



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO
DE CARACOLES (*Helix aspersa*), CRIADOS EN PARQUES DE ENGORDE”**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

MARCO ABELARDO CAYAMBE PATACHE

Riobamba-Ecuador

2012

DEDICATORIA

Mi corazón está lleno de ellos y mi mente está lleno de sus recuerdos, con partes de sus vidas..... Sé que yo también estoy en sus corazones y que muchos de sus recuerdos son míos, seguramente sus vidas también son, en parte, trozos de mi vida.

El presente trabajo va dedicado con todo mi amor a mis hijos: Yulissa Micaela, Marquito Josué, Dulce María, y Adamaris Mayte que son mi razón de existir y mi fuente de inspiración para cumplir esta tan anhelada meta que es alcanzar el título de Ingeniero Zootecnista.

Marco

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme salud y vida. Y hago extensivo mi reconocimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y por su intermedio a la Facultad de Ciencia Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica; ya que a través de la misma he logrado culminar el esfuerzo de mis padres y formarme profesionalmente.

A los miembros del tribunal de tesis: Ing. M.C. Marcelo Moscoso., Director y al Ing. M.C. Luis Flores., Asesor. Por sus aportes valiosos para culminar el presente trabajo.

A mi familia, a mis queridos padres Manuel Cayambe y Teresa Patache que gracias al esfuerzo, amor, apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida en mis decisiones y metas que me he propuesto.

A mi hermano pato, a mi sobrina Ma. de los Ángeles, a mi abuelita Rosario que han estado en las buenas y malas durante los momentos más difíciles de mi vida.

A todas aquellas personas que forman parte de mi vida y que me han acompañado y brindado su amor y apoyo, a todos ellos mil gracias.

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. José Herminio Jiménez Anchatuña.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Ing. M.C. Marcelo Eduardo Moscoso Gómez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Luis Gerardo Flores Mancheno.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 6 de Febrero del 2012

CONTENIDO

	Pág.
Resume	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	4
A. ASPECTOS GENERALES DE LOS CARACOLES	4
B. IDENTIFICACION TAXONOMICA	6
1. <u>Helix aspersa muller</u>	6
2. <u>Helix pomatia linné</u>	8
3. <u>Helix locorum</u>	9
C. MORFOLOGÍA DE LOS ESCARGOTS	10
1. <u>Morfología externa</u>	10
a. Caparazón	10
b. Cuerpo	11
2. <u>Morfología Interna</u>	12
a. Aparato digestivo	12
b. Aparato circulatorio	13
c. Aparato respiratorio	14
d. Aparato excretor	15
e. Aparato reproductor	15
f. Sistema Nervioso	16
g. Órganos de los sentidos	16
D. REPRODUCCIÓN	17
1. <u>Cópula</u>	19
2. <u>Fecundación</u>	20
3. <u>Puesta</u>	21
4. <u>Incubación y desarrollo embrionario</u>	22
5. <u>Eclosión</u>	23
E. SELECCIÓN	24
F. FASES FISIOLÓGICAS	25
1. <u>Fase infantil (Eclosión al primer mes de edad)</u>	26
2. <u>Fase juvenil (1 a 3 meses de edad)</u>	26
3. <u>Fase de engorde (3 a 6 meses de edad)</u>	27
E REQUERIMIENTOS AGRO ECOLOGICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	27
1. <u>Temperatura</u>	28
2. <u>Humedad</u>	28
3. <u>Heliofanía</u>	28
4. <u>Viento</u>	29

5.	<u>Suelo</u>	29
6.	<u>Pluviométrica</u>	29
7.	<u>Clima</u>	29
F.	PROCESO PRODUCTIVO	30
1.	<u>Elección del terreno</u>	30
2.	<u>Preparación del terreno</u>	30
3.	<u>Desinfección del terreno</u>	31
4.	<u>Construcción del parque de cría</u>	31
5.	<u>Construcción del invernadero y otras construcciones</u>	33
6.	<u>Sistemas de cría</u>	35
a.	Sistema abierto o extensivo	35
b.	Sistema cerrado o intensivo	36
c.	Sistema mixto	38
(1)	Con cebo en invernaderos, sobre baterías de cría	39
(2)	Con cebo al aire libre, sobre el suelo	39
G.	ALIMENTACION	40
1.	<u>Alimentación de reproductores</u>	44
2.	<u>Caracoles en crecimiento</u>	44
3.	<u>Nutrientes esenciales</u>	46
a.	Proteínas	46
b.	Celulosa	46
c.	Calcio	47
d.	Vitaminas y oligoelementos	48
e.	Agua	48
H.	MANEJO	49
1.	<u>Operaciones diarias</u>	49
2.	<u>Operaciones semanales</u>	50
3.	<u>Operaciones quincenales</u>	50
4.	<u>Operaciones especiales</u>	51
I.	PATOLOGIAS Y DEPRDACION	51
1.	<u>Adversidades del medio ambiente</u>	52
2.	<u>Patologías</u>	52
a.	Acariasis	53
b.	Trematodos	55
c.	Nematodos	55
d.	Dípteros	56
e.	Pseudomoniasis	56
f.	Hongos	57
g.	Enanismo	58
3.	Predadores	58
a.	Vertebrados predadores de caracoles	58
b.	Invertebrados predadores o parásitos de caracoles	59
J.	INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CARACOLES	60

III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	64
A. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO	64
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	64
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	65
1. <u>Materiales</u>	65
2. <u>Equipos.</u>	66
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	66
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	66
1. <u>Fase de reproducción</u>	66
2. <u>Fase de crecimiento</u>	67
3. <u>Fase de engorde</u>	67
3. <u>Análisis económico</u>	67
F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	68
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	68
1. <u>Manejo reproductivo</u>	68
2. <u>Manejo en la cría - engorde</u>	69
3. <u>Programa Sanitario</u>	69
H. METODOLOGIA DE LA EVALUACION	70
1. <u>Largo y diámetro</u>	70
2. <u>Peso</u>	70
3. <u>Consumo total de concentrado</u>	70
4. <u>Conversión del concentrado</u>	71
5. <u>Numero de huevos / puesta</u>	71
6. <u>Tiempo de eclosión</u>	71
7. <u>Número de puestas/año</u>	71
8. <u>Tiempo de cosecha</u>	71
9. <u>Mortalidad</u>	71
10. <u>Análisis económico</u>	72
11. <u>Planificación de propuesta de sistema productivo</u>	72
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	73
A. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> DURANTE 6 MESES DE INVESTIGACIÓN.	73
1. <u>Altura y diámetro de reproductores</u>	73
2. <u>Peso de reproductores</u>	76
3. <u>Consumo total de concentrado</u>	76
4. <u>Numero de huevos/puesta</u>	78
5. <u>Tiempo de eclosión</u>	78
6. <u>Número de puestas/año</u>	81
7. <u>Mortalidad</u>	81
B. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> , CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO. (30 a 90 días).	82
1. <u>Diámetro inicial y final</u>	82

2.	<u>Peso inicial, final y ganancia de peso</u>	85
3.	<u>Consumo total de concentrado</u>	87
4.	<u>Conversión del concentrado</u>	87
5.	<u>Mortalidad</u>	88
C.	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> , CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA FASE DE ENGORDE (90-210 días).	88
1.	<u>Diámetro inicial y final</u>	88
2.	<u>Peso inicial, final y ganancia de peso</u>	91
3.	<u>Consumo total de concentrado</u>	93
4.	<u>Conversión del concentrado</u>	93
5.	<u>Tiempo de cosecha</u>	94
6.	<u>Mortalidad</u>	94
D.	PROPUESTA DE MODELO DE SISTEMA PRODUCTIVO PARA LA PRODUCCIÓN TÉCNICA DEL ESCARGOT EN PARQUES DE ENGORDE EN LA SIERRA ECUATORIANA.	96
1.	<u>Reproducción</u>	96
a.	Instalaciones	96
b.	Manejo	97
c.	Alimentación	98
2.	<u>Cría-Engorde bajo Invernaderos</u>	98
a.	Instalaciones	98
b.	Manejo	99
c.	Alimentación	99
1).	Crecimiento	99
2).	Engorde	100
E.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> , CRIADOS EN PARQUES DE ENGORDE.	100
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	102
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	103
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	104
	ANEXOS	107

RESUMEN

En la parroquia “La Matriz”, cantón Guano, provincia de Chimborazo, se evaluó el comportamiento productivo y reproductivo de caracoles (*Helix aspersa*), criados en parques de engorde, en un lapso de 210 días de investigación, analizándose diferentes variables reproductivas y productivas en una población de 100 reproductores y una muestra conformada por 381 caracoles para las etapas de crecimiento y engorde (30-180 días de edad). Al finalizar la investigación se ha determinado que los caracoles *Helix aspersa*, en la etapa reproductiva presentaron un peso corporal de 20.05 ± 3.19 g, mientras que el número de huevos por puesta alcanzó 91.04 ± 5.59 unidades, con un tiempo de eclosión de 21 días y 1.52 ± 0.50 puestas por año. Cumplida la etapa de crecimiento los escargots presentaron un peso final de 2.68 ± 0.92 g, y una conversión del concentrado de 1.44 ± 0.54 . Concluida la etapa de engorde los Caracoles presentaron un peso final de 15.55 ± 0.97 g, con una conversión del concentrado de 2.39 ± 0.10 , y un tiempo de cosecha de 23.3 semanas, obteniéndose un índice de beneficio/costo de 1.31 USD. Por lo que se recomienda utilizar y transferir los resultados de la presente investigación mediante programas de vinculación, como base para la implementación de parques de producción y reproducción de *Helix aspersa*.

ABSTRACT

In the parish La Matriz, Guano canton, Chimborazo province, the productive and reproductive behavior of snails (*Helix aspersa*) raised at fattening parks in 210 days investigation was evaluated analyzing different reproductive and productive variables in a population of 100 reproducers and a 381 -snail sample for the growth and fattening stages (30-180 days). At the end of the investigation it has been determined that the *Helix aspersa* snails at the reproductive stage presented 20.05 ± 3.91 g body weight, while the number of eggs per laying reached 91.04 ± 5.59 units with a birth time of 21 days and 1.52 ± 0.50 layings per year. After the escargot stage they presented a final weight of 2.68 ± 0.92 g and a concentrate conversion of 1.44 ± 0.54 . After the fattening stage the snails presented a final weight of 15.55 ± 0.97 g with a concentrate conversion of 2.39 ± 0.10 and a harvest time of 23.3 weeks, with a benefit-cost index of 1.31 USD. This is why it is recommended to use and transfer the results of the present investigation through linking programs as a basis for the implementation of production and reproduction parks of *Helix aspersa*.

LISTA DE CUADROS

No.	Pág.
1. VARIEDADES DE <i>Helix aspersa</i> SEGÚN SU TAMAÑO.	8
2. VALORES NUTRICIONALES RECOMENDADOS EN LAS FASES INFANTIL Y JUVENIL.	41
3. VALORES NUTRICIONALES RECOMENDADOS EN LAS FASES DE ENGORDE Y REPRODUCTORES.	41
4. DIETA ALIMENTICIA PARA CARACOLES DE 0 A 2 MESES.	42
5. DIETA ALIMENTICIA PARA CARACOLES DE 2 A 6 MESES.	42
6. FORMULA DE CONCENTRADO PARA CARACOLES	45
7. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LA CÁSCARA DE HUEVO DE GALLINA.	47
8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS IMPERANTES EN EL CANTÓN GUANO.	64
9. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> CRIADOS EN PARQUES DE ENGORDE.	74
10. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO.	83
11. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE.	89
12. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CARACOLES <i>Helix aspersa</i> CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE.	101

LISTA DE GRÁFICOS

No.		Pág.
1.	Morfología externa de (<i>Helix aspersa</i>), petit gris o escargot.	10
2.	Morfología interna y anatomía de (<i>Helix aspersa</i>), petit gris o escargot.	12
3.	Desarrollo embrionario de (<i>Helix aspersa</i>).	23
4.	Sistemas anti -fugas de malla simple y doble.	32
5.	Baterías de cría con planos verticales con dos y un plano horizontal.	39
6.	Corte esquemático de cebadero de caracoles con cría sobre el suelo	40
7.	Distribución de frecuencias del diámetro de escargots (<i>Helix aspersa</i>), reproductores a la entrada del parque de engorde.	75
8.	Distribución de frecuencias del peso corporal de escargots (<i>Helix aspersa</i>), reproductores a la entrada del parque de engorde.	77
9.	Distribución de frecuencias para el No. de huevos por puesta en escargots (<i>Helix aspersa</i>), criados en parques de engorde.	79
10.	Distribución de frecuencias para el tiempo de eclosión de huevos de escargots (<i>Helix aspersa</i>), criados en parques de engorde.	80
11.	Distribución de frecuencias del diámetro de escargots (<i>Helix aspersa</i>), criados en parques al final de la etapa de crecimiento.	84
12.	Distribución de frecuencias del peso corporal de escargots (<i>Helix aspersa</i>), criados en parques al final de la etapa de crecimiento.	86
13.	Distribución de frecuencias del diámetro de escargots (<i>Helix aspersa</i>), criados en parques al final de la etapa de engorde.	90
14.	Distribución de frecuencias del peso corporal de escargots (<i>Helix aspersa</i>), criados en parques al final de la etapa de engorde.	92
15.	Distribución de frecuencias para el tiempo a la cosecha (Semanas) de escargots (<i>Helix aspersa</i>), criados en parques al final de la etapa de engorde.	95

LISTA DE ANEXOS

No.

1. Base de datos obtenida de las diferentes mediciones experimentales de caracoles en la fase Reproductiva.
2. Base de datos obtenida de las diferentes mediciones experimentales de caracoles en la fase de Crecimiento.
3. Base de datos obtenida de las diferentes mediciones experimentales de caracoles en la fase de Engorde.
4. Parque de cría- engorde: Estructura de madera de eucalipto techo y laterales cubierto con malla plástica (Tela mosquitera).
5. Sistema de riego por nebulización dentro del parque de cría – engorde.
6. Parque de cría engorde: Distribución de los nebulizadores, capa vegetal y pasillos.
7. Batería de planos verticales con un solo plano horizontal. Vista superior y principal.
8. Distribución de comederos y bebederos dentro de la batería de reproducción.
9. Tarrinas utilizadas para la postura de escargots, en la fase reproductiva.
10. Desarrollo de la actividad del Caracol de Acuerdo a la Temperatura y Humedad.
11. Calidad nutricional de la Carne de Caracol.

I. INTRODUCCIÓN

El *Helix aspersa* es una de las especies más conocidas a nivel doméstico y comercializado en el mundo entero. En Francia se lo llama “petit gris”, “escargot chagrine” o “la zigrinata”. En nuestro país, lamentablemente por no existir consumo familiar (salvo algunos restaurantes céntricos), se lo combate como plaga por afectar jardines y fondos con vegetación. Es nativo de las zonas mediterráneas, (costas de España y Francia). En Estados Unidos (California), fueron traídos cerca del año 1800 por los franceses.

Los españoles e italianos los introdujeron por el año 1850 en Sudáfrica, Nueva Zelanda, México y Argentina. Es de talla mediana, los adultos miden normalmente de 30 a 45 mm de diámetro. Llega a tener de 2 a 4 desoves por año y con posturas de hasta 80 huevos. Como su peso promedio llega a los 10 gramos, puede decirse que cada individuo, produce por año un kilo de caracoles en promedio. El color es variable y depende de la zona de cría, generalmente es con fondo gris o amarillento granulado con franjas marrones oscuras. Dentro de esta especie existen cerca de 7 variedades, fácilmente reconocidos por el color y la cantidad de bandas longitudinales en su caparazón. Su período de vida útil va desde los 2 a los 5 años. Es la especie que mejor se adapta a los diferentes tipos de clima y llega a reproducirse hasta los 1000 metros de altura, siendo la más utilizada en los criaderos de Estados Unidos, Francia, España, Brasil, e Italia. (el 70% de las especies italianas comercializadas corresponden al “*Helix aspersa*” Cuellar, R. 1991).

En el ámbito mundial el Ecuador es considerado como un productor agropecuario potencial, debido a las bondades de tipo ecológico como a la riqueza de sus suelos, disponibilidad de agua, clima y luminosidad solar, lo que le otorga ventajas competitivas respecto a sus países vecinos. Estos elementos permiten al país obtener una variedad de productos tanto nativos como exóticos, los que han dado excelentes resultados y alentadoras perspectivas de mercados, tanto nacionales como internacionales.

Es importante en el área zootécnica que se consideren a todas las especies tradicionales y no tradicionales dentro del desarrollo de los sistemas de producción; además el consumo de escargot en los últimos años está

incrementándose rápidamente en la mayoría de los países de Europa Occidental, América del Norte, China y Australia, así como en varios países en desarrollo de Sudamérica como Ecuador, Perú, Colombia y Venezuela. El hecho de que la oferta correspondiente a este producto sigue siendo pequeña en todos los mercados indica posibilidades considerables a corto, mediano y largo plazo; toda vez que en nuestro país se está pensando en asociaciones para realizar exportaciones masivas de esta especie.

Ciertamente la helicultura, tiene un futuro prometedor, especialmente hoy, cuando se tiende a cambiar los hábitos en la alimentación del hombre ya que se calcula que el consumo mundial actual de caracoles comestibles terrestres sobrepasa las 300 mil toneladas y según algunos estudios, se estima que en los próximos veinte años esa demanda se multiplicará por cinco, por lo que pasará a ser de 1.500.000 toneladas.

Los mayores importadores y consumidores de caracol a nivel mundial son: Francia (93.000 toneladas), Italia (10.000 toneladas), España (9.500 toneladas), y Alemania (7.500 toneladas), a la lista de consumidores se suman EE.UU, Japón y países de medio oriente.

El principal exportador a nivel mundial es Marruecos, si embargo China y Japón se perfilan como grandes abastecedores de caracoles. En Sudamérica Argentina, Chile, Perú, Ecuador y Colombia son los grandes abastecedores de caracoles al mercado Español. Argentina en especial exporta como máximo 15 toneladas al año para Europa y Brasil por su lado, sólo produce para su mercado doméstico. En el Ecuador no existe un gran mercado para la comercialización de caracoles, con excepción de cierta demanda de restaurantes de elite o ciertas cadenas hoteleras.

El caracol constituye un recurso de importancia, ya que actualmente el problema de la producción de proteína animal a bajo costo es siempre un tema latente. Los caracoles pueden competir con los bovinos, porcinos y aves de corral, ya que con bajos costos de instalación, mano de obra y alimentación se logra producir carne de óptima calidad y barata. Estos moluscos están destinados a desempeñar un papel importante para la supervivencia humana, hasta el punto de transformarse

en el “filete del futuro”, pero con la condición de que su cría se afronte con seriedad y profesionalismo, dado que el número de caracoles en libertad se va haciendo cada vez menor. Con estos antecedentes en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar los parámetros productivos y reproductivos de escargots (*Helix aspersa*), mantenidos en parques de engorde.
- Proponer un modelo de sistema productivo que permita potenciar la producción y reproducción técnica del escargot en parques de engorde.
- Evaluar el rendimiento económico de la cría del escargot en parques de engorde, a través del indicador beneficio-costos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. ASPECTOS GENERALES DE LOS CARACOLES

Cuellar, R. (1991), manifiesta que desde tiempos remotos, los caracoles han sido para el hombre interesantes como alimento, no obstante, sigue siendo poco conocido. Hasta hoy se discute si esta dotado de vista, si se aparean varias veces al año o solo una. Estos moluscos son mudos y probablemente sordos, perciben desplazamientos de aire y variaciones de temperatura, en cambio no reaccionan cuando están cerca de cualquier objeto hasta no haberlo tocado con los tentáculos.

Tienen el sentido del gusto, el olfato y el tacto muy desarrollados. Sus ojos son incapaces de funcionar bajo una luz intensa pero pueden distinguir en la oscuridad objetos que estén muy cerca. Su sangre no tiene glóbulos rojos. (Fontanillas, J. 1989).

Son hermafroditas insuficientes, cuentan con órganos genitales masculinos y femeninos pero necesitan del otro para poder aparearse.

Helix aspersa es pulmonado, posee ojos en los extremos de los tentáculos.

Para Gallo, G. (1998), el escargot es un gasterópodo de tierra, con una masa visceral arrollada en helix o helicoide.

La especie se aclimata fácilmente en las regiones de clima mediterráneo, templado oceánico, templado semicontinental y hasta tropical, estos individuos se reconocen por las variaciones de su talla, coloración, forma, espesor y escultura de su caparazón.

Los caracoles tienen un ciclo estacional y vital con dos generaciones en el año, la primera en septiembre y la segunda a comienzos del otoño, otros solo reconocen una generación al año, pudiendo ser dos si las condiciones climáticas son óptimas.

Las condiciones requeridas son: Luz, viento, aire, agua y humedad, en condiciones controladas con una temperatura de 15 a 20 °C. La luz es muy

importante en el comportamiento del caracol, ya que siempre busca la oscuridad para dormir, por lo que el caracol debe recibir 12 horas de luz indirecta al día y 12 horas de oscuridad durante la noche. Se desplaza en la oscuridad o en días con poca luz, nunca cuando hay sol, aunque el suelo esté mojado.

El viento y el aire son elementos del ambiente fundamentales para el caracol porque necesita un ambiente húmedo con 75 a 90% de humedad, por lo que tolera un viento muy ligero, ya que uno fuerte activa su evaporación, enfría su piel; y lo deshidrata.

Como adaptación si el caracol esta en un medio carente de oxígeno se introduce en su caparazón y disminuye su respiración.

Cuando cumple los seis meses de ayuno de invierno, abre el opérculo y espera que llueva para salir, busca el alimento y realiza todas sus actividades vitales. (Cuellar, R. 1991).

Según http://ar.geocites.com/caracolespatagonicos/el_caracol.htm. (2004), El caracol tiene vida activa solo en época de lluvia o rocío, la sequía le provoca sueño.

De acuerdo con http://www.geocities.com/ecuacaracol_ec/caracteristicas.htm. (2008), el caracol es un molusco gasterópodo, es decir, un animal de cuerpo blando que carece de esqueleto, cuyo sistema de locomoción es ventral, su respiración pulmonar es protegida por una concha externa, morfológicamente tiene tres partes.

En la cabeza están la boca, tentáculos y poro genital. Como prolongación de la cabeza se encuentra el pie que es una masa carnosa.

En la parte media superior derecha del pie desembocan los orificios respiratorio y excretor o ano.

La cabeza visceral está situada por encima del pie por la concha y formada por los aparatos digestivos, circulatorio, genital, respiratorio y excretor.

B. IDENTIFICACION TAXONOMICA

Fontanillas, J. y García, I. (2002), reportan que desde el punto de vista taxonómico al escargot se lo puede clasificar dentro de la escala zoológica de la siguiente manera:

- Reino : Animal.
 Subreino : Metazoos.
 Tipo : Molusco (del latín mollus = blando), cuerpo blando. Sin esqueleto interno.
 Clase : Gasterópodos o Gastrópodos (gaster, gasterós = vientre y Podos = pie), animales que se desplazan arrastrándose sobre el Vientre.
 Subclase : Eutineuros. Los conectivos pleuro visceral no están cruzados y son muy cortos.
 Orden : Pulmonados, respiran aire por medio de una cavidad pulmonar o Pseudo pulmón
 Suborden : Estilomatóforos, ojos en los extremos de los tentáculos sup.
 Familia : Helicidae, concha en forma helicoidal.
 Genero : *Helix*
 Especie : *aspersa*

Borja, D. (2000), señala que en la actualidad se conocen aproximadamente 4000 especies de caracoles del género *Helix*, de las cuales 400 se encuentran en Europa y algunas de ellas se han aclimatado en parte de Asia, América y África. El total de las especies de caracoles terrestres que se pueden considerar comestibles son veinte. Aunque casi todas las especies del género *Helix* son comestibles, describiremos solamente aquéllas que son objeto de cría más o menos controlando con fines comerciales.

1. **Helix aspersa muller**

<http://www.dpaton.unex.es/caracol/cacarl.htm>. (2008), indica que es importante destacar que dentro de la especie *Helix aspersa* existen 7 variedades y se distinguen por el color y la cantidad de bandas longitudinales de su caparazón.

Se lo conoce como caracol arrugado, jaspeado o PETIT – GRIS o simplemente escargot.

Presenta una talla media, mide aproximadamente de 28.5 a 32.5 mm de diámetro, y de 30 a 35.5 mm de largo. La forma es conoide, globosa, panzudo, convexo hacia arriba y expandido oblicuamente hacia abajo.

Ayala, M. y Villacrés, L. (2000), manifiestan que el cuerpo es de color leonado, marrón, amarillento o grisáceo adornado con lenguas claras. Pone de 40 a 170 huevos entre una y tres veces cada periodo de cría.

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiestan que el *Helix aspersa* o caracol común, también llamado “chagriné” o “Petit gris” por los franceses, se encuentra en casi todos los países del área mediterránea y en las regiones atlánticas de Europa. Se trata, por lo tanto, de una especie fácilmente adaptable a climas templados oceánicos, semicontinentales e incluso tropicales, lo que proporciona un variado polimorfismo en su forma, talla, coloración y espesor de la concha.

Dada su fácil reproducción, resistencia y adaptación a la cría controlada, es el más utilizado para la explotación con fines comerciales en los centros de helicultura.

Su concha es relativamente globosa, de 30-45mm, de diámetro con 4-5 espiras, sin ombligo y de coloración variable siendo generalmente de tonalidad gris amarillenta con manchas oscuras. El peristoma es oblicuo, amplio, ovalado y mide 2 cm. de diámetro, al finalizar la fase juvenil la concha mide de 12 a 17 mm.

Las diferencias anatómicas internas entre especies se sitúan fundamentalmente a nivel de cavidad bucal y aparato genital, presentando el *Helix aspersa* un divertículo del aparato genital muy largo y rádula con unas 14.000 papilas córneas o dientes.

Con arreglo a la coloración, el caracol común puede ofrecer cinco tonalidades: concha oscura con cuatro bandas decoloradas, concha clara con cinco bandas finas y concha pálida sin bandas de coloración ocre, amarilla o leonada.

En el cuadro 1 se indica las variedades de *Helix aspersa*, de acuerdo a su tamaño.

Cuadro 1. VARIEDADES DE *Helix aspersa* SEGÚN SU TAMAÑO.

Variedad	Peso (g)	Diámetro de la concha
		(mm)
Menor o enana	5	28
Normal	5-15	28-40
Grande	15-20	40-45
Máxima o gigante	20-25	45

Fuente: Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000).

La variedad normal se suele dividir, a su vez, en tres clases: pequeña (5-8g.), media (8-10g.), y mayor (10-15g.).

Según Cuellar, R; Cuellar, M. (2000), teniendo en cuenta que esta especie es la más utilizada en helicultura por su resistencia y prolificidad, deberá eliminarse la variedad enana y concentrar la atención en la de mayor tamaño.

Esta variedad posee buena prolificidad (80-140 huevos / puesta), rusticidad y resistencia, presentando fácil aclimatación a cualquier modalidad de cría.

Según Borja, D. (2000), la variedad Máxima o de Argelia (20-25g.), alcanza la madurez sexual y tamaño adulto a los 6-8 meses en explotaciones climatizadas y presenta un mayor índice de prolificidad que el *Helix. Aspersa* medio, oscilando entre 90-200 huevos / puesta.

2. Helix pomatia linné

Para Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), *Helix pomatia* o caracol de viña, denominada también “gros blanc” o “escargot de Bourgogne” en Francia.

Dada la exquisita calidad de la carne y su buen tamaño comercial, las poblaciones naturales se hallan actualmente en grave amenaza de extinción debido a las excesivas e indiscriminadas capturas, la utilización de biocidas, el fuego, etc, todo lo cual aconseja su explotación en condiciones controladas.

La concha es globosa, de 40-45 mm de diámetro, con ombligo, coloración pardusca con reflejos rojizos que se torna amarillo pálido con la luz y la lluvia, el peso es de 20-40 g.

La rádula posee 20.000 a 25.000 dientes y el divertículo del aparato genital está totalmente atrofiado. Gallo, G. (1998), manifiesta que el animal se adapta con dificultad a los sistemas de explotación, obteniéndose resultados muy variables, al requerir condiciones de cría muy estrictas. Es una especie de baja prolificidad (40-70 huevos por puesta), y un ritmo lento de crecimiento, no alcanzando la madurez sexual en condiciones naturales hasta los 2-3 años y 1-2 años en criaderos controlados, debiéndose en este último caso respetar la hibernación en el segundo invierno.

3. **Helix locorum**

Denominado como caracol de los bosques, caracol turco o vignaiola oscura. Su tamaño es de 30 a 45 mm de altura y 40 a 50 mm de ancho. Su color es castaño o marrón, ovoposita de 60 a 80 huevos / postura, su peso es de 40 a 45 gramos al año de vida. Es un caracol muy rústico y se adapta bien a todos los terrenos, incluso los fuertemente arcillosos y compactos, por lo que puede ser criado en cualquier tipo de región. (Borja, D. 2000).

De acuerdo con Borja, D. (2000), en nuestro país el proyecto considera la cría de la especie *Helix aspersa* porque presenta ventajas competitivas como son:

- Esta especie posee rusticidad y resistencia, presentando fácil aclimatación a cualquier modalidad de cría.
- Es de sencilla adquisición y comercialización.
- Tiene gran capacidad de prolificidad.
- Adquiere peso comercial rápidamente, lo que permite realizar la selección de futuros reproductores que permanecerán en el criadero y comercializar el resto del lote.
- Adaptación al clima del Ecuador.
- Adaptabilidad a la cría climatizada.
- Excelente palatabilidad.

C. MORFOLOGÍA DE LOS ESCARGOTS

1. Morfología externa

En los helícidos se distinguen dos partes claramente distintas como se puede observar en el grafico 1. El Caparazón y el cuerpo.

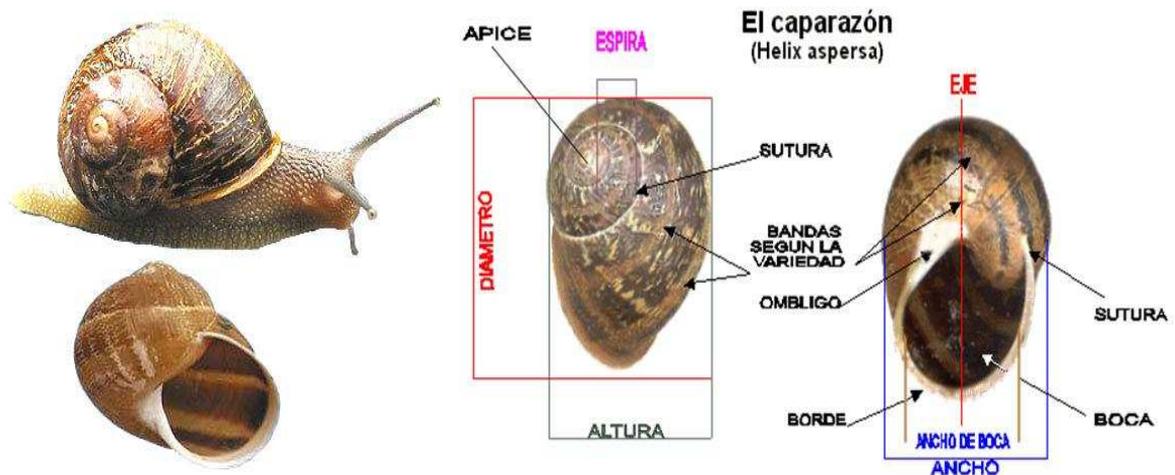


Grafico 1. Morfología externa de *Helix aspersa*, petit gris o escargot.

Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheme_snail_anatomy-numbers.svg.(2011).

a. Caparazón

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiesta que es univalva, globulosa y enrollada en espiral en distintos planos, generalmente de derecha a izquierda y excepcionalmente a la inversa. El eje columnar es compacto en *Helix aspersa* y hueco en *Helix pomatia*, termina en una extremidad superior o ápice y otra inferior u ombligo, situado debajo del reborde terminal o peristoma. El caparazón con 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 las estrías se denomina línea de sutura.

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), manifiesta que el caparazón es producido 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 – 99% de sales minerales y 1 - 2% de materia orgánica.

Estructuralmente consta de tres partes: una externa o periostraco, compuesta por una fina película de materia orgánica, otra media o mesostraco, formada por láminas impregnadas de compuestas cálcicas cristalizadas en el seno de una matriz proteica y otra interna o endostraco, conjunto de láminas superpuestas formadas alternativamente por carbonato cálcico cristalizado y conquiolina.

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), manifiesta que su función es protectora contra la acción de otros animales, de golpes, calor, frío, viento y luz, retrayendo su cuerpo en el interior. Es protector de las fluctuaciones del estado ambiental higrométrico, y es protector del caracol en los estados fisiológicos, mediante la formación del opérculo espeso del "Burgogne" o el epifragma calcáreo del caracol Petit gris (*Helix aspersa*).

b. Cuerpo

Cubierto por el tegumento, consta de: cabeza, pie y masa visceral.

Según Gallo, G. (1998), en la cabeza hay dos grandes tentáculos oculares superiores, debajo de los mismos. Otros dos tentáculos táctiles de mayor tamaño. En posición antero ventral esta la boca, limitado por un labio superior bilobulado, dos labios laterales y uno inferior. El orificio genital se encuentra sobre la región lateral derecha, en el límite terminal de la cabeza, detrás de la base del tentáculo ocular.

