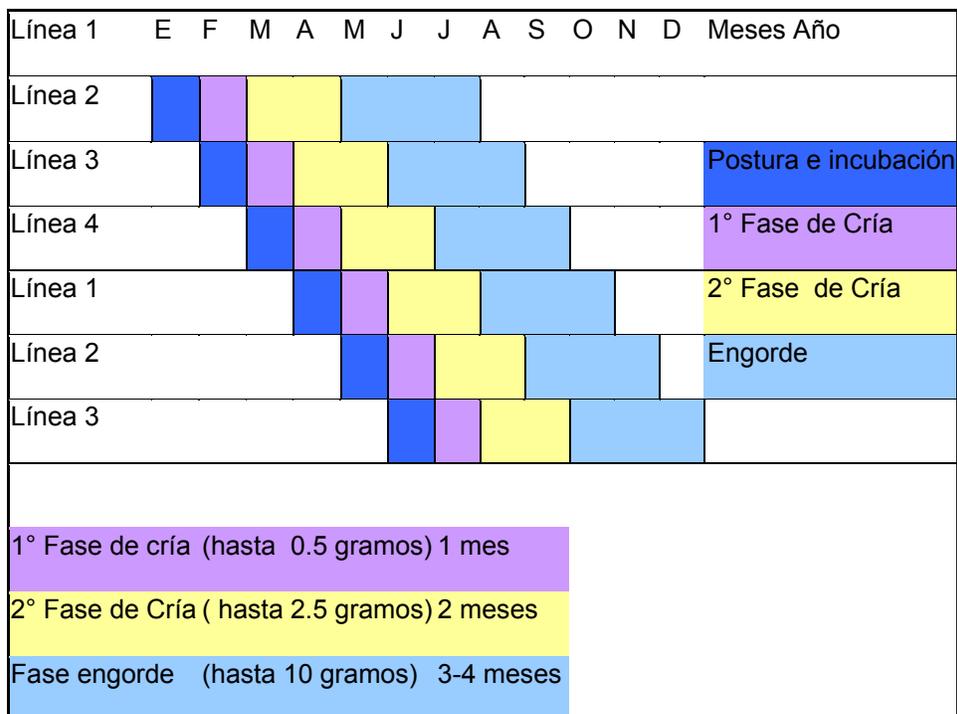
SECCIÓN CRIANZA: Primera jaula de crecimiento de los caracoles, es necesario que el aseo se realice muy cuidadosamente para no dañar la concha, estructura muy débil aun. La crianza dura aproximadamente dos a tres meses. En esta fase, existe una mortalidad promedio de 13%.

SECCIÓN ENGORDA: Sector con jaulas similares a las de reproducción, los caracoles están en engorda hasta alcanzar un peso superior a los diez gramos o el peso de venta requerido (alrededor de 4-5 meses). En esta fase, existe una mortalidad promedio de 3%.

SECCIÓN CUARENTENA: Zona productiva a la que ingresan todos los caracoles que vengan de otro plantel o aquellos con síntomas visibles de enfermedad o infecciones. El periodo de cuarentena se prolonga por 30 días.

La figura nº 5 muestra la secuencia de los lotes productivos sugerida por Guzmán, (2002).

Figura nº 5 : Secuencia lotes productivos



La recogida de los caracoles en criadero puede realizarse en todas las estaciones del año. Puede ser activada en la primavera o en el otoño, o puede ser una única (cuando todos los caracoles están bordados) o en más veces todo dependiendo del tipo de comercialización que se decida hacer (Serrano, 2003).

8.3 Infraestructura e Implementación

8.3.1 Invernadero y bodegas

La cría intensiva se puede realizar en cualquier estructura construida, galpones, bodegas, invernaderos, todos los cuales deben implementarse con buena instalación eléctrica, una red húmeda en altura que permita aumentar la humedad cuando se requiera, termómetros ambientales, higrómetros y cuando sea necesario, sistema de calefacción para aumentar las frías temperaturas invernales.

Al realizar una construcción, es necesario elegir un terreno libre de riesgo de inundaciones, y protegido de vientos fuertes; que sea cercano de la casa de un cuidador, que cuente con instalación eléctrica y de agua potable y tener protecciones seguras para evitar entrada de depredadores.

La construcción puede ser una estructura liviana (tipo invernadero), de madera o metálica, con cubierta exterior de polietileno de 0,15 o 0,20 mm y con tratamiento anti UV (luz ultravioleta) para una duración de dos años, tanto en el techo como en los costados. En zonas muy frías conviene colocar una doble cubierta de polietileno (para la cubierta interior se usa polietileno delgado, por tener menor costo) separada unos siete centímetros de la cubierta exterior. La cámara de aire que se produce entre las dos cubiertas, sirve de aislante para conservar la temperatura de la calefacción.

Para ventilar se debe considerar ventanas en la parte alta del frente y fondo y ventanas en la parte baja de los costados teniendo presente que el aire caliente, más liviano, se desplaza a la parte alta del invernadero, produciendo una circulación por la entrada de aire con menor temperatura por las ventanas interiores. Todas las ventanas deberán estar protegidas con mallas mosquiteras para evitar la entrada de insectos especialmente moscas con lo que se disminuye el peligro de contaminación por enfermedades.

Para protección del exceso de calor es conveniente colocar una malla rashel (80% de sombra) a unos 60 centímetros sobre la construcción, con una estructura de alambres que permita correrla.

El tamaño de la construcción debe estar de acuerdo a la proyección del criadero.

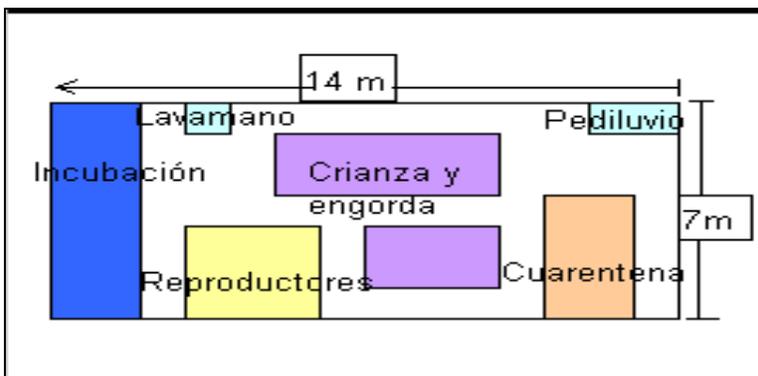
A la entrada del criadero se debe instalar un pediluvio para la desinfección de los zapatos de las personas que ingresan al criadero.

Instalación de lavamanos para lavarse las manos luego de la revisión de una jaula y antes de revisar la siguiente y para lavar los comederos, bebederos y placas de adosamiento.

Se debe considerar en cada sección donde se ubiquen caracoles, instalación de red húmeda con microjet o vaporizadores para mantener la humedad ambiente, algún sistema de calefacción, instalación de luz con ampollitas luz día de 45 watt, una por cada dos m², para completar el número las 12 o 18 horas luz recomendadas. Sistema de calefacción para los días fríos y sistema de ventilación, enfriamiento y sombra para los días de calor.

MODELO INVERNADERO: La figura n° 6 muestra la distribución de las distintas zonas productivas al interior del invernadero.

Figura n° 6: Zonas productivas en un invernadero



El sistema de crianza debe contar con bodega de alimentos, debe ser un lugar bien cerrado, aseado y seco para almacenar el concentrado o los insumos en buenas condiciones. Es necesario tener un estricto control sanitario y evitar ingreso de roedores en la bodega. También debe tener una bodega de accesorios, para el almacenamiento de material de mantenimiento de las jaulas, los útiles de aseo y las herramientas para las reparaciones.

8.3.2 Jaulas

La crianza intensiva de caracoles en jaulas requiere de una mayor inversión pero permite efectuar una selección más estricta y mantener en mejores condiciones el cuidado sanitario, lo que es muy importante dado que no se tiene claro el control de las enfermedades que pueden afectar a los caracoles.