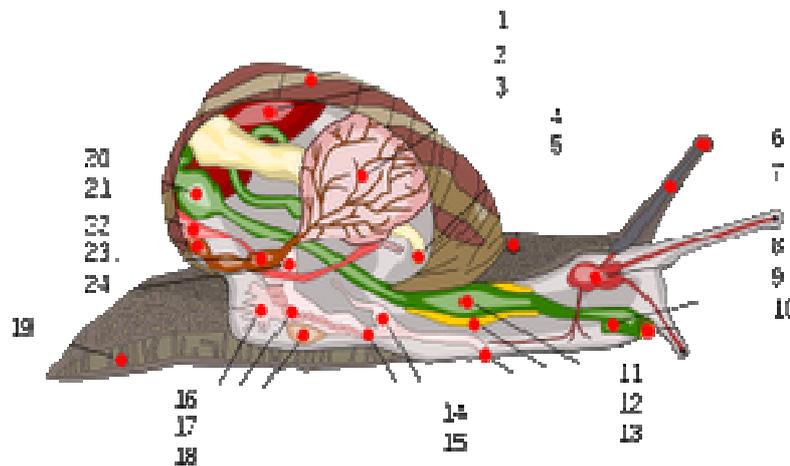
El pie corporal donde reposa el cuerpo del animal es de forma alargada y representa la mitad del peso corporal. Dada la estructura de fibras lisas y su capacidad secretora de una sustancia mucosa (mucina), procedente de la glándula del pie, los caracoles en forma lenta, pero potente, reptan la región media superior derecha del pie, por debajo del peristoma desemboca en los orificios, respiratorio, excretor y el ano. El caparazón se encuentra unido al pie por el músculo columenar que es el único músculo impar de los gasterópodos.

Para <http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), en la masa visceral recubierta por el manto y situada en el interior del caparazón, están los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor.

2. Morfología Interna

a. Aparato digestivo

Para Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), la boca se continúa por un bulbo bucal musculoso provisto dorsalmente de una mandíbula quitinosa. En la cavidad bucal se encuentra un voluminoso órgano de naturaleza muscular, se halla provista de varias filas de dientes puntiagudos y actúa como una lima, con movimientos longitudinales de vaivén. En su base se encuentra un odontóforo que regenera la forma continua esta estructura radular como se puede apreciar en el grafico 2.



1: Concha 2: Glándula digestiva (Hígado) 3: Pulmón 4: ano 5: Poro respiratorio
6: Ojo 7: Tentáculo 8: Ganglios cerebrales 9: Ducto salival 10: Boca 11: Buche 12: Glándula salival 13: Poro genital 14: Pene 15: Vagina 16: Glándula mucosa 17: Oviducto 18: Saco de dardos
19: Pie 20: Estómago 21: Riñón 22: Manto 23: Corazón 24: Vasos deferentes.

Grafico 2. Morfología interna y anatomía de *Helix aspersa*, petit gris o escargot.

Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheme_snail_anatomy-numbers.svg. (2011).

El bulbo se continúa por el esófago que se abre en un amplio y largo estómago fusiforme, el cual va seguido por un intestino de gran longitud con una doble circunvalación alrededor del hepatopáncreas que termina en el ano. Dicho intestino tiene la forma de "V" a causa de la torsión de 180° del saco visceral, característica típica de los Gastrópodos. Adosadas a las paredes estomacales se encuentran dos glándulas salivares, blancuzcas multilobuladas en el bulbo bucal.

La tercera glándula digestiva (hepatopáncreas), formada por dos lóbulos, lo hace entre el estómago y el intestino.

De acuerdo con <http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), los alimentos son cortados y triturados entre la mandíbula superior y la rádula, por movimientos de vaivén. La deglución se favorece por acción de saliva, mucosa. La digestión se inicia en el estómago con los lípidos. El hepatopáncreas es la válvula digestiva por excelencia, distinguiéndose tres tipos de células: las secretoras, que proporcionan numerosas enzimas digestivas de glúcidos y proteínas y la saponificación de los lípidos, las células de absorción, donde se acumulan glucógeno y grasas, y las células calcáreas, lugar de almacenamiento del fosfato de calcio, que juega un papel importante en la formación del caparazón y el opérculo. El intestino tiene un único rol, la eliminación de excretas aunque su flora puede desdoblar la celulosa.

b. Aparato circulatorio

El corazón situado en posición dorsal, se encuentra protegido por el pericardio.

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiesta que consta de una aurícula periforme anterior y de un ventrículo alargado posterior del que nacen dos aortas: La anterior que irriga al pie y la región cefálica y la posterior al hepatopáncreas y al ovotestis. Ambas aortas dan origen a las restantes arterias originándose un sistema vascular arterio-venoso formado por una extensa red en la que se intercalan senos venosos o lagunas sanguíneas, ya que la circulación es sencilla y abierta.

Por el sistema circula hemolinfa o "sangre", es un líquido viscoso e incoloro que adquiere coloración azulada en contacto con el aire (pigmento respiratorio-hemocianina).

Para Gallo, G. (1998), la hemolinfa una vez oxigenada en el pulmón, llega a la aureola del corazón a través de una vena pulmonar, pasa el ventrículo desde donde es impulsada a las aortas y distribuido por el sistema vascular asegurándose así la irrigación de los diversos tejidos, órganos y glándulas

corporales, a través de los senos venosos que se continúan con las venas retornando nuevamente al pulmón repitiéndose el ciclo circulatorio.

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), indica que el ritmo cardíaco del tipo miógeno, varía según la temperatura ambiental entre 20 y 35 contracciones por minuto a 12-24 grados, pero puede elevarse a 100 - 110 contracciones por minuto a 38 grados centígrados o descender a 8 - 10 contracciones por minuto cuando el animal se halla a temperatura de letargo ambiental invernal.

c. Aparato respiratorio

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiesta que el principal órgano respiratorio está constituido por la cavidad paleal, que forma un saco pulmonar o “pseudo pulmón” que comunica con el exterior por el orificio respiratorio o pneumostoma. Se encuentra tapizado por una gran cantidad de vasos finalmente ramificados en los que se produce la hematosis y que confluyen en la vena pulmonar por la que circula la sangre o hemolinfa oxigenada, cuyo pigmento es la hemocianina.

Como complemento a la respiración pulmonar, los caracoles poseen un sistema de respiración cutánea importante.

La respiración de caracoles y como en el hombre, tiene movimientos de inspiración y espiración, y ritmo de 3 a 4 por minuto, mediante apertura y cierre de los dos labios del pneumostoma. El aire penetra al pseudo pulmón, oxigena la sangre de sus finas ramificaciones vasculares y después de la hematosis es expulsado. La hematosis es un mecanismo pasivo de simple difusión a favor de un gradiente de presión; el oxígeno que está en los alvéolos pasa a la sangre para ser llevado a las células donde hay menor concentración de oxígeno, el CO₂ es expulsado por las células a la sangre, donde posteriormente pasa a los alvéolos para ser expulsado en la exhalación.

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), señala que la respiración pulmonar se complementa con la respiración cutánea, favorecida por la mucosa epidérmica, que puede representar hasta el 43 - 80% de la respiración total, lo que proporciona gran resistencia a fenómenos de hipoxia, que es una

enfermedad en la cual el cuerpo, o una región del cuerpo, se ve privado del suministro adecuado de oxígeno.

d. Aparato excretor

Para Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), es de tipo nefridiano, con un solo riñón u órgano de Bojanus, de color gris amarillento, situado entre el corazón y el recto. Su morfología es triangular con dos partes claramente diferenciadas, una propiamente excretora, en relación con el pericardio y otra que consiste en una vejiga de acumulación, de la que parte un fino canal o uréter que termina en el orificio excretor, entre el pneumostoma y el ano, grafico 2.

e. Aparato reproductor

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), indica que el 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 esta constituida por una glándula sexual hermafrodita u ovotestis productora de gametos masculinos y femeninos con diferente secuencia temporal. La gónada se continúa por el conducto flexuoso, denominado canal hermafrodita, que desemboca en una dilatación o “cámara de fecundación”, donde también lo hace la glándula de la albúmina, que produce la albúmina de los huevos.

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 otros dos, el oviducto y el espermiducto, que después se separan. El espermiducto se divide para dar origen, por una parte, a un largo canal deferente que termina en el pené dilatado y hueco provisto de un músculo retractor y por otra, 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 a su vez por una parte la bolsa del dardo unida a los dos grupos de glándulas multífidas y por otra el canal del

receptáculo seminal o espermateca. 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 mayoría de las especies de Helícidos el canal del receptáculo seminal va provisto de un divertículo seminal ausente o vestigial.

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiestan que en la porción terminal se reúne los conductos genitales masculino y femenino, formado por un vestíbulo genetal común o vagina que termina en el orificio genital situado cerca de la base del tentáculo ocular derecho.

De acuerdo con <http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), permite la reproducción sexual con la participación de dos individuos por su condición hermafrodita, con tendencia protándrica. La reproducción se realiza en cinco fases: cópula, fecundación, puesta, incubación y eclosión que puede durar de 15 a 30 días.

f. Sistema Nervioso

Lo forman el sistema nervioso simpático o neumogástrico y el sistema central. El simpático inerva la mayor parte del tubo digestivo: lo forman un par de ganglios bucales, colocados debajo del bulbo del mismo nombre y unido por dos cordones que se comunican con los ganglios cerebroides.

El sistema nervioso central lo forma un sistema de ganglios anteriores dispuestos en forma de collar comprendiendo los ganglios cerebroides, los ganglios pedios y el sistema visceral, compuesto por un par de ganglios pleurales unidos a tres ganglios visceral. De cada uno de los citados parten nervios y conectivos que los unen a otros ganglios. Los ganglios cerebroides inervan los tentáculos, labios y boca, y los restantes, la cavidad paleal, el saco visceral, el pie y el músculo columenar. (Cuellar, R. y Cuellar, M. 2000).

g. Órganos de los sentidos

El tegumento se halla provisto de células neuroepiteliales repartidas por toda la superficie sobre todo a nivel de los tentáculos, de los labios y del borde del pie.

Dichas células constituyen los órganos sensoriales táctiles y posiblemente los olfativos.

En el extremo de cada uno de los dos tentáculos mayores se hallan los ojos, con reducido poder visual, fundamentalmente fotorreceptor aunque también parecen tener otras funciones poco conocidas. En su estructura se distingue : una cornea, un cristalino, un cuerpo vítreo y el correspondiente nervio óptico.

Para Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), los otocitos situados a nivel de los ganglios pedios, son unas formaciones esféricas recubiertas por dos capas en cuyo interior se encuentran tres pequeños corpúsculos calcáreos bañados en el seno de un líquido fisiológico, constituyen el órgano del equilibrio y probablemente están relacionados con el sistema auditivo.

D. REPRODUCCIÓN

De acuerdo con http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/el_caracol.htm. (2004), es la multiplicación de los reproductores de un plantel, para la obtención de nuevos individuos, que a través de un proceso productivo, se transformarán en un producto apto para ser comercializado.

Es un animal hermafrodita, no obstante se necesita la participación de 2 individuos para poder llevar a cabo el proceso de fecundación.

Para http://www.geocities.com/ecuacaracol_ec/produccion.html. (2008), la edad de madurez sexual depende de algunos factores tales como temperatura, humedad, luminosidad, época de nacimiento y especie. *Helix aspersa* alcanza su madurez en seis meses.

Según <http://www.dpaton.ussex.es/caracol/caracol.htm>. (2004), los caracoles son hermafrodita incompleto, (la madurez del aparato genital masculino precede a la del femenino), la fecundación requiere indispensablemente de la copula reciproca, que en los climas mediterráneos suele efectuarse de marzo a abril o mayo. Algunos caracoles pueden actuar como machos en un periodo sexual y como hembras en el siguiente. La edad de madurez sexual depende de: Temperatura, humedad y foto período. El caracol común (*Helix aspersa*), en

condiciones naturales alcanza su madurez sexual a los 8 meses, pero se comienza a reproducir de los doce a catorce meses, mientras que en condiciones controladas (invernadero), la alcanza a los 6 meses de edad luego de haber eclosionado los huevos.

En instalaciones adecuadas, necesita una temperatura de 20°C durante el día y 17°C durante la noche, con un fotoperíodo de 18 horas luz y 6 horas oscuridad, humedad del 75% durante el día y 95% durante la noche.

<http://www.dpaton.usex.es/caracol/caracol.htm>. (2004), manifiesta que la relación de horas luz - oscuridad afecta la actividad de: alimentación, apareamiento y la puesta, 18 horas o más de luz, aparentemente estimula el crecimiento en *Helix aspersa*, mientras que menos de 12 horas lo inhibe.

Algunas especies parecen asociar los largos períodos de luz con el comienzo del verano, la estación con pico máximo de crecimiento. Un período de 18 horas de luz parece ser el óptimo para el apareamiento y la puesta, pero se aparearán en la oscuridad.

<http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), manifiesta que antes de realizar una selección genética se identificarán los caracoles que deben ser seleccionados para reproductores que repetirán durante 2 o tres generaciones antes de iniciar una producción.

Para la selección se deben tener en cuenta los siguiente aspectos:

- **Tamaño:** Se puede buscar los más grandes, pero hay que cuidar que no tengan el caparazón demasiado estriado, roto o mal cicatrizado. Si se busca entre los más grandes, se corre el riesgo de incorporar en el plantel caracoles viejos que ya estén fuera del ciclo reproductivo. Es mejor seleccionar los de porte mediano, que tengan apariencia sana.

Para <http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), el criterio debería ser seleccionar los caracoles grandes (de mas de 3 cm.), con características apreciables por el mercado, más allá que tengan reborde (labio) o no, de esa manera seleccionamos por dos caracteres. Puesto que es probable que si

seleccionamos caracoles chicos, no crezcan adecuadamente, ya que puede deberse a defectos genéticos.

- Apariencia: Las bandas coloreadas perpendiculares deben ser parejas y tener un dibujo parejo en contraste con los demás caracoles.
- Parásitos: Es difícil saber hasta qué punto se encuentra parasitado un caracol, más aún si no sabemos mucho de ese tema. Por lo pronto, debemos fijarnos que desde el orificio respiratorio no salgan demasiados "bichitos" blancos (*Riccardoella limacum*), pequeños y casi imperceptibles que corren a gran velocidad por el cuerpo del caracol, casi todos los caracoles los tienen y la única forma recomendable de deshacerse de ellos es aislando las crías de los reproductores una vez producida la postura.

<http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), manifiesta que cualquier caracol que, en aspecto, parezca enfermo o "delgado", no se debe seleccionar para reproducción.

El índice de mortalidad en la etapa reproductiva varía del 5 al 15 %. La alta mortalidad de los reproductores durante la postura o inmediatamente después se debe al gran esfuerzo que ha realizado, el estrés, falta de alimentación adecuada, falta de higiene, etc., por lo que es indispensable tener el máximo de los cuidados en esta fase, considerada la más importante.

1. Cópula

Para que se realice la copula, previamente existe un período de cortejo que dura de 2 a 3 horas aproximadamente durante el cual los dos animales se reconocen y se frotan repetidamente, adoptando una postura horizontal en direcciones opuestas, hacen contacto con los tentáculos y la boca para finalmente entrelazar los cuerpos, (<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. 2004),.

Según Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), los citados movimientos, con el concurso de una sustancia mucosa segregada por las glándulas multífidas, facilitan 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, los cuales afloran como dedos de un guante. El pene de cada uno de los dos animales se mueve libremente y penetra en la vagina del congénere, momento en el que se intercambian los espermatozoides (elemento que suple la ausencia del órgano eyaculador en los helícidos).

Los espermatozoides formados en el ovotestis, llegan al pene a través del canal hermafrodita y el canal festoneado, aglutinándose en el flagelo para formar el espermatozoides con el aporte de una secreción glandular de naturaleza prostática. El espermatozoides se halla constituido por un estuche alargado cartilago-quitinosos que contiene los espermatozoides y durante la cópula, cada animal lo inyecta en el orificio genital del opuesto.

Seguido intercambian espermatozoides que se dirigen a la respectiva cámara de fecundación de su pareja. Este proceso de cópula dura de 12 a 24 horas. Ocurre preferentemente de noche (al amanecer). Se estimula con una humedad relativa de 90 - 95%, y una temperatura de 20 - 22 grados Celsius. La concentración de espermatozoides existentes en el canal hermafrodita de un *Helix aspersa* es por término medio de 1'450.000 espermatozoides / mm³.

Para Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), una vez liberados de su estuche, los espermatozoides se almacenan en el canal del receptáculo seminal o en divertículo del citado canal, donde permanecen por poco tiempo, ya que enseguida alcanzan la espermateca desde la que se dirigen hacia la parte posterior del canal hermafrodita o "cámara de fecundación" a cuyos niveles tiene capacidad fecundante.

2. Fecundación

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiesta que la fecundación requiere que los óvulos elaborados en la glándula hermafrodita lleguen a la "cámara de fecundación" a través del canal hermafrodita. Es precisamente aquí en este lugar donde se efectúa la unión de los óvulos con los espermatozoides almacenados que remontaron el tracto genital.

Para Coto, A. (2000), los óvulos fecundados son acumulados en el canal festoneado y rodeados por una capa de albúmina y más tarde por una cubierta calcárea blanquecina que se endurece al entrar en contacto con el aire. Esta etapa dura de 30 a 60 minutos.

El fenómeno dura aproximadamente dos horas y cuando termina el apareamiento se observa una especie de "hilos" muy parecidos a la fibra óptica que salen de una cavidad de uno de los caracoles, lo cual constituye el esperma.

<http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), manifiesta que luego se apreciara algo así como un agujón como "una barrita azul", que en realidad no es azul sino blanco, se trata del dardo calcáreo que el caracol utiliza para estimular sexualmente a su pareja, Podría decirse que se asemeja, pero no es algo tan definido, rígido, forma de tubo incoloro, transparente, delgado, sin orificio central, como un pelo largo transparente y flexible.

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), señala que la fecundación requiere que los óvulos elaborados en la glándula hermafrodita, lleguen a la cámara de fecundación a través del canal hermafrodita. Es aquí donde se produce la unión de óvulo con el espermio. Los huevos fecundados son rodeados por una capa de albúmina y mas tarde por una cubierta calcárea, blanquecina, que se endurece al contacto con el aire y se forma el huevo.

3. Puesta

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), indican que la puesta se efectúa después de la cópula debiendo transcurrir un lapso de tiempo, variable según la especie, el individuo y las condiciones ambientales, periodo que oscila entre 10 y 50 días (15-20 días en el *Helix aspersa*). Para este proceso el caracol se introduce en el sustrato hasta la cima de su concha, posteriormente perfora un agujero o "nido" y construye una cámara en forma de un embudo invertido con paredes lisas y sólidas, seguido introduce la cabeza en el orificio y ovoposita, con un intervalo de 5 a 10 minutos por huevo. Seguidamente el animal introduce profundamente toda la parte anterior del pie en el orificio de puesta y deposita un huevo cada 5 – 20 minutos con un total que oscila entre 30 –70 (de 6 mm. de diámetro) en el

Borgoña y de 50 –120 (de 4 mm de diámetro), en el caracol común. A continuación, el caracol obtura el “nido” con los detritus de la tierra de la excavación precedente. Coto, A. (2000), indica que la cantidad varía entre 80 y 180 huevos, dependiendo de la edad del reproductor. Los huevos están cubiertos de una sustancia pegajosa denominada vitelina, por lo que todos se quedan juntos en forma de racimo.

Para Borja, D. (2000), mientras el reproductor ovoposita es recomendable retirar la tarrina y ubicarla en otro lugar para evitar que terceros caracoles también ovopositen en el mismo envase, cuando varios reproductores ovopositan en la misma tarrina se produce pérdida de huevos y ausencia de sincronización para el nacimiento. Por último, el animal cubre el agujero con un montículo de tierra. El proceso de postura se tarda 24 horas. Se debe considerar que los reproductores primerizos, ocasionalmente ponen los huevos fuera de los recipientes destinados con este fin, por lo que debe existir un control continuo, cada vez que se retire una tarrina del habitáculo, se debe reemplazar inmediatamente con otra.

La estructura del huevo consiste en una cubierta externa impregnada de compuestos cálcicos, de una capa interna fina (membrana hialina), y a un acumulo de albúmina en el seno de la cual se encuentra la cicatrícula o disco germinal. La puesta ocurre dentro de un agujero excavado por el mismo animal, esta se produce a los 10 - 60 días después de la fecundación. Su duración va de diez a cuarenta horas, depositando un huevo cada 6 a 20 minutos. Se ve favorecido con una humedad relativa de 80 a 85 % y una temperatura de 18 a 19 grados Celsius. Pueden depositarse entre 50 a 120 huevos, alcanzando los 200 huevos por caracol, con un tamaño de 4mm. aprox. (Cuellar, R. y Cuellar, M. 2000).

4. Incubación y desarrollo embrionario

Para Fontanillas, J. (1989), el tiempo de incubación varía con la temperatura, la especie y la raza, siendo de 20-30 días en el Borgoña y de 10-25 días en el caracol común y turco con temperaturas respectivas de 25 a 15 °C. El proceso embrionario se inicia con la cariogamia o unión de los núcleos de ambos gametos, masculino y femenino, posteriormente comienzan una serie de divisiones

celulares que dan lugar a un estadio de mórula, la cual evoluciona rápidamente a blastocito, alcanzando este estadio a los dos días de la ovoposición. Durante la incubación tienen lugar una serie de transformaciones en el interior del huevo, mediante las cuales el embrión se desarrolla externa e internamente, hasta el momento del nacimiento. (Cuellar, R; Cuellar, M. 2000). Los blastómeros que integran el embrión comienzan a diferenciarse, siendo visible un esbozo de pie a los cuatro días. El desarrollo embrionario continúa lentamente, apareciendo el corazón a los seis días, con contracciones arrítmicas y lentas que van aumentando el número de ritmicidad, hasta hacerse rítmicas y uniformes a los ocho días, siendo su frecuencia a partir de este momento y durante el resto de la incubación de 80-120 contracciones por minuto, como se halla representado en el gráfico 3.

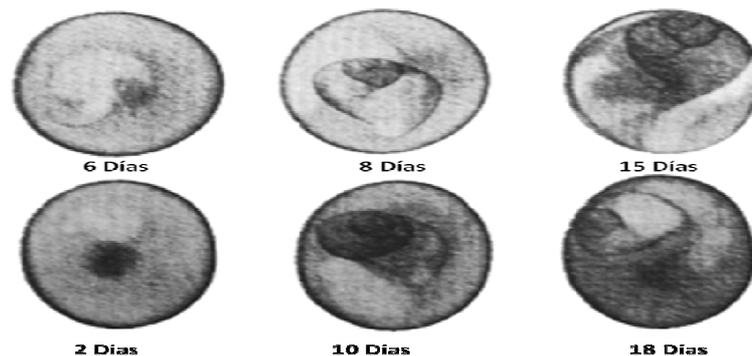


Grafico 3. Desarrollo embrionario de *Helix aspersa*.

Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheme_snail_anatomy-numbers.svg. (2011).

A los 10 días son perfectamente visibles los tentáculos y las manchas oculares. El resto de los órganos internos evolucionan rápidamente, se desarrolla la concha definitiva y cuando el nuevo individuo eclosiona, presenta una morfología y una estructuración interna idéntica a la de un caracol adulto. (Cuellar, R. y Cuellar, M. 2000). El proceso embriológico transcurre entre los 15 y 30 días, dependiendo de la temperatura y humedad ambiente.

5. Eclosión

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), indica que la eclosión sucede cuando el embrión se ha desarrollado completamente en el interior del huevo, por lo que el caracol

bebé rompe la cáscara y sale al exterior y tiene lugar cuando el embrión se ha desarrollado y ocupa todo el espacio interior del huevo, merced de la rotura y destrucción inducida de la cubierta externa o “cáscara”. Una vez liberado del huevo, el caracol juvenil permanece de 5 a 10 días en la cámara de incubación, alimentándose de los restos de la cubierta calcárea y del detritus orgánico.

Después, eliminan la tierra que cubre el nido y salen al exterior, generalmente en un día húmedo, lluvioso o por la noche. En esta etapa ya están provistos de una concha débil, blanquecina y frágil (4 mm. de diámetro y 0.02 gramos de peso en el *Helix aspersa*), que va endureciéndose progresivamente y adquiriendo un color parduzco.

El porcentaje de eclosión varía de acuerdo a las condiciones hereditarias, fecundidad, prolificidad, condiciones ambientales y es del 95 al 97%. El peso por caracol al nacer es de 0.02 a 0.03 gramos.

Según Cuellar, R. (1991), el mismo autor afirma que el caracol recién nacido, permanece de 4 a 6 días en la cámara de incubación, alimentándose del vitelo (rico en proteínas), y restos calcáreos producto de la ruptura del huevo de donde nació. Seguido excava en la tierra para ascender hacia la superficie. Los recién nacidos poseen un caparazón delgado y membranoso, salen del huevo y se quedan en el nido 2 a 10 días.

E. SELECCIÓN

<http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), manifiesta que los reproductores adquiridos a un precio elevado, se mueran en gran número sin que el criador pueda intervenir o comprender la causa, esto sucede cuando se compran partidas de caracoles destinados al consumo, no aptos para la reproducción, por lo tanto, los reproductores deben ser seleccionados cuidadosamente para de esta manera garantizar el éxito de la producción.

Es imprescindible realizar una selección genética dentro del criadero e, inclusive, sería conveniente realizarla con antelación a establecer el criadero. La selección genética nos garantiza un mayor crecimiento de los caracoles en menor tiempo, lo que a su vez nos permite disminuir costos y tiempo de producción.

Para Casa Campesina de Cayambe. (1999), Se debe tomar en cuenta las siguientes características para los progenitores:

- Especie: *Helix aspersa*.
- Características: Altura 20 a 40 mm, ancho 24 a 45mm
- Color de fondo gris amarillento con franjas transversales de color marrón castaña a marrón rojiza.
- Peso: 25 a 30 gramos.
- Edad: 6 meses.
- Número de posturas: Ninguna.
- Densidad /m.²
- Vida biológica: 2 a 3 años.
- Vida económica: 1 año ó tres posturas.

La misma organización cita que los caracoles son mantenidos durante un año como reproductores, con un promedio de tres posturas, luego de este periodo se los descarta y reemplaza con nuevos ejemplares.

Un reproductor pone por primera vez hasta 180 huevos, en la segunda postura 100 huevos y en la tercera 80. Es decir, un reproductor ovoposita un promedio de 100 huevos en cada ciclo útil o 300 huevos durante su vida productiva de 1 año.

La reproducción de los caracoles comprende cinco fases: cópula, fecundación, puesta, incubación y eclosión.

F. FASES FISIOLÓGICAS

Según Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), el crecimiento muy rápido al principio, se modera poco a poco y se paraliza en los adultos. La velocidad de crecimiento, medida en el diámetro de la concha, es más rápida para los caracoles nacidos en primavera que para los nacidos en otoño.

La mortalidad en los jóvenes caracoles, es muy elevada durante los tres primeros meses de vida. La selección y la cría intensiva hacen que el crecimiento sea mucho más rápido, como consecuencia del control de factores ambientales, densidad de población, higiene, técnicas de producción y manejo.

Para un buen crecimiento en condiciones naturales, el caracol común requiere que el suelo tenga por lo menos un 3-4% de calcio, ya que en menor proporción, disminuye el crecimiento y la concha se hace más frágil.

La formación del reborde del peristoma en la concha, indica que el caracol ha alcanzado el estado adulto.

Las fases fisiológicas definidas para el caracol son:

1. Fase infantil (Eclosión al primer mes de edad)

Borja, D. (2000), manifiesta que los caracoles eclosionados se extraen de la incubadora con la ayuda de una cuchara y son trasladados a los parques de cría. En esta fase el desarrollo es muy activo y llegan a pesar hasta 0.50 gramos al final del primer mes. El agua es suministrada a través de una esponja mojada, para que el caracol la tome succionando y de esta manera evitar que se ahoguen. En esta etapa los caracoles bebés son animales ya bien formados, con todas las características físicas y morfológicas de un escargot adulto.

Esta fase es la más crítica de todas, la mortalidad asciende del 10 al 15%, debido a que los animales se están adaptando a su nuevo entorno de vida, por lo que deben ser manipulados con mucho cuidado especialmente por la fragilidad de su concha. En este lugar permanecen durante un mes y la densidad recomendable es de 2000 caracoles por m², a esta edad requieren una humedad del 85% a 90% y una temperatura de 14 a 25° C.

Borja, D. (2000), manifiesta que la limpieza de las instalaciones y la humidificación del ambiente deben ser permanentes, se debe tener cuidado con la humedad, principalmente en la mañana, debido a que los primeros rayos del sol pueden secar a los caracoles y matarlos.

2. Fase juvenil (1 a 3 meses de edad)

Borja, D. (2000), señala que los caracoles continúan en el parque de cría. En esta fase permanecerán dos meses, llegando a pesar hasta 2.5 g y la mortalidad es del 5 al 10%. La densidad disminuye a 1000 animales por metro cuadrado.

Al finalizar esta etapa los animales pesan entre 10 y 12 gramos; se escoge el 1% de los caracoles para que en el futuro sirvan de reproductores, los mismos serán trasladados a cajas de madera en el invernadero.

3. Fase de engorde (3 a 6 meses de edad)

Borja, D. (2000), manifiesta que una vez situados los caracoles en el parque de engorde por un lapso de 4 meses, ya queda poco trabajo para el helicicultor, estos individuos llegarán a obtener un peso de 15 g a una edad de 6 meses, llegando a ganar de 8 a 10 g durante la etapa. La principal preocupación debe ser la de evitar la entrada en el recinto, sin motivo, de personas ajenas a la actividad, con el fin de no arriesgarse a contaminar a los caracoles.

El tiempo para engordar a los animales es de dos meses y el índice de mortalidad disminuye al 8%.

La densidad que se debe utilizar es de 500 animales por m². Al finalizar esta etapa los ejemplares pesan entre 20 a 25 gramos.

Se debe evitar que en esta fase los caracoles superen los 6 meses de edad, debido a que pueden alcanzar la madurez sexual y ovopositor, lo que restará valor económico al producto.

E. REQUERIMIENTOS AGRO ECOLOGICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Borja, D. (2000), indica que el caracol vive en ambientes muy diversos, desde zonas ecuatoriales hasta zonas polares, a nivel del mar y sobre los 3 000 m de altitud, en el agua y sobre la tierra, en sectores secos y soleadas o en sectores sombreados, húmedos o pantanosos. Esto se debe a la sorprendente capacidad de adaptación, que le permite sobrevivir incluso cuando las condiciones climatológicas le son en extremo adversas.

Raising, S. (2000), afirma que quien quiera ocuparse de los caracoles debe conocer los elementos del ambiente en el que vive, así como de las condiciones favorables que permitan el mejor desarrollo de este molusco. A continuación se

mencionan los parámetros climáticos que condicionan la óptima actividad del caracol:

1. Temperatura

El intervalo óptimo está entre los 15 a 24 ° C; temperaturas inferiores disminuyen la actividad del caracol, ocasionando la hibernación a menos de 6 ° C y por debajo de los 0 ° C se produce la muerte por congelación de los tejidos. Sobre el rango establecido el caracol puede mantener un desarrollo normal hasta los 30 ° C, siempre que la humedad sea apta, si no se altera su crecimiento. (Raising, S. 2000). En la temperatura mencionada los caracoles siempre estarán activos para reproducirse y alimentarse, pasados los 30 grados el caracol entra en un periodo de entorpecimiento impidiendo el desarrollo, y formando una capa de calcio llamada opérculo la cual le sirve de protección para el frío y los roedores.

2. Humedad

Raising, S. (2000), señala que el caracol mantiene un equilibrio constante entre el contenido en agua de sus tejidos y la humedad ambiental, absorbiendo o eliminando agua debido a su gran permeabilidad de su tegumento. Su vida activa se ve pues regulada por el grado higrométrico del medio ambiente, siendo necesario para su correcto desarrollo un nivel de 80 a 90 %, lo suficiente para mantener la humedad de la piel del caracol. Niveles tanto superiores como inferiores provocan una disminución de sus funciones vitales y en casos extremos producen la muerte del animal.

3. Heliofanía

Para Raising, S. (2000), el caracol es un animal lucífobo (fobia a la luz), es decir, que evita la luz, por lo que el fotoperíodo influye en gran medida en su actividad vital y reproductiva. El exceso de luz modifica incluso el color de la concha tornándola más clara. El caracol debe recibir 12 horas de luz indirecta al día y 12 horas de oscuridad durante la noche. El hecho de que son animales lucíobos, junto con el mayor grado higrométrico nocturno, les lleva a desarrollar su actividad principalmente durante la noche, buscando las zonas de penumbra u oscuras durante el día.

4. Viento

Tiene un efecto desfavorable cuando adquiere una velocidad excesiva, por sus efectos en la evaporación de la humedad tegumentaria y, por lo tanto, sobre la hidratación corporal, lo que dificulta el normal desarrollo del caracol. También reseca el ambiente.

De ahí que los caracoles busquen lugares protegidos de las fuertes corrientes de aire. (Raising, S. 2000).

De acuerdo con http://www.geocities.com/ecuacaracol_ec/aspectoshtm. (2008), este factor es perjudicial, reseca el ambiente pudiendo llevar al caracol a un estado de hibernación, impidiendo el desarrollo de este modesto molusco igual que el polvo se recomienda evitar entrada de viento.

5. Suelo

Los caracoles requieren suelos calizos o calcáreos para facilitar la dotación de calcio que utilizan para la formación y endurecimiento de la concha. (Raising, S. 2000).

Ayala, M; Villacrés, L. (2000), indican que el terreno que se utiliza en la explotación debe ser preferiblemente calcáreo y seco, el caracol gusta de la humedad del ambiente pero huye de la humedad del suelo, por lo tanto debe drenarse el exceso de agua y evitar el encharcamiento. .

6. Pluviométrica

Según Raising, S. (2000), la cantidad de lluvia va a favorecer o perjudicar al desarrollo del caracol en función de la humedad y temperatura, sin embargo, se prevé una precipitación de 400 a 700 mm / año.

7. Clima

Para Ayala, M; Villacrés, L. (2000), el caracol se desarrolla de manera óptima en el clima subtropical Húmedo, sin embargo se puede adaptar en diferentes zonas de vida clasificadas según Leslie Holdridge (1907-99), lo que podría ir de Bosque

boreal húmedo, hasta la Selva lluviosa tropical, sin embargo actualmente en condiciones controladas se adapta en un sin número de zonas de vida.

F. PROCESO PRODUCTIVO

1. Elección del terreno

Borja, D. (2000), manifiesta que deben utilizarse terrenos de textura suelta, protegidos y que permitan un buen drenaje del agua; mejor si posee una leve pendiente. Se descartarán los terrenos arcillosos, rocosos, pantanosos o excesivamente ventilados. Teniendo en cuenta la gran necesidad de calcio que tienen los caracoles, el suelo debe ser rico en carbonato de calcio y tener por ello una reacción alcalina (pH superior a 7).

Finalmente, debe evitarse que el suelo sea demasiado compacto, el porcentaje de arcilla no debe superar el 25%.

<http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), manifiesta que un terreno apropiado para la cría debe ser una zona con abundante vegetación, alta humedad y clima con temperaturas extremas poco marcadas y abundante lluvia. Suelo calcáreo neutro y básico débil de tierra blanda con una ligera inclinación. El terreno deberá ser sombreado, plantas protectoras como trébol blanco, alcachofas diente de León.

2. Preparación del terreno

Para Borja, D. (2000), es preciso limpiar la superficie del terreno de raíces, escombros, hojas y cualquier otro material que pueda albergar animales nocivos u obstaculizar las fases de trabajo.

Los mismos autores declaran que aquello que pueda quemarse debe hacerse in situ, para enriquecer el terreno y obtener una primera desinfección superficial. Se procede a arar el suelo, a una profundidad de 30 cm. En este punto se deben realizar los análisis de suelo y realizar los correctivos químicos que se consideren necesarios. Si es pobre en carbonato de calcio se le añade cal; si el porcentaje de arcilla es demasiado elevado se añade arena. El eventual abonado deberá realizarse con cenizas, abono orgánico y abonos químicos. De igual manera

expresan que la parcela de terreno se rastrilla dos veces, al mismo tiempo se procede a la sistematización física, creando donde se considere necesario, las pendientes oportunas y canales de recogida o descarga de agua de lluvia.

3. Desinfección del terreno

Borja, D. (2000), señala que para crear un ambiente en el cual los caracoles sean privilegiados, se hace necesaria una adecuada desinfección para eliminar a sus enemigos naturales.

Así mismo enuncian que la operación deberá efectuarse de modo que resulte desinfectado todos los parques de cría, pero que no se afecte la parte exterior. Se debe recurrir a medios físicos, empleando el fuego que puede obtenerse quemando malezas y ramas. También es necesaria la utilización de cal viva o carbonato de calcio. Estos últimos productos enriquecen el terreno y al mismo tiempo ejercen una acción desinfectante.

De acuerdo con <http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), el calor es un buen método, no infalible para todo, pero poco riesgoso, aunque complicado a gran escala. El problema es que también hay que preservar la microflora del suelo. Este no es un tema fácil, porque hay que considerar que hay que desprenderse de muchas cosas, sin afectar a los caracoles: insectos, ácaros, nematodos en realidad todos requieren métodos diferentes; los huevos de nematodos no serán afectados por los órganos fosforados, por poner un ejemplo. Desde ya descartado para producciones orgánicas.

4. Construcción del parque de cría

Borja, D. (2000), reportan que el cercado debe impedir la fuga del recinto a los caracoles y la entrada de posibles depredadores. A lo largo del perímetro de cada parque se hunde profundamente en el terreno unos palos con una distancia de 1 metro, que deben ser de madera dura y seca, previamente tratados con una solución de agua y de sulfato de cobre al 7%. En la parte exterior de estos palos se fija malla tipo sarán de color negro (al 50%), enterrado 30 cm y a una altura desde el suelo de 1 metro. Los palos permanecen de esta manera en el interior del criadero, para no facilitar la entrada de los depredadores. Se aplica luego

abrazaderas de metal, con forma de semicírculo que, partiendo del palo, se proyecta hacia el interior del recinto y sobre estos se apoya el sarán negro.

Para Cuellar, R; Cuellar, M. (2000), mediante los sistemas antifugas de malla simple y doble se evita que los caracoles escapen debido a que solo pueden deslizarse solo hasta el final de las abrazaderas y caen al interior del recinto. Es necesario que la red no esté demasiado alta con relación al terreno para evitar que los moluscos, al caer, rompan su caparazón, como está representado en el grafico 4.

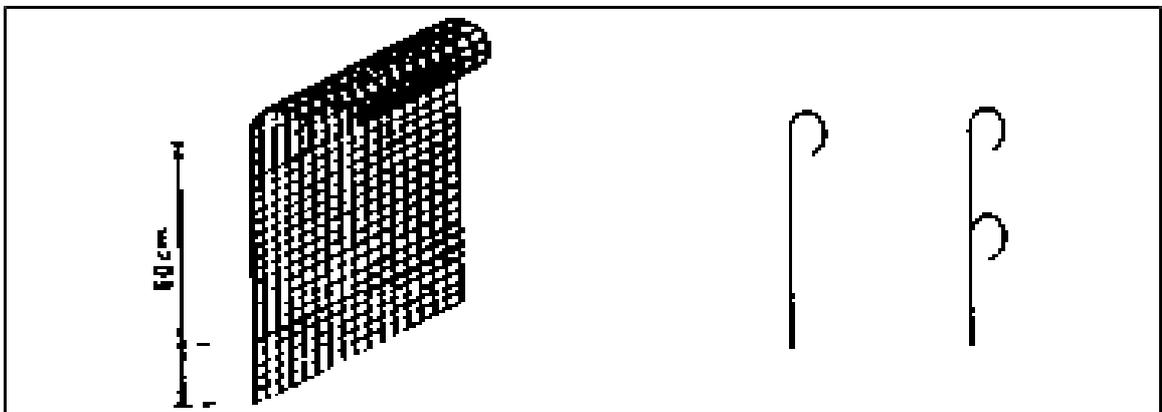


Gráfico 4. Sistemas anti-fugas de malla simple y doble.

Fuente: Cuellar, R; Cuellar, M. (2000).

Para, Borja, D. (2000), cada parque de engorde debe tener la forma de un rectángulo, de 1.5 m de ancho y 35.0 m de largo. Si el parque está en pendiente es preferible que sean paralelos entre sí en el sentido de la pendiente. Entre un parque de engorde y otro, y a lo largo de todo el perímetro interior del criadero, se dejan calles de 1.0 m de ancho, esto permite al criador efectuar las tareas de recolección y mantenimiento.

En el interior de cada parque de engorde, previo realizar la fertilización del suelo, se siembran diversos tipos de hortalizas, especialmente brassicáceas, con distancias de 0,1 m entre plantas y 0,2 entre hileras.

También se ubican los comederos y los refugios. Si las hortalizas son de trasplante, entonces las raíces, tubérculos y demás partes, deben ser lavadas

para evitar el ingreso de organismos patógenos que pudieran comprometer la desinfección ya efectuada. Cuando la vegetación ha alcanzado un desarrollo suficiente para asegurar el alimento, sombra y protección a los moluscos, el parque de cría está listo para acogerlos.

Las hortalizas utilizadas en los parques de cría son las siguientes:

- Plantas alimenticias: Rábano, col, coliflor, brócoli, nabo, alfalfa, nabo chino.
- Plantas de protección: Trébol.
- Plantas alimenticias y de protección: Alcachofa, diente de león, ortiga.
- Plantas aromáticas: Orégano, tomillo, menta, salvia, etc. Estas plantas permiten una cierta transmisión de estos olores en la carne de los caracoles, elevando así su aromatización, además resultan útiles particularmente en el último periodo de crecimiento, algunas semanas antes de su recolección.

5. Construcción del invernadero y otras construcciones

Los invernaderos permiten controlar factores muy importantes para la helicultura como la temperatura y la humedad ambiental.

Los invernaderos serán contruidos con metal y plástico térmico blanco español calibre 7 u 8 μ . Tienen un área adecuada m^2 y una altura a canal de 2 metros, con cortinas y malla sarán (del 65%), a manera de tumbado para de esta forma regular la temperatura y humedad.

Se debe evitar que la luz incida directamente sobre los animales, para lo que se pondrá sarán a manera de techo falso, a 2 metros de alto, para proporcionar sombra a los caracoles.

Según Borja, D. (2000), dependiendo de la cantidad de caracoles que se van a producir y las instalaciones con las que el productor disponga, se necesitará otras construcciones como son: bodega, oficina, vivienda, galpón, sala de pos-cosecha y un cuarto frío.

Respecto a las características de la infraestructura, la Casa Campesina de Cayambe (1999), anota lo siguiente: el sistema de riego, en el invernadero y en

los parques de cría debe ser por nebulización o micro aspersión, debido a que mantiene estable la temperatura y la humedad durante un mayor periodo de tiempo.

La mencionada fuente asegura que dependiendo de la temperatura y la humedad, los riegos se realizarán de 3 a 7 veces por día. Antes de dar de comer a los caracoles siempre se realizará un riego obligatorio. El tiempo de riego no deberá sobrepasar los 5 minutos para evitar encharcamientos. De igual manera esta fuente asevera que los habitáculos son las cajas en donde van a vivir los reproductores. Estos se los puede construir de madera de la zona, evitando el pino, por contener sustancias taninas que perjudican la salud del caracol.

Además, asegura que cada habitáculo tiene una dimensión de 1.20 m de largo, 0.80 m de ancho y 0.40 m de alto, con piso y tapa de malla plástica.

Estas medidas pueden variar por facilidad de manejo. En el interior de los habitáculos se ubican refugios de madera y plástico en forma paralela.

Por último afirma que en el interior de cada habitáculo utilizado para reproductores se deberán ubicar mínimo diez receptáculos.

Los receptáculos son tarrinas de plástico, de $\frac{1}{4}$ de litro y color transparente que sirven para que los caracoles ovopositen. En su interior se coloca un sustrato hasta las $\frac{3}{4}$ partes de la tarrina.

El sustrato está formado a partir de humus con arena en relación 2:1, tierra negra o tierra franco arenosa, de manera que presente una textura suelta y con buen drenaje.

La misma organización manifiesta que previo a la utilización del sustrato, se deberá realizar la desinfección con agua hirviendo para evitar infestaciones de cualquier patógeno.

Por otro lado afirma que para evitar el encharcamiento de los receptáculos, se perforan orificios a los lados y en la base de la tarrina.

Además, dice que se debe tener cuidado con la humedad del sustrato ya que el exceso de humedad puede dañar los huevos. En caso de que se presente esta situación se pondrán las tarrinas sin tapar, en la incubadora, por un par de días hasta que se evapore la abundancia de humedad. (Casa Campesina de Cayambe, 1999).

6. Sistemas de cría

De los sistemas desarrollados que se han probado hasta la fecha, son tres los que básicamente se pueden utilizar, dependiendo de las condiciones de cada lugar, tanto sea por su clima, espacio físico y posibilidades económicas. Estos son: criadero abierto o cría extensiva, sistema productivo en recinto cerrados o cría intensiva y sistema mixto

a. Sistema abierto o extensivo

Coto, A. (2000), reporta que el sistema abierto se adapta bien a las condiciones climáticas adecuadas, es de bajo costo y no presenta dificultades de manejo.

Este tipo de criadero está relacionado casi en un 80% con la actividad agrícola siendo de fácil adaptación dadas las características sociales y geográficas de los países de origen. Posee otras ventajas: no necesita mucho mantenimiento (limpieza, sanidad y alimentación), la alimentación, el habitáculo y la protección están constituidos especialmente por los vegetales cultivados directamente en el lugar, contribuyendo a mejorar la calidad de las carnes (menos húmedas).

La desventaja, por el tipo de alimentación, es que es más lento el engorde y hay que esperar cerca de dos años para obtener la primera producción después de introducir los primeros reproductores en el recinto.

El sistema de cría abierto consta de un terreno limitado por un cerco de red especial y de un sistema de irrigación por aspersion en toda la superficie, con hileras de cultivo que cumplen el rol de hábitat y alimento (repollo, acelga, girasol, etc.), refugio para protección solar y camino para abastecer de forraje u otro alimento concentrado. Se debe cercar el terreno para evitar que los caracoles se escapen.

Este método consiste en la introducción, en recintos preparados y estudiados al efecto, de caracoles reproductores destinados a acoplarse y multiplicarse. En un criadero helicícola al exterior, la distribución del mismo es la estructura más importante y necesaria para la correcta y eficiente conducción de la producción. La correcta distribución, con la relativa implantación, resulta ser la estructura clave para la marcha de la empresa. Los recintos deben evitar la fuga de los caracoles, debe proteger al criadero sobre la intrusión de depredadores, debe asimismo subdividir los distintos momentos del ciclo de los caracoles (nacimiento y engorde), y debe asegurar una correcta respiración del molusco.

Para Coto, A. (2000), el cierre del recinto aísla del exterior el espacio destinado a la helicultura e impide asimismo la introducción de los numerosos y diversos depredadores del molusco. La altura de este vallado que sobresale de la rasante del terreno debe ser no inferior a los 60 a 70 cms., quedando enterrada parte de ella, al menos unos 40 cms., dentro de la misma tierra, evitando con ello la entrada de ciertos roedores, tales como ratas y topes. El material a utilizar deberá ser liso y limpio para evitar tanto la salida de los caracoles como la entrada de insectos caminantes enemigos. También es importante que sea resistente durante muchos años a las condiciones climáticas más adversas. Después de varias pruebas y estudios y sobre todo en relación a la puesta en práctica, se tiene hoy la certeza de que el interior de un criadero tiene que ser a su vez subdividido en varios sectores. Estos sectores se llaman recintos y están a intervalos con pasillos limpios de cualquier vegetación, con un ancho entre 80 a 100 cms, que resultan indispensables áreas de servicio para efectuar todas las operaciones gestionales necesarias. El helicultor trabajando y caminando en estas zonas, no pisa los moluscos y tiene además facilidad para su recogida y para el control visual sobre cualquier situación.

En este sistema de cría, las condiciones meteorológicas determinan totalmente la duración del ciclo y el tiempo de recolección. (CEDEHA, 2001).

b. Sistema cerrado o intensivo

Coto, A. (2000), señala que el sistema productivo en recintos cerrados o cría intensiva se realiza en mesas de cría de planos verticales lo que permite

incrementar considerablemente la superficie de cría y obtener el mayor aprovechamiento de la superficie del local. El elemento central utilizado para este tipo de criadero es el módulo, que puede ser empleado como módulo de reproducción o de engorde. Como se expresó anteriormente, tiene la ventaja por su sistema de construcción (20 placas verticales de plástico), de multiplicar la superficie de base (2mt²), por cerca de 7, lográndose más de 13 m² para la colocación de caracoles.

El ambiente de estas salas estará totalmente controlado respecto a la temperatura 18°/20°, humedad 75%/90% y fotoperiodo de 12 horas luz y 12 horas oscuridad de manera de lograr el microclima ideal.

Para CEDEHA, (2001), los caracoles introducidos, mantenidos y criados en condiciones artificiales se acoplan, ponen huevos y llegan a adultos, pero es necesario un estricto control de la higiene, del alimento y de los parámetros climáticos para obtener éxito. En ambiente cerrado se está menos sujeto al riesgo de depredadores, insectos, roedores, etc., pero presenta mayores problemas porque acumula la asimilación del anhídrido carbónico (en recintos cerrados no hay adecuada aireación), y la nula posibilidad de beneficiarse de la natural y tan necesaria humedad derivada de la deposición del rocío nocturno en el suelo. Todos estos factores son el condicionante de un excesivo costo de mano de obra y una presencia continuada del hombre en el criadero artificial, lo cual afecta considerablemente la rentabilidad de la explotación.

El sistema de recintos cerrados es el que teóricamente brinda más rendimiento por unidad de superficie, además de permitir la instalación de criaderos en regiones donde las condiciones climáticas no son favorables. Este sistema brinda mejores posibilidades para la cría en lugares fríos y secos ya que es menos costoso elevar la temperatura y humedad que bajarlas (refrigeración). Posee la gran ventaja comercial, que las crías pueden desarrollarse en poco tiempo, ya que reducen o anulan las etapas de estivación y/o hibernación del caracol, y en consecuencia, llegan a estar disponibles para la venta entre 4 a 8 meses desde las posturas. Los caracoles son colocados en los módulos de cría para su reproducción, colocándose dentro de estos módulos los potes de cría con tierra

para que los moluscos puedan colocar allí sus huevos. Cuando nacen los caracoles estos colocados en las bandejas de cría.

c. Sistema mixto

El sistema de cría mixto es el más adecuado para una explotación controlada de caracoles por su menor costo en comparación con el sistema anterior, y el que más recomiendan los especialistas.

Fundamentalmente el sistema se basa en la modificación artificial de la época de reproducción siempre que ésta se dé bajo condiciones ambientales controladas durante el invierno (humedad entre 80 y 100% y temperatura entre 15 a 18°C), es decir, se trata de adelantar unos meses la producción de los adultos, de esta forma se logra disponer de las crías a finales del invierno o principios de primavera, momento en el que se procede a realizar el engorde en parques al aire libre o invernaderos bajo condiciones climáticas naturales, reduciendo así el costo de sistemas de climatización y el costo en horas de trabajo necesarias para el mantenimiento de los caracoles.

Las ventajas de este sistema de cría son que durante las primeras fases de desarrollo, los caracoles no están expuestos a los depredadores y a los cambios de humedad y de temperatura, como sucede en la cría extensiva o a campo abierto. Es más económica que la cría intensiva, ya que las dimensiones del recinto así como la infraestructura necesaria son menores. (CEDEHA, 2001).

Según Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), la reproducción, incubación y primera fase de cría se realiza en un ambiente controlado y el cebo se efectúa en invernaderos, o al aire libre con la protección de mallas que impiden el paso de insectos y depredadores.

(1) Con cebo en invernaderos, sobre baterías de cría

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), indica que en invernaderos con fotoperiodo, humedad y ventilación controladas (la temperatura se controla parcialmente), y en regiones generalmente costeras, puede ser rentable la instalación de cebaderos de caracoles, empleando el sistema de baterías de cría. Sin embargo la

producción obtenida por metro cuadrado es significativamente inferior a la de las naves climatizadas. Con este sistema, las baterías pueden tener dos planos de cría si se trata de invernaderos con control de la humedad ambiental y el fotoperiodo, o un solo plano (la humedad es más elevada en las zonas cercanas al suelo), cuando el local de cría se limite a proteger los caracoles con mallas y aumentar la humedad mediante riegos con micro aspersores, lo que se encuentra representado en el gráfico 5.



Gráfico 5. Baterías de cría con planos verticales con dos y un plano horizontal.

Fuente: Cuellar, R; Cuellar, M. (2000).

(2) Con cebo al aire libre, sobre el suelo

Según Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), en Francia se utiliza un sistema de cría mixto en el que el cebo se realiza sobre el suelo. Se trata de instalaciones muy sencillas y económicas, con las que se obtiene unas producciones de 2-2'5 Kg./m² de instalaciones.

Este sistema consta de una estructura cubierta de una tela de malla fina (tipo mosquitera), que da sombra y protege a los animales de parásitos y depredadores. El suelo está cubierto de una tela metálica galvanizada que impide el paso de roedores. Sobre esta tela se deposita una capa de tierra vegetal, en la que se siembra. El 30% de la superficie aproximadamente se utiliza como zonas

de paso y están cubiertas de grava calcárea. El sistema está rodeado en su totalidad por un sistema eléctrico anti fugas.

El tapiz vegetal sobre el que viven los caracoles se mantiene mediante un sistema de aspersores y sirve para mantener la higrometría a nivel del suelo y para el reciclaje de las deyecciones de los caracoles. En el interior del parque se sitúan unos refugios de madera de unos 2 metros de longitud, debajo de los cuales se colocan los comederos con el pienso, que es suministrado una vez por semana, lo que se presenta en el grafico 6. (Cuellar, R. y Cuellar, M. 2000).

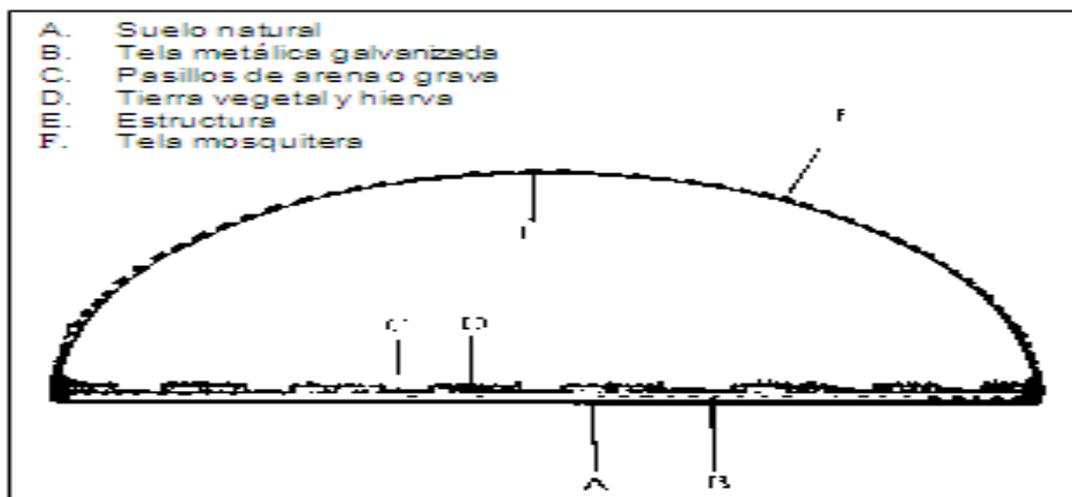


Gráfico 6. Corte esquemático de cebadero de caracoles con cría sobre el suelo
Fuente: Cuellar, R; Cuellar, M. (2000).

G. ALIMENTACION

Los caracoles son exclusivamente vegetarianos, salvo raras excepciones constituidas por algunos géneros omnívoros, que incluso comen caracoles de género distinto.

La crianza técnica de estos animales en el sistema mixto, requiere que el alimento balanceado sea apropiado para helícidos combinándolo con hortalizas. Esta organización asevera que el balanceado proporciona todos los elementos necesarios para el normal desarrollo de los caracoles, es fácil de manejar, contribuye a un ambiente más higiénico, permitiendo un crecimiento uniforme y más rápido de los animalitos. El balanceado debe ser rico en proteína, fósforo,

calcio y con poca fibra, adicionalmente se acompaña de un suplemento vitamínico y mineral.

Mientras que la vegetación sembrada en los parques de engorde asegura protección contra el viento, el frío, los rayos del sol y proporciona alimento. La alimentación con balanceado se la realiza una vez al día, durante las horas de la tarde, con esta frecuencia se evita la descomposición de los alimentos.

Previo a proporcionar el balanceado a los caracoles se debe humedecer el ambiente, de esta manera se crea un medio adecuado que estimula la correcta alimentación de los helícidos. (Borja, D. 2000).

Los valores nutricionales recomendados se describen en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. VALORES NUTRICIONALES RECOMENDADOS EN LAS FASES INFANTIL Y JUVENIL

Componente	Porcentaje
Proteína	13 a 14%
E/M	2000 a 2100kcal/Kg
Grasa	1,3 a 1,4%
Fibra	3,7 a 3,8%

Fuente: Cuellar, R. (1991).

Cuadro 3. VALORES NUTRICIONALES RECOMENDADOS EN LAS FASES DE ENGORDE Y REPRODUCTORES.

Componente	Porcentaje
Proteína	10 a 11%
E/M	2600 a 2700kcal/Kg.
Grasa	3,0 a 3,1%
Fibra	3,9 a 4,0%

Fuente: Cuellar, R. (1991).

Las dietas deben ser especiales de acuerdo a la edad del caracol, como se describe en los cuadros 4 y 5.

Cuadro 4. DIETA ALIMENTICIA PARA CARACOLES DE 0 A 2 MESES.

Alimento	Porcentaje
Harina de cebada	47
Salvado de trigo	15
Torta de soya	14
Carbonato cálcico	17
Fosfato cálcico	3
Complemento vitamínico y mineral	4
Total	100

Fuente: Corporación Financiera Nacional, (1999).

Cuadro 5. DIETA ALIMENTICIA PARA CARACOLES DE 2 A 6 MESES.

Alimento	Porcentaje
Harina de maíz	66
Salvado de trigo	15
Torta de soya	5
Carbonato cálcico	10
Fosfato cálcico	10
Complemento vitamínico y mineral	4
Total	100

Fuente: Corporación Financiera Nacional, (1999).

Para Borja, D. (2000), se debe tener cuidado de no proporcionar cantidades de alimento excesivo, debido a que éste puede adherirse al cuerpo del animal y facilitar la presencia de hongos y nemátodos. La dosificación exacta y adecuada de alimento permite al animal reposar todo el día.

El alimento suministrado está en función del número de animales y la fase, de esta manera las cantidades recomendadas de alimento en cada etapa de desarrollo son:

- Fase infantil: 0.05 g / día / caracol.
- Fase juvenil: 0.10 g / día / caracol.
- Fase de engorde: 0.15 g / día / caracol.
- Reproductores: 0.20 g / día / caracol.

Es de vital importancia vigilar el transporte y almacenamiento del alimento balanceado, debido a que el mal manejo y conservación alteraría la calidad y produce altas mortalidades en el criadero, principalmente por la presencia de micotoxinas. El alimento debe ser almacenado en un lugar seco.

El calcio es indispensable para la formación de la concha, de la vaina que protege al huevo y del opérculo. Puede ser de origen vegetal o mineral y los helícidos lo obtienen de las plantas, del agua y del suelo.

Borja, D. (2000), señala que el caracol en estado libre se alimenta de vegetales suculentos, por lo que es de vital importancia proporcionar agua fresca para beber, con el fin de conseguir una nutrición equilibrada del molusco. Las necesidades nutritivas de los caracoles son poco conocidas, tanto cualitativa como cuantitativamente.

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), manifiesta que *Helix aspersa* presenta tres estados de desarrollo que son: El estado de huevo, la fase juvenil y el estado adulto. Cada fase tiene períodos variables en relación directa con los factores ambientales como la alimentación, temperatura, humedad, hábitat, densidad de población y otros. El caracol es esencialmente vegetariano y se alimenta particularmente de plantas jóvenes, con poca fibra por ejemplo: col, tomillo, perejil, fresas, frutos y hojas, champiñones, hongos venenosos, estiércol de animales herbívoros etc. Experimentalmente se alimentan de lechugas, achicorias, repollos, etc. La nutrición del caracol es consecuencia del consumo de gran cantidad de alimento, 40 % de su peso en 24 horas, cuando está activo. El joven come más que el adulto.

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

caracol da muestras de una gran voracidad. En 24 horas puede consumir 0.3 a 0.4 % de su peso vivo.

1. Alimentación de reproductores

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

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

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

Por ejemplo un animal de 10 gramos * 0.3 % de su peso = 0.03 a 0.04 gramos día. Consecuentemente un consumo 0.03 * 365 días = 10.95 gramos año.

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

2. Caracoles en crecimiento

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

Consumo 0.045 gramos día * 365 días =16.45 gramos año.

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

De acuerdo con http://www.geocities.com/ecuacaracol_ec/aspectos.html. (2008), el alimento se lo suministrara en horas de la tarde y noche en comederos que pueden ser de madera y plástico y esta debe ser de acuerdo a la cantidad de caracoles y según las fases .Los caracoles pequeños deben tener la comida distribuida uniforme y estratégicamente por todo el recinto para que lleguen fácilmente hasta ella, hay que ponerles la ración justa de comida de forma tal que no sobre de un día para otro. Se debe mantener el alimento almacenado en un lugar bien seco para que no forme hongos (que son tóxicos).

Para <http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), el pienso o alimento balanceado "siempre" tiene que estar "seco", porque se fermenta. El hecho de mojarlo, cocinarlo, secarlo, rallarlo... no ayuda en nada y puede deteriorarlo.

En el cuadro 6 se presenta la formula de concentrado para caracoles, en donde se incluye: maíz, trigo, soya, carbonato de calcio, harina de hueso, sal y compuesto vitamínico.

Cuadro 6. FORMULA DE CONCENTRADO PARA CARACOLES

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

Fuente: http://www.geocities.com/ecuacaracol_ec/aspectos.html. (2008).

En la dieta los caracoles consumen:

- Hortalizas: col, lechuga, brócoli, zanahoria, rábano, nabo, acelga, espinaca.
- Otras especies vegetales: Menta, perejil, toronjil, llantén, ortiga, diente de león, y diversos vegetales espontáneos.
- Los concentrados: Los moluscos basan sus requerimientos en tres elementos: Calcio, fósforo y proteína.

Para Ayala, M; Villacrés, L. (2000), en las fases iniciales de producción esto es en infantiles y juveniles la dieta debe contener 18% de proteína, mientras que para las otras fases se puede bajar hasta 12% de proteína; Los requerimientos minerales deben tener una relación Ca/P de 4 a 1 en todas las fases, considerando para los reproductores 12 3 % respectivamente.

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiesta que la helicultura intensiva requiere que la alimentación se realice únicamente a base de piensos concentrados especiales para helícidios.

Por una parte, son necesarias grandes cantidades de vegetales frescos ya que su valor nutritivo es escaso (5 – 10 % de materia seca frente a un 90 – 95% de agua), siendo los índices de conversión iguales o superiores a 10 y por otra parte estos productos son muy perecederos, pues fermentan o entran en putrefacción rápidamente, todo lo cual hace que se requiera una gran cantidad de mano de

obra, tanto en el suministro de alimentos como para la limpieza y retirada de desperdicios, razones que los hacen aconsejables en la cría intensiva de caracoles.

Por otro lado el consumo de pienso anual se ha calculado estableciendo como datos de referencia un índice de conversión de 2.5.

Haremos unas breves consideraciones sobre las necesidades y limitaciones de los principios inmediatos, vitaminas y minerales en la alimentación de los helícidos.

3. Nutrientes esenciales

a. Proteínas

Según Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), son constituyentes esenciales de toda materia viva. En todo organismo cada tipo de proteína tiene una estructura característica, según la secuencia de los aminoácidos que la integran.

A la luz de las experiencias realizadas hasta la fecha, permiten fijar el porcentaje de proteínas que deben formar parte de la ración entre el 13 y 16%.

Los aminoácidos esenciales y las necesidades en la alimentación de los helícidos del total de la proteína, según http://procs.gcfi.org/pdf/gcfi_58-63.pdf (2010), son: arginina 10.59 %, fenilalanina 3.62 %, histidina 3.65 %, isoleucina 4.77%, leucina 12.00 %, lisina-metionina 4.70%, treonina 0.61 y valina 5.76 %.

b. Celulosa

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiestan que todos los vegetales que consumen los caracoles en la naturaleza contienen abundante celulosa, ya que forman parte de sus paredes celulares. Sin embargo no buscan las plantas más ricas en este contenido.

El suministrar a los caracoles alimentos ricos en celulosa, se traduce en una gran eliminación de heces, lo que implica las tareas de limpieza en los criaderos.

La celulosa desempeña un papel beneficioso en la nutrición de los helícidos siempre que no exceda del 5% de la ración. Las experiencias realizadas hasta ahora sitúan las tasas de celulosa entre 1,2 y 6,3% habiéndose obtenido los mejores resultados con 4,6% en la ración.

c. Calcio

De acuerdo con Cuellar, R; Cuellar, M. (2000), las zonas geográficas en donde mejor se desarrollan los caracoles son las calcáreas, ya que el calcio es imprescindible para la formación de la concha y la calcificación de los huevos. Algunos autores admiten que los caracoles absorben el calcio no solamente por vía digestiva, sino también por el pie. Los conocimientos actuales sitúan la tasa de calcio en la ración entre el 10,5 y 13%. La forma más económica y común de aportar calcio a los piensos es mediante la adición de carbonato cálcico. Se obtienen buenos resultados con la adición de un 25 – 30% en los piensos de los caracoles.

Borja, D. (2000), manifiestan que en la utilización del balanceado, sea propio o comercial, se recomienda utilizar la cáscara de huevo de gallina, desecada y molida finamente, como complemento mineral. Este producto proporciona calcio y proteína, mejorando la conformación de la concha y aumentando la precocidad, prolificidad y los índices de conversión de los caracoles.

Cuadro 7. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LA CÁSCARA DE HUEVO DE GALLINA.

Composición	Porcentaje
Sustancia seca	98.78
Humedad	1.22
Cenizas	59.18
Grasa bruta	0.34
Fibra bruta	0.70
Proteína bruta	7.21
Calcio	28.71
M.E.L.N.I.	32.56

Fuente: Cuellar, R; Cuellar, M. (2000).

Las mencionadas cáscaras comprenden las cubiertas calcáreas, fáfarras, chalazas y restos de clara, en cuya composición se encuentran minerales (sobre todo calcio), y una no despreciable cantidad de proteínas de origen animal, procedentes de las fáfarras y restos de clara, de acuerdo al cuadro 7.