Como la densidad de caracoles adultos no debe ser superior a 200 unidades por m^2 , para aumentar la superficie se colocan dentro de la jaula, unas láminas verticales conocidas como placas de adosamiento. Dichas placas son de plástico (polietileno espesor 0,20) de color negro y los caracoles las utilizan por los dos lados.

Para calcular la superficie útil se consideran los costados, el techo, el fondo y la puerta, el piso no se considera.

JAULAS REPRODUCTORES, CUARENTENA Y ENGORDA: Las dimensiones de las jaulas dependen del espacio disponible para su ubicación, sin embargo es recomendable que sean livianas, firmes y que permitan un aseo constante y profundo.

Una jaula de un metro de largo, 50 centímetros de ancho y 50 centímetros de alto, aporta dos metros cuadrados de superficie, equivalente para 400 caracoles. Al complementarla con diez placas de adosamiento de 50*50 cm, se agregan 5 m^2 a la superficie total de la jaula, ya que cada placa aporta 0,5 m^2 de superficie, 0,25 m^2 por lado, lo que significa una capacidad de 1000 caracoles en las placas, y finalmente se logra una capacidad de 1400 caracoles por jaula.

La figura nº 7 muestra la distribución de las placas de adosamiento en la jaula, y la figura nº 8 un diseño de jaula para reproductores.

Figura n° 7 Placas de adosamiento

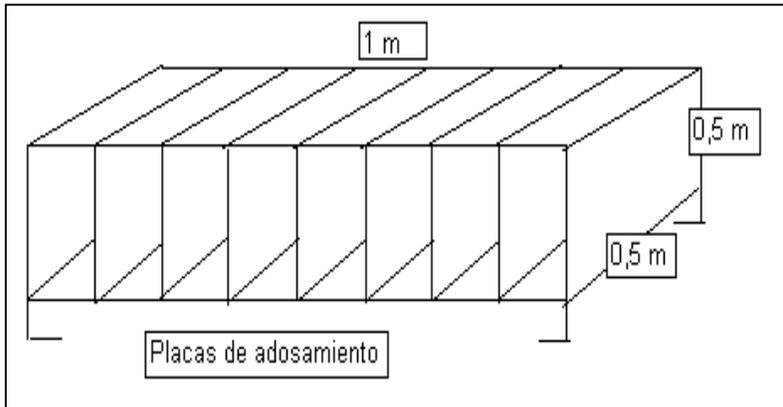
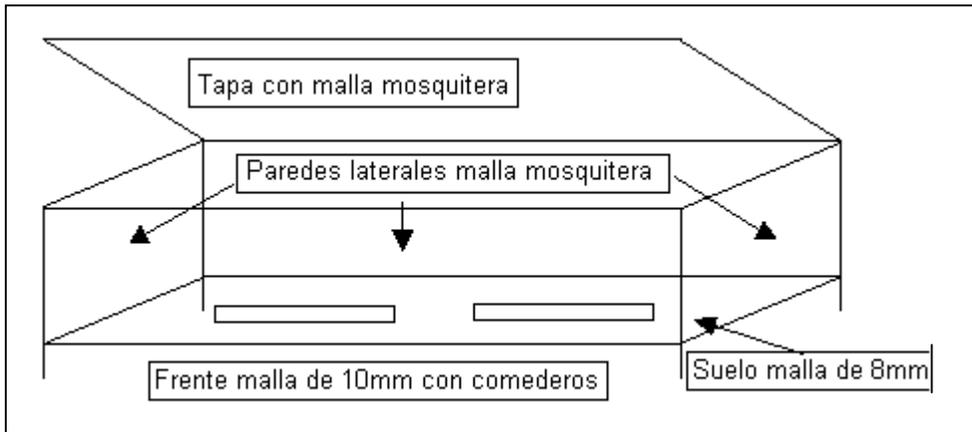


Figura n° 8: Jaula reproductores



El material utilizado para fabricar las jaulas debe ser anti-oxidante, ya que estas deben lavarse continuamente; jaulas construidas con perfil de construcción en los vértices, malla mosquitera en las paredes laterales y tapa y con malla de 8 o 10 mm en pared frontal y suelo, han demostrado ser adecuadas para el trabajo diario.

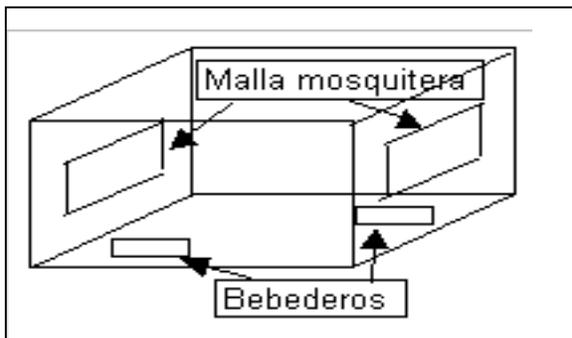
En jaulas de reproductores y engorda, el alimento se puede poner en comederos ubicados en la cara frontal de la nave, con malla de 10 mm, así, el caracol debe sacar su cabeza por la malla en busca del alimento. De esta forma, se logra mayor higiene en la jaula y un uso más eficiente del alimento.

Toda jaula debe contar con bebederos, los cuales, son de esponja húmeda ubicada sobre platos plásticos.

JAUHAS CRIA : Para esta etapa de crecimiento, se pueden utilizar contenedores plásticos transparentes en las cuales se deben poner malla mosquitera en las paredes laterales para permitir el flujo de aire; la ubicación de estas mallas en las paredes laterales, permite poder apilar las jaulas y maximizar espacio en el invernadero. La figura n° 9 muestra la ubicación de las áreas de ventilación.

En esta etapa, el alimento debe esparcirse en una película muy delgada en todo el suelo, y poner bebederos a corta distancia, ya que los caracoles se desplazan muy lento.

Figura n°9: Jaulas de cría.



Se pueden utilizar jaulas de reproductores para las crías, pero en el suelo se debe poner una plancha de melamina para evitar que los caracoles pasen por la abertura de la malla, y la puerta debe ser de malla mosquitera.

JAUHA INCUBACIÓN: Se pueden utilizar contenedores plásticos transparentes o cajones de madera forrados en plástico, ambos deben tener perforaciones que permitan la aireación.

La tierra de las jaulas debe ser desinfectada de igual manera que la ubicada en los posillos de postura.

8.4 Alimentación

Cada caracol consume al día alrededor del 0,5% de su peso vivo en alimento balanceado, lo que corresponde para uno de 10 gramos de peso, 0,05 gramos de alimento concentrado, lo que suma al año aproximadamente 18 gramos.

Para producir un kilo de caracol se deben considerar 2 a 2,5 kilos de concentrado. En caso de alimentar con hortalizas frescas se calcula en 7 a 10 kilos por kilo de caracol.

El agua, tanto la de bebida como la utilizada para asperjar para regular la humedad ambiente, debe ser potable. El agua de los bebederos se debe cambiar todos los días. Se ubica en recipientes de unos dos centímetros de profundidad en los que se coloca una esponja en todo su interior o se tapiza con piedrecillas de modo que el cuerpo del caracol no pueda quedar sumergido en el agua. Esto para evitar que se hidrate demasiado debido a que el caracol absorbe agua por su cuerpo (Colección agropecuaria el agricultor, 2004).

Los caracoles en ambiente natural, utilizan preferentemente alimentación de tipo vegetal, aunque también consumen frutos, semillas y comidas harinosas. En criadero en cambio, diversos autores y helicultores recomiendan que la alimentación se realice en base a dietas concentradas especiales para Helícidos, renunciando al clásico aporte de vegetales frescos, pues representan numerosos inconvenientes en este tipo de explotaciones. Por una parte son necesarias grandes cantidades de vegetales frescos, ya que su valor nutritivo es escaso en proporción a la cantidad de agua que presentan, son altamente perecederos, pues entran rápidamente en putrefacción, lo que hace necesario el uso de gran cantidad de mano de obra en suministro, limpieza y retirada de desechos.

Los vegetales principalmente aportados a los caracoles son lechuga, zanahoria, pepinos, repollo, acelgas y numerosos otros vegetales verdes, los que deben ser provenientes de cultivos en los que no se hayan aplicado pesticidas y deben estar muy bien lavados.

Los alimentos concentrados se preparan en base a harinas de maíz, garbanzo, maravilla, cebado, trigo, avena, afrecho de soya, afrechillo de trigo, levadura de cerveza, heno de alfalfa molido.

Se deben considerar sales minerales ricas en calcio fósforo, sal común (cloruro de sodio) y vitaminas A, B₁, D, E, K.

Los alimentos para caracoles deben ser muy ricos en calcio y fósforo, elementos que estos moluscos requieren en gran cantidad para el crecimiento y reparación de la concha y para la producción de mucus o baba.

Los requerimientos de calcio de acuerdo a su etapa de desarrollo son los siguientes:

I etapa crecimiento	30 %
Engorda	20 %
Reproductores	20 %

La fuente de calcio puede ser carbonato de calcio de 95% de pureza o cáscara de huevo molida. Esta última aporta minerales, proteínas, mejora los índices de conversión y otorga una mejor conformación y resistencia de la concha, además de un claro aumento de precocidad y prolificidad (Cuellar, 1986).

8.4.1 Dietas recomendadas

Dieta Caracoles de 0 a 2 meses	
Harina de cebada	46%
Salvado de trigo	9%
Afrecho de soya	12%
Carbonato de calcio*	27%
Fosfato bicálcico*	3%
Complemento vitamínico mineral	3%

Dieta Caracoles de 2 a 8 meses	
Harina de maíz	27%
Harina de trigo	26%
Afrecho de soya	15%
Carbonato de calcio*	15%
Fosfato bicálcico*	15%
Complemento vitamínico mineral	2%

Dieta Caracoles reproductores	
Harina de maíz	60%
Afrecho de soya	14%
Salvado de trigo	12%
Carbonato de calcio*	10%
Complemento vitamínico mineral	4%

* se puede reemplazar por cáscara de huevo 30%

8.4.2 Distribución del alimento

Los animales menores de 45 días necesitan que el alimento esté repartido por casi toda la superficie del recipiente de cría, ya que su pequeño tamaño no les permite desplazarse distancias relativamente largas para buscar comida.

En esta primera fase el alimento se coloca en pequeños vasos de cristal o plástico rectangulares o formas similares, sin bordes que dificulten el acceso de los pequeños caracoles a los comederos. Deben tener solamente una pequeña película de alimento, mezclado en partes iguales con cáscara de huevo molida. Si la cantidad de concentrado es excesiva, puede adherirse al cuerpo del animal facilitando la presencia de hongos y nemátodos que retrasan el crecimiento e incluso producen su muerte.

A partir de los dos meses de edad se utilizan comederos normales. En esta fase, el concentrado y el calcio se administran bien juntos, en el mismo comedero, o en comederos independientes que estarán uno junto al otro (Terralia, 2000).

8.5 Carga animal

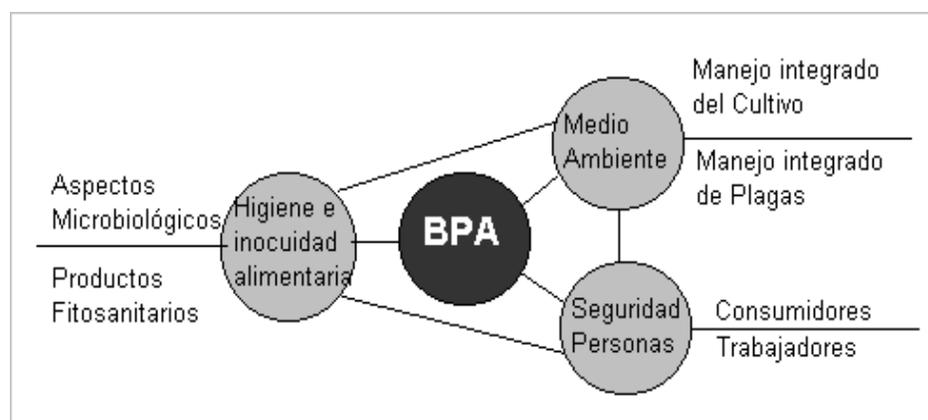
En caracoles adultos la densidad recomendada es de 200 caracoles por metro cuadrado, lo que corresponde en promedio a 1,5 kg de caracoles/m² para los reproductores y 2,5 kg de caracoles/m² para crecimiento y engorda.

8.6 Buenas prácticas agrícolas en un plantel helicícola

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que buscan guiar los procedimientos utilizados en los procesos de producción agropecuaria. En general, los objetivos de las BPA son asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos, la protección del medio ambiente, la seguridad y los derechos de los trabajadores y de los pobladores rurales y el bienestar animal. Para la consecución de cada una de las áreas de exigencia hay normas específicas, que si el productor cumple, resultan en la certificación del productor y del producto (Artensen, 2003; Ramírez, 2003).

La siguiente figura muestra los principales elementos que considera el concepto de BPA:

Figura nº 10: Elementos de las Buenas Prácticas Agrícolas



Fuente: Fundación para el desarrollo de la fruta, 2003.

En relación al medio ambiente, las BPA promueven por ejemplo, una agricultura sustentable, la protección de la biodiversidad y la fertilidad de los suelos, el uso racional de los productos químicos, salud y bienestar animal, entre otros. En cuanto a la protección de los consumidores, ésta pasa necesariamente por la inocuidad de los alimentos, por lo que las BPA tienen por misión minimizar el riesgo de contaminación de los alimentos sea por agentes microbiológicos, físicos o químicos. El agua de riego, pesticidas, plaguicidas, higiene de los trabajadores y condiciones del transporte son sólo algunos de los factores rigurosamente controlados. Prevenir intoxicaciones y en general asegurar que todas las actividades relacionadas directa o indirectamente con la producción, elaboración, transporte y distribución de alimentos de origen agropecuario se realicen en condiciones seguras y de bienestar, son aspectos que contemplan las BPA en relación a los trabajadores (INDAP, 2004).

Las BPA son una imposición que se estructura desde la demanda de los países desarrollados, especialmente a raíz de problemas que han causado alarma entre los consumidores, como la crisis de las vacas locas en Inglaterra, los casos de contaminación medioambiental asociados a la industrialización de la agricultura o las denuncias públicas de que determinados productos involucran prácticas inaceptables de trabajo infantil.

En general, los consumidores de los países desarrollados han exigido, desde hace varios años una creciente inocuidad de los alimentos, así como la tranquilidad de saber que al comprar determinado producto no están avalando o respaldando económicamente alguna práctica ambiental o laboral reprobable (Ramírez, 2003).

Este nuevo escenario trae consecuencias positivas, pero también dificultades y desafíos. Del lado positivo, la posibilidad de que los consumidores de los países en desarrollo puedan aspirar a alimentarse en forma sana y cada vez con menores peligros para su salud. Por el lado de los desafíos, se debe reconocer que la posibilidad cierta de exigir normas y características en los bienes y en los procesos productivos, trae necesariamente costos a los productores (Ramírez, 2003).