La cantidad de carbonato cálcico adicionado al pienso, deberá reducirse en la misma proporción que la cáscara de huevo molida añadida.

d. Vitaminas y oligoelementos

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), indican que no se conoce cuales son las necesidades de los caracoles en estos compuestos, por esta razón se aconseja la adición a los piensos de un corrector vitamínico – mineral de buena calidad como se hace en la nutrición de la ganadería clásica, con el objeto de eliminar posibles carencias de vitaminas y oligoelementos.

El complemento vitamínico mineral se adquiere en una casa de productos veterinarios o de venta de alimentos balanceados, los llamados "núcleos vitamínico-minerales".

<http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), señala que se dosifican, aproximadamente, a un 4% del total del balanceado que se use para alimentar a los caracoles. Dado que es muy compleja la formulación de este producto, y de mucha precisión en el contenido, no es posible prepararlos de forma casera.

e. Agua

Para Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), los caracoles obtienen el agua que necesitan por la boca o deslizándose sobre ella y absorbiéndola por la piel del pie.

En relación con el agua generalmente, la que se utiliza es el agua de ciudad, la que sirva para consumo humano, suele traer un porcentaje mínimo de cloro.

Este porcentaje es suficiente para desinfectar el agua y no afecta a los caracoles, ya que gran parte de él se evapora en el aire cuando el agua se pulveriza con el sistema de riego.

Lo mismo sucede con el agua que utilicen en los bebederos, tampoco necesitará realizarle tratamiento alguno y no afectará a la población de caracoles, aunque si se prefiere, pueden dejarla reposar unas horas antes de utilizarla.

H. MANEJO

Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), manifiestan que las operaciones de manejo en un centro de Helicicultura son muy sencillas y no requieren mano de obra cualificada, pero deben ser realizadas con meticulosidad, ya que se trabaja en un reducido espacio, con miles de animales sometidos a un régimen de vida muy alejado de sus condiciones naturales y cualquier situación de estrés.

El concepto de manejo no debe limitarse exclusivamente a la manipulación directa de los animales sino que ha de ser ampliado a todo lo relacionado con su entorno: instalaciones, climatización, almacenamiento, etc. y por supuesto la higiene, un desajuste en los parámetros climáticos puede crear ambientes favorables para el desarrollo de agentes patógenos. El exceso, defecto o mala distribución de la humedad, trae consigo un aumento de la mortalidad, retraso en el crecimiento de los caracoles jóvenes y disminución de la capacidad reproductora en adultos.

Las distintas operaciones a realizar en un criadero, clasificándolas en función de su frecuencia:

1. Operaciones diarias

<http://www.dpaton.unex.es/caracol/caracol.htm>. (2005), indica que las operaciones diarias son:

- Iniciarse siempre por la zona de incubación y primera fase de cría para terminar en la reproducción.
- Revisar las tarrinas con los huevos para verificar el buen estado de los mismos y voltear los caracoles.
- Verificar si los registros ambientales de humedad y temperatura están dentro de los parámetros establecidos, revisar los sistemas de climatización, antifugas y desagües.

- Buscar y retirar los animales muertos o enfermos, para disminuir el olor nauseabundo que pudiera emanar, como también eliminar el receptáculo de fauna parasitaria.
- Es conveniente observar atentamente cómo se presenta el cuerpo del molusco sin vida, para averiguar la causa de la muerte y valorar la necesidad de ulteriores intervenciones en defensa del criadero.
- Limpiar los comederos y bebederos, debe retirarse el alimento o agua depositados el día anterior, administración de pienso y agua fresca.
- Retirar la heces.
- Limpiar el sistema antifuga.
- Separar los caracoles que permanecen permanentemente adheridos a las paredes.

2. Operaciones semanales

Para Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), los ponederos situados en las baterías de reproducción deben ser sustituidos semanalmente por otros nuevos (en cuyo substrato se habrán realizado manualmente pequeños orificios introduciendo el dedo índice a fin de facilitar la ovoposición), trasladando los primeros a la sala de incubación y primera fase de cría.

Un sistema de manejo muy utilizado durante la incubación, consiste en la colocación de tapas de plástico agujereadas sobre los ponederos, de tal forma que permitan el intercambio gaseoso con el exterior y eviten las fugas de los recién nacidos.

Una vez que los huevos hayan eclosionado, se retirarán los animales de los recipientes de puesta y se les introducirán en las baterías de la primera fase donde deberán permanecer 20 a 25 días. Revisar las mallas de seguridad de los habitáculos y parques de cría para evitar la fuga de caracoles.

3. Operaciones quincenales

De acuerdo con Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), cada 15 días se procederá a la retirada de las deyecciones, restos de alimentos y otros residuos acumulados en

el suelo y en las planchas de recogida, situadas a tal fin entre los planos de cría de cada una de las baterías.

Transcurrido los 20 a 30 días de vida, se llevarán a los jóvenes caracoles a las bandejas adaptadas a la segunda fase donde permanecerán 30 a 45 días hasta llegar al peso de 2.5 a 3.0 g / unidad . Posteriormente serán trasladadas a las baterías de engorde en las que concluirán su crecimiento al alcanzar un peso promedio de 10 a 12g en un periodo de 45 a 60 días.

4. Operaciones especiales

Para Borja, D. (2000), trasladar a los caracoles que pasan de una fase a otra al parque de cría respectivo.

Desinfectar las instalaciones. Esto se lo debe hacer una vez al año, evacuando los caracoles del invernadero.

Esporádicamente es oportuno controlar todo el recinto, reparando eventuales daños y arrancando las plantas que hayan crecido espontáneamente, que podrían ser receptáculos de parásitos.

I. PATOLOGIAS Y DEPREDACION

Fontanillas, J. (2002), señalan que la patología depende en gran medida del sistema de cría: sistema extensivo al aire libre depredadores y parásitos, sistema intensivo son más frecuentes la infecciones.

La causa mas frecuente de las enfermedades puede ser un mal manejo, aunque según el sistema por ejemplo los extensivos es imposible evitar algunas patologías.

En general la patología de los helícidos es bastante desconocida por lo que prácticamente solo podemos servirnos de medidas profilácticas.

Es bueno recordar que cualquier enfermedad que aparezca dentro del criadero se debe siempre (o casi siempre) a desequilibrios en el cuidado y la atención de la población.

1. Adversidades del medio ambiente

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/enfermedades.htm>. (2004), indica que numerosos son los enemigos que los caracoles encuentran en su medio ambiente, entre estos están los rayos de sol que, de un lado aseguran el calor y el alimento y por otro lado, si son fuertes y directos, pueden provocar la muerte por deshidratación. Por este motivo, los caracoles tienden a hacer vida nocturna, durante el día si el sol esta a pleno, permanecen resguardos en sus sombreados abrigos, en cambio si está cubierto, con neblina o lloviznas se los suele encontrar fácilmente.

Otros enemigos son el viento seco y frío que, en caso de presentarse, pueden imprevisiblemente ser mortales, pues hacen descender en forma rápida la humedad y la temperatura del ambiente. La lluvia prolongada puede inundar los lugares donde se encuentran y hacerlos morir ahogados, el granizo puede romper la cáscara de los sujetos más jóvenes. Sin embargo contra estos enemigos, los caracoles no están faltos de defensas; la primera protección se la proporciona la concha dentro la cual se refugia al primer aviso de peligro.

Pero la mejor defensa procede del instinto desarrolladísimo que poseen estos animales que los induce a evitar los peligros, buscando protección a tiempo en lugares sombreados y altos. Si esto no bastara, pueden cerrar herméticamente la abertura de la concha con el opérculo o el epifragma, manteniendo todavía mejor la humedad del cuerpo y abrigándose del aire y del frío. Recordemos además la limacina, una baba preciosísima que protege la parte exterior y conserva la humedad.

2. Patologías

De acuerdo con <http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/enfermedades.htm>. (2004), los caracoles pueden contaminarse por agentes bióticos (organismos) y abióticos (sustancias y/o elementos). Estos últimos son generalmente de tipo físico o químico aunque existen otros menos conocidos como por ejemplo los agentes radiactivos como el uranio y el torio que podrían estar presentes en el suelo.

Los moluscos actúan como huéspedes intermediarios de numerosos parásitos, tales como trematodos y nematodos y portadores de otros como ácaros, hongos y bacterias.

Se sabe también que muchas sustancias químicas que entran en contacto con los caracoles, se adhieren a su pie, se almacenan temporalmente en el interior de su cuerpo o incluso se acumulan en ciertos órganos.

Un riesgo de contaminación química puede acontecer durante las distintas fases de la cadena alimentaria de los caracoles por contactos accidentales con sustancias venenosas.

a. Acariasis

Ayala, M. y Villacrés, L. (2000), manifiestan que producida por el *Ricardoella limacum* que provoca la disminución de las funciones vitales, pérdida de peso y muerte. Se controla con el aislamiento de los individuos enfermos.

Es una de las enfermedades más graves.

Agente causal: ácaro de las babosas.

Hábitat: Cavidad paleal o pulmón.

Incidencia: En producciones intensivas hasta el 80 % de pérdidas, producen detención del crecimiento y muerte por edema.

Transmisión o contagio: a través del agua, en comederos incluso por la ropa del operario, por contacto entre caracoles.

Prevención: Medidas extremas de profilaxis.

Tratamiento:

- Aislar a los enfermos.
- Evitar a entrada de nuevos reproductores parasitados.
- Cuarentena en lugares aislados.
- Aislar huevos y recién nacidos porque están exentos del ácaro.

- Someter a los parasitados a un letargo estival de 1 mes y medio a 2, ya que con mayor temperatura y menor humedad cesa el período reproductivo del ácaro y terminan extinguiéndose.
- Formol y / o ácido acético: son muy peligrosos por ser tóxicos para el caracol.
- Cloromicetín: 1 cápsula por litro de agua, sumergir los parasitados 20 segundos o usar aspersion.
- Ivomec: 1 cm³ + 9 cm³ de dextrosa al 5% en agua, sumergir a los parasitados 20 segundos o pulverizar.

<http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), señala que la hibernación es un hecho natural en el ciclo biológico del caracol, que se produce como defensa cuando las condiciones ambientales son desfavorables, y que transforma en un estado de letargo, podemos provocar este ciclo para prevenir animales parasitados con este ácaro, un estado de hibernación prolongado y controlado.

Hibernación: El caracol necesita una temperatura de entre los 16°C y 24°C con una humedad del 80 a 86%. Cuando se modifican esos factores genera el opérculo y se va a dormir.

La hibernación se produce en cámara fría con una duración mínima de 3 meses a una temperatura de 3° a 5°C, con una humedad del 85% y un fotoperiodo de 6 horas luz y 18 horas oscuridad.

Cuando invernan sellan a la pared de la concha (esto sucede cuando la temperatura ambiente es muy baja o muy alta o cuando les falta humedad en el aire.)

La capa que forman en la boca se llama "opérculo" y es la forma que ellos tienen de protegerse cuando las condiciones de temperatura y humedad no son las adecuadas. La secreción de baba es normal, y la secreta cada vez que lo tocan, ya que es una forma de defensa que tienen los caracoles. Otro método de controlar la acariosis es un método natural, que consiste en bañar a los caracoles infectados con concentrados de hierbas como marco, ají. ajo. romero, etc.

respondiendo a tu pregunta de la hinchazón no es ácaros lo que puede ser es pseudomonas. (<http://www.zoetecnocampo.com>. 2005).

b. Trematodos

No producen enfermedades específicas en los caracoles, ya que utilizan a estos como huéspedes intermediarios, provocando patologías diversas en los animales que se alimentan de ellos.

Agentes causales:

Brachylaemus fuscatus: Parasita el tubo digestivo de varias aves.

Postharmostonum gallinum: Produce afecciones a las aves de corral.

Dicrocoelium dendriticum: Parasita los conductos biliares de los rumiantes.

Transmisión o contagio: exclusivamente por alimentos vegetales contaminados y por el agua.

Prevención: No suministrar alimentos vegetales ni agua sin tratar.

Tratamiento: No existe una vez declarada la enfermedad.

Al atacar a los moluscos provocan la disminución de las funciones reproductivas, el control de estos se realiza no suministrando alimentos verdes y agua sin tratar. (Ayala, M; Villacrés, L. 2000).

c. Nematodos

Agente causal: Nematodos de tierra.

Hábitat: excrementos, mucus o restos de alimento húmedo.

Producen: atacan a menores de 3 meses con alta mortalidad, anulan la reproducción de los adultos.

Transmisión o contagio:

- A través de la tierra de los nidos.
- Por alimentos en mal estado.
- Excrementos acumulados.

Prevención:

- Esterilizar la tierra de los nidos.

- Extremar la higiene de las instalaciones.

Tratamiento: Gentamicina en polvo suministrada en el alimento o disuelta en el agua de bebida. (<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos>. 2004)

Del género *Muellaris capillaris* causan paralización total de la reproducción, inapetencia y muerte; se controlan mediante limpieza del criadero y suministro de alimento fresco. (Ayala, M. Villacrés, L. 2000).

d. Dípteros

Agentes causales:

- Diversas moscas de la familia Sciomyzidae.
- *Calliphora sp.*
- *Sarrophasa sp.*

Transmisión o contagio:

Parasitan a los caracoles juveniles y a los débiles o muertos.

Tratamiento:

Esencia de citronela o ácido oxálico, productos a base nicotina, desinfección con hidróxido de calcio.

Estrictos controles de higiene, manejo y humedad.

De los géneros *Sciomyzidae sp*, *Callíphora sp*, y *Sarraphosa sp*, cuyas larvas penetran en los caracoles débiles y se alimentan de su hemolinfa debilitándoles hasta matarlos, se los controla mediante limpieza completa y eliminación de animales muertos. (Ayala, M. Villacrés, L. 2000).

e. Pseudomoniasis

Agente causal: bacterias del género pseudomonas.

Hábitat: El agua, el suelo y los vegetales.

Causas de la enfermedad: Mal manejo de los animales, cambios bruscos de temperatura y/o humedad, falta de higiene.

Cuadro clínico:

- Los animales aparecen con la abertura de la concha hacia arriba y el pie flácido y fuera de ella.
- El pie aparece de color amarillo verdoso.
- Los tentáculos no se retraen.
- La cabeza aparece hinchada y por la boca emite un líquido viscoso.
- Poro genital dilatado.
- El caracol queda inmóvil y muere.

Tratamiento: a base de: Antibióticos Gentamicina, Tobramicina, Amikacina Carbenicilina, Sulfaminas, Sulfameracina, Sulfametazina. Forma de aplicación: mezclado con el alimento o en el agua de bebida.

Prevención de la enfermedad: Una manera de controlar esta enfermedad es teniendo una higiene adecuada en el alimento como en los parques de crecimiento, teniendo una temperatura y humedad constantes sin cambios bruscos. (<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos>. (2004).

f. Hongos

Agente causal: Hongos de los géneros:

Fusarium: producen la llamada puesta rosa, los huevos puestos por el caracol son de color rosa, los cuales son una pérdida porque estos huevos saldrán pasmados, los huevos no eclosionan.

Verticillium: afecta a los embriones.

Aspergillus: muerte da caracoles.

Prevención:

Esterilizar la tierra de los nidos.

Eliminar los excrementos.

Mantener la higiene.

Que el alimento balanceado este seco y sin grumos Azul de metileno: 1 ml en 1 litro de agua, pulverizar. (<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/enfermedades.htm>. 2004).

g. Enanismo

Esta enfermedad está dada por mucho manipuleo del animal, falta de humedad y una deficiencia en la alimentación. Una solución para esto es tener una buena selección de reproductores tanto en tamaño como calidad, darles una humedad relativa que tenga los rangos de 60% a 90%, y para la alimentación darles una dieta balanceada rica en calcio. (Ayuda en Acción España, 1999).

3. Predadores

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. 2004, señala que los caracoles sufren los ataques de numerosos predadores, especialmente cuando son jóvenes. Ellos son organismos vertebrados e invertebrados, de los que el criador de caracoles debe conocer para protegerse de sus efectos. Es necesario aclarar que los depredadores son un problema en las canchas de engorde de los sistemas mixtos y extensivos.

- Entre los depredadores vertebrados e invertebrados de los cuales el que más ataca es la rata, y el hombre.
- Los principales enemigos del caracol son los roedores y los pájaros.
- De los invertebrados tenemos a los insectos y a los propios moluscos.
- Para combatir insectos y moluscos, en general babosas, se pueden construir trampas.

a. Vertebrados predadores de caracoles

- Mamíferos: Entre los mamíferos, se encuentran los roedores e insectívoros, que aunque no constituyen su única fuente de alimentación, reducen la población.

- Entre los roedores, el ratón común, el ratón campesino y las ratas, son capaces de devorar gasterópodos adultos. Lirón y musarañas son capaces de consumir caracoles jóvenes.
Según <http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. 2004, para evitar la entrada de roedores, se entierran las chapas y las mallas de cercado a una profundidad de 25 a 30 cm, además se pueden utilizar cercos electrificados.
- Aves: Ciertas aves consumen caracoles como : cuervos, tordos, mirlos. Estos quiebran el caparazón golpeándolos contra las piedras, las que le sirven de herramientas.
Para evitar la depredación por aves se utilizan redes antipájaros colocadas a dos metros de altura sobre la superficie del criadero y se prolongan por los lados hasta el suelo.
- Reptiles: Las especies que atacan a caracoles y huevos son principalmente lagartos y culebras.
- Batracios: Los caracoles suelen ser parte de la alimentación de ciertos batracios anuros, como ranas y sapos que consumen caracoles jóvenes de hasta un año.

b. Invertebrados predadores o parásitos de caracoles

<http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. (2004), indica que numerosos invertebrados son considerados parásitos o predadores de caracoles, ya que a expensas de ellos se alimentan o desarrollan. Por ejemplo insectos, Coleópteros, acáridos.

- Insectos: Los principales predadores son insectos coleópteros adultos y larvas. Para algunos constituyen su alimento casi exclusivo, otros se encuentran parasitando especialmente a caracoles criados en forma natural.

- Coleópteros: Algunos atacan a presas vivas, las que matan y consumen, entre ellos se encuentran los gusanos de luz y luciérnagas.
- Acáridos: Debido a su presencia en número elevado, los acáridos pueden considerarse un peligro para la población de caracoles, puesto que debilitan al animal; penetran por el pneumostoma en la cavidad pulmonar del animal y se nutren de las sustancias sanguíneas del huésped.

J. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CARACOLES

Olivares, C. (1997), en su estudio sobre la caracterización de algunos aspectos biológicos básicos del caracol de tierra *Helix aspersa* en la IV región de Chile, determinó algunas características reproductivas del caracol terrestre *Helix aspersa Müller 1774* (sensu DAGUZAN, 1981), desde un stock de ejemplares adultos cultivados durante 36 semanas en instalaciones de la ciudad de Ovalle (IV Región de Chile). Los resultados se comparan con datos obtenidos en experiencias similares del sur del país (Osorno, X Región de Chile), y Surgères (Francia). El promedio de las tasas de acoplamiento por caja de 2,25% en la IV Región, registro menor al de la X Región, pero superior al obtenido en Francia. El promedio de las tasas de reproducción por caja y de las tasas de natalidad semanal correspondieron a 3,09%, respectivamente, ambos valores inferiores a los $3,33\%$ y $68,40 \pm 24,50$ registrados en el sur del país y Francia. Por otro lado, los promedios del coeficiente de fecundidad y del coeficiente de eclosión semanal alcanzaron 5,02, respectivamente, valores superiores a $3,91$ y $82,70 \pm$ valores de 111,97 los registrados en las dos áreas geográficas mencionadas. Los datos mostraron a priori, que existen diferencias significativas entre algunos parámetros reproductivos de las tres zonas en comparación por lo que las poblaciones silvestres de la zona centro-norte del país podrían considerarse una unidad biológica distinta.

Por su parte Morales, S. Vivas, N. Mera, E. (2005), en su investigación sobre la validación de un sistema productivo con *Hélix aspersa*, bajo las condiciones agroecológicas del altiplano de Popayán Universidad del Cauca, expone que con el propósito de producir alimentos, se han introducido diferentes especies al país,

pero el 90% terminan en el medio natural, invadiéndolo y presionando las especies nativas y el ecosistema natural, el instituto Humboldt en el 2002, registró a *Helix aspersa* como una especie invasora pero con buenas posibilidades de comercialización. Contrario a este informe, FINAGRO (2004), plantea que la helicultura o cultivo de escargot es un negocio con buenas posibilidades en el mercado exterior; el molusco es aprovechado en su totalidad (carne, helicina y concha), coincidiendo con la necesidad de alimentos más ecológicos y ricos en proteínas altamente biológicas.

Mayoral, A. Perea, J. (2004), en su estudio sobre el efecto de la adición de carbonato cálcico en la dieta de "*Helix aspersa*", estudiando el efecto sobre el crecimiento, mortalidad y consumo del caracol *Helix aspersa Müller* durante la fase juvenil y en condiciones de laboratorio. Se plantean dos tratamientos; el I con 12,5 p.100 y el II con 22,5 p.100 de carbonato cálcico. A cada tratamiento se le asignan aleatoriamente cinco lotes de 40 animales. Los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$), entre ambos tratamientos; obteniéndose con el tratamiento II mayor crecimiento y menor mortalidad; que no se aprecian diferencias significativas respecto al consumo de materia seca.

González, O. Vieites, C. (2004), al investigar el efecto de la densidad poblacional en la productividad de caracoles (*Helix aspersa*), en un sistema a cielo abierto alimentados con acelga y suplemento alimentario balanceado, expone que la helicultura es una actividad practicada en diversas regiones del mundo que ha sido promocionada en Argentina en los últimos años. Sin embargo, su expansión se ha limitado por diversos factores que han impedido lograr una producción adecuada a escala comercial. Entre estos factores se destacan la imposibilidad de obtener una cantidad adecuada de producto terminado y la dificultad de mantener una oferta forrajera acorde con las necesidades. En el presente trabajo se estudió la influencia de la densidad de cría (50, 100 y 200 caracoles m^2), y la suplementación con alimento balanceado en la producción final de caracoles (*Helix aspersa*), para un sistema abierto y por unidad de superficie productiva. El peso vivo promedio final no mostró diferencias significativas para distintas densidades de cría. En la densidad mayor, 200 caracoles m^2 , el diámetro individual fue significativamente menor respecto a 50 caracoles m^2 (densidad

menor). No se encontraron diferencias significativas entre la densidad media (100 caracoles m^2), y la menor. La máxima productividad por unidad de superficie fue de 510 gm^2 (un grupo original de $n = 200$), cantidad similar a la que pretenden lograr algunos productores helicícolas argentinos y sensiblemente inferior a la extensamente publicitada (1000 gm^2).

Díaz, J. Martínez, E. (2007), al estudiar sobre la Reproducción y Genética del Caracol Terrestre *Helix aspersa*, indica que la cría de caracoles ha surgido como una excelente oportunidad de negocio para países Latinoamericanos, como Colombia. La helicultura moderna debe tener en cuenta la fisiología, reproducción, genética, nutrición y producción del caracol para poder ser competitivos en los mercados internacionales que son los más importantes y llamativos en este sector. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es recopilar el contenido de investigaciones realizadas en el ámbito nacional e internacional con respecto a la reproducción del caracol *Helix aspersa*, debido a que los índices reproductivos se relacionan directa y estrechamente con los índices productivos de toda explotación helicícola; siendo esta de gran ayuda para las empresas que buscan una mayor eficacia y eficiencia, para poder competir en los mercados internacionales, que son cada vez más exigentes. La reproducción del caracol *Helix aspersa* se ve influenciada por el morfotipo o raza, tamaño de los caracoles, alimentación, época del año, densidad (número de animales por caja), fotoperiodo, entre otras; siendo estos puntos clave, para lograr mejores y homogéneas producciones en una explotación.

En el INIAP. (1999), se estudió el efecto de la utilización de melloco y zanahoria blanca en la alimentación de caracoles (*Helix aspersa*), en tierra, exponiéndose que el caracol de tierra ha sido consumido por la humanidad desde tiempos prehistóricos. El hombre ha practicado la helicultura o producción de caracoles desde hace unos dos mil años. El caracol puede ser alimentado de varias formas, sobresaliendo la alimentación con material vegetal fresco (hortalizas y frutas), así como la utilización de alimento balanceado, preparado con una diversidad de materias primas, pero en los dos casos una complementación con calcio es imprescindible. El melloco y la zanahoria blanca son cultivos que tienen limitantes graves en sus mercados, por lo que la utilización alternativa lo constituye en la

agroindustria o alimentación animal, como una salida comercial a estas especies de tubérculos y raíces nativas. Este estudio pretende evaluar el uso del melloco y la zanahoria blanca, como ingredientes de las dietas utilizadas en el proceso de cría del caracol de tierra (*Helix aspersa*). El experimento se ubico en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia San Antonio de Pichincha. Se utilizaron caracoles adultos de aproximadamente 6 meses de edad, que fueron confinados en jaulas de madera, con tapas de malla plástica, cuyas dimensiones fueron: 60 x 40 x 40 cm, dando un volumen de 96 cm³ de capacidad, y se las mantuvo con la humedad adecuada. Los caracoles fueron alimentados a voluntad, con las siguientes raciones: T1 50 por ciento melloco + 50 por ciento balanceado, T2 75 por ciento melloco + 25 por ciento balanceado, T3 50 por ciento zanahoria blanca + 50 por ciento balanceado, T4 75 por ciento zanahoria blanca + 25 por ciento balanceado, T5 30 por ciento melloco + 30 por ciento zanahoria blanca + 40 por ciento balanceado, y T6 100 por ciento balanceado. El balanceado contenía: 30 por ciento de harina de maíz, 20 por ciento de harina de plátano, 20 por ciento de salvado de trigo, 13 por ciento de harina de soya, 13 por ciento de conchilla molida (calcio), y 5 por ciento de vitaminas y minerales. Cada 3 días, se procedió a pesar la ración alimenticia y a reemplazarla, retirando los desperdicios, para pesar y obtener la cantidad de alimento consumido. Las jaulas se colocaron en 4 bloques de seis cada uno. El experimento se inicio el 1 de marzo de 1999 y se procedió a su evaluación por un lapso de 5 meses consecutivos. Se inicio con 1200 caracoles repartidos 50 unidades al azar por cada tratamiento, 200 por repetición. De estos, se procedió a marcar 20 unidades al azar para utilizarlos en las determinaciones. Los resultados indican que el caracol de tierra, presento buena aceptación al consumo voluntario de dietas a base de melloco y zanahoria blanca, mostrando cierta preferencia por zanahoria blanca sobre melloco y sobre el alimento balanceado. El mayor consumo de alimento por animal, se observo en el tratamiento T5, que correspondió a una mezcla equitativa de melloco, zanahoria blanca y alimento balanceado. Las variables peso y tamaño de caracol, no se vieron afectadas por los tratamientos de dietas alimenticias, durante los 5 meses que duro el experimento. El número de animales muertos por tratamiento fue menor en aquellos que contenían zanahoria blanca y balanceado como componentes de la dieta.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el barrio “La Inmaculada”, parroquia La Matriz, cantón Guano, provincia de Chimborazo. El cantón Guano se encuentra ubicado en la sierra central del país, en el altiplano andino al norte de la provincia de Chimborazo. Se encuentra ubicada, a una altitud de 2.720 m.s.n.m. La investigación tuvo una duración de 210 días.

Las condiciones meteorológicas imperantes en el sector se describen a continuación en el cuadro 8.

Cuadro 8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS IMPERANTES EN EL CANTÓN GUANO.

PARÁMETRO	VALOR
Temperatura, °C	17,0
Precipitación, mm/año	700,0
Humedad relativa, %	75,0
Altitud, m.s.n.m	2720,0

Fuente: [Http://www.inamhi.gob.ec/html/inicio.htm](http://www.inamhi.gob.ec/html/inicio.htm) (2008).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación en la etapa reproductiva se utilizaron 100 caracoles de 8 meses de edad listos para la reproducción, los cuales fueron instalados en una batería de planos verticales, mientras que para la fase de engorde se utilizó la teoría de muestreo, determinándose una muestra de 381 caracoles juveniles a partir de una población promedio de 8000 caracoles, en base a la siguiente formula y cálculo:

$$n = \frac{N(p)(q)}{(N-1)D + pq}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

p = probabilidad de ocurrencia.

q = probabilidad de no ocurrencia.

D = $\beta^2 / 4$.

β = Límite en el error de la estimación (5%).

N	N(p)(q)	(N-1)	D	pq	n
8000	2000	7999	0,000625	0,25	381

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Batería de planos verticales con un solo plano horizontal.
- 100 caracoles reproductores.
- Alimento balanceado.
- Recipientes para ovoposición.
- Estanterías para incubación 4 niveles.
- Cajas de espuma flex para incubar.
- Sustrato para las tarrinas.
- Sistema de irrigación (24 metros de manguera, 14 nebulizadores, 1 llave de control, 2 tes, 2 codos, 2 tapones, 1 tarro de suelda para tubería de presión, 4 abrazaderas, 50 metros de alambre galvanizado).
- Una estructura de madera de (6x12m), cubierta por malla antimosquitos.
- Refugios.
- Equipo de jardinería (azadón, rastrillo, pala).
- Comederos.
- Bebederos.
- Mallas plásticas.
- Placas plásticas.

- Flexometro.
- Material de escritorio.
- Registros.

2. **Equipos**

- Balanza de 5 Kg. de capacidad y sensibilidad de 0.01 g.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Termo higrómetro.
- Computador.
- GPS.
- Altímetro.

D. **TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

La presente investigación es un estudio descriptivo de diagnóstico, para el establecimiento de los parámetros productivos y reproductivos de los escargots, por lo que no fue necesaria la utilización de tratamientos ni diseño experimental alguno.

E. **MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las mediciones se efectuaron con el objetivo de tener puntos referenciales sobre el comportamiento reproductivo y desarrollo de los individuos desde su nacimiento, por lo que las mediciones fueron tomadas en dos fases que a continuación se detallan:

1. **Fase de reproducción**

- Altura del reproductor, cm
- Diámetro reproductor, cm
- Peso de reproductores, g
- Consumo total de concentrado, g
- Numero de huevos / puesta, N°

- Tiempo de eclosión, días
- Número de puestas/año, N°
- Mortalidad, %

2. **Fase de crecimiento**

- Diámetro inicial, cm
- Diámetro final, cm
- Peso inicial, g
- Peso final, g
- Ganancia de peso, g
- Consumo total de concentrado, g
- Conversión del concentrado
- Mortalidad, %

3. **Fase de engorde**

- Diámetro inicial, cm
- Diámetro final, cm
- Peso inicial, g
- Peso final, g
- Ganancia de peso, g
- Consumo total de concentrado, g
- Conversión del concentrado
- Tiempo de cosecha, días
- Mortalidad, %

3. **Análisis económico**

- Costos de producción total y unitario, USD
- Índice de beneficio Costo, USD

F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los datos recopilados durante la investigación fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Estadística descriptiva.
- Distribución frecuencias.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para poner en marcha el proyecto se procedió a la adquisición de 120 reproductores puesto que existe una mortalidad del 10 al 20 % en la etapa de adaptación, con una edad promedio de 8 meses, de un tamaño uniforme libres de enfermedades y parásitos (ácaros), los cuales pasaron un periodo de adaptación de 15 días para que no influyera el estrés del manejo y transporte, fueron ubicados en una batería de planos verticales con un solo plano horizontal en la cual estuvo instalado un sistema de microaspersión por nebulización el cual permitió controlar la temperatura y humedad, la misma que estuvo ubicada dentro de sala de reproducción - incubación con ambiente controlado. Para lo cual fue necesario establecer una infraestructura adecuada la cual tuvo diferentes modelos de acuerdo a los anexos 4, 5, 6, 7 y 8.

1. Manejo reproductivo

La reproducción, incubación y primeros días de la cría se realizó en la sala con ambiente controlado, la cría – engorde se lo realizó en el micro invernadero provisto de un sistema de riego por nebulización, cubierto de una malla de protección que impiden la fuga de los caracoles y que no permiten el paso de insectos, aves y depredadores.

Una vez que los caracoles pasaron su período de adaptación, la alimentación fue exclusivamente con concentrado, se procedió a ubicar los potes de postura para que realicen las ovoposiciones, los potes de postura fueron llenados con un sustrato compuesto de arena y de chasqui (piedra pómez, ésta ayuda a mantener la humedad adecuada en el sustrato).

Diariamente se limpió los comederos y bebederos. Se retiró el alimento o agua depositados el día anterior, administración de concentrado y agua fresca.

Cuando inició las ovoposiciones de los reproductores se procedió a retirar las tarrinas y colocarlas en unas incubadoras de espuma flex y se ubicaron en las estanterías, cabe indicar que cada tarrina tuvo un registro en donde constó el número de caracoles que ovopositaron, la fecha de la postura y la posible fecha de eclosión, etc.

2. Manejo en la cría - engorde

Cuando eclosionaron se procedió a realizar el conteo y pasaron 30 días antes de introducirlos a la siguiente fase que fue en el parque de cría – engorde (este debe ser establecido un mes antes del ingreso de los caracoles bebés), a partir del ingreso de los caracoles bebés se controló la temperatura y humedad mediante el sistema de riego instalado de acuerdo a las condiciones que se presenten cada día, la alimentación se realizó en horas de la tarde previo efectuar un riego por nebulización, el concentrado se suministró de acuerdo a la edad en que se encontraron hasta que culminó el período de cría y engorde, es decir en esta fase la alimentación fue a base de materia verde y concentrado. La toma de datos estadísticos se lo realizó con un intervalo de 1 mes en los parámetros mencionados anteriormente tomando unas muestras de todo el universo.