8.6.1 Planteles Animales bajo Control Oficial (PABCO)

Incorporar el concepto de Buenas Prácticas Ganaderas a nivel de las explotaciones ganaderas, que constituyen el primer eslabón en la cadena de producción permite que los productores pecuarios se comprometan con la calidad de producción, y cuenten con la certificación oficial respectiva, pueden acceder con mayor facilidad a diferentes y mejores circuitos comerciales. (ODEPA, 2002)

En el programa de Planteles Animales Bajo Control Oficial, que es de incorporación voluntaria, los productores adscritos se comprometen a implementar y mantener acciones sanitarias y de calidad agroalimentaria, basadas en las definiciones estipuladas por el SAG en sus respectivos manuales PABCO. Estas acciones están destinadas a obtener una excelente condición sanitaria del ganado y productos de buena calidad, aptos para el consumo humano, permitiendo la certificación oficial por parte del SAG para su posterior comercialización a nivel nacional e internacional. Este proyecto trabaja con profesionales Médicos Veterinarios Acreditados por el SAG (MVA), en los que el Servicio Agrícola y Ganadero ha delegado una serie de actividades que tradicionalmente eran consideradas como atención exclusiva del Estado (actividades oficiales). El trabajo con MVA ha permitido que, sin que aumente significativamente el gasto del Estado, mejore la capacidad de cobertura de los programas del SAG. Del mismo modo, las acciones sanitarias del programa se realizan con el apoyo de laboratorios privados previamente autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero (ODEPA, 2002).

Este programa, que involucra acciones conjuntas de los productores, el SAG, médicos veterinarios acreditados y laboratorios reconocidos por el SAG, abarca los siguientes objetivos:

- Mejorar la condición sanitaria del ganado.
- Prevenir la introducción de enfermedades exóticas.
- Introducir el concepto de buenas prácticas ganaderas, incluyendo el uso de registros.

- Desarrollar sistemas de identificación predial e individual que permitan una trazabilidad de los productos pecuarios originados en los animales que llegan al matadero y, en último término.
- Respaldar el proceso oficial de certificación de productos pecuarios para el comercio nacional e internacional.

La Trazabilidad es la capacidad para determinar el origen o destino de un animal y/o un producto animal en forma eficiente y confiable en cualquier punto de la cadena productiva. Esto es fundamental para minimizar la difusión de las enfermedades una vez que son detectadas, sean exóticas o endémicas. Por otra parte, la trazabilidad es fundamental para determinar el origen de los animales frente a alertas o emergencias de contaminación con productos alimenticios.

En la actualidad, el país cuenta con un sistema de trazabilidad ante-mortem soportado por la Guía de Libre Tránsito y otros instrumentos oficiales, como el PABCO. Para la trazabilidad post-mortem (plantas), las empresas han creado sus propios sistemas. Todo lo anterior ha contribuido a mantener el patrimonio zosanitario y ha dado garantías a los consumidores nacionales y a los mercados internacionales (SAG, 2002).

No solo planteles bovinos pueden optar a la certificación de calidad sanitaria y de buenas practicas ganaderas, en el sector de Villarrica, productores de Emues, Avestruces, Jabalí, Faisanes y ranas, trabajan para que sus explotaciones puedan integrarse al PABCO (Zambrano, 2003).

La puesta en marcha de la BPA y la incorporación de las explotaciones animales al PABCO, mucho más allá de la obligatoriedad impuesta por los mercados, debe constituirse en una oportunidad para mejorar en el país aspectos como el cuidado del medioambiente, la salud y el bienestar del trabajador agrícola y, la inocuidad de la producción agrícola para el consumidor.

8.6.2 Manejo del plantel usando BPA

INSTALACIONES: Las instalaciones se deben ubicar en lugares que faciliten el aislamiento sanitario y lejos de focos de riesgo como basurales, mataderos u otros planteles de animales. De preferencia alejado de los caminos con mucho tráfico.

- Ubicarlos donde NO existan peligro de inundaciones especialmente por derrames de canales de riego.
- El terreno debe tener buen drenaje.
- Buenos caminos de acceso todo el año, especialmente para los trabajadores.
- En cuanto al impacto ambiental la crianza de caracoles de tierra no presenta mayores problemas. Sus desechos se pueden eliminar con lombricultura.
- Debe contar con luz y agua potable.
- La casa del cuidador debe estar cerca para solucionar cualquier problema

BIOSEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES: Se debe implementar un Procedimiento Operacional Estandarizado (**POE**) de bioseguridad que regule el ingreso de personas, vehículos o animales.

- Deben contar con cercos y deslindes en buen estado para controlar el ingreso de personas o animales. Y un área de estacionamiento para los visitantes fuera del área perimetral.
- Evitar el ingreso de objetos de tipo personal. Si es posible usar ropas especiales. En las puertas de ingreso se debe contar con pediluvios. Las ventanas de ventilación se protegen con malla mosquitera para evitar el ingreso de moscas.

CONDICIONES ESTRUCTURALES Y AMBIENTALES DE LAS INSTALACIONES:

- Los pabellones deben estar preparados para dar las condiciones de temperatura, humedad y luz requeridas.
- Las unidades productivas deben estar construidas de manera que faciliten su limpieza y mantención.

- La bodega para guardar alimentos debe reunir las condiciones para mantenerlo en buen estado. Seca y ventilada, que no puedan ingresar roedores ni pájaros y fácil de asear.
- Las jaulas deben tener espacio suficiente para lograr la libertad de movimiento de los caracoles.
- Las instalaciones eléctricas, sistema calefacción y ventilación se deben diseñar pensando en minimizar el riesgo de incendios u otro tipo de emergencias.
- Las instalaciones que cuenten con jaulas en varios pisos deben asegurar que las de los niveles inferiores no reciban los desechos de las superiores, y que todas se encuentren con fácil acceso para la inspección de rutina.
- Se debe contar con sistemas de sombreaderos para evitar el exceso de calor y cortina cortaviento cuando el viento es muy fuerte y helado: Estos deben ser regulables.

MEDIDAS HIGIÉNICAS:

- Se deben implementar Procedimientos Operacionales Estandarizados de higiene y aseo de las instalaciones y equipos.
- Estos deben considerar métodos de limpieza, frecuencia y productos usados y responsables de la aplicación.
- Los responsables deben conocer el método y el uso de los productos empleados. Sólo se pueden usar productos autorizados.

CONTROL DE PLAGAS:

- Se debe establecer un POE para el control de plagas.
- Se debe identificar claramente. Los productos empleados y su forma de aplicación. Un mapa de la ubicación de los cebos para los roedores y del sistema para el control de las hormigas. Información de los resultados obtenidos.
- Usar solo productos autorizados.
- Mantener el entorno libre de basuras y de malezas para facilitar el aseo.

ALIMENTACIÓN Y AGUA:

- Se debe proporcionar alimento que asegure el adecuado consumo de nutrientes.
- Contar con la cantidad de comederos para que todos tengan fácil accesos a ellos.
- Los alimentos deben estar preparados en base a las Buenas Prácticas de Manufactura para plantas de alimentos, es decir usando insumos de calidad, libres de contaminaciones, con la humedad adecuada. Tanto los insumos como los alimentos preparados se deben almacenar en buenas condiciones para evitar su contaminación o deterioro.
- Tanto el agua de bebida como la utilizadas para mantener la humedad ambiental debe ser potable. Esta debe contar con el análisis correspondiente cuando sea necesario por ejemplo agua de noria o pozo profundo.

BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES:

- Los trabajadores deben contar con baños, sala para cambiar y dejar su ropa y comedor con instalación para calentar su comida.
- Es necesario que estén equipados con la ropa adecuada a su labor, delantal, gorro, guantes y mascarillas.

8.6.3 Guía de trabajo diario

1. Retirar caracoles muertos de las jaulas.
2. Retirar comederos, registrar el consumo del día anterior, lavarlos y aplicar alimento nuevo.
3. Revisar temperatura y humedad ambiental, además observar termómetro de máximas y mínimas y registrar la información en planilla de registros diarios.
4. Limpiar jaulas.
5. Observar sitios de postura, llevar los huevos a incubación.
6. Realizar traspaso a otras unidades productivas cuando corresponda.

7. Observar jaulas de cuarentena, y registrar estado de los caracoles.
8. Caracoles de recolección o introducidos al sistema de crianza, sumergirlos en una solución de una gota de azul de metileno en un litro de agua.
9. Desinfectar tierra de nidos de postura y en incubadora.
10. Registro periódico de parámetros productivos, diámetro de concha con piedemetro o calibradores y peso de caracoles.
11. Registrar toda la información en planilla de control diario del plantel.

9. Comercio, mercados, y exportación

En Chile, el mercado interno para el consumo de caracoles aún no se ha desarrollado como para que los planteles helicícolas apuesten al mercado local su producción; éstos deben focalizarse en la mayor demanda de este producto, que es de los países de la Unión Europea y en menor medida Estados Unidos, países Africanos y Asiáticos.

Chile apuesta al mercado internacional con la exportación de carnes exóticas, calificación en la que se encuentra inserta la carne de caracol de tierra, y con las cuales ha firmado tratados de libre comercio con la UE.

El mercado europeo exige Certificado Sanitario, seriedad, calidad y compromiso de continuidad. Para un productor principiante 500 o 1000 kilos son una cantidad interesante, para el importador puede ser "muy poco", pues exige abastecimiento sostenido en el tiempo, siendo difícil la comercialización de un primer embarque si no es satisfecho dicho requerimiento. Exigen granja o criadero funcionando a pleno, certificación de procedencia, tipo de alimentación, sistema de crianza y frecuencia de producción. Es necesario contar con una cámara frigorífica para opercular en caso de que hagan pedidos de caracoles vivos o los prefieran congelados o precocidos.

9.1 Comercio

Los caracoles se comercializan bajo las siguientes formas: vivos, congelados, semielaborados o elaborados. Los clientes europeos, en general, piden el producto vivo, especialmente desde noviembre a marzo, que es cuando escasea en el hemisferio norte, con entregas programadas semanalmente, ya que lo necesitan para proveer a la industria de transformación en comidas listas.

El transporte se efectúa por vía aérea, ya sea por el tratamiento que necesitan como también por tratarse de pequeñas cantidades. Un dato muy importante a tener en cuenta es que la exportación es en la alta temporada de ventas de fruta, lo cual dificulta que el exportador consiga bodegas aéreas.

Para los que buscan desafíos, la meta debería ser tratar de introducir en los mercados europeos productos con mayor valor agregado, como carne de caracol en salmuera, comidas preparadas con distintas salsas o paté de caracol.

Las formas de venta son las siguientes:

- Precocidos y congelados: (IQF, congelado rápido por aire frío); se realizan sucesivos lavados que finalizan con una precocción para facilitar la extracción de la carne. Se presentan en bandejas de 1Kg, bolsas plásticas de 0,5 kg y 1 kg.
- Congelados en bolsas plásticas de 5 kg enviados por carga aérea
- Congelados en bolsas plásticas de 5 kg colocadas de a dos en cajas de cartón de 0,4 x 0,6 x 0,3 mts en contenedores refrigerados a -20°C de temperatura enviados por barco.
- Vivos refrigerados en bolsas plásticas de 5 kg colocados de a dos en las mismas cajas de cartón para congelados, en contenedores refrigerados de 6 a 8 grados centígrados enviados por barco.
- En conserva; son cocinados con hierbas aromáticas. Se comercializan envasados en frascos de vidrio, sin el agregado de conservantes artificiales.
- Pelados en conserva y precocidos congelados: se presentan sin valva, habiéndosele extraído el hepatopáncreas.

Subproductos:

- Conchas vacías: Son ricas en calcio
- Huevos de caracol: Se puede obtener símil de caviar
- Mucus de caracol: Aplicación en cosmética a base de Helicina
- Ácido úrico de caracol: Nutriente para plantas

En cuanto a los canales de comercialización, básicamente existen tres formas de dirigir la venta de la producción hacia el exterior (Laborda, 2002). Ellas son:

1. Las que el helicultor establece de común acuerdo con el importador, mediante un convenio preestablecido de coparticipación (joint venture) donde una parte produce y la otra compra, teniendo asegurada su venta.
2. En el caso de los países europeos el helicultor canaliza la venta de su producción por intermedio de un ente de comercialización obteniendo el mejor precio a nivel internacional.
3. Donde el helicultor, por el volumen de su producción (más de 10 toneladas) con estudio de mercado realizado, desea efectuar personalmente la venta.

En países como Italia, que hace muchos años que desarrollan esta actividad, las ventas al exterior pueden ser realizadas por varios canales de comercialización.

Ellos son:

- Ente de comercialización
- Representante
- Agente
- Minorista
- Grandes supermercados
- Mayorista
- Comprador directo (joint venture)
- Importador

Los valores de mercado actuales del producto son variables y dependientes de la producción de los principales países importadores; los precios fluctúan entre 4 y 7 Euros por kilogramo de caracoles, para la exportación y en el mercado nacional \$5000/ kg producto Chileno y \$4000/0,5 kg los importados (Aguilera, 2004; Fredes, 2004; ProChile, 2004).

9.2 Situación arancelaria

El producto caracoles, excepto los de mar, tienen partida arancelaria única, general N° 03-07.60.00. Arancel general 0%, arancel preferencial producto Chileno de 0% según acuerdo de asociación política y económica Chile – Unión Europea. Al exportar sólo se debe pagar como impuestos un 7% de IVA (ProChile Madrid, 2003).

La documentación que normalmente debe presentarse, para trámites aduaneros y exportación es:

ROTULADO: donde conste fecha de elaboración, fecha de vencimiento, contenido, peso neto, peso bruto, certificado de origen, idioma.

ADUANA: factura original, certificados sanitarios.

Fundamentalmente, los mecanismos y etapas para que la producción pueda venderse en el exterior son los siguientes:

1. Debe conocerse el comprador en el exterior en forma personal o a través del ente de comercialización.
2. Debe determinarse forma de envío de la mercadería: vivo, precocido congelado, congelado, etc.
3. Se debe conocer el precio por kilo que pagará el importador al envío de la mercadería, si el mismo es FOB en el puerto de embarque o CIF en el puerto de destino después de recibir las muestras de los caracoles. Es decir, sobre el precio pactado debe establecerse quien paga el flete y seguro de envío.
4. Es importante destacar que la mercadería a exportar sale del puerto en contenedores de 40 pies con capacidad de carga de 10 toneladas. Prácticamente se puede decir que es la producción de un criadero abierto/mixto de una hectárea o la de un criadero cerrado de 600 m².

9.3 Antecedentes del mercado

El caracol es un producto gastronómico con gran mercado en el hemisferio norte, parte del cual puede ser proveído por Chile. Durante los meses del invierno europeo, entre noviembre y abril, es muy demandado y se consiguen mejores precios. Varios millones de dólares se mueven en torno a este negocio, siendo España, Francia, Grecia e Italia los principales países consumidores con una tendencia creciente, estos países han incorporado el caracol en su alimentación cotidiana, alcanzando elevados consumos.

Los caracoles están dentro de la dieta habitual de los europeos con una demanda anual en torno a las 150 mil toneladas y se calcula que el consumo mundial anual es de 300 mil toneladas. Las proyecciones de demanda indican que esta cifra se cuadruplicara durante los próximos 20 años, pudiendo llegar a 1,2 millones de toneladas (Diario financiero, 2004).

Francia es el principal consumidor del mundo, con una demanda que supera los 50 mil toneladas, cantidad que debe abastecer mediante importaciones. Italia importa el 50% de las 12 mil toneladas que consume y España compra a terceros países 4 mil toneladas por año (Diario PYME, 2004).

El principal país importador es Francia con volúmenes de 3.143 toneladas por montos CIF de US\$ 15.233.000, con un 32% de participación en las importaciones mundiales en montos, seguido de China, Grecia, Italia y España con participaciones de 14%, 12%, 8 % y 6%, respectivamente (ProChile, 2002).