3. Programa Sanitario

El único método eficaz para prevenir cualquier patología fue mediante medidas profilácticas, como buen manejo y control, tanto de animales como instalaciones. Es decir se colocó los individuos parasitados y/o enfermos en una sala del criadero que esté convenientemente aislada del resto, se dotó de ponederos con tierra esterilizada, comederos y bebederos limpios de uso exclusivo de la misma. Se tomó en cuenta que las condiciones climáticas forzadas más la elevada cantidad de caracoles favoreció la proliferación de microorganismos.

Depredadores: Se evitó la acumulación de basura, se colocaron cebos de acción anticoagulante, tanto alrededor del lugar de cría como en las proximidades del almacenaje.

Insectos: Se colocaron mosquiteros en las ventanas, no se aplicó insecticidas, y se retiraron los caracoles muertos y enfermos.

Helmintos: se realizó una adecuada esterilización de humidificación de la tierra de los nidos.

Ácaros: Los huevos y recién nacidos estuvieron libres de parásitos y en caso de infestación se trasladó rápidamente las puestas a recintos independientes y extremar los cuidados en la siguiente fase de cría.

Hongos: Se efectuó una rigurosa limpieza total, evitando encharcamientos, fermentación de alimentos y heces. Se controló la humedad de los nidos, almacenando el alimento en un recinto independiente libre de humedad para evitar micotoxinas.

Bacterias: Procedimos a brindar las mejores condiciones de alimentación, higiene y climatización, vigilando diariamente el estado de los caracoles

H. METODOLOGIA DE LA EVALUACION

1. Altura y diámetro

Se procedió a utilizar el Calibrador a fin de determinar la altura de la concha, así como también el diámetro, registrando su magnitud.

2. Peso

El peso de los escargot se procedió a tomar, mediante la utilización de una balanza electica con una sensibilidad de 0.01 g.

3. Consumo total de concentrado

El consumo de los escargot se procedió a determinarlo mediante la diferencia del pesaje suministro y desperdicio, dicho alimento fue suministrado en recipientes planos los cuales son de fácil acceso para los caracoles.

4. Conversión del concentrado

La conversión del concentrado fue determinada mediante la división del consumo total de concentrado y la ganancia de peso en cada una de las fases.

5. Numero de huevos / puesta

Se procedió al conteo de caracoles bebés una vez transcurrido aproximadamente los 21 días, ya que si se manipula los huevecillos una vez puestos se corre el riesgo de disminuir su viabilidad.

6. Tiempo de eclosión

Se midió el número de días desde la puesta de los huevecillos hasta cuando, los caracoles bebés se ubican en la parte superior de los recipientes que contienen, el sustrato para la puesta.

7. Número de puestas/año

Se cuantificó el número de puestas que cada uno de los reproductores, alcanzó durante el período de valuación que correspondió a seis meses, para lo cual se procedió a la utilización de esmalte para identificar a los individuos con una y dos puestas durante los seis meses de evaluación, el cual debió ser multiplicado por dos para cuantificar el número de puestas/año.

8. Tiempo de cosecha

Correspondió al tiempo transcurrido hasta que los caracoles, alcanzaron un peso promedio de 15 g.

9. Mortalidad

Se procedió a determinar mediante la relación, del número de caracoles muertos durante la etapa para la población inicial de caracoles introducidos.

10. Análisis económico

Se procedió al cálculo de los costos de producción totales y unitarios por kg de caracoles producidos y por cada caracol, así como también de los ingresos percibidos con la venta de caracoles de engorde y finalmente el indicador beneficio costo.

11. Planificación de propuesta de sistema productivo

Para la planificación del modelo de sistema productivo se procedió a plantearlo de acuerdo a los parámetros obtenidos en la presente investigación, así como el planteamiento de ciertas recomendaciones, en función a las experiencias obtenidas durante la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CARACOLES *Helix aspersa* DURANTE 7 MESES DE INVESTIGACIÓN.**

1. Altura y diámetro de reproductores

Por su parte la altura de la concha de los reproductores de *Helix aspersa*, presentó una media de 3.51 ± 0.44 cm, alcanzando una varianza de 0.19 y un coeficiente de variación de 12.49 %, así mismo se distribuye en un rango de 1.50 con un valor mínimo de 2.50 y un máximo de 4.0 cm, una mediana de 3.60 cm y moda de 4,0 cm, mientras que la población de reproductores presentó una kurtosis de -0.34 y una asimetría negativa de -0.82, cuadro 9.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son superiores a los registrados en <http://www.dpaton.unex.es/caracol/cacarl.htm>. 2008, donde se indica que *Helix aspersa*, mide aproximadamente de 30 a 35.5 mm de altura.

El diámetro del escargot (*Helix aspersa*), alcanzó una media de 4.80 ± 0.25 cm, alcanzando una varianza de 0.06 y un coeficiente de variación de 5.13 %, además la variable se distribuye en un rango de 0.50 con un valor mínimo de 4.50 y un máximo de 5.0 cm, una mediana y moda de 5.0 cm, una kurtosis de -1.87 y una asimetría negativa de -0.41, cuadro 9. Por su parte en el grafico 7 se presenta una mayor frecuencia de caracoles que presentaron un diámetro de 5 cm con el 60.0 % de las frecuencias, mientras que el 40.0 % de los individuos presentó una magnitud de 4.5 cm de diámetro.

Al respecto en <http://www.dpaton.unex.es/caracol/cacarl.htm>. (2008), se presenta un menor valor para esta variable ya que se manifiesta que *Helix aspersa*, presenta una talla media y mide aproximadamente de 28.5 a 32.5 mm de diámetro. Además se expone que la forma es conoide, globosa, panzudo, convexo hacia arriba y expandido oblicuamente hacia abajo, al igual que en la presente investigación.

Cuadro 9. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CARACOLES *Helix aspersa* CRIADOS EN PARQUES DE ENGORDE.

CARACTERÍSTICAS	PARÁMETROS ESTADÍSTICOS											
	N	X	Med	Mo	R	Mín	Máx	s	s ²	%CV	Ap	As
Altura, cm	100	3,51	3,60	4,00	1,50	2,50	4,00	0,44	0,19	12,49	-0,34	-0,82
Diámetro, cm	100	4,80	5,00	5,00	0,50	4,50	5,00	0,25	0,06	5,13	-1,87	-0,41
Peso, g	100	20,05	20,00	24,00	11,00	14,00	25,00	3,19	10,18	15,91	-1,38	-0,17
Consumo total de concentrado, g	100	35,69	36,00	36,00	1,00	35,00	36,00	0,46	0,22	1,30	-1,33	-0,83
Numero de huevos / puesta, N°	100	91,04	91,50	95,00	20,00	80,00	100,00	5,59	31,21	6,14	-1,22	-0,11
Tiempo de eclosión, días	100	20,93	21,00	22,00	11,00	19,00	30,00	1,85	3,44	8,86	11,05	2,69
Número de puestas/año, N°	100	3,00	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00	1,00	1,00	33,03	-2,00	-0,10

Fuente : Cayambe, M. (2012).

Referencias: N: Tamaño de la población X: Media Med: Mediana Mo: Moda R: Rango Min: Mínimo Max: Máximo s: Desviación estándar s²: Varianza CV: Coeficiente de variación Ap: Kurtosis As: Asimetría.

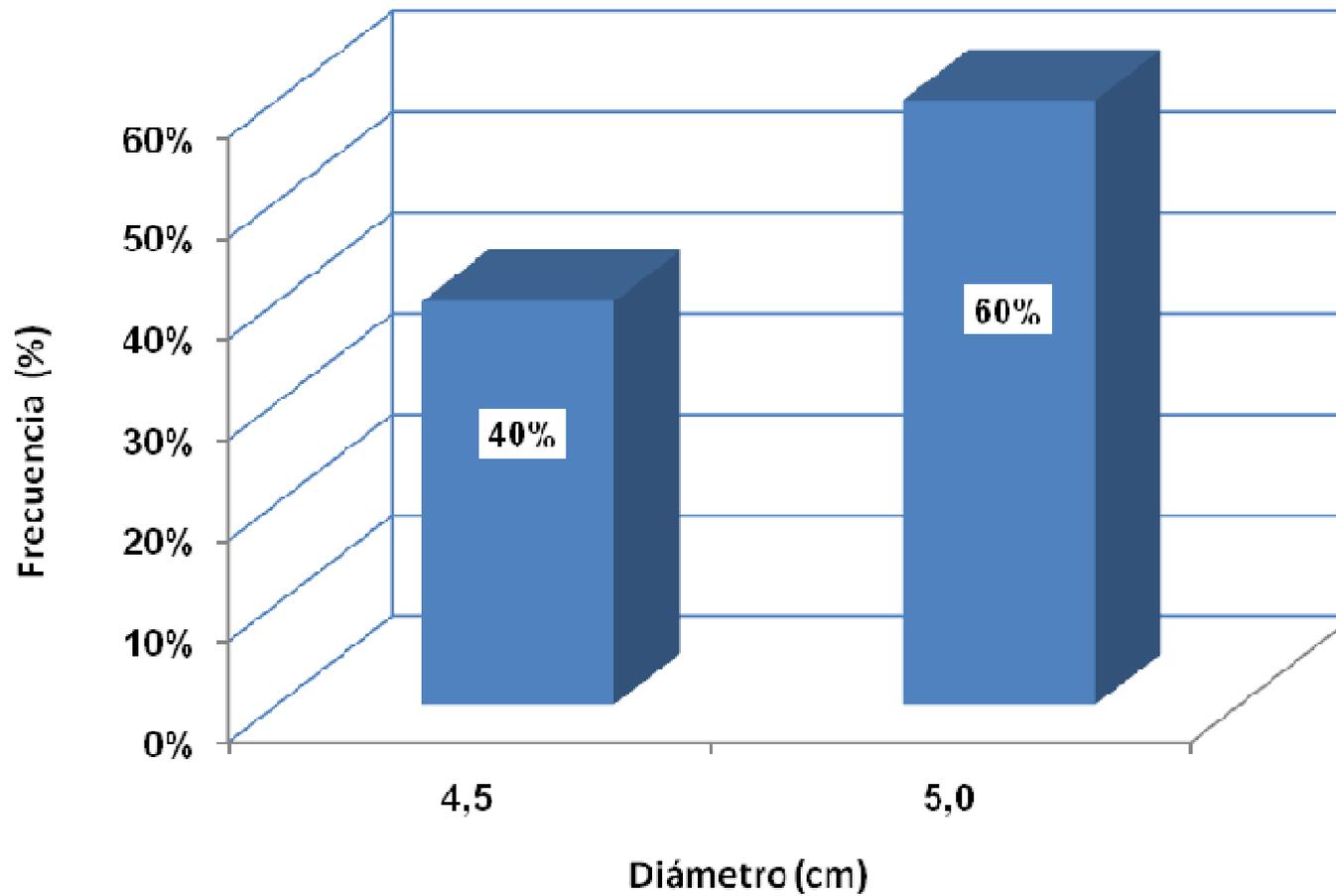


Gráfico 7. Distribución de frecuencias del diámetro de escargots (*Helix aspersa*) reproductores a la entrada del parque de engorde.

Por su parte nuestros resultados son superiores al rango propuesto por Cuellar, R. y Cuellar, M. 2000, quienes manifiestan que el *Helix aspersa* o caracol común, también llamado “chagriné” o “Petit gris” por los franceses, dispone de una concha relativamente globosa que mide de 30 a 45 mm, de diámetro con 4-5 espiras, sin ombligo y de coloración variable.

2. Peso de reproductores

El peso de los caracoles reproductores (*Helix aspersa*), obtuvo una media de 20.05 ± 3.19 g, alcanzando una varianza de 10.18 y un coeficiente de variación de 15.91 %, además la variable se distribuye en un rango de 11.00 con un valor mínimo de 14.00 y un máximo de 25.00 g, una mediana de 20.00 g y una moda de 24.00 g, mientras que en forma general la población de reproductores presentó una kurtosis de -1.38 y una asimetría negativa de -0.17, cuadro 9. De acuerdo a la distribución de frecuencias representado en el grafico 8 se determinó una mayor frecuencia de caracoles (32.00 %), con un peso comprendido entre 22.25 y 25.00 gramos, mientras que la menor frecuencia (18.00%), fue determinada en la clase comprendida entre 14.00 y 16.75 gramos.

Los resultados determinados para esta variable son similares a los descritos por Borja, D. (2000), quien indica que el *Helix aspersa* máxima o de Argelia pesa de 20 a 25 g. y alcanza la madurez sexual y tamaño adulto a los 6-8 meses.

3. Consumo total de concentrado

El consumo total de concentrado en los reproductores *Helix aspersa*, alcanzó una media de 35.69 ± 0.46 g, alcanzando una varianza de 0.22 y un coeficiente de variación de 1.30 %, además la variable se distribuye en un rango de 1.00 con un valor mínimo de 35.00 y un máximo de 36.00 g, una mediana y moda de 36.00 g, mientras que en forma general la población de reproductores en esta variable presentó una kurtosis de -1.33 y una asimetría negativa de -0.83, cuadro 9.

Al respecto Borja, D. (2000), indica que se debe tener cuidado de no proporcionar cantidades de alimento excesivo, debido a que éste puede adherirse al cuerpo del animal y facilitar la presencia de hongos y nematodos, por lo que para

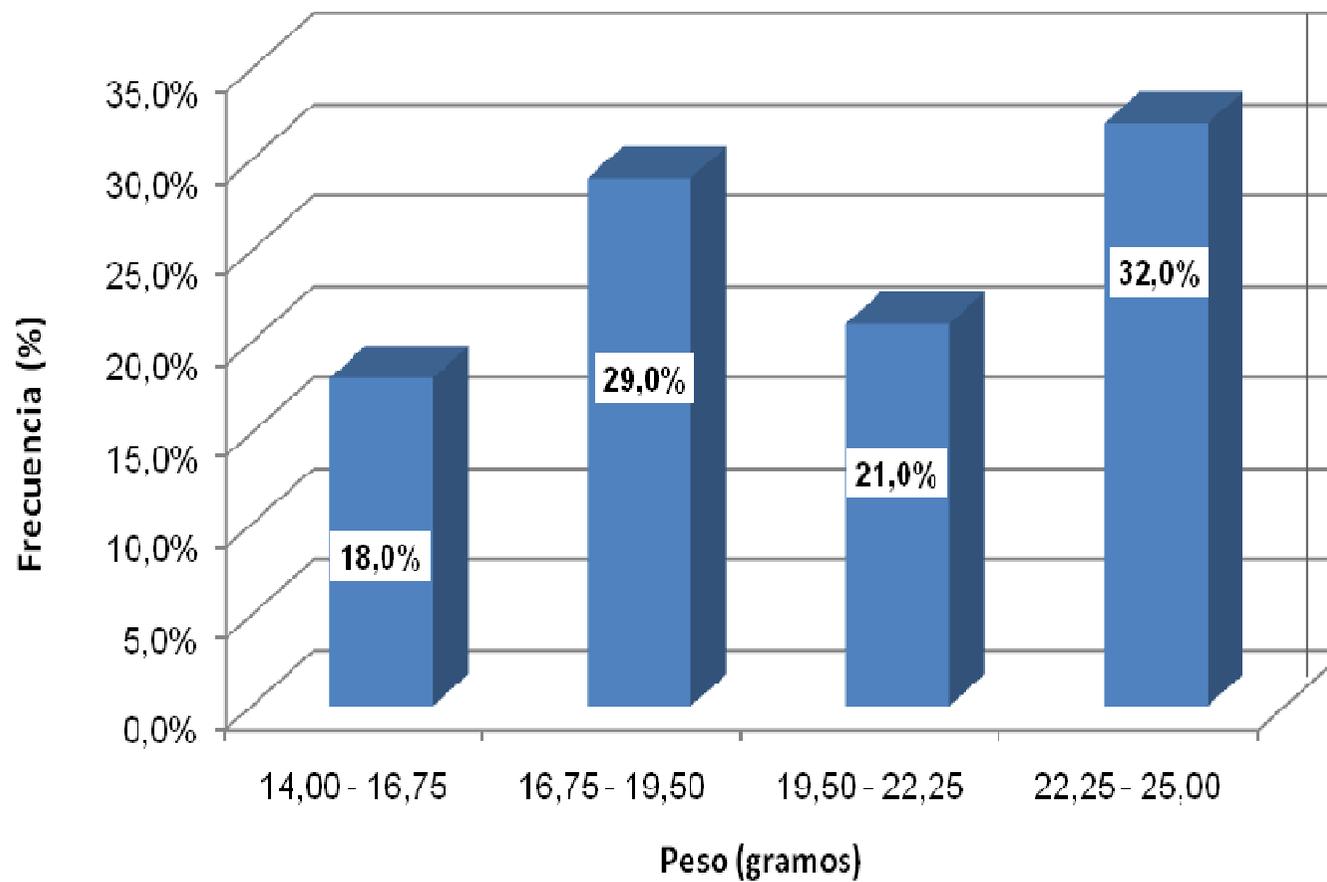


Gráfico 8. Distribución de frecuencias del peso corporal de escargots (*Helix aspersa*), reproductores a la entrada del parque de engorde.

reproductores, se recomienda un consumo de 0.20 g/día/caracol, en tanto que en nuestra investigación el consumo diario sería equivalente a 0.198 g/día/caracol, durante los días de investigación.

4. Numero de huevos/puesta

El número de huevos por puesta de los escargot (*Helix aspersa*), presentó una media de 91.04 ± 5.59 huevos/puesta, alcanzando una varianza de 31.21 y un coeficiente de variación de 6.14 %, además la variable se distribuye en un rango de 20.00 con un valor mínimo de 20.00 y un máximo de 100.00 huevos/puesta, una mediana de 91.50 huevos/puesta y una moda de 95.00 huevos/puesta, además presentó una kurtosis de -1.22 y una asimetría negativa de -0.11, cuadro 9. Respecto al gráfico 9 la mayor frecuencia de número de huevos por puesta se halla entre los valores de 90 a 95 huevos por puesta con una frecuencia de 30.0 %, mientras que el 21.0 % de caracoles tiende a poner de 80 a 85 huevos.

Los resultados expuestos en el presente trabajo están dentro del rango expuesto por Ayala, M. y Villacrés, L. (2000), quienes manifiestan que el cuerpo es de color leonado, marrón, amarillento o grisáceo adornado con lenguas claras. Pone de 40 a 170 huevos entre una y tres veces cada período de cría. Por otro lado los resultados determinados para esta característica son similares a los descritos por Borja, D. (2000), quien indica que el *Helix aspersa maxima*, presenta un mayor índice de prolificidad que el *H. Aspersa medio*, oscilando entre 90-200 huevos / puesta.

5. Tiempo de eclosión

El tiempo de eclosión de los *Helix aspersa*, alcanzó una media de 20.93 ± 1.85 días, alcanzando una varianza de 3.44 y un coeficiente de variación de 8.86 %, además la variable se distribuye en un rango de 11.00 con un valor mínimo de 19.00 y un máximo de 30.00 días, una mediana de 21.00 días y una moda de 22.00 días mientras que en forma general la población de reproductores en esta variable presentó una kurtosis de 11.05 y una asimetría positiva de 2.69, cuadro 9. La mayor frecuencia de huevos de caracoles con el 97.0 %, tuvieron una

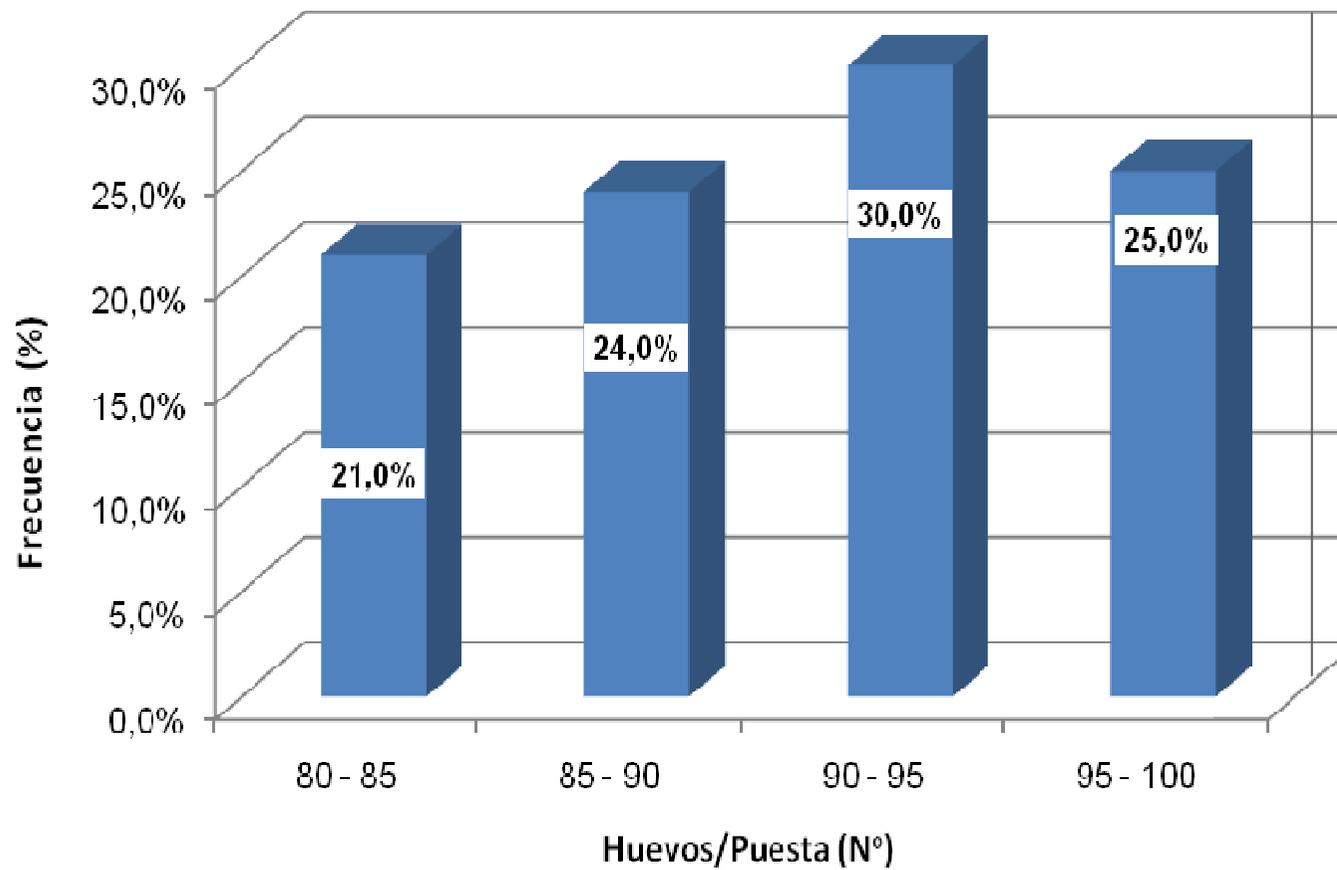


Gráfico 9. Distribución de frecuencias para el N°. de huevos por puesta en escargots (*Helix aspersa*), criados en parques de engorde.

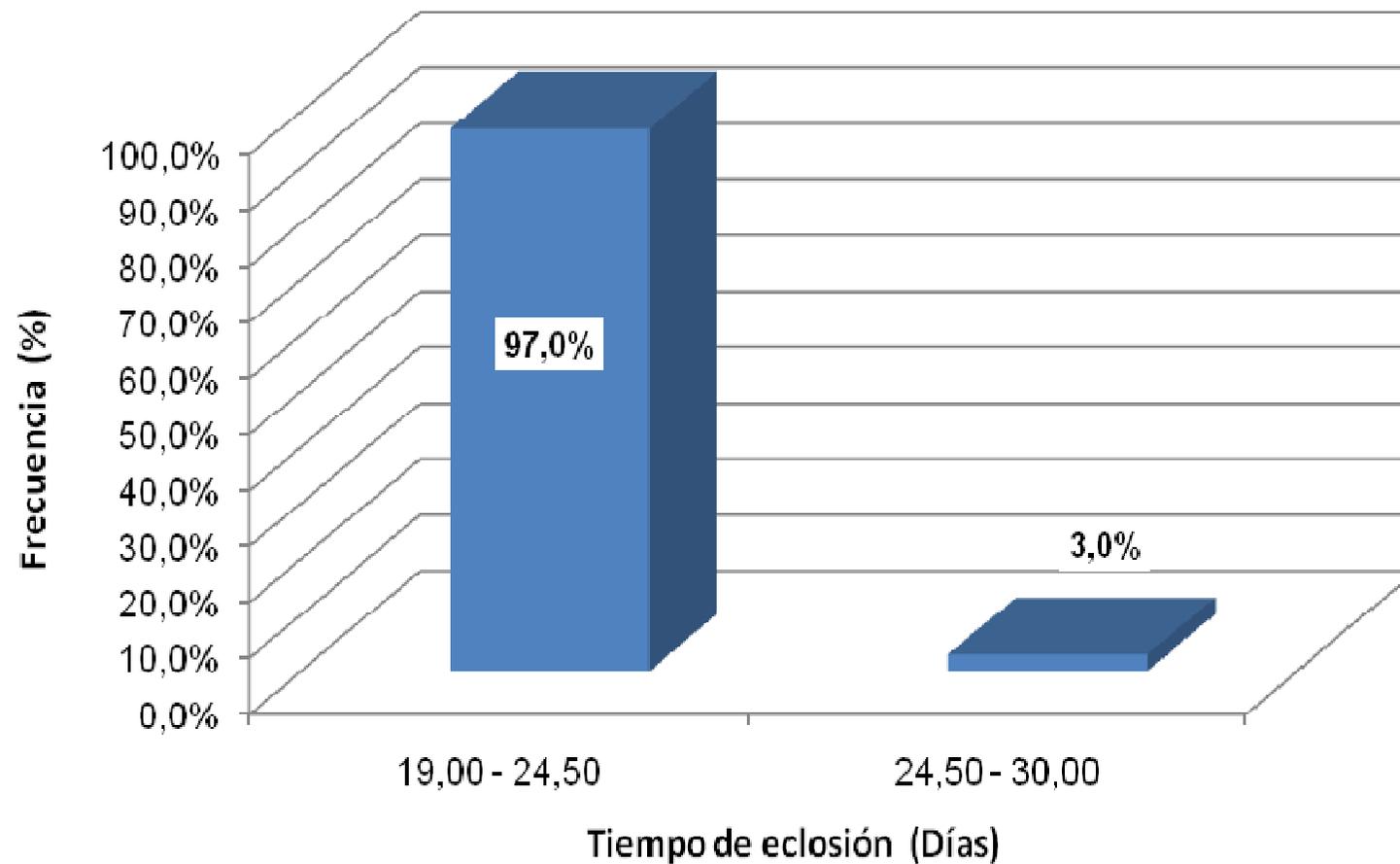


Gráfico 10. Distribución de frecuencias para el tiempo de eclosión de huevos de escargots (*Helix aspersa*), criados en parques de engorde.

duración de eclosión de 19.0 a 24.5 días, en tanto que apenas el 3.0 % de huevos eclosionaron a los 24.5 a 30.0 días.

Los resultados obtenidos son similares a los descritos por Fontanillas, (1989), quien indica que el tiempo de incubación varía con la temperatura, la especie y la raza, siendo de 20-30 días en el Borgoña y de 10-25 días en el caracol común y turco con temperaturas respectivas de 25 a 15 °C.

Respecto a estos resultados Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), indica que la eclosión tiene lugar cuando el embrión se ha desarrollado y ocupa todo el espacio interior del huevo, merced de la rotura y destrucción inducida de la cubierta externa o "cáscara". Una vez liberado del huevo, el caracol juvenil permanece de 5 a 10 días en la cámara de incubación, alimentándose de los restos de la cubierta calcárea y del detritus orgánico.

6. Número de puestas/año

En el número de puestas/año de los reproductores *Helix aspersa*, se determinó un promedio de 3.00 ± 1.00 puestas/año, con una varianza de 1.00 y coeficiente de variación de 33.03 %, por otro lado la variable se distribuye en un rango de 2.00 con un valor mínimo de 2.00 y un máximo de 4.00 puestas/año, una mediana de 4.00 puestas/año y una moda de 4.00 puestas/año, por su parte la población de reproductores presentó una kurtosis de -2.00 y una asimetría negativa de -0.10, cuadro 9. Los resultados determinados para esta característica se hallan muy relacionados a los descritos por Ayala, M. y Villacrés, L. (2000), quienes manifiestan que esta especie de caracol tiene el habito de postura con una frecuencia entre una y tres veces cada periodo de cría.

7. Mortalidad

Durante el periodo de evaluación, se determinó una mortalidad del 6 %, principalmente debido a falta de adaptación al medio, lo cual esta dentro del rango permisible, lo que se halla dentro del rango expuesto en <http://www.zoetecnocampo.com>. (2005), donde se refiere a que el índice de

mortalidad en la etapa reproductiva varía del 5 al 15 %. La alta mortalidad de los reproductores durante la postura o inmediatamente después se debe al gran esfuerzo que ha realizado, el estrés, falta de alimentación adecuada, falta de higiene, etc., por lo que es indispensable tener el máximo de los cuidados en esta fase, considerada la más importante.

B. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES *Helix aspersa*, CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO. (30 a 90 días).

1. Diámetro inicial y final

El diámetro inicial de la concha de los *Helix aspersa* durante la fase de crecimiento, presentó un valor promedio de 0.46 ± 0.05 cm, alcanzando un coeficiente de variación de 10.31 %, así mismo se distribuye en un rango de 0.10 con un valor mínimo de 0.40 y un máximo de 0.50 cm, una mediana y moda de 0.50 cm, en tanto que se identificó una kurtosis de -1.63 y una asimetría negativa de -0.61.

Por su parte el diámetro final de la concha del escargot (*Helix aspersa*), alcanzó una media de 1.40 ± 0.08 cm, alcanzando una varianza de 0.01 y un coeficiente de variación de 5.77 %, además la variable se distribuye en un rango de 0.29 con un valor mínimo de 1.21 y un máximo de 1.50 cm, una mediana de 1.40 cm y moda de 1.50 cm, mientras que en forma general la población de caracoles durante la fase de crecimiento presentó una kurtosis de -0.84 y una asimetría negativa de -0.42, cuadro 10.

Esta variable presentó una mayor frecuencia en la categoría comprendida entre 1.43 a 1.50 cm con 39.9 %, y la menor frecuencia en la clase 1.21 a 1.28 cm con 9.2 %, grafico 11.

Los resultados obtenidos para esta variable se hallan dentro del rango propuesto por Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), quienes indican que la concha de los escargot es relativamente globosa, con un diámetro al finalizar la fase juvenil de 12 a 17 mm.

Cuadro 10. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES *Helix aspersa* CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO.

CARACTERÍSTICAS	PARÁMETROS ESTADÍSTICOS											
	n	X	Med	Mo	R	Mín	Máx	s	s ²	%CV	Ap	As
Diámetro inicial, cm	381	0,46	0,50	0,50	0,10	0,40	0,50	0,05	0,00	10,31	-1,63	-0,61
Diámetro final, cm	381	1,40	1,40	1,50	0,29	1,21	1,50	0,08	0,01	5,77	-0,84	-0,42
Peso inicial, g	381	0,56	0,50	0,50	0,25	0,45	0,70	0,09	0,01	16,26	-1,26	0,81
Peso final, g	381	2,68	2,20	2,00	2,20	2,00	4,20	0,92	0,85	34,41	-1,04	0,91
Ganancia de peso, g	381	2,11	1,50	1,50	2,45	1,30	3,75	0,92	0,84	43,44	-1,03	0,89
Consumo total de concentrado, g	381	2,64	2,70	2,00	1,50	2,00	3,50	0,49	0,24	18,46	-0,91	0,21
Conversión del concentrado	381	1,44	1,47	1,33	2,15	0,54	2,69	0,54	0,29	37,28	-0,85	0,07

Fuente: Cayambe, M. (2012).

Referencias: n: Tamaño de la muestra X: Media Med: Mediana Mo: Moda R: Rango Min: Mínimo Max: Máximo s: Desviación estándar s²: Varianza CV: Coeficiente de variación Ap: Kurtosis As: Asimetría.