Tabla nº 3 Principales países importadores de Caracol SA.03.07.6000		
año	2000	
País	miles US\$	Toneladas
Francia	15.233	3.143
China	6.776	2.800
Grecia	5.773	2.948
Italia	3.891	1.233
España	2.750	7.428
Fuente Prochile (Trade Map), 2002		

Sin embargo, el orden de importancia de estos países según volúmenes importados muestra a España en primer lugar con 7.428 toneladas el año 2000, seguido de Francia y Grecia. Esto demuestra la gran diferencia en los precios unitarios, siendo Francia el mejor precio CIF promedio con US\$ 4,8, seguido de Italia con US\$ 3,2. Por otro lado, información que entrega el sistema Trade Mape indica que entre 1996 y el año 2000 hubo un decrecimiento en valor de 10% y en cantidad de 2%, lo que indica una baja en los precios unitarios promedio.

Informaciones remitidas por la Oficina de ProChile en París indican que las importaciones francesas de caracoles frescos y congelados en los años 1998 y 1999 alcanzaron las 3.726 y 3.604 toneladas, respectivamente con precios CIF de US\$ 17.900 y US\$ 17.700, respectivamente.

En cuanto a los proveedores de Francia, los más importantes son Turquía, Grecia y Rumania.

9.3.1 Mercados potenciales para Chile

El *Helix aspersa* para uso comestible tiene un gran potencial exportador en su variedades vivo, enlatado, congelado y caviar. Chile ha comenzado el proceso exportador con destino al mercado sudafricano y de la unión europea (Diario PYME, 2002).

Para ingresar a la Unión Europea (UE), los requisitos sanitarios que los caracoles deben cumplir son los mismos que debe satisfacer cualquier otro producto destinado al consumo humano (García, 2003).

Esto es:

- El país de origen del producto debe figurar en la lista de países habilitados para exportar dicho producto a la UE.
- El país debe poseer establecimientos elaboradores habilitados por la UE.
- El producto debe estar amparado por un certificado sanitario.

El producto “caracoles terrestres” no se encuentra aún armonizado, lo que implica que la UE no ha establecido las normas que rigen el cumplimiento de los requisitos anteriores (García, 2003). Por lo tanto, cada país mantiene sus propias normas.

Chile, Argentina y Perú, son los únicos países latinoamericanos habilitados para exportar caracoles para consumo humano a la Unión Europea (Decisión N° 96/166/CE) (CEDEHA, 2001).

En el caso del mercado estadounidense, los requisitos que se exigen para la importación de caracoles son:

- El importador debe tener permiso para importar caracoles.
- El puerto de ingreso a los EEUU debe ser exclusivamente Nueva York -JFK Aeropuerto Internacional- en vuelo directo, sin escalas.
- Las cajas deben ser a prueba de fuga, es decir, selladas.
- Los caracoles deben ser destinados para el consumo exclusivamente.
- Estar identificados hasta el nivel de género y especie.

Los permisos para importar se consideran aprobables sólo para determinadas especies que provienen de ciertos países (García, 2003).

Chile aún no cuenta con certificación para los criaderos de caracoles, el SAG se encuentra actualmente elaborando una normativa para comenzar con las inspecciones necesarias para otorgar los permisos. Sin embargo, desde el año 2000, hay empresas que exportan caracoles vivos a Estados Unidos y España; estas exportaciones son certificadas por el servicio agrícola y ganadero SAG, según exigencias del país de destino. La tabla n° 4 muestra los envíos realizados.

Tabla nº 4 Exportaciones Reportadas por Aduana Chile hasta marzo del 2004				
Fec.Acep.	Exportador	V.Transp.	P.Destino	Cant.Merc.
10/05/2000			U.S.A.	237
26/11/2002	Ana Rosa Alarcon Pena Y Lillo	Aéreo	España	900
04/12/2002	Ana Rosa Alarcon Pena Y Lillo	Aéreo	España	1000
20/12/2002	Ana Rosa Alarcon Pena Y Lillo	Aéreo	España	1000
07/01/2003	Sociedad Agrícola San Juan Ltda	Aéreo	España	1134
07/01/2003	Sociedad Agrícola San Juan Ltda	Aéreo	España	1000
10/01/2003	Sociedad Agrícola San Juan Ltda	Aéreo	España	1416
02/05/2003	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	514,3
27/02/2003	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	570
20/02/2003	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	850
23/04/2003	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	477,229
03/07/2003	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	375
17/01/2004	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	504
17/01/2004	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	1440
23/01/2004	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	496
17/03/2004	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	569
01/03/2004	Soc. Agrícola San Juan Ltda.	Aéreo	España	354

Fuente: Aduana, 2004.

Durante la temporada 2002-2003, Cidere Bio-Bio informa haber exportado asociado a distintas sociedades 13.600 kilos de caracoles de recolección vivos al mercado español. Esta exportación significó US\$70 mil de ingresos (Cidere Bio Bio, 2004).

9.3.2 Competencia potencial para Chile

Los principales países exportadores de caracol son China, Indonesia y Yugoslavia, como indica la tabla nº 5, mientras que, los principales destinos son China y algunos países europeos. China es el principal exportador, alcanzando montos cercanos a los US\$ 21 millones. Las cifras de exportaciones mundiales del sistema Trade Mape son de US\$ 41,25 millones FOB en el año 2000, en los cuales China participa con el 22%, Indonesia con el 12% Macedonia 10% y Hungría con el 9% (ProChile, 2002).

Tabla n° 5**Principales países exportadores de Caracol****SA 03.07.6000**

Año	1999		2000		2001	
País	mlles US\$	Toneladas	mlles US\$	Toneladas	mlles US\$	Toneladas
China	11,037	4,156	9,006	3,886	21,947	8,1177
Indonesia	3,216	1,865	4,768	2,909	s/i	s/i
Ex. Rep. Yugoslava	s/i	s/i	4,270	1,043	s/i	s/i

Fuente: Prochile/Gerencia asistencia Comercial (World Trade Atlas 2001)

En relación a los volúmenes, las exportaciones mundiales en el año 2000 fueron de 25.676 toneladas, con participaciones de 27% de Marruecos 15% de China, 11% de Indonesia y 8% de Hungría. Según la información disponible en esta misma fuente, el mayor aumento en cantidad de las exportaciones entre 1996 y el año 2000 entre los países citados lo tuvo Indonesia con un 12%. En cuanto a los destinos de las exportaciones de China e Indonesia en montos FOB el año 2000, la cifras muestran como mercado principal a Corea de Sur, Japón y Hong Kong y Taiwán, Estados Unidos, Canadá y Francia, respectivamente (ProChile, 2002).

Argentina aumenta considerablemente su poder exportador, enviando sus productos a España principalmente; el año 2000 envió 15 toneladas y el 2001 19 toneladas, llegando a 33 toneladas el 2002 y a 26 toneladas durante los meses enero y agosto del 2003 (SENASA, 2003).

9.4 Situación en Chile

En Chile el caracol de tierra está catalogado como plaga. Está prohibida la importación en cualquiera de sus estados, vivos o en huevos (ODEPA, 1989).

Según la identificación norma RES-521 EXENTA promulgada y publicada en abril del año 1992 por el ministerio de agricultura, tiene prohibición de internación al país.

Según estimaciones del Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (Indap) y del Servicio de Cooperación Técnica (Sercotec), la industria chilena produce en criaderos artificiales aproximadamente 4 toneladas al año (Diario PYME, 2004).

Las especies nacionales son las mismas que se consumen en el Viejo Continente. Además, recientemente se logró la certificación sanitaria de las exportaciones chilenas del rubro, que era una de las barreras más difíciles alcanzar (Diario PYME, 2004). El encargado de certificar es el SAG, como aun no ha normado, certifica que el producto a exportar cumple con las exigencias demandadas por el país de destino.

De hecho, existe una interesante experiencia de exportación de caracoles silvestres en Penco, Región del Bío Bío. No obstante, la crianza de caracoles no despegó a pesar de las oportunidades de mercado existentes, Chile sólo exporta el caracol silvestre, que es recolectado manualmente en el sur del país, especialmente en la Octava Región. Se producen unas 17 toneladas, las que tampoco alcanzan a cubrir las expectativas que tiene la Unión Europea (Diario PYME, 2004).

Las proyecciones del rubro, deben orientarse a la exportación, sin embargo, es necesario también, destinar parte de la producción al mercado nacional, ya que ha tenido un leve crecimiento en los últimos años, así lo han experimentado productores del sur del país quienes hasta mayo del 2002, ya habían envasado 5000 tarros (unas cuatro toneladas) principalmente para hotelería y restaurantes de Santiago y Valparaíso (Rodríguez, 2002).

La venta de los caracoles de tierra, será potenciada a través de las exportaciones de carnes exóticas las que se iniciarán el año 2005 y que se estima dejarían ingresos de US\$ 10 millones el año 2006 (Minagri, 2004).

En el mes de abril, se conformó una Mesa público-privada representada por la Subsecretaría de Agricultura, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), ProChile y CORFO, la recientemente constituida Asociación Chilena de Productores y Exportadores de Carnes Exóticas, así como

representantes de los rubros de jabalí, avestruz, camélidos, emús, caracoles, ranas, faisanes, ciervos y perdices, para el fomento de las exportaciones de carnes exóticas donde se fijó una agenda específica de trabajo con cinco tareas: a) implementación de Buenas Prácticas Ganaderas y certificación oficial en la producción primaria de estas especies; b) desarrollo de planes de controles de residuos; c) fortalecimiento de la asociatividad para la exportación de estas carnes; d) la articulación con los frigoríficos; y e) promoción de estos productos en los mercados externos.

10.- Evaluación económica

10.1 Inversión y estimación de ingresos

Tabla nº 6

Ficha Costos Crianza de Caracoles Para 2000 Reproductores					
	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Costo	
Costos Inversión					
Jaulas					
Reproductores	4	Jaulas	\$ 15.000	\$ 60.000	
Engorda	102	Jaulas	\$ 4.000	\$ 408.000	
Incubación	85	Jaulas	\$ 3.000	\$ 255.000	
Cuarentena	6	Jaulas	\$ 4.000	\$ 24.000	
Sub total				\$ 747.000	
Invernadero 98 m² (7*14)					
Infraestructura	98	m ²	\$ 4.500	\$ 441.000	
Implementación					
Termometro ambiental	3	Unidad	\$ 2.569	\$ 7.708	
Higrometro	2	Unidad	\$ 21.850	\$ 43.699	
Instalación agua y luz				\$ 60.000	
Sistema de Calefacción				\$ 20.000	
Sub total				\$ 572.407	
Materiales de trabajo					
piedemetro y/o circulimetro	3	Unidad	\$ 1.500	\$ 4.500	
espatula	3	Unidad	\$ 500	\$ 1.500	
colador	1	Unidad	\$ 500	\$ 500	
balanza precisión	1	Unidad	\$ 60.000	\$ 60.000	
Rociador	3	Unidad	\$ 990	\$ 2.970	
Sub total				\$ 69.470	
Total				\$ 1.388.877	
Costos Anuales					
Alimentación					
Alimento	3.000	Kilogramos	\$ 250	\$ 750.000	
Sub total				\$ 750.000	
Otros					
Mano de obra	183	JH	\$ 3.783	\$ 690.378	
Consumo electricidad y agua	12	mes	\$ 12.500	\$ 150.000	
Sub total				\$ 840.378	
Total				\$ 1.590.378	

Ficha Ingresos Crianza de Caracoles Para 2000 Reproductores				
	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Costo
Venta anual	1.600	Kilogramos	\$ 2.000	\$ 3.200.000
Sub total				\$ 3.200.000
Total				\$ 3.200.000

10.2 Evaluación del Proyecto

En la evaluación del proyecto, se utilizaron los siguientes supuestos:

- Inicio de producción con caracoles recolectados en forma particular, por lo que no se les asigna un valor comercial.
- Valores de insumos básicos según la zona en la que se ubicará la crianza. Propuesta en la zona La Quinta, Longaví, VII Región del Maule.
- Ventas bajas durante los tres primeros años, tiempo en el cual se debe establecer el plantel animal, realizar selección de reproductores y eliminar caracoles de recolección.

El flujo de caja realizado a diez años, utiliza como criterios de aprobación un VAN > 0 y un TIR > 10%. La evaluación de proyecto reporta un VAN de \$4.175.342, un TIR de 44 % y un periodo de recuperación de 8,4 años.

Los resultados se pueden observar en la tabla nº 7, incluida en los anexos.

11.- Conclusiones

- La explotación de la crianza de caracoles en Chile es un rubro que está comenzando a desarrollarse. Aún existe un limitado número de criaderos y la producción está medida principalmente por los volúmenes de recolección.
- Es posible desarrollar un mercado en torno a los caracoles de tierra, para esto, se debe partir realizando un trabajo eficiente en la unidad productiva, generando un medio ambiente óptimo para su producción, desarrollo y reproducción, libre de focos de contaminación. Este objetivo se puede lograr a través de la implementación de las buenas prácticas agrícolas y la participación en los planteles animales bajo control oficial PABCO.
- La crianza intensiva de caracoles permite mantener el ciclo reproductivo durante todo el año ya que entrega las condiciones ambientales adecuadas y disminuye los riesgos de contaminación del plantel.
- Es necesario que el Servicio Agrícola y Ganadero, norme sobre la crianza de caracoles; de esta forma pueda certificar los criaderos del país y las exportaciones a realizarse según una normativa propia que cumpla con las exigencias internacionales, ya sea del país de destino de la producción o en un futuro con las de la Comunidad Europea.
- Si bien, la producción está orientada a la exportación, dada la mínima comercialización en el mercado interno, los productores deben además de buscar canales de comercialización para la exportación, generar una demanda interna del producto.
- Es necesario contar con un stock estable de producción para entrar en el mercado de las exportaciones y establecer un canal de comercialización; para lograr este objetivo, los productores deben asociarse, y estar preparados para responder a la creciente demanda del producto.

- El mercado más importante para el caracol está en Europa, específicamente en España, Francia e Italia, países que se presentan como los mayores importadores. Los principales proveedores de Italia son Francia, Grecia, España, Países Bajos, Indonesia, Singapur y Sri Lanka.
- Se observa una tendencia al alza en el consumo y a la baja en los precios unitarios.
- Los mercados europeos de España, Francia e Italia, son prometedores para Chile por ser importantes consumidores e importadores y por estar libres de arancel de internación gracias a los tratados de libre comercio firmados recientemente por el país la Comunidad Europea.
- La iniciativa del país de conformar la mesa público privada es una excelente ayuda para los productores, ya que al unir las fuerzas permite crear un producto país de calidad, respaldado por un responsable trabajo en la materia prima, por parte de los productores y una certificación al producto, asegurando trazabilidad y apertura al los mercados extranjeros, por los estamentos gubernamentales.
- Aun queda un largo camino por recorrer, ya que no solo basta con producir una materia prima de primer nivel, se debe dar valor agregado al producto, al enlatar caracoles con sabores especiales, elaborar pasta, paté y todo aquello que demande el consumidor.
- Los resultados de la evaluación del proyecto, según los criterios de aprobación establecidos, indican que es factible realizar la crianza intensiva de caracoles.