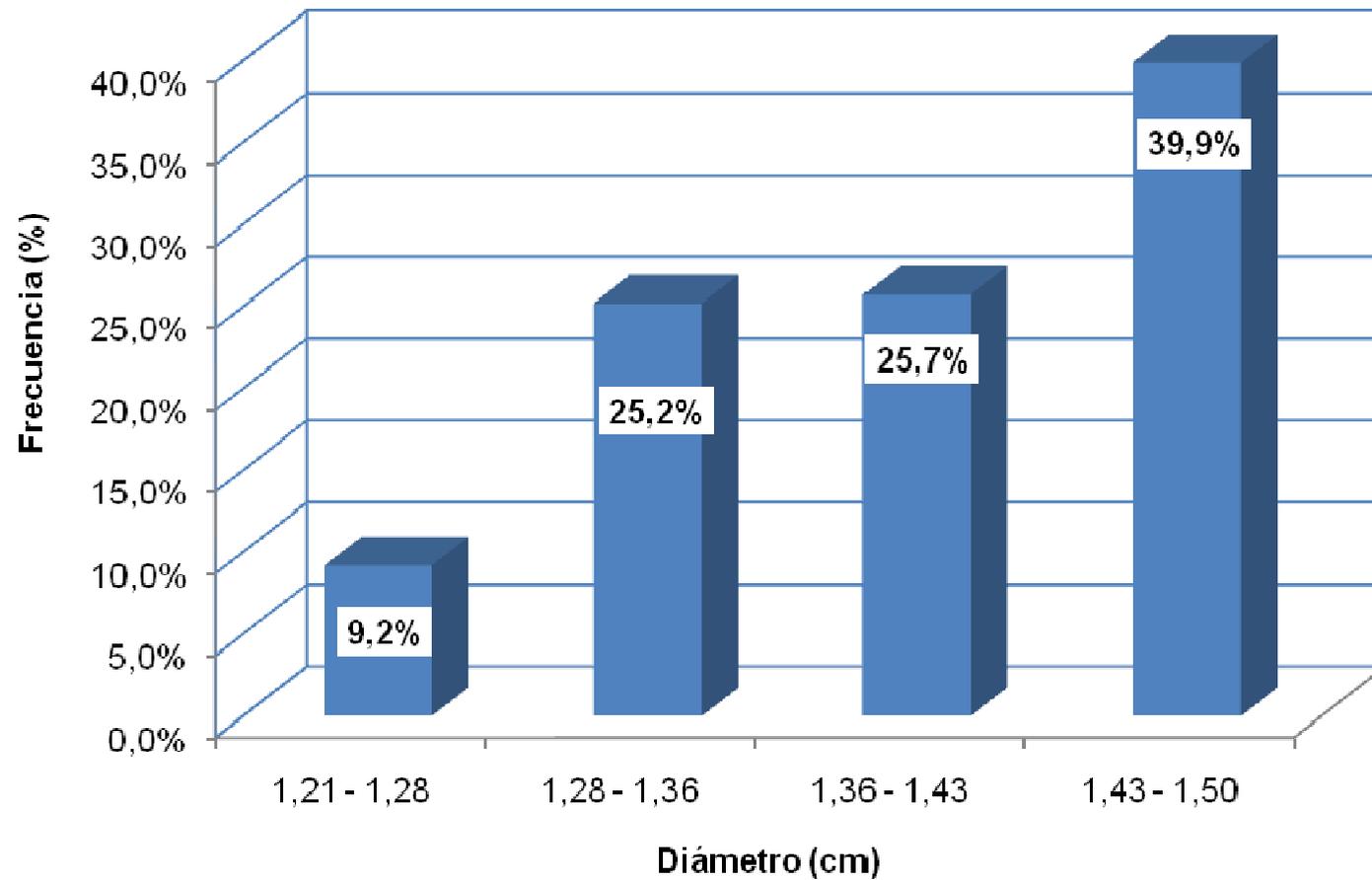


Gráfico 11. Distribución de frecuencias del diámetro de escargots (*Helix aspersa*), criados en parques al final de la etapa de crecimiento.

2. Peso inicial, final y ganancia de peso

El peso inicial de los caracoles *Helix aspersa* durante de fase de crecimiento, alcanzó una media de 0.56 ± 0.09 g, alcanzando una varianza de 0.01 y un coeficiente de variación de 16.26 %, además la variable se distribuye en un rango de 0.25 con un valor mínimo de 0.45 y un máximo de 0.70 g, una mediana y una moda de 0.50 g, mientras que en forma general la población de caracoles durante la fase de crecimiento en esta variable presentó una kurtosis de -1.26 y una asimetría positiva de 0.81, cuadro 10.

Por otra parte el peso final de los escargot (*Helix aspersa*) durante de fase de crecimiento, obtuvo una media de 2.68 ± 0.92 g, obteniéndose una varianza de 0.85 y un coeficiente de variación de 34.41 %, además la variable se distribuye en un rango de 2.20 con un valor mínimo de 2.00 y un máximo de 4.20 g, una mediana de 2.20 g y una moda de 2.00 g, en tanto que la población de caracoles durante la fase de crecimiento en esta variable presentó una kurtosis de -1.04 y una asimetría positiva de 0.91, cuadro 10. Se determinó la mayor frecuencia para los valores de la variable comprendidos entre 2.0 a 2.73 gramos con 70.1 %, así mismo la menor frecuencia en los valores de peso comprendidos entre 2.73 a 3.47 gramos con 3.4 %, grafico 12.

Estos resultados son superiores a los reportados por Borja, D. (2000), quien señala que los caracoles en esta fase permanecerán dos meses, llegando a pesar hasta 2.5 g.

Finalmente la ganancia de peso de los caracoles *Helix aspersa* durante la fase de crecimiento presentó una media de 2.11 ± 0.92 g, alcanzando una varianza de 0.84 y un coeficiente de variación de 43.44 %, además la variable se distribuye en un rango de 2.45 con un valor mínimo de 1.30 y un máximo de 3.75 g, una mediana de 1.50 y moda de 1.50 g, mientras que en forma general la población de caracoles durante la fase de crecimiento para esta variable se determinó una kurtosis de -1.03 y una asimetría positiva de 0.89, cuadro 10.

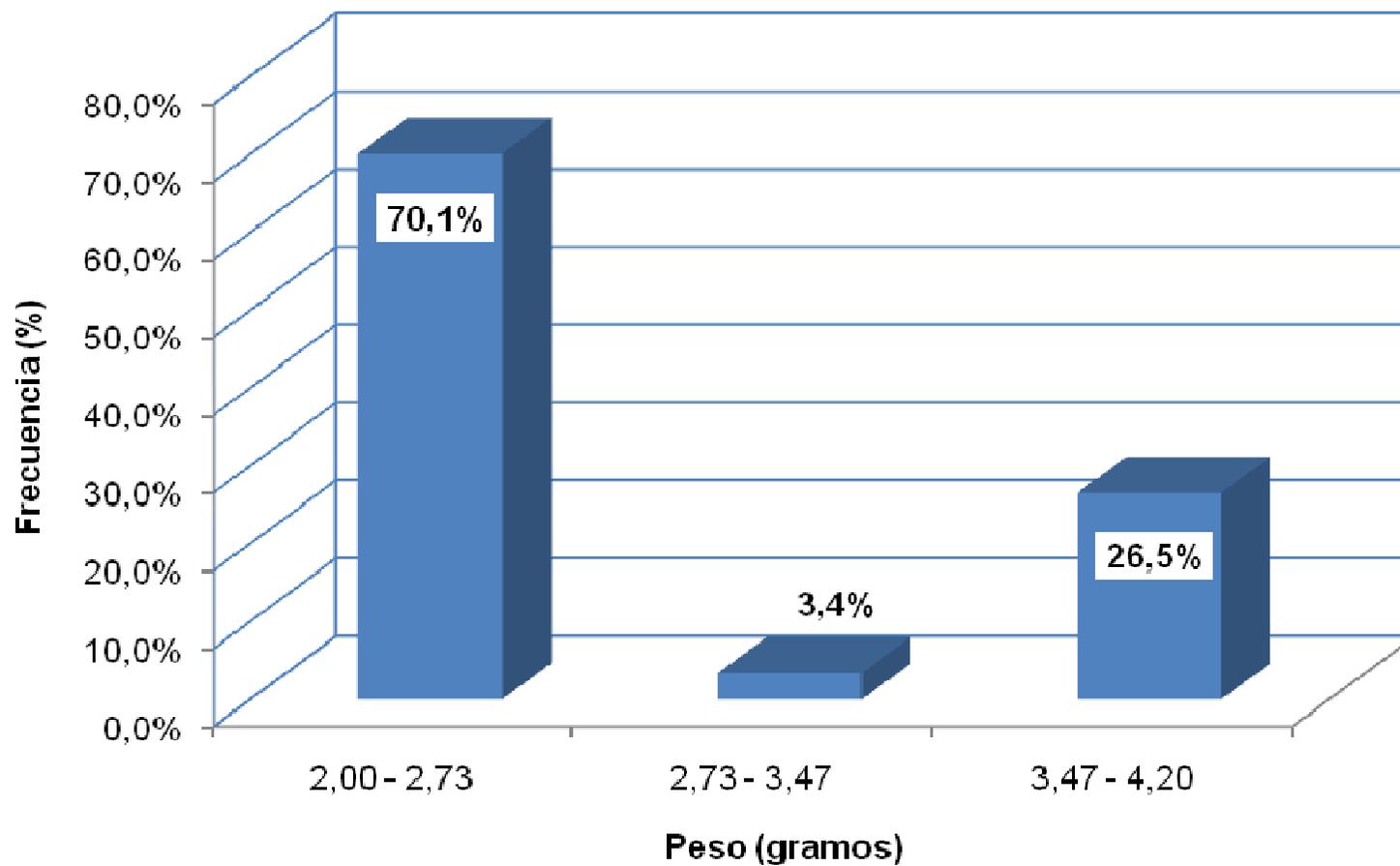


Gráfico 12. Distribución de frecuencias del peso corporal de escargots (*Helix aspersa*), criados en parques al final de la etapa de crecimiento.

3. Consumo total de concentrado

El consumo total de concentrado en los *Helix aspersa*, alcanzó una media de 2.64 ± 0.49 g, alcanzando una varianza de 0.24 y un coeficiente de variación de 18.46 %, además la variable se distribuye en un rango de 1.50 con un valor mínimo de 2.00 y un máximo de 3.50 g, una mediana de 2.70 g y una moda de 2.00 g, mientras que en forma general la población de caracoles durante la fase de crecimiento presentó una kurtosis de -0.91 y una asimetría positiva de 0.21, cuadro 10. Para Borja, D. (2000), se debe tener cuidado de no proporcionar cantidades de alimento excesivo, debido a que éste puede adherirse al cuerpo del animal y facilitar la presencia de hongos y nematodos. La dosificación exacta y adecuada de alimento permite al animal reposar todo el día. El alimento suministrado está en función del número de animales y la fase, de esta manera las cantidades recomendadas de alimento en la fase juvenil es 0.10 g / día / caracol.

4. Conversión del concentrado

La conversión alimenticia del concentrado en los *Helix aspersa*, presentó una media de 1.44 ± 0.54 puntos, alcanzando una varianza de 0.29 y un coeficiente de variación de 37.28 %, además la variable se distribuye en un rango de 2.15 con un valor mínimo de 0.54 y un máximo de 2.69 puntos, una mediana de 1.47 y una moda de 1.33 puntos, mientras que en forma general en la población de caracoles durante la fase, se determinó una kurtosis de -0.85 y una asimetría positiva de 0.07, cuadro 10.

La respuesta determinada para esta variable en la presente, se halla dentro del valor descrito por Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), quien manifiesta que la helicultura intensiva requiere que la alimentación se realice únicamente a base de piensos concentrados especiales para helícidos, por lo que el consumo de pienso anual se ha calculado estableciendo como datos de referencia un índice de conversión de 2.5 y posiblemente el valor establecido en nuestra investigación durante esta etapa se halla relacionado con la edad del animal.

5. Mortalidad

En esta fase se determinó una mortalidad del 15 %, debido a que son mayormente susceptibles sobre a los factores ambientales, requiriendo de mayor cuidado en esta etapa, lo que es similar a lo expuesto por Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), quien indica que la mortalidad en los jóvenes caracoles, es muy elevada durante los tres primeros meses de vida ya que esta fase es la más crítica de todas, la mortalidad asciende del 10 al 15%, debido a que los animales se están adaptando a su nuevo entorno de vida, y deben ser manipulados con mucho cuidado especialmente por la fragilidad de su concha. Por su parte Borja, D. (2000), indica que los caracoles en esta fase alcanzan una mortalidad es del 5 al 10%, lo que es inferior al determinado en la presente investigación, posiblemente se pueda alcanzar estos resultado en sistemas intensivos.

C. **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES *Helix aspersa*, CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA FASE DE ENGORDE (90-180 días).**

1. Diámetro inicial y final

El diámetro inicial de la concha de los caracoles *Helix aspersa* durante la fase de engorde, registró una media de 1.40 ± 0.08 cm, alcanzando una varianza de 0.01 y un coeficiente de variación de 5.77 %, además la variable se distribuye en un rango de 0.29 con un valor mínimo de 1.21 y un máximo de 1.50 cm, una mediana de 1.40 cm y moda de 1.50 cm, mientras que en forma general la población de caracoles durante la fase de engorde para esta variable presentó una kurtosis de -0.84 y una asimetría negativa de -0.42, cuadro 11.

Por su parte el diámetro final de la concha del escargot (*Helix aspersa*) en la etapa de engorde, alcanzó una media de 3.90 ± 0.14 cm, alcanzando una varianza de 0.02 y un coeficiente de variación de 3.59 %, además la variable se distribuye en un rango de 1.36 con un valor mínimo de 3.00 y un máximo de 4.36 cm, una mediana de 3.88 cm y moda de 3.80 cm, mientras que en forma general la población de caracoles durante la fase de engorde presentó una kurtosis de 13.27 y una asimetría negativa de -1.06, cuadro 11.

Cuadro 11. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CARACOLES *Helix aspersa* CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE.

CARACTERÍSTICAS	PARÁMETROS ESTADÍSTICOS											
	n	X	Med	Mo	R	Mín	Máx	s	s ²	%CV	Ap	As
Diámetro inicial, cm	381	1,40	1,40	1,50	0,29	1,21	1,50	0,08	0,01	5,77	-0,84	-0,42
Diámetro final, cm	381	3,90	3,88	3,80	1,36	3,00	4,36	0,14	0,02	3,59	13,27	-1,06
Peso inicial, g	381	2,68	2,20	2,00	2,20	2,00	4,20	0,92	0,85	34,41	-1,04	0,91
Peso final, g	381	15,55	15,50	15,00	10,90	6,50	17,40	0,97	0,95	6,27	36,77	-4,08
Ganancia de peso, g	381	12,87	13,00	13,00	10,90	4,50	15,40	1,31	1,71	10,17	7,34	-1,65
Consumo T. de concentrado, g	381	30,76	32,00	32,50	24,80	10,05	34,85	2,99	8,91	9,71	10,60	-2,12
Conversión del concentrado	381	2,39	2,41	2,50	0,34	2,17	2,51	0,10	0,01	4,19	-1,01	-0,47
Tiempo de cosecha, Semanas	381	23,30	24,00	24,00	2,00	22,00	24,00	0,82	0,67	3,52	-1,25	-0,61

Fuente: Cayambe, M. (2012).

Referencias: n: Tamaño de la muestra X: Media Med: Mediana Mo: Moda R: Rango Min: Mínimo Max: Máximo s: Desviación estándar s²: Varianza CV: Coeficiente de variación Ap: Kurtosis As: Asimetría.

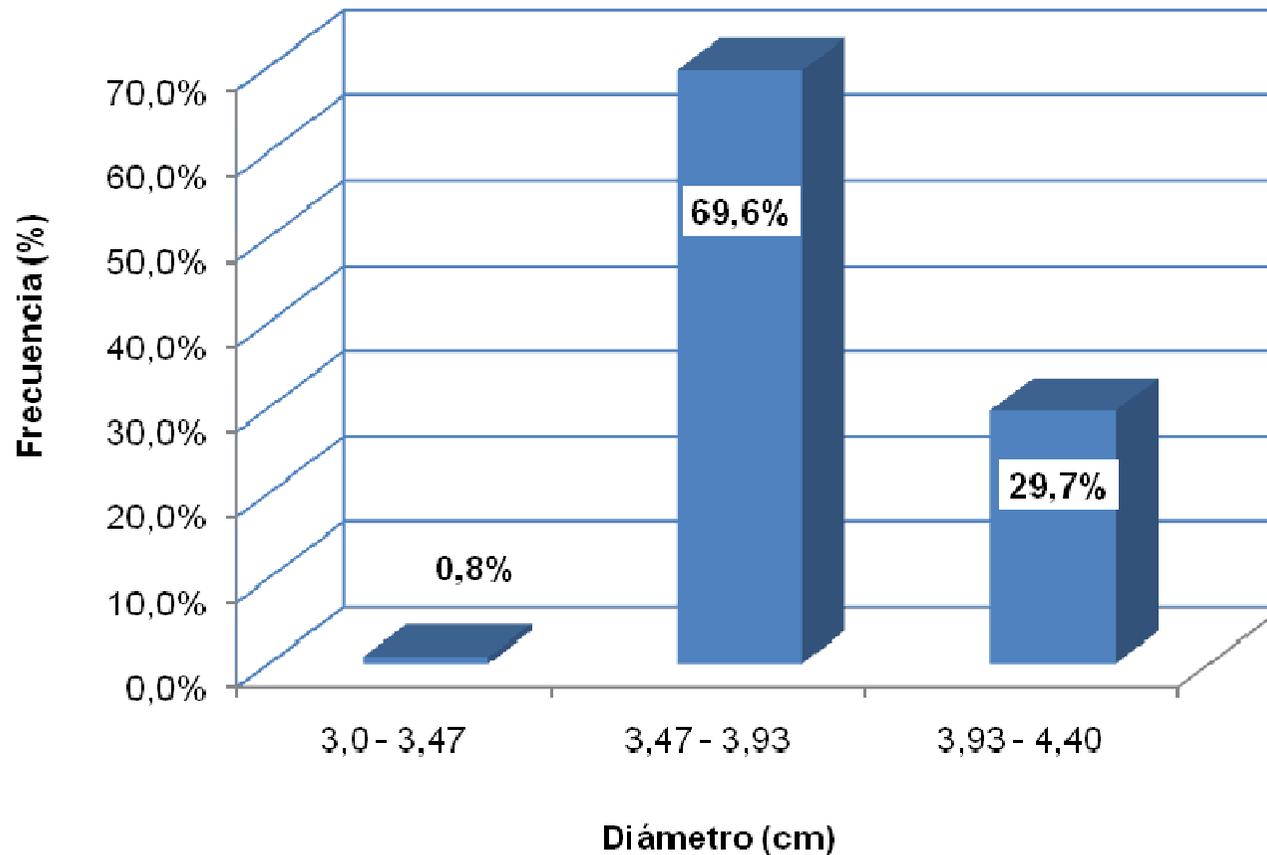


Gráfico 13. Distribución de frecuencias del diámetro de escargots (*Helix aspersa*), criados en parques al final de la etapa de engorde.

En la distribución de frecuencias del gráfico 13 se presenta una mayor frecuencia para los valores comprendidos entre 3.47 y 3.93 cm con 69.6%, mientras que se presentó una menor frecuencia para los valores comprendidos entre 3.00 y 3.47 cm con una frecuencia de 0.8 %.

La diferencia determinada entre el diámetro inicial y final asciende a 2.50 cm, lo que demuestra que el crecimiento es superior al doble del diámetro inicial. Respecto a estos resultados se puede manifestar que por tratarse de individuos ya adultos que terminan la etapa de engorde, presentan un promedio acorde a lo descrito por Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), quienes manifiestan que el *Helix aspersa* presenta una concha relativamente globosa, con un diámetro de de 30 a 45 mm.

2. Peso inicial, final y ganancia de peso

El peso inicial de los caracoles *Helix aspersa* en la fase de engorde, obtuvo una media de 2.68 ± 0.92 g, alcanzando una varianza de 0.85 y un coeficiente de variación de 34.41 %, además la variable se distribuye en un rango de 2.20 con un valor mínimo de 2.00 y un máximo de 4.20 g, una mediana de 2.20 g y una moda de 2.00 g, en tanto que se determinó una kurtosis de -1.04 y una asimetría positiva de 0.91, cuadro 11.

Por otra parte el peso final de los escargot (*Helix aspersa*), en la fase de engorde, obtuvo una media de 15.55 ± 0.97 g, alcanzando una varianza de 0.95 y un coeficiente de variación de 6.27 %, además la variable se distribuye en un rango de 10.90 con un valor mínimo de 6.50 y un máximo de 17.40 g, una mediana de 15.50 g y una moda de 15.0 g, presentando una kurtosis de 36.77 y una asimetría negativa de -4.08, cuadro 11. Por su parte en el gráfico 14, se determinó una mayor frecuencia de 99.5 % para la clase comprendida entre 11.95 a 17.40 gramos, por lo que el 0.5 % de frecuencias se halla en el rango de 6.5 a 11.95 gramos. Por su parte Borja, D. (2000), manifiesta que la densidad que se debe utilizar es de 500 animales por m² y al finalizar esta etapa los ejemplares pesan entre 20 a 25 gramos, valores superiores a los determinados en la presente investigación.

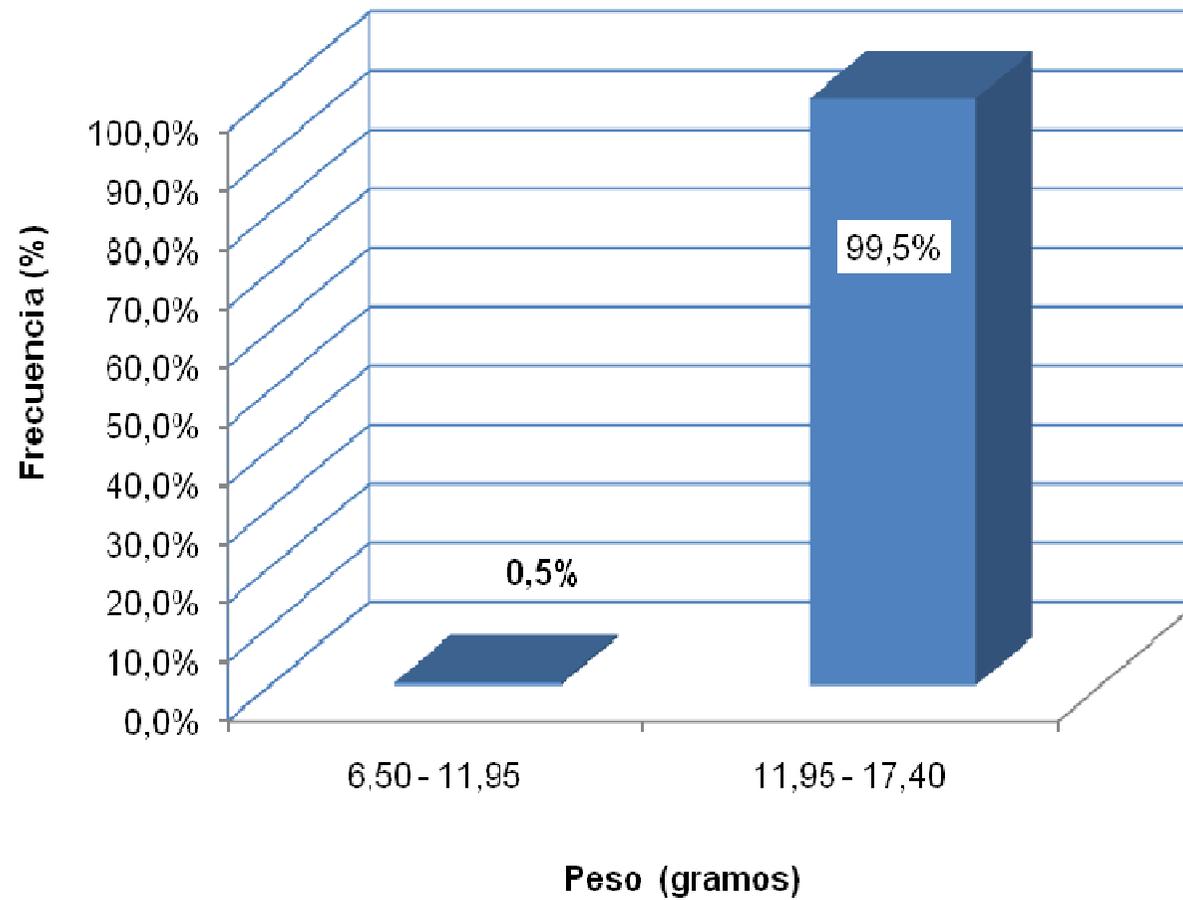


Gráfico 14. Distribución de frecuencias del peso corporal de escargots (*Helix aspersa*), criados en parques al final de la etapa de engorde.

Finalmente la ganancia de peso de los caracoles *Helix aspersa* durante la fase de engorde presentó una media de 12.87 ± 1.31 g, alcanzando una varianza de 1.71 y un coeficiente de variación de 10.17 %, además la variable se distribuye en un rango de 10.90, con un valor mínimo de 4.50 y un máximo de 15.40 g, una mediana de 13.00 y moda de 13.00 g, una kurtosis de 7.34 y una asimetría negativa de -1.95, cuadro 11. Así mismo los resultados del presente trabajo experimental se hallan relacionados a los descritos por Borja, D. (2000), quien afirma que una vez situados los caracoles en el parque de engorde por un lapso de 4 meses, estos individuos llegan a ganar de 8 a 10 g durante esta etapa.

3. Consumo total de concentrado

El consumo total de concentrado en los *Helix aspersa* durante la fase de engorde, alcanzó una media de 30.76 ± 2.99 g, alcanzando una varianza de 8.91 y un coeficiente de variación de 9.71 %, además la variable se distribuye en un rango de 24.80 con un valor mínimo de 10.05 y un máximo de 34.85 g, una mediana de 32.00 g y una moda de 32.50 g, mientras que en forma general la población de caracoles durante la fase de engorde presentó una kurtosis de 10.60 y una asimetría negativa de -2.12, cuadro 11. Referente a esta variable Borja, D. (2000), manifiesta que el alimento suministrado está en función del número de animales y la fase, de esta manera las cantidades recomendadas de alimento en la fase de engorde es 0.15 g/día/caracol.

4. Conversión del concentrado

La conversión alimenticia del concentrado en los *Helix aspersa* durante la fase de engorde, presentó una media de 2.39 ± 0.10 g de alimento concentrado para alcanzar un gramo de ganancia de peso, alcanzando una varianza de 0.01 y un coeficiente de variación de 4.19 %, además la variable se distribuye en un rango de 0.34 con un valor mínimo de 2.17 y un máximo de 2.51, una mediana de 2.41 y una moda de 2.50, presentando además una kurtosis de -1.01 y una asimetría negativa de -0.47, cuadro 11. El valor establecido para esta variable, se halla dentro del valor descrito por Cuellar, R. y Cuellar, M. (2000), quien manifiesta que la helicultura intensiva requiere que la alimentación se realice únicamente a base de piensos concentrados

especiales para helícidos, por lo que el consumo de pienso anual se ha calculado estableciendo como datos de referencia un índice de conversión de 2.5.

5. Tiempo de cosecha

El tiempo de cosecha de los escargot (*Helix aspersa*), comprendido entre la eclosión y cosecha, obtuvo una media de 23.30 ± 0.82 Semanas, alcanzando una varianza de 0.67 y un coeficiente de variación de 3.52 %, además la variable se distribuye en un rango de 2.00 con un valor mínimo de 22.00 y un máximo de 24.00 semanas, un valor de 24.00 semanas para la mediana y moda respectivamente, por su parte se determinó una kurtosis de -1.25 y una asimetría negativa de -0.61, cuadro 11. Respecto a esta variable se determinó una frecuencia superior de 53.3 %, en la clase de 23.33 y 24.00 semanas, en tanto que la diferencia de la muestra, presenta un tiempo de cosecha de 22.00 a 23.33 semanas. Los resultados para esta variable están en función a lo descrito por Borja, D. (2000), quien manifiesta que una vez situados los caracoles en el parque de engorde por un lapso de 4 meses, debiendo evitarse que en esta fase los caracoles superen los 6 meses de edad, ya que pueden alcanzar la madurez sexual y ovopositar, lo que restará valor económico al producto.

6. Mortalidad

En esta fase se determinó una mortalidad del 11 %, debido a que en esta fase los caracoles se hallan mejor adaptados al medio, estando en la capacidad de desarrollarse sin mayor problema, en relación a la etapa anterior.

Referente a este parámetro Borja, D. (2000), indica que el tiempo para engordar a los animales es de dos meses y el índice de mortalidad disminuye al 8%, por lo que los resultados obtenidos en nuestra investigación son ligeramente superiores posiblemente debido a problemas de adaptación al entorno.

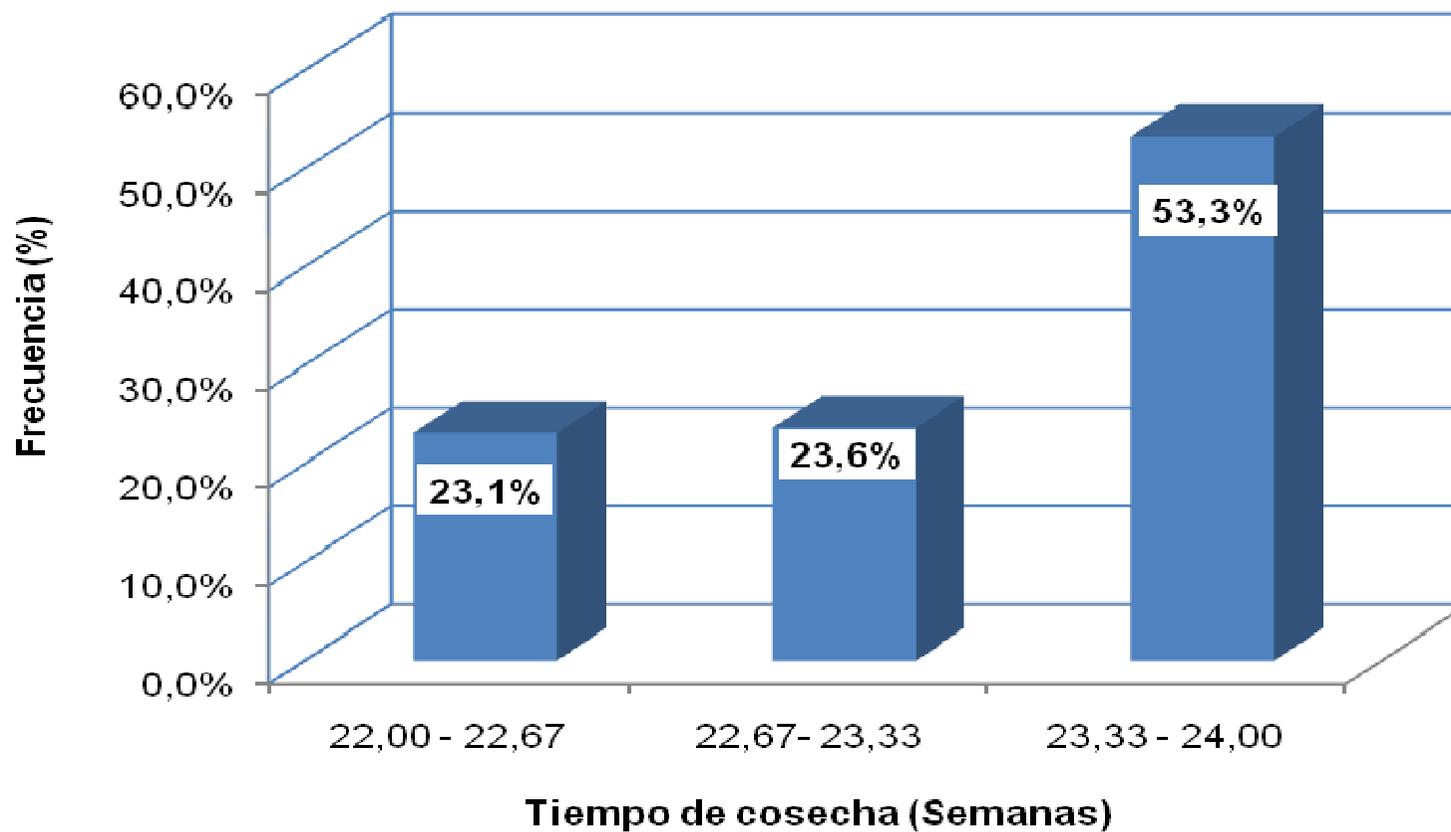


Gráfico 15. Distribución de frecuencias para el tiempo a la cosecha (Semanas) de escargots (*Helix aspersa*), criados en parques al final de la etapa de engorde.

D. PROPUESTA DE MODELO DE SISTEMA PRODUCTIVO PARA LA PRODUCCIÓN TÉCNICA DEL ESCARGOT EN PARQUES DE ENGORDE EN LA SIERRA ECUATORIANA.

Con el fin de sistematizar el manejo técnico de los escargot y optimizar los rendimientos económicos obtenidos actualmente en heliocultura, a continuación nos permitimos presentar una propuesta de Explotación Mixta (Reproducción y Cría-Engorde bajo Invernaderos).

1. Reproducción

Se trata de utilizar un sistema de cría en el que la reproducción, incubación, primera y segunda fases de cría se efectúan en ambiente controlado en el interior de instalaciones de construcción clásica y el engorde se realiza en parques de engorde en el interior de invernaderos. Al no poder controlar la temperatura de las instalaciones de engorde, solo se planificarán 2 ciclos de producción al año.

a. Instalaciones

El galpón de reproducción debe tener una altura al cumbrero de 2.5 m y se debe procurar tener cortinas y una malla (Sadán), a manera de tumbado para de esta forma poder regular la temperatura y humedad, dentro de lo cual se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda la utilización de riego por nebulización con esto podemos mantener por más tiempo estable la temperatura y humedad.
- Dentro del galpón se necesita instalar los habitáculos, por lo que necesitamos 5 baterías de planos verticales donde pasaran los reproductores.
- Se necesita estanterías en donde puedan albergar las tarrinas transparentes de plástico para la incubación de los huevecillos.

- Es necesaria la utilización de receptáculos de Ovipostura que se hallan constituidos por tarrinas en lo posible transparentes, a las cuales se llena con sustrato de tierra franca arenosa mezclada con piedra pómez triturada, previamente desinfectada con agua hirviendo, de manera que sea suelta y de buen drenaje para esto las tarrinas deben contener orificios a los lados y en el fondo, anexo 9.

b. Manejo

Una vez implementada la infraestructura se debe tener en cuenta que el sitio este bien limpio y desinfectado para lo cual se debe considerar:

- Diariamente proceder a retirar el sobrante de alimentación y se proveerá de alimento y agua fresca.
- Se retiran animales muertos y enfermos y se procederá a limpiar las zonas donde existan restos de estos animales.
- A los caracoles que permanecen constantemente adheridos a las paredes es conveniente separarlos, humedeciéndolos previamente, con el fin de activar su metabolismo e impedir pérdidas por desnutrición al tener letargos prolongados.
- Para controlar la humedad y temperatura en las horas de mayor calor tenemos que utilizar el sistema de riego por nebulización.
- Dependiendo de estos factores los riegos se realizan desde 3 a 7 veces por día, debiendo siempre realizar un riego antes de suministrar el alimento.
- El riego no debe pasar de 10 minutos.
- En los receptáculos de ovipostura es necesario el control de la humedad, para lo cual es necesario humedecer el sustrato periódicamente.
- Durante la fase de incubación se debe disponer de una estantería para ubicar las tarrinas con los huevos en un lugar con temperaturas de 15 a 25 °C, logrando una eclosión a los 21 días.
- Las tarrinas deben encontrarse con fechas de entrada a la incubación, también deben estar tapadas para evitar la fuga de caracoles que van eclosionando.
- El manejo de tarrinas con huevos se lo realiza semanalmente, es decir que en la semana se sacan todas las tarrinas con caracoles ya eclosionados y se los pasa a las baterías de la fase infantil.

- Los caracoles eclosionados se extraen de la tarrina y son trasladados a las baterías de cría 1 por un lapso máximo de un mes, para posteriormente ser llevados a los parques de cría, el agua es suministrada a través de una esponja para que el caracol succione y de esta manera evitar el ahogamiento.

c. Alimentación

En una explotación intensiva se debe realizar la alimentación a base de balanceado. Se suministrará el balanceado todos los días en horas de la tarde o por las noches en una cantidad aproximada de 0.20 g/día/caracol, en recipientes planos, ya que de acuerdo a los resultados de la presente y otras investigaciones la recomendación general estaría estructurada de la siguiente manera:

Fase crecimiento 0,10g/día/caracol

Fase engorde 0,15g/día/caracol

Reproductores 0,20g/día/caracol

2. Cría-Engorde bajo Invernaderos

a. Instalaciones

Las instalaciones deben estar constituidas de la siguiente manera:

- La estructura del invernadero deberá ser construido de madera o de metal, y forrado con plástico o sadan, debiendo instalar trampas para los predadores (ratas), mediante la instalación de una malla metálica enterrada al contorno del invernadero en la cual se deberá instalar una red de corriente eléctrica en la parte superior de la misma.
- Para la cría- engorde del *Helix aspersa* se necesita sembrar los caracoles en parques preestablecidos, conformados por plantas medicinales y hortalizas como col, lechuga, acelga las cuales sirven de alimento y protección al caracol, en donde se puede manejar una densidad de 1000 caracoles por metro cuadrado.

- Para controlar la humedad y temperatura en las horas de mayor calor tenemos que utilizar el sistema de riego por nebulización.

b. Manejo

Para el manejo de estos caracoles en esta fase es necesario lo siguiente:

- La limpieza y mantenimiento debe comenzar por la zona de incubación, continuar con la primera fase de cría y terminar en el área de reproducción.
- Una de las cosas que hacen los caracoles para mantener su óptimo desarrollo es que después de la etapa reproductiva pasan un tiempo de hibernación donde el caracol experimenta una disminución de su actividad.
- La excesiva densidad ocasiona retraso en el crecimiento, enanismo, mal formación de la concha y aumenta la mortalidad.
- Se debe evitar que en esta fase pasen de la edad de 6 meses ya que el caracol puede llegar a la madurez sexual y poner huevos.

c. Alimentación

En una explotación de este tipo se debe realizar al igual que en la fase reproductiva la alimentación a base de balanceado y alimentos del parque como hortalizas. Se suministrará el balanceado todos los días en horas de la tarde o por las noches en una cantidades de 0.10 g/día/caracol en la fase de cría y 0,15 g/día/caracol en la fase de engorde, en recipientes planos.

Además de estas recomendaciones es necesario tomar en cuenta los siguientes parámetros zootécnicos por fase:

1). Crecimiento

- Temperatura ambiental 17 a 20 °C
- Humedad relativa 75 a 95 %
- Peso final 3 g Mínimo
- Consumo de concentrado 2.65 g

- Conversión alimenticia 1.45 Máximo
- Mortalidad 10 a 15 % Máximo

2). Engorde

- Temperatura ambiental 17 a 20 °C
- Humedad relativa 75 a 95 %
- Peso final 15.5 g Mínimo
- Consumo de concentrado 30.75 g
- Conversión alimenticia 2.39 Máximo
- Mortalidad 8 a 10 % Máximo

E. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE CARACOLES *Helix aspersa*, CRIADOS EN PARQUES DE ENGORDE.

Dentro del análisis económico se consideraron, los egresos determinados por los costos de producción considerando así el costo de caracoles, implementación del Parque de engorde, alimento concentrado, servicios básicos, mano de obra y depreciación de instalaciones alcanzando egresos de 5076,50 USD, de esta manera se determinó un índice de beneficio - costo de 1.31 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio neto de 0.31 USD, lo que demuestra que la rentabilidad en la producción de caracoles, es eficiente en términos económicos superando inclusive a la rentabilidad del sector financiero.

Por otro lado es necesario resaltar que el costo unitario por kg de caracoles luego del engorde asciende a 2.68 USD, mientras que el costo por individuo al finalizar el engorde es de 0.054 USD, cuadro 12.

Cuadro 12. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CARACOLES HELIX ASPERSA CRIADOS EN PARQUES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<i><u>EGRESOS</u></i>				
Costo de Caracoles	kg	25	3,50	87,50
Parque Engorde	Varios	1	1000,00	1000,00
Alimento Concentrado	kg	5378	0,50	2689,00
Servicios Básicos y Transporte	U	6	50,00	300,00
Mano de Obra	Mensual	6	150,00	900,00
Depreciación de Inst. y Equipos	U	1	100,00	100,00
<i>TOTAL EGRESOS</i>				<i>5076,50</i>
<i>COSTO UNITARIO/kg</i>	<i>USD</i>			<i>2,68</i>
<i>COSTO UNITARIO/Caracol</i>	<i>USD</i>			<i>0,054</i>
<i><u>INGRESOS</u></i>				
Venta de Caracoles	kg	1894	3,50	6630,40
<i>TOTAL INGRESOS</i>				<i>6630,40</i>
<i>BENEFICIO/COSTO (USD)</i>				<i>1,31</i>

Fuente: Cayambe, M. (2012).

V. CONCLUSIONES

1. Se ha determinado que *Helix aspersa*, en la etapa reproductiva presenta un diámetro de 3.51 ± 0.44 cm, un peso corporal de 20.05 ± 3.19 g, mientras que el número de huevos por puesta alcanza 91.04 ± 5.59 unidades, con un tiempo de eclosión de 21 días y 1.52 ± 0.50 puestas por año.
2. Al finalizar la etapa de crecimiento los escargots presentan un diámetro de concha de 1.40 ± 0.08 cm, un peso final de 2.68 ± 0.92 g, en tanto que el consumo total de concentrado es de 2.64 ± 0.49 g, con ello se alcanza una conversión del concentrado de 1.44 ± 0.54 .
3. Finalizada la etapa de engorde los caracoles presentaron un diámetro de concha de 3.90 ± 0.14 cm, un peso final de 15.55 ± 0.97 g, por su parte el consumo total de concentrado fue 30.76 ± 2.99 g, mediante lo cual se alcanza una conversión del concentrado de 2.39 ± 0.10 , con un tiempo de cosecha de 23.3 semanas.
4. Se ha propuesto un modelo de sistema productivo el mismo que permitirá potenciar una producción técnica del escargot en parques de engorde, adaptados a nuestro medio.
5. El costo unitario por kg de caracoles al finalizar la etapa de cría y engorde asciende a 2.68 USD, mientras que el índice de beneficio - costo alcanzó un valor de 1.31 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido en la producción de *Helix aspersa*, se obtiene un beneficio neto de 0.31.

VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar y transferir los resultados de la presente investigación mediante programas de vinculación, como base para la implementación de parques de producción y reproducción de *Helix aspersa*.
2. Validar el paquete tecnológico propuesto en la presente investigación, a nivel provincial y regional, para mejorar los rendimientos productivos, obtenidos en la cría y engorde de escargots a nivel de parques de engorde.
3. Realizar otras investigaciones, en las cuales se pueda evaluar diferentes combinaciones de alimentos disponibles en la zona, para un mejor desempeño productivo y económico en la cría de *Helix aspersa*.

VII. LITERATURA CITADA

1. AYALA, M; VILLACRÉS, L. Manual de manejo y crianza del caracol. 2000. Riobamba, Ecuador. pp. 10,19
2. AYUDA EN ACCION ESPAÑA. Manual de crianza de caracoles (escargots). 1999. Salinas, Bolívar, Ecuador. p.15
3. BORJA, D. Estudio de Prefactibilidad de la cría de escargot. 2000 Quito, Ecuador. (pp. 21,22,25,26,27,31,32,33)
4. CASA CAMPESINA DE CAYAMBE. Manual de crianza y manejo de caracoles. 1999. Cayambe, Ecuador. pp. 10,18
5. CEDEHA. Cría, alimentación y comercialización del caracol. 2001. Buenos Aires, Argentina. p. 80
6. COTO, A. Cría de Caracoles. 2000 Edit. Hemisferio Sur. Argentina. pp. 32,42
7. CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL (CFN). Perfil de proyecto del cultivo comercial de escargot para exportación. 1999. Quito, Ecuador.
8. CUELLAR, R; CUELLAR , L; PEREZ ,T. Helicicultura , cría moderna de caracoles. 1991. Edit. Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 52,58,70.
9. CUELLAR, R; CUELLAR, M. Producción de caracoles” Bases fisiológicas de producción y patología.” . 2000. Edit. Mundi-Prensa. Madrid, España. (pp 17,19,20,22,25,30,32,34)
10. DÍAZ, J. MARTÍNEZ, E. 2007. Reproducción y Genética del Caracol Terrestre “*Helix aspersa*”. Revista CES/Medicina Veterinaria y Zootecnia/Volumen 2/Número 2/ ISSN 1900-9607.
11. GONZÁLEZ, O. VIEITES, C. 2004. Efecto de la densidad poblacional en la productividad de caracoles (*Helix aspersa*) en un sistema a cielo abierto

alimentados con acelga y suplemento alimentario balanceado. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Ave. San Martín 4453. Buenos Aires - Argentina.

12. FONTANILLAS PEREZ, J. El caracol Biología , comportamiento y patología. 1989. Edit. Mundi- Prensa. España. p. 35
13. FONTANILLAS, J; GARCÍA, I. El caracol y la helicultura. 2002. Edit. Mundi- Prensa. España. p. 54,56
14. GALLO, G. El caracol: cría y explotación. 1998. Edit. Mundi- Prensa. España. I.M.G. 2002. pp. 27,28
15. HOLDRIDGE, L. R. 1967. «Life Zone Ecology». Tropical Science Center. San José, Costa Rica. (Traducción del inglés por Humberto Jiménez Saa: «Ecología Basada en Zonas de Vida», 1a. ed. San José, Costa Rica: IICA, 1982).
16. <http://www.zoetecnocampo.com>. 2005.
17. http://procs.gcfi.org/pdf/gcfi_58-63.pdf. 2010.
18. <Http://www.dpaton.usex.es/caracol/caracol.htm>. 2008.
19. <http://ar.geocities.com/caracolespatagonicos/elcaracol.htm>. 2004.
20. http://www.geocities.com/ecuacaracol_ec/caracteristicas.htm. 2008.
21. <http://www accuruguay.org>. 2005.
22. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheme_snail_anatomy-numbers.svg. 2011.
23. INIAP, 1999. Utilización de melloco y zanahoria blanca en la alimentación de caracoles (*Helix aspersa*) en tierra. Informe Técnico Anual - INIAP (Ecuador). Quito-Ecuador. pp. 21,26.

24. MAYORAL, A. PEREA, J. 2004. Efecto de la adición de carbonato cálcico en la dieta de "*Helix aspersa*". Ciencia e investigación agraria versión Online ISSN 0718-1620. *Cien. Inv. Agr.* 35(3): 251-257. 2008 www.rcia.puc.cl.
 25. MORALES, S. VIVAS, N. MERA, E. 2005. Validación de un sistema productivo con *Hélix aspersa*, bajo las condiciones agroecológicas del altiplano de Popayán Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Investigación Nutrición Agropecuaria. Colombia.
 26. OLIVARES, C. 1997. Caracterización de algunos aspectos biológicos básicos del caracol de tierra *Helix aspersa* en la IV región de Chile. Universidad de Valparaíso. Chile.
 27. RAISING, SNAIL. 2000. Departamento de EE.UU. de Agricultura. Meryland, USA.
- 

ANEXOS

Anexo 1. Base de datos obtenida de las diferentes mediciones experimentales de caracoles en la fase Reproductiva.

No.	Diámetro	Altura	Peso	Consumo	No. Huevos	Tiempo de Eclosión	No puestas
1	4,5	2,5	14,0	36,0	80,0	19,0	2,0
2	4,5	3,5	15,0	35,0	81,0	19,0	4,0
3	4,5	3,8	15,0	36,0	81,0	19,0	2,0
4	4,5	3,5	15,0	36,0	82,0	19,0	2,0
5	4,5	2,7	15,0	36,0	83,0	19,0	2,0
6	4,5	3,5	15,0	36,0	83,0	19,0	4,0
7	4,5	3,8	15,0	36,0	83,0	19,0	4,0
8	4,5	3,8	15,0	36,0	83,0	19,0	2,0
9	4,5	3,9	15,0	35,0	83,0	19,0	4,0
10	4,5	3,9	15,5	35,0	83,0	19,0	4,0
11	4,5	4,0	16,0	35,0	83,0	19,0	2,0
12	4,5	2,6	16,0	36,0	84,0	19,0	2,0
13	4,5	3,4	16,0	36,0	84,0	19,0	2,0
14	4,5	3,8	16,0	35,0	84,0	19,0	2,0
15	4,5	3,9	16,0	36,0	84,0	19,0	2,0
16	4,5	2,5	16,0	36,0	85,0	19,0	2,0
17	4,5	2,9	16,0	36,0	85,0	19,0	4,0
18	4,5	3,2	16,0	35,0	85,0	19,0	4,0
19	4,5	3,2	17,0	36,0	85,0	19,0	4,0
20	4,5	3,6	17,0	35,0	85,0	19,0	2,0
21	4,5	3,9	17,0	35,0	85,0	19,0	2,0
22	4,5	3,3	17,0	35,0	86,0	20,0	4,0
23	4,5	3,3	17,0	35,0	86,0	20,0	4,0
24	4,5	3,4	17,0	35,0	86,0	20,0	4,0
25	4,5	3,6	17,0	36,0	86,0	20,0	2,0
26	4,5	3,7	17,5	36,0	86,0	20,0	2,0
27	4,5	3,7	17,5	36,0	86,0	20,0	4,0
28	4,5	3,8	17,5	36,0	86,0	20,0	2,0
29	4,5	4,0	17,6	36,0	86,0	20,0	2,0
30	4,5	4,0	18,0	36,0	86,0	20,0	2,0
31	4,5	2,6	18,0	36,0	87,0	20,0	2,0
32	4,5	2,9	18,0	35,0	87,0	20,0	2,0
33	4,5	3,6	18,0	36,0	87,0	20,0	2,0
34	4,5	3,9	18,0	36,0	87,0	20,0	4,0
35	4,5	3,7	18,0	35,0	88,0	20,0	4,0
36	4,5	4,0	18,0	36,0	88,0	20,0	4,0
37	4,5	2,9	18,0	36,0	89,0	20,0	4,0
38	4,5	3,2	18,0	36,0	89,0	20,0	4,0

39	4,5	3,5	18,5	36,0	89,0	20,0	2,0
40	4,5	3,9	18,5	35,0	89,0	20,0	4,0
41	5,0	4,0	19,0	36,0	89,0	21,0	4,0
42	5,0	3,2	19,0	36,0	90,0	21,0	2,0
43	5,0	3,7	19,0	36,0	90,0	21,0	2,0
44	5,0	3,9	19,0	35,0	90,0	21,0	4,0
45	5,0	4,0	19,0	36,0	90,0	21,0	4,0
46	5,0	3,3	19,5	36,0	91,0	21,0	2,0
47	5,0	3,4	19,5	36,0	91,0	21,0	2,0
48	5,0	3,7	20,0	35,0	91,0	21,0	2,0
49	5,0	3,8	20,0	35,0	91,0	21,0	2,0
50	5,0	4,0	20,0	35,0	91,0	21,0	2,0
51	5,0	2,6	20,0	35,0	92,0	21,0	2,0
52	5,0	2,9	20,0	36,0	92,0	21,0	4,0
53	5,0	3,2	21,0	36,0	92,0	21,0	4,0
54	5,0	3,4	21,0	36,0	92,0	21,0	4,0
55	5,0	3,6	21,5	35,0	92,0	21,0	4,0
56	5,0	3,8	22,0	36,0	92,0	21,0	4,0
57	5,0	3,9	22,0	36,0	92,0	21,0	4,0
58	5,0	2,9	22,0	36,0	93,0	21,0	4,0
59	5,0	2,7	22,0	35,0	94,0	21,0	4,0
60	5,0	2,9	22,0	35,0	94,0	21,0	2,0
61	5,0	3,2	22,0	36,0	94,0	21,0	4,0
62	5,0	3,6	22,0	36,0	94,0	21,0	4,0
63	5,0	3,9	22,0	36,0	94,0	21,0	4,0
64	5,0	2,5	22,0	36,0	95,0	21,0	2,0
65	5,0	2,6	22,0	36,0	95,0	21,0	4,0
66	5,0	3,3	22,0	36,0	95,0	21,0	4,0
67	5,0	3,3	22,0	36,0	95,0	21,0	2,0
68	5,0	3,7	22,0	36,0	95,0	21,0	2,0
69	5,0	3,7	22,5	36,0	95,0	22,0	4,0
70	5,0	3,7	22,5	36,0	95,0	22,0	4,0
71	5,0	3,8	22,5	35,0	95,0	22,0	4,0
72	5,0	3,8	23,0	36,0	95,0	22,0	2,0
73	5,0	4,0	23,0	35,0	95,0	22,0	2,0
74	5,0	4,0	23,0	36,0	95,0	22,0	4,0
75	5,0	4,0	23,0	36,0	95,0	22,0	4,0
76	5,0	2,7	23,0	36,0	96,0	22,0	4,0
77	5,0	3,2	23,0	36,0	96,0	22,0	2,0
78	5,0	3,2	23,0	35,0	96,0	22,0	2,0
79	5,0	3,4	23,0	36,0	96,0	22,0	2,0
80	5,0	3,8	23,0	35,0	96,0	22,0	4,0
81	5,0	3,9	23,5	36,0	96,0	22,0	2,0
82	5,0	3,4	24,0	36,0	97,0	22,0	2,0

83	5,0	3,6	24,0	35,0	97,0	22,0	2,0
84	5,0	3,8	24,0	36,0	97,0	22,0	2,0
85	5,0	4,0	24,0	36,0	97,0	22,0	2,0
86	5,0	3,2	24,0	36,0	98,0	22,0	2,0
87	5,0	3,4	24,0	35,0	98,0	22,0	4,0
88	5,0	3,6	24,0	35,0	98,0	22,0	4,0
89	5,0	3,6	24,0	36,0	98,0	22,0	4,0
90	5,0	3,8	24,0	36,0	98,0	22,0	4,0
91	5,0	4,0	24,0	36,0	98,0	22,0	2,0
92	5,0	2,8	24,0	35,0	99,0	22,0	4,0
93	5,0	3,4	24,0	36,0	99,0	22,0	4,0
94	5,0	3,8	24,0	35,0	99,0	22,0	4,0
95	5,0	3,9	24,0	36,0	99,0	22,0	2,0
96	5,0	3,6	24,0	36,0	100,0	22,0	4,0
97	5,0	3,6	24,0	36,0	100,0	22,0	2,0
98	5,0	4,0	24,0	36,0	100,0	29,0	4,0
99	5,0	4,0	25,0	36,0	100,0	29,0	4,0
100	5,0	4,0	25,0	36,0	100,0	30,0	4,0

Anexo 2. Base de datos obtenida de las diferentes mediciones experimentales de caracoles en la fase de Crecimiento.

No.	Diámetro Entrada	Diámetro Salida	Peso inicial	Peso final	Ganancia de Peso	Consumo	CA
1	0,40	1,21	0,70	2,00	1,30	3,05	2,35
2	0,50	1,21	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
3	0,40	1,21	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
4	0,40	1,22	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
5	0,50	1,22	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
6	0,40	1,22	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
7	0,50	1,22	0,70	2,00	1,30	3,50	2,69
8	0,50	1,22	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
9	0,50	1,22	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
10	0,40	1,22	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
11	0,50	1,22	0,70	2,00	1,30	2,34	1,80
12	0,50	1,24	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
13	0,50	1,24	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
14	0,40	1,24	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
15	0,40	1,25	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
16	0,50	1,25	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
17	0,50	1,25	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
18	0,50	1,25	0,50	2,00	1,50	3,05	2,03
19	0,50	1,25	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
20	0,50	1,26	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
21	0,40	1,26	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
22	0,50	1,26	0,70	2,00	1,30	2,75	2,12
23	0,40	1,27	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
24	0,50	1,27	0,70	2,00	1,30	3,50	2,69
25	0,40	1,27	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
26	0,40	1,27	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
27	0,50	1,27	0,70	2,00	1,30	2,75	2,12
28	0,40	1,27	0,50	2,00	1,50	2,34	1,56
29	0,50	1,27	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
30	0,50	1,27	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
31	0,50	1,27	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31
32	0,40	1,27	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
33	0,50	1,28	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
34	0,50	1,28	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
35	0,50	1,28	0,70	2,00	1,30	2,75	2,12
36	0,40	1,30	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
37	0,40	1,30	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
38	0,50	1,30	0,65	2,00	1,35	3,50	2,59
39	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
40	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
41	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	2,34	1,56
42	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
43	0,40	1,30	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
44	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
45	0,40	1,30	0,45	2,00	1,55	2,50	1,61
46	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33

47	0,40	1,30	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
48	0,40	1,30	0,70	2,00	1,30	3,05	2,35
49	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31
50	0,40	1,30	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
51	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
52	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31
53	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
54	0,40	1,30	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
55	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
56	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
57	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	3,50	2,69
58	0,40	1,30	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
59	0,40	1,30	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
60	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	2,75	2,12
61	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	2,34	1,80
62	0,50	1,30	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
63	0,50	1,30	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
64	0,50	1,31	0,60	2,00	1,40	3,00	2,14
65	0,40	1,31	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
66	0,50	1,31	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
67	0,50	1,31	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
68	0,40	1,31	0,50	2,00	1,50	3,05	2,03
69	0,40	1,31	0,45	2,00	1,55	3,00	1,94
70	0,50	1,31	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
71	0,50	1,31	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31
72	0,50	1,31	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
73	0,50	1,31	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
74	0,50	1,31	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
75	0,40	1,32	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
76	0,50	1,32	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
77	0,40	1,32	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
78	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	2,34	1,56
79	0,40	1,32	0,45	2,00	1,55	2,50	1,61
80	0,40	1,32	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
81	0,50	1,32	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31
82	0,40	1,32	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
83	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
84	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
85	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
86	0,40	1,32	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
87	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
88	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
89	0,50	1,32	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
90	0,40	1,32	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
91	0,40	1,32	0,50	2,00	1,50	2,34	1,56
92	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
93	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
94	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
95	0,50	1,32	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
96	0,50	1,34	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
97	0,40	1,34	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
98	0,50	1,34	0,70	2,00	1,30	3,05	2,35
99	0,40	1,34	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31

100	0,50	1,34	0,57	2,00	1,43	2,50	1,75
101	0,40	1,34	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
102	0,40	1,34	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
103	0,50	1,34	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
104	0,40	1,35	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
105	0,50	1,35	0,70	2,00	1,30	3,50	2,69
106	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
107	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
108	0,40	1,35	0,70	2,00	1,30	2,34	1,80
109	0,50	1,35	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
110	0,50	1,35	0,62	2,00	1,38	2,00	1,45
111	0,50	1,35	0,52	2,00	1,48	3,00	2,03
112	0,40	1,35	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
113	0,40	1,35	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
114	0,50	1,35	0,70	2,00	1,30	2,70	2,08
115	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	3,05	2,03
116	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
117	0,50	1,35	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
118	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
119	0,40	1,35	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
120	0,40	1,35	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
121	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
122	0,50	1,35	0,70	2,00	1,30	3,50	2,69
123	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
124	0,50	1,35	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
125	0,50	1,35	0,60	2,00	1,40	2,34	1,67
126	0,40	1,35	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
127	0,50	1,35	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
128	0,40	1,35	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31
129	0,50	1,36	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
130	0,40	1,36	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
131	0,40	1,36	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
132	0,50	1,37	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
133	0,40	1,37	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
134	0,50	1,37	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
135	0,50	1,37	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
136	0,50	1,37	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
137	0,40	1,37	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
138	0,50	1,37	0,70	2,00	1,30	2,34	1,80
139	0,50	1,37	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
140	0,50	1,38	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
141	0,40	1,38	0,70	2,00	1,30	3,00	2,31
142	0,40	1,38	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
143	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
144	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
145	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,05	2,03
146	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
147	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
148	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
149	0,50	1,40	0,70	2,00	1,30	2,75	2,12
150	0,40	1,40	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
151	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
152	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33

153	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
154	0,50	1,40	0,70	2,00	1,30	2,75	2,12
155	0,40	1,40	0,60	2,00	1,40	2,34	1,67
156	0,50	1,40	0,70	2,00	1,30	2,50	1,92
157	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
158	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
159	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
160	0,50	1,40	0,45	2,00	1,55	2,00	1,29
161	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
162	0,50	1,40	0,70	2,00	1,30	3,05	2,35
163	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
164	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
165	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
166	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
167	0,50	1,40	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
168	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
169	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,50	2,33
170	0,40	1,40	0,45	2,00	1,55	2,00	1,29
171	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
172	0,50	1,40	0,70	2,00	1,30	2,34	1,80
173	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
174	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,00	1,33
175	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	3,00	2,00
176	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,50	1,67
177	0,40	1,40	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
178	0,50	1,40	0,50	2,00	1,50	2,70	1,80
179	0,40	1,40	0,50	2,00	1,50	2,75	1,83
180	0,50	1,40	0,70	2,00	1,30	2,00	1,54
181	0,40	1,40	0,50	2,10	1,60	3,50	2,19
182	0,40	1,40	0,50	2,20	1,70	3,50	2,06
183	0,50	1,40	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
184	0,40	1,40	0,50	2,20	1,70	2,75	1,62
185	0,50	1,40	0,50	2,20	1,70	2,34	1,38
186	0,50	1,40	0,50	2,20	1,70	2,50	1,47
187	0,50	1,40	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
188	0,40	1,40	0,50	2,20	1,70	3,00	1,76
189	0,50	1,40	0,70	2,20	1,50	2,50	1,67
190	0,50	1,40	0,70	2,20	1,50	2,00	1,33
191	0,50	1,40	0,57	2,20	1,63	2,70	1,66
192	0,40	1,41	0,50	2,20	1,70	3,05	1,79
193	0,40	1,41	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
194	0,50	1,41	0,50	2,20	1,70	3,50	2,06
195	0,50	1,41	0,50	2,20	1,70	3,00	1,76
196	0,50	1,41	0,70	2,20	1,50	3,50	2,33
197	0,50	1,41	0,50	2,20	1,70	3,50	2,06
198	0,50	1,41	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
199	0,40	1,41	0,70	2,20	1,50	2,75	1,83
200	0,50	1,41	0,70	2,20	1,50	2,34	1,56
201	0,40	1,41	0,62	2,20	1,58	2,50	1,58
202	0,50	1,41	0,52	2,20	1,68	2,00	1,19
203	0,40	1,41	0,50	2,20	1,70	3,00	1,76
204	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	2,50	1,47
205	0,50	1,42	0,70	2,20	1,50	2,00	1,33

206	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	2,70	1,59
207	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	3,05	1,79
208	0,50	1,42	0,70	2,20	1,50	3,00	2,00
209	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	2,50	1,47
210	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	3,00	1,76
211	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	2,75	1,62
212	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
213	0,50	1,42	0,70	2,20	1,50	3,50	2,33
214	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	3,50	2,06
215	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
216	0,50	1,42	0,60	2,20	1,60	2,75	1,72
217	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	2,34	1,38
218	0,50	1,42	0,70	2,20	1,50	2,50	1,67
219	0,50	1,42	0,70	2,20	1,50	2,00	1,33
220	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	3,00	1,76
221	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	2,50	1,47
222	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
223	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	2,70	1,59
224	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	2,75	1,62
225	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
226	0,50	1,42	0,50	2,20	1,70	3,50	2,06
227	0,50	1,42	0,70	2,20	1,50	3,50	2,33
228	0,40	1,42	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
229	0,50	1,42	0,70	2,20	1,50	2,75	1,83
230	0,40	1,44	0,70	2,20	1,50	2,34	1,56
231	0,50	1,44	0,50	2,20	1,70	2,50	1,47
232	0,40	1,44	0,70	2,20	1,50	2,00	1,33
233	0,40	1,44	0,70	2,20	1,50	3,00	2,00
234	0,50	1,44	0,50	2,20	1,70	2,50	1,47
235	0,40	1,44	0,50	2,20	1,70	2,00	1,18
236	0,50	1,44	0,50	2,20	1,70	2,70	1,59
237	0,50	1,44	0,50	2,20	1,70	3,05	1,79
238	0,50	1,44	0,50	2,20	1,70	3,00	1,76
239	0,40	1,44	0,50	2,20	1,70	2,50	1,47
240	0,50	1,44	0,70	2,30	1,60	3,00	1,88
241	0,50	1,44	0,70	2,30	1,60	3,00	1,88
242	0,50	1,44	0,50	2,30	1,80	2,50	1,39
243	0,40	1,44	0,50	2,30	1,80	3,00	1,67
244	0,40	1,44	0,50	2,30	1,80	2,75	1,53
245	0,50	1,44	0,70	2,40	1,70	2,00	1,18
246	0,50	1,44	0,60	2,40	1,80	3,50	1,94
247	0,50	1,44	0,70	2,50	1,80	3,50	1,94
248	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	2,00	1,00
249	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	2,75	1,38
250	0,40	1,45	0,50	2,50	2,00	2,34	1,17
251	0,50	1,45	0,45	2,50	2,05	2,50	1,22
252	0,40	1,45	0,50	2,50	2,00	2,00	1,00
253	0,50	1,45	0,70	2,50	1,80	3,00	1,67
254	0,40	1,45	0,50	2,50	2,00	2,50	1,25
255	0,40	1,45	0,50	2,50	2,00	2,00	1,00
256	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	2,70	1,35
257	0,40	1,45	0,50	2,50	2,00	3,05	1,53
258	0,50	1,45	0,70	2,50	1,80	3,00	1,67

259	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	2,50	1,25
260	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	3,00	1,50
261	0,40	1,45	0,45	2,50	2,05	2,75	1,34
262	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	2,00	1,00
263	0,50	1,45	0,70	2,50	1,80	3,50	1,94
264	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	3,50	1,75
265	0,40	1,45	0,50	2,50	2,00	2,00	1,00
266	0,40	1,45	0,50	2,50	2,00	2,75	1,38
267	0,50	1,45	0,50	2,50	2,00	2,34	1,17
268	0,50	1,45	0,70	3,00	2,30	2,50	1,09
269	0,50	1,45	0,50	3,00	2,50	2,00	0,80
270	0,50	1,45	0,50	3,20	2,70	3,00	1,11
271	0,50	1,45	0,70	3,20	2,50	2,50	1,00
272	0,40	1,45	0,50	3,20	2,70	2,00	0,74
273	0,40	1,45	0,50	3,20	2,70	2,70	1,00
274	0,50	1,45	0,50	3,20	2,70	2,75	1,02
275	0,50	1,45	0,50	3,20	2,70	2,00	0,74
276	0,50	1,46	0,50	3,20	2,70	3,50	1,30
277	0,50	1,46	0,50	3,20	2,70	3,50	1,30
278	0,50	1,46	0,50	3,20	2,70	2,00	0,74
279	0,40	1,46	0,50	3,20	2,70	2,75	1,02
280	0,50	1,46	0,70	3,20	2,50	2,34	0,94
281	0,40	1,46	0,70	4,00	3,30	2,50	0,76
282	0,50	1,46	0,57	4,00	3,43	2,00	0,58
283	0,40	1,47	0,50	4,00	3,50	3,00	0,86
284	0,40	1,47	0,50	4,00	3,50	2,50	0,71
285	0,50	1,47	0,50	4,00	3,50	2,00	0,57
286	0,40	1,47	0,50	4,00	3,50	2,70	0,77
287	0,50	1,47	0,70	4,00	3,30	3,05	0,92
288	0,50	1,47	0,50	4,00	3,50	3,00	0,86
289	0,50	1,47	0,50	4,00	3,50	2,50	0,71
290	0,40	1,47	0,70	4,00	3,30	3,00	0,91
291	0,50	1,47	0,70	4,00	3,30	2,75	0,83
292	0,50	1,47	0,62	4,00	3,38	2,00	0,59
293	0,50	1,47	0,52	4,00	3,48	3,50	1,01
294	0,40	1,48	0,50	4,00	3,50	3,50	1,00
295	0,40	1,48	0,50	4,00	3,50	2,00	0,57
296	0,50	1,48	0,70	4,00	3,30	2,75	0,83
297	0,50	1,48	0,50	4,00	3,50	2,34	0,67
298	0,50	1,48	0,50	4,00	3,50	2,50	0,71
299	0,50	1,48	0,70	4,00	3,30	2,00	0,61
300	0,50	1,48	0,50	4,00	3,50	3,00	0,86
301	0,40	1,48	0,50	4,00	3,50	2,50	0,71
302	0,50	1,50	0,50	4,00	3,50	2,00	0,57
303	0,40	1,50	0,50	4,00	3,50	2,70	0,77
304	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	3,05	0,87
305	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	3,00	0,81
306	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
307	0,50	1,50	0,60	4,20	3,60	3,00	0,83
308	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,75	0,74
309	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,00	0,57
310	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	3,50	1,00
311	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,50	0,95

312	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
313	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,75	0,74
314	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,34	0,63
315	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
316	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
317	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	3,00	0,81
318	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,50	0,71
319	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
320	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,70	0,77
321	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,75	0,79
322	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
323	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	3,50	1,00
324	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	3,50	1,00
325	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
326	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,75	0,74
327	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,34	0,63
328	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
329	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
330	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	3,00	0,81
331	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,50	0,71
332	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	2,00	0,57
333	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,70	0,73
334	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	3,05	0,82
335	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	3,00	0,81
336	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,50	0,71
337	0,40	1,50	0,62	4,20	3,58	3,00	0,84
338	0,50	1,50	0,52	4,20	3,68	2,75	0,75
339	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
340	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,50	0,95
341	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	3,50	1,00
342	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
343	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,75	0,74
344	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,34	0,67
345	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
346	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
347	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,00	0,81
348	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
349	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,00	0,57
350	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,70	0,73
351	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,05	0,82
352	0,40	1,50	0,60	4,20	3,60	3,00	0,83
353	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
354	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	3,00	0,86
355	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,75	0,79
356	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
357	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	3,50	0,95
358	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,50	0,95
359	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
360	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,75	0,74
361	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,34	0,63
362	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
363	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	2,00	0,57
364	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,00	0,81

365	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,50	0,71
366	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,00	0,57
367	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,70	0,73
368	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	2,75	0,79
369	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,00	0,57
370	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
371	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
372	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,70	0,73
373	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,05	0,82
374	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	3,00	0,81
375	0,40	1,50	0,50	4,20	3,70	2,50	0,68
376	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	3,00	0,86
377	0,50	1,50	0,70	4,20	3,50	2,75	0,79
378	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	2,00	0,54
379	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,50	0,95
380	0,50	1,50	0,50	4,20	3,70	3,50	0,95
381	0,40	1,50	0,70	4,20	3,50	2,00	0,57

Anexo 3. Base de datos obtenida de las diferentes mediciones experimentales de caracoles en la fase de Engorde.