12. Bibliografía

1. Aguilera María Eugenia, 2004. Exportaciones: Empresarios conquistan Europa con caracoles. Economía y Negocios, El Mercurio 2 Marzo 2004.
2. Andes Natural LLC, 2004. Elicina. Página <http://www.bioskincare.com/> Revisada 15 Abril, 2004.
3. Artensen O., Juan, 2003. Buenas Practicas Agrícolas Un Cambio Urgente y Necesario. Agronomía y Forestal UC 18 (4): 15-17.
4. Asociación española de Helicicultura. Mayo 2002. Homepage <http://www.primarynet.es/redirigido/xxxxxxaseh/> Revisada 25 Marzo 2003.
5. Aupinel, P, Bonnet, K.C. 1996, Influencia del fotoperíodo sobre la actividad estacional del caracol Petit-gris (*Helix aspersa Müller*). Efecto específico sobre crecimiento y reproducción. INRA Producción animal 1996,9(1), 79-83.
6. Centro de Helicultores Argentinos, CEDEHA, 2001. Página <http://www.cedeha.com/caracol.htm>. Revisada 15 Abril2004.
7. Cidere BioBio, 2004. Helicicultura. Página <http://www.ciderebiobio.cl/helicicultura.htm> Revisada 3 Mayo 2004.
8. Colección agropecuaria el agricultor, 2004. Crianza caracoles de tierra. Colección agropecuaria El Agricultor ®.
9. Cuellar C. R., Cuellar C. L., Pérez G. T. 1986. Helicicultura, Cría moderna de caracoles (1^{ra} ed.). Ediciones Mundi-Prensa. 140 pp.
10. Diario Financiero, 2004. Gobierno y Privados impulsaran las carnes exóticas. Los caracoles toman la delantera. Pagina <http://www.eldiario.cl> Revisada 19 Abril 2004.
11. Diario PYME, 2002. A la conquista del merdado sudafricano y UE: El potencial exportador del caracol terrestre. Página <http://www.diariopyme.cl> Revisada 19 Abril 2004.
12. Diario PYME, 2002. Oportunidad de negocios: Alta demanda de caracoles en la UE. Página <http://www.diariopyme.cl> Revisada 26 Abril 2004.
13. Fredes Iván, 2004. Exportación: Chile apuesta por las carnes exóticas. Economía y Negocios, El Mercurio 4 Mayo 2004.
14. Fundación para el desarrollo de la fruta, 2003. http://www.afsag.cl/revista_afsag/octubre2003/pabco.doc Revisada 27 Abril 2004.
15. García Luciano, 2003. Estudios Agroalimentarios Componente A: Fortalezas y Debilidades Del Sector Agroalimentario Documento 12: Caracoles De Tierra. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA-Argentina). Página <http://www.mecon.gov.ar/> Revisada 17 Mayo 2004.
16. Guzmán J. 2002. Página <www.e-campo.com>. Revisada 9 Abril 2003.

17. INDAP, 2004
http://www.indap.cl/Noticias/2004/04/06/20040406_microempresarios.htm
Revisada 27 Abril 2004.
18. Laborda, 2003. Análisis de la actividad de cría de caracoles comestibles terrestres. Pagina www.monografias.com/trabajos12/tesisdos/tesisdos2.s
Revisada 9 Marzo 2004.
19. Minagri, 2004. Página www.agricultura.gob.cl/noticias/ . Revisada 5 Mayo 2004.
20. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA, 1989. Crianza Industrial del Caracol de Tierra.
21. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA, 2002. Política de Estado para la Agricultura Chilena 2000-2010. <http://www.odepa.cl> Revisada 28 Abril 2004.
22. ProChile Madrid, 2003. Perfil de Mercado Caracoles – España. [Http://www.sitec.cl/](http://www.sitec.cl/). Revisada 3 Mayo 2004.
23. ProChile, 2002. Caracol de tierra. Página http://www.exportapymes.com/documentos/productos/Pe1238_mercado_caracol_detierra.pdf Revisada 24 Abril 2003.
24. ProChile, 2004. Para Consumo Humano en España, Emprendedores Exportan Caracoles. 22 Marzo 2004.
25. PUC, 2000. Software multimedial de apoyo a la docencia, Producción animal.
26. Ramírez, Eduardo. 2003. Buenas Practicas Agrícolas: Un Desafío para la Políticas Públicas. <http://www.grupochorlavi.org/opinion/buenaspracer.html>
Revisada 27 Abril 2004.
27. Rodríguez Hugo, 2002. Mercado Nacional Caracol de Tierra. Prochile/ Gerencia Asistencia Comercial.
28. SENASA, 2003. Caracoles: SENASA certificó exportaciones por US\$ 59 mil. Página www.agrodigital.com. Revisada 13 Abril 2004.
29. Serrano A 2003, Página <http://www.agroconnection.com/specialites/S054A00031.htm> Revisada 25 Marzo 2003
30. Servicio Agrícola y Ganadero SAG, 2002. Cuenta publica nacional CAPITULO III calidad e inocuidad agroalimentaria.
31. Servicio de aduana de Chile, 2004. Registro de informaciones.
32. Terralia. 2000. Página <http://www.agroconnection.com/specialites/S054A00291.html>> Revisada 25 Marzo 2003.
33. Unidad de Informática y Comunicaciones, UNICO, 1998. Cría de Caracoles o Helicicultura. Universidad Arturo Prat. Página <http://www.unap.cl/> Revisada 10 Marzo 2004.

13. ANEXOS

13.1 Planilla registro diario

PLANILLA REGISTRO DIARIO

Fecha _____

Encargado _____

Hora	T°	H°	Hora	T°	H°
	°C	%		°C	%
Hora	T°	H°	Hora	T°	H°
	°C	%		°C	%

T° max ayer °C

T° min ayer °C

REPRODUCTORES							
Jaula N°	N° caracoles muertos			Jaula N°	N° caracoles muertos		
	Alimento	Suministro			Alimento	Suministro	
		Residuo				Residuo	
	Postura	si	no		Postura	si	no

ENGORDA							
Jaula N°	N° caracoles muertos			Jaula N°	N° caracoles muertos		
	Alimento	Suministro			Alimento	Suministro	
		Residuo				Residuo	

CRIANZA							
Jaula N°	N° caracoles muertos			Jaula N°	N° caracoles muertos		
	Alimento	Suministro			Alimento	Suministro	
		Residuo				Residuo	

INCUBACIÓN							
Jaula N°	N° huevos infectados			Jaula N°	N° huevos infectados		
	Nacimiento	si	no		Nacimiento	si	no

Observaciones							

13.2 Evaluación de proyecto, flujo de caja.

Tabla n°7

Flujo a 10 Años	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Costos Inversión	-\$ 1.388.877											
Costos Producción 2000 Reproductores		\$ 795.189	\$ 1.669.897	\$ 1.753.392	\$ 1.841.062	\$ 1.933.115	\$ 2.029.770	\$ 2.131.259	\$ 2.237.822	\$ 2.349.713	\$ 2.467.199	
Ingresos venta Producción 2000 Reproductores		\$ 960.000	\$ 1.616.000	\$ 2.937.888	\$ 3.264.320	\$ 3.296.963	\$ 3.329.933	\$ 3.363.232	\$ 3.396.864	\$ 3.430.833	\$ 3.465.141	
Flujo anual	-\$ 1.388.877	\$ 164.811	-\$ 53.897	\$ 1.184.496	\$ 1.423.258	\$ 1.363.848	\$ 1.300.162	\$ 1.231.973	\$ 1.159.043	\$ 1.081.120	\$ 997.943	
Flujo acumulado		\$ 164.811	\$ 110.914	\$ 1.295.410	\$ 2.718.668	\$ 4.082.516	\$ 5.382.679	\$ 6.614.652	\$ 7.773.694	\$ 8.854.814	\$ 9.852.757	
PERIODO DE RECUPERACION			8,4									
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	10%		44%									
VALOR ACTUAL NETO (V.A.N)			\$ 4.175.342									

CRITERIOS DE APROBACION

TIR > A 10% ==> SE APRUEBA PROYECTO
VAN > 0 ==> SE APRUEBA PROYECTO