No.	Diámetro Entrada	Diámetro Salida	Peso inicial	Peso final	Ganancia de Peso	Consumo	CA	Tiempo de Cosecha Sem
1	1,40	3,0	2,20	6,50	4,30	32,03	2,50	22,00
2	1,31	3,0	4,00	6,60	2,60	27,55	2,20	22,00
3	1,42	3,0	3,20	14,00	10,80	30,81	2,43	22,00
4	1,27	3,8	2,00	14,00	12,00	33,08	2,41	22,00
5	1,35	3,8	2,00	14,00	12,00	32,55	2,33	22,00
6	1,44	3,8	4,00	14,00	10,00	28,83	2,40	22,00
7	1,42	3,8	4,20	14,00	9,80	27,00	2,20	22,00
8	1,35	3,8	2,00	14,00	12,00	32,50	2,39	22,00
9	1,48	3,8	2,20	14,00	11,80	32,06	2,43	22,00
10	1,27	3,8	2,50	14,00	11,50	31,30	2,41	22,00
11	1,32	3,8	2,20	14,00	11,80	32,75	2,50	22,00
12	1,45	3,8	2,20	14,00	11,80	32,02	2,50	22,00
13	1,44	3,8	4,20	14,00	9,80	27,03	2,25	22,00
14	1,35	3,8	2,00	14,00	12,00	33,83	2,37	22,00
15	1,46	3,8	2,00	14,00	12,00	32,55	2,39	22,00
16	1,30	3,8	3,00	14,00	11,00	30,00	2,50	22,00
17	1,40	3,8	2,20	14,00	11,80	32,00	2,42	22,00
18	1,50	3,8	4,00	14,00	10,00	27,50	2,39	22,00
19	1,50	3,8	2,00	14,00	12,00	32,50	2,32	22,00
20	1,31	3,8	2,50	14,30	11,80	31,25	2,40	22,00
21	1,42	3,8	3,20	14,30	11,10	27,00	2,20	22,00
22	1,27	3,8	4,00	14,30	10,30	25,00	2,36	22,00
23	1,35	3,8	2,00	14,30	12,30	32,58	2,51	22,00
24	1,44	3,8	2,20	14,40	12,20	32,03	2,50	22,00
25	1,42	3,8	3,20	14,40	11,20	29,55	2,50	22,00
26	1,35	3,8	2,00	14,40	12,40	32,56	2,50	22,00
27	1,48	3,8	2,50	14,50	12,00	31,83	2,36	22,00
28	1,27	3,8	2,50	14,50	12,00	32,50	2,24	22,00
29	1,32	3,8	2,00	14,60	12,60	32,52	2,32	22,00
30	1,45	3,8	4,20	14,60	10,40	27,03	2,18	22,00
31	1,44	3,8	2,20	14,60	12,40	33,33	2,28	22,00
32	1,35	3,8	2,00	14,60	12,60	34,05	2,50	22,00
33	1,50	3,8	2,20	14,60	12,40	32,06	2,50	22,00
34	1,30	3,8	2,00	14,70	12,70	30,05	2,50	22,00
35	1,40	3,8	2,00	14,80	12,80	30,50	2,40	22,00
36	1,50	3,8	2,00	14,80	12,80	33,75	2,33	22,00
37	1,41	3,8	4,00	14,80	10,80	26,05	2,39	22,00
38	1,32	3,8	2,00	14,80	12,80	32,50	2,24	22,00

39	1,47	3,8	2,00	14,90	12,90	32,50	2,39	22,00
40	1,25	3,8	4,00	14,90	10,90	27,50	2,41	22,00
41	1,34	3,8	2,00	14,90	12,90	33,75	2,41	22,00
42	1,42	3,8	2,20	14,90	12,70	33,34	2,51	22,00
43	1,45	3,8	2,00	14,90	12,90	32,50	2,50	22,00
44	1,38	3,8	4,20	15,00	10,80	27,00	2,25	22,00
45	1,47	3,8	2,00	15,00	13,00	30,00	2,34	22,00
46	1,22	3,8	2,20	15,00	12,80	30,00	2,38	22,00
47	1,35	3,8	4,20	15,00	10,80	28,25	2,50	22,00
48	1,44	3,8	2,00	15,00	13,00	34,55	2,43	22,00
49	1,45	3,8	4,20	15,00	10,80	28,27	2,40	22,00
50	1,40	3,8	4,00	15,00	11,00	29,53	2,31	22,00
51	1,50	3,8	4,00	15,00	11,00	29,83	2,41	22,00
52	1,26	3,8	4,20	15,00	10,80	27,05	2,20	22,00
53	1,40	3,8	2,00	15,00	13,00	32,56	2,39	22,00
54	1,50	3,8	2,00	15,00	13,00	32,55	2,50	22,00
55	1,50	3,8	2,00	15,00	13,00	30,00	2,50	22,00
56	1,40	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,50	22,00
57	1,41	3,8	2,20	15,00	12,80	32,00	2,50	22,00
58	1,22	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,36	22,00
59	1,37	3,8	2,20	15,00	12,80	32,09	2,24	22,00
60	1,45	3,8	4,20	15,00	10,80	27,08	2,29	22,00
61	1,44	3,8	4,20	15,00	10,80	28,25	2,19	22,00
62	1,32	3,8	2,00	15,00	13,00	34,50	2,50	22,00
63	1,45	3,8	4,20	15,00	10,80	27,00	2,50	22,00
64	1,28	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,41	22,00
65	1,37	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,44	22,00
66	1,42	3,8	2,50	15,00	12,50	30,05	2,42	22,00
67	1,45	3,8	2,00	15,00	13,00	30,50	2,23	22,00
68	1,34	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,29	22,00
69	1,45	3,8	2,20	15,00	12,80	32,00	2,24	22,00
70	1,30	3,8	2,20	15,00	12,80	32,00	2,50	22,00
71	1,40	3,8	4,20	15,00	10,80	27,09	2,51	22,00
72	1,50	3,8	2,00	15,00	13,00	32,58	2,51	22,00
73	1,50	3,8	2,00	15,00	13,00	32,53	2,43	22,00
74	1,31	3,8	2,50	15,00	12,50	32,55	2,45	22,00
75	1,42	3,8	2,00	15,00	13,00	34,06	2,50	22,00
76	1,30	3,8	4,20	15,00	10,80	29,08	2,22	22,00
77	1,40	3,8	2,00	15,00	13,00	33,80	2,43	22,00
78	1,50	3,8	4,20	15,00	10,80	27,02	2,39	22,00
79	1,50	3,8	4,20	15,00	10,80	29,28	2,31	22,00
80	1,40	3,8	2,00	15,00	13,00	31,58	2,41	22,00
81	1,46	3,8	2,20	15,00	12,80	34,05	2,25	22,00
82	1,30	3,8	2,20	15,00	12,80	32,31	2,39	22,00

83	1,40	3,8	2,00	15,00	13,00	33,80	2,43	22,00
84	1,50	3,8	2,50	15,00	12,50	31,25	2,40	22,00
85	1,50	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,50	22,00
86	1,31	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,50	22,00
87	1,42	3,8	2,50	15,00	12,50	32,50	2,29	22,00
88	1,27	3,8	2,00	15,00	13,00	32,59	2,36	22,00
89	1,35	3,8	4,20	15,00	10,80	27,08	2,38	23,00
90	1,44	3,8	4,20	15,00	10,80	27,00	2,50	23,00
91	1,42	3,8	2,00	15,00	13,00	32,59	2,43	23,00
92	1,35	3,8	2,00	15,00	13,00	32,08	2,41	23,00
93	1,48	3,8	2,50	15,00	12,50	30,03	2,31	23,00
94	1,27	3,8	2,00	15,00	13,00	34,30	2,42	23,00
95	1,32	3,8	2,20	15,00	12,80	32,06	2,24	23,00
96	1,45	3,8	2,20	15,00	12,80	32,08	2,39	23,00
97	1,44	3,8	4,20	15,00	10,80	29,30	2,50	23,00
98	1,35	3,8	4,20	15,00	10,80	27,00	2,50	23,00
99	1,50	3,8	4,20	15,00	10,80	24,50	2,50	23,00
100	1,30	3,8	2,00	15,00	13,00	32,59	2,51	23,00
101	1,40	3,8	2,50	15,00	12,50	32,58	2,36	23,00
102	1,50	3,8	2,00	15,00	13,00	32,28	2,24	23,00
103	1,41	3,8	4,20	15,00	10,80	28,30	2,30	23,00
104	1,32	3,8	3,20	15,00	11,80	29,56	2,21	23,00
105	1,50	3,8	4,00	15,00	11,00	27,58	2,24	23,00
106	1,30	3,8	2,00	15,00	13,00	33,80	2,50	23,00
107	1,40	3,8	2,50	15,00	12,50	33,27	2,50	23,00
108	1,50	3,8	4,00	15,00	11,00	27,53	2,50	23,00
109	1,50	3,8	4,00	15,00	11,00	27,58	2,40	23,00
110	1,36	3,8	4,20	15,00	10,80	27,05	2,29	23,00
111	1,50	3,8	2,00	15,00	13,00	31,31	2,41	23,00
112	1,30	3,8	2,50	15,00	12,50	29,30	2,22	23,00
113	1,40	3,8	2,00	15,00	13,00	32,50	2,39	23,00
114	1,50	3,8	2,50	15,00	12,50	31,25	2,42	23,00
115	1,41	3,8	2,20	15,00	12,80	32,00	2,41	23,00
116	1,32	3,8	2,50	15,00	12,50	31,25	2,50	23,00
117	1,47	3,8	2,20	15,10	12,90	32,09	2,51	23,00
118	1,25	3,9	4,20	15,10	10,90	27,08	2,26	23,00
119	1,34	3,9	4,20	15,10	10,90	28,25	2,33	23,00
120	1,42	3,9	2,00	15,10	13,10	34,00	2,39	23,00
121	1,45	3,9	4,20	15,20	11,00	29,00	2,50	23,00
122	1,38	3,9	2,00	15,20	13,20	33,75	2,43	23,00
123	1,47	3,9	2,50	15,20	12,70	31,25	2,40	23,00
124	1,22	3,9	2,00	15,20	13,20	34,75	2,33	23,00
125	1,35	3,9	2,50	15,20	12,70	30,25	2,40	23,00
126	1,44	3,9	2,50	15,20	12,70	33,25	2,25	23,00

127	1,45	3,9	2,20	15,20	13,00	32,25	2,39	23,00
128	1,40	3,9	2,20	15,30	13,10	33,25	2,50	23,00
129	1,50	3,9	4,20	15,30	11,10	27,05	2,50	23,00
130	1,30	3,9	2,00	15,30	13,30	32,50	2,50	23,00
131	1,40	3,9	2,50	15,30	12,80	31,25	2,50	23,00
132	1,41	3,9	2,00	15,30	13,30	32,50	2,36	23,00
133	1,42	3,9	2,50	15,30	12,80	29,50	2,22	23,00
134	1,40	3,9	4,20	15,30	11,10	29,34	2,31	23,00
135	1,50	3,9	2,00	15,30	13,30	34,58	2,25	23,00
136	1,30	3,9	4,20	15,30	11,10	27,03	2,50	23,00
137	1,40	3,9	4,20	15,30	11,10	27,05	2,50	23,00
138	1,50	3,9	2,00	15,30	13,30	32,56	2,41	23,00
139	1,50	3,9	2,20	15,30	13,10	29,58	2,44	23,00
140	1,40	3,9	2,20	15,40	13,20	32,05	2,43	23,00
141	1,50	3,9	2,00	15,40	13,40	32,52	2,24	23,00
142	1,30	3,9	2,00	15,40	13,40	33,78	2,30	23,00
143	1,40	3,9	2,00	15,40	13,40	32,58	2,25	23,00
144	1,46	3,9	2,00	15,40	13,40	34,55	2,50	23,00
145	1,50	3,9	2,50	15,40	12,90	31,31	2,50	23,00
146	1,40	3,9	2,40	15,40	13,00	33,30	2,50	23,00
147	1,50	3,9	2,30	15,40	13,10	34,00	2,43	23,00
148	1,30	3,9	4,20	15,40	11,20	27,00	2,43	23,00
149	1,31	3,9	2,00	15,40	13,40	32,50	2,29	23,00
150	1,42	3,9	2,00	15,40	13,40	33,75	2,36	23,00
151	1,47	3,9	2,30	15,40	13,10	32,59	2,40	23,00
152	1,35	3,9	2,40	15,40	13,00	29,08	2,51	23,00
153	1,44	3,9	2,20	15,40	13,20	34,25	2,43	23,00
154	1,22	3,9	2,00	15,50	13,50	34,25	2,41	23,00
155	1,35	3,9	4,20	15,50	11,30	25,75	2,28	23,00
156	1,48	3,9	2,30	15,50	13,20	31,75	2,41	23,00
157	1,47	3,9	2,00	15,50	13,50	32,55	2,24	23,00
158	1,32	3,9	2,20	15,50	13,30	32,00	2,39	23,00
159	1,45	3,9	2,20	15,50	13,30	29,50	2,50	23,00
160	1,24	3,9	2,00	15,50	13,50	33,25	2,50	23,00
161	1,35	3,9	2,30	15,50	13,20	33,25	2,50	23,00
162	1,50	3,9	2,20	15,50	13,30	29,59	2,51	23,00
163	1,50	3,9	2,10	15,50	13,40	32,33	2,36	23,00
164	1,40	3,9	2,30	15,50	13,20	31,78	2,24	23,00
165	1,50	3,9	2,50	15,50	13,00	31,30	2,32	23,00
166	1,21	3,9	4,20	15,50	11,30	27,06	2,18	23,00
167	1,32	3,9	4,20	15,50	11,30	26,08	2,51	23,00
168	1,50	3,9	2,00	15,50	13,50	32,55	2,50	23,00
169	1,50	3,9	2,00	15,50	13,50	32,52	2,41	23,00
170	1,40	3,9	2,00	15,50	13,50	32,28	2,45	23,00

171	1,50	3,9	2,00	15,50	13,50	33,83	2,43	23,00
172	1,26	3,9	2,20	15,50	13,30	32,05	2,24	23,00
173	1,40	3,9	2,20	15,50	13,30	32,06	2,29	23,00
174	1,50	3,9	4,20	15,50	11,30	24,55	2,17	23,00
175	1,50	3,9	4,20	15,50	11,30	28,50	2,50	23,00
176	1,40	3,9	4,20	15,50	11,30	27,50	2,50	23,00
177	1,41	3,9	2,00	15,50	13,50	32,50	2,50	23,00
178	1,22	3,9	2,00	15,50	13,50	33,50	2,43	23,00
179	1,37	3,9	2,00	15,50	13,50	34,59	2,45	24,00
180	1,45	3,9	4,20	15,50	11,30	27,08	2,51	24,00
181	1,44	3,9	3,20	15,50	12,30	31,50	2,23	24,00
182	1,32	3,9	4,00	15,50	11,50	28,75	2,42	24,00
183	1,45	3,9	2,00	15,50	13,50	32,50	2,41	24,00
184	1,28	3,9	2,00	15,50	13,50	30,00	2,31	24,00
185	1,37	3,9	4,00	15,50	11,50	27,50	2,39	24,00
186	1,42	3,9	4,00	15,50	11,50	27,55	2,20	24,00
187	1,45	3,9	4,20	15,50	11,30	27,00	2,37	24,00
188	1,34	3,9	2,00	15,50	13,50	32,50	2,43	24,00
189	1,45	3,9	2,00	15,50	13,50	34,75	2,41	24,00
190	1,30	3,9	2,00	15,50	13,50	32,50	2,50	24,00
191	1,40	3,9	2,00	15,50	13,50	32,59	2,51	24,00
192	1,50	3,9	2,20	15,50	13,30	30,33	2,28	24,00
193	1,50	3,9	2,00	15,50	13,50	34,03	2,36	24,00
194	1,31	3,9	2,20	15,50	13,30	33,55	2,40	24,00
195	1,42	3,9	4,20	15,50	11,30	24,56	2,51	24,00
196	1,30	3,9	4,20	15,50	11,30	27,08	2,42	24,00
197	1,40	3,9	2,00	15,50	13,50	32,55	2,41	24,00
198	1,50	3,9	4,20	15,60	11,40	27,02	2,29	24,00
199	1,50	3,9	2,00	15,60	13,60	32,53	2,41	24,00
200	1,40	3,9	2,00	15,60	13,60	31,58	2,24	24,00
201	1,46	3,9	2,00	15,60	13,60	32,55	2,39	24,00
202	1,30	3,9	2,00	15,60	13,60	30,06	2,51	24,00
203	1,40	3,9	2,00	15,60	13,60	32,30	2,50	24,00
204	1,50	3,9	2,20	15,60	13,40	33,25	2,50	24,00
205	1,50	3,9	2,20	15,60	13,40	32,00	2,50	24,00
206	1,31	3,9	4,20	15,60	11,40	27,00	2,33	24,00
207	1,42	3,9	2,00	15,60	13,60	30,00	2,22	24,00
208	1,27	3,9	2,00	15,60	13,60	34,09	2,33	24,00
209	1,35	3,9	2,00	15,60	13,60	33,08	2,24	24,00
210	1,44	3,9	2,00	15,60	13,60	32,50	2,27	24,00
211	1,42	3,9	4,20	15,60	11,40	24,50	2,50	24,00
212	1,35	3,9	2,00	15,60	13,60	34,50	2,50	24,00
213	1,48	3,9	2,00	15,60	13,60	32,50	2,50	24,00
214	1,27	3,9	4,20	15,60	11,40	29,00	2,40	24,00

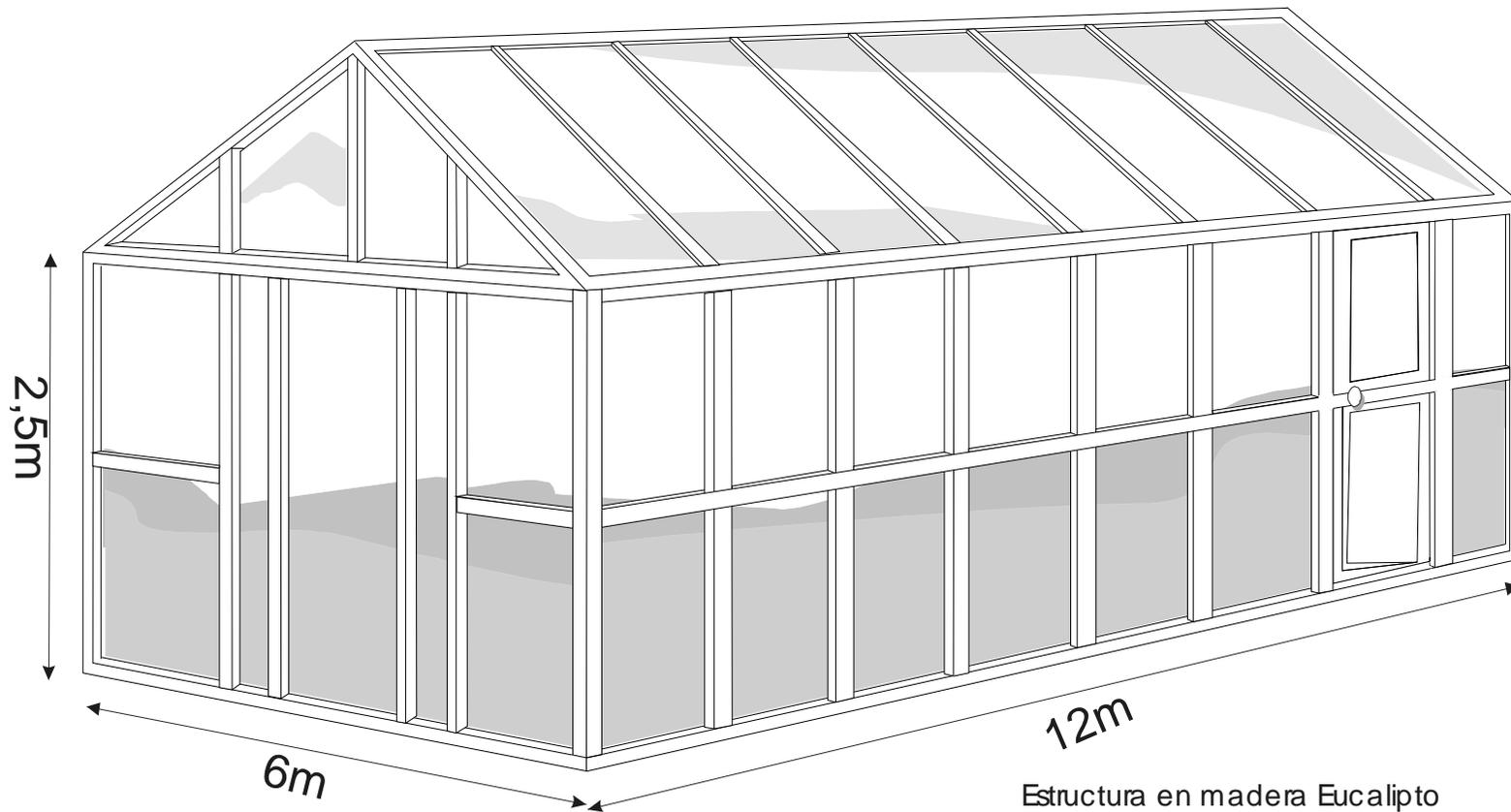
215	1,32	3,9	2,20	15,60	13,40	32,00	2,50	24,00
216	1,45	3,9	4,00	15,60	11,60	27,50	2,50	24,00
217	1,44	3,9	3,20	15,60	12,40	27,00	2,50	24,00
218	1,35	3,9	2,00	15,60	13,60	32,50	2,50	24,00
219	1,50	3,9	2,00	15,60	13,60	32,50	2,29	24,00
220	1,30	3,9	4,00	15,60	11,60	27,55	2,33	24,00
221	1,40	3,9	2,00	15,60	13,60	32,50	2,39	24,00
222	1,50	3,9	2,00	15,60	13,60	30,00	2,50	24,00
223	1,41	3,9	3,20	15,70	12,50	29,50	2,42	24,00
224	1,32	3,9	2,00	15,70	13,70	33,50	2,41	24,00
225	1,50	3,9	2,20	15,70	13,50	32,09	2,33	24,00
226	1,30	3,9	2,00	15,70	13,70	10,08	2,24	24,00
227	1,40	3,9	4,20	15,70	11,50	27,03	2,20	24,00
228	1,50	3,9	2,00	15,70	13,70	32,55	2,39	24,00
229	1,50	3,9	2,00	15,80	13,80	32,56	2,50	24,00
230	1,40	3,9	3,00	15,80	12,80	27,58	2,51	24,00
231	1,50	3,9	2,20	15,80	13,60	32,80	2,50	24,00
232	1,30	3,9	4,00	15,80	11,80	29,00	2,50	24,00
233	1,40	3,9	4,20	15,80	11,60	24,50	2,31	24,00
234	1,50	3,9	3,20	15,80	12,60	29,50	2,22	24,00
235	1,46	3,9	3,20	15,80	12,60	30,75	2,31	24,00
236	1,40	3,9	4,00	15,80	11,80	27,50	2,18	24,00
237	1,50	3,9	2,00	15,80	13,80	32,50	2,50	24,00
238	1,30	3,9	4,20	15,80	11,60	26,00	2,50	24,00
239	1,40	3,9	2,00	15,80	13,80	32,50	2,41	24,00
240	1,41	3,9	2,00	15,80	13,80	32,50	2,44	24,00
241	1,42	3,9	2,00	15,80	13,80	32,25	2,42	24,00
242	1,37	3,9	2,00	15,80	13,80	34,50	2,25	24,00
243	1,45	3,9	2,20	15,80	13,60	32,00	2,29	24,00
244	1,24	3,9	2,00	15,80	13,80	32,50	2,24	24,00
245	1,32	3,9	2,20	15,80	13,60	29,50	2,50	24,00
246	1,45	3,9	4,20	15,80	11,60	27,00	2,50	24,00
247	1,48	3,9	4,20	15,80	11,60	27,50	2,50	24,00
248	1,37	3,9	2,00	15,80	13,80	32,50	2,43	24,00
249	1,42	3,9	4,20	15,80	11,60	27,00	2,43	24,00
250	1,25	3,9	2,00	15,90	13,90	32,00	2,50	24,00
251	1,34	3,9	2,00	15,90	13,90	32,50	2,24	24,00
252	1,45	3,9	2,00	15,90	13,90	34,50	2,43	24,00
253	1,50	3,9	2,00	15,90	13,90	33,75	2,41	24,00
254	1,40	3,9	2,00	15,90	13,90	32,50	2,32	24,00
255	1,50	3,9	2,20	15,90	13,70	29,52	2,40	24,00
256	1,30	3,9	2,20	15,90	13,70	32,03	2,24	24,00
257	1,31	3,9	4,20	15,90	11,70	27,08	2,38	24,00
258	1,42	3,9	2,00	15,90	13,90	32,55	2,43	24,00

259	1,50	3,9	2,00	15,90	13,90	32,56	2,41	24,00
260	1,40	3,9	2,00	15,90	13,90	34,80	2,50	24,00
261	1,50	3,9	2,00	15,90	13,90	32,50	2,50	24,00
262	1,26	3,9	4,20	15,90	11,70	27,00	2,25	24,00
263	1,40	3,9	2,00	16,00	14,00	30,75	2,35	24,00
264	1,50	3,9	4,20	16,00	11,80	28,50	2,38	24,00
265	1,50	3,9	2,00	16,00	14,00	32,59	2,51	24,00
266	1,40	3,9	4,20	16,00	11,80	24,58	2,41	24,00
267	1,41	3,9	2,00	16,00	14,00	32,50	2,41	24,00
268	1,22	3,9	4,20	16,00	11,80	25,25	2,27	24,00
269	1,37	4,0	4,20	16,00	11,80	27,00	2,39	24,00
270	1,45	4,0	2,00	16,00	14,00	32,55	2,24	24,00
271	1,44	4,0	2,00	16,00	14,00	31,50	2,39	24,00
272	1,32	4,0	2,00	16,00	14,00	32,50	2,50	24,00
273	1,45	4,0	2,00	16,00	14,00	30,00	2,50	24,00
274	1,28	4,0	2,20	16,00	13,80	31,75	2,50	24,00
275	1,37	4,0	2,00	16,00	14,00	33,84	2,51	24,00
276	1,42	4,0	4,20	16,00	11,80	27,08	2,33	24,00
277	1,45	4,0	4,20	16,00	11,80	27,03	2,20	24,00
278	1,34	4,0	2,00	16,00	14,00	30,05	2,31	24,00
279	1,45	4,0	2,20	16,00	13,80	33,56	2,24	24,00
280	1,30	4,0	2,20	16,00	13,80	32,58	2,28	24,00
281	1,40	4,0	2,00	16,00	14,00	32,55	2,50	24,00
282	1,50	4,0	2,00	16,10	14,10	30,02	2,50	24,00
283	1,50	4,0	2,00	16,10	14,10	33,78	2,50	24,00
284	1,31	4,0	2,00	16,10	14,10	32,56	2,41	24,00
285	1,42	4,0	2,00	16,10	14,10	34,58	2,51	24,00
286	1,30	4,0	2,00	16,10	14,10	32,55	2,50	24,00
287	1,40	4,0	4,20	16,20	12,00	27,02	2,50	24,00
288	1,50	4,0	4,20	16,20	12,00	24,53	2,23	24,00
289	1,50	4,0	2,00	16,20	14,20	32,58	2,36	24,00
290	1,36	4,0	2,00	16,20	14,20	32,55	2,39	24,00
291	1,50	4,0	2,00	16,20	14,20	32,56	2,50	24,00
292	1,30	4,0	2,00	16,20	14,20	33,80	2,43	24,00
293	1,40	4,0	2,20	16,20	14,00	32,00	2,41	24,00
294	1,50	4,0	2,20	16,20	14,00	32,00	2,32	24,00
295	1,41	4,0	4,20	16,20	12,00	29,00	2,40	24,00
296	1,32	4,0	4,20	16,20	12,00	28,25	2,21	24,00
297	1,47	4,0	4,20	16,20	12,00	29,09	2,38	24,00
298	1,25	4,0	2,00	16,20	14,20	30,08	2,51	24,00
299	1,34	4,0	2,00	16,20	14,20	32,50	2,50	24,00
300	1,42	4,0	2,00	16,20	14,20	32,50	2,50	24,00
301	1,45	4,0	4,20	16,20	12,00	27,00	2,50	24,00
302	1,38	4,0	3,20	16,20	13,00	29,55	2,34	24,00

303	1,47	4,0	4,00	16,20	12,20	29,75	2,22	24,00
304	1,22	4,0	2,00	16,20	14,20	32,50	2,32	24,00
305	1,35	4,0	2,00	16,20	14,20	32,50	2,23	24,00
306	1,44	4,0	4,00	16,30	12,30	25,75	2,50	24,00
307	1,35	4,0	4,00	16,30	12,30	29,09	2,51	24,00
308	1,50	4,0	4,20	16,30	12,10	28,58	2,40	24,00
309	1,50	4,0	2,00	16,30	14,30	30,03	2,44	24,00
310	1,40	4,0	2,00	16,30	14,30	32,55	2,43	24,00
311	1,50	4,0	2,00	16,30	14,30	32,56	2,25	24,00
312	1,21	4,0	2,00	16,30	14,30	32,58	2,29	24,00
313	1,32	4,0	2,20	16,30	14,10	32,05	2,24	24,00
314	1,50	4,0	2,00	16,30	14,30	31,52	2,50	24,00
315	1,50	4,0	2,20	16,30	14,10	32,03	2,50	24,00
316	1,40	4,0	4,20	16,30	12,10	27,08	2,51	24,00
317	1,46	4,0	4,20	16,40	12,20	26,80	2,41	24,00
318	1,30	4,0	2,00	16,40	14,40	33,81	2,45	24,00
319	1,40	4,0	4,20	16,40	12,20	27,05	2,50	24,00
320	1,50	4,0	2,00	16,40	14,40	32,50	2,24	24,00
321	1,50	4,0	2,00	16,40	14,40	30,00	2,42	24,00
322	1,31	4,0	2,00	16,40	14,40	34,00	2,41	24,00
323	1,42	4,0	2,00	16,40	14,40	33,00	2,32	24,00
324	1,27	4,0	2,00	16,50	14,50	32,59	2,41	24,00
325	1,35	4,0	2,20	16,50	14,30	29,58	2,22	24,00
326	1,44	4,0	2,20	16,50	14,30	34,00	2,39	24,00
327	1,42	4,0	4,20	16,50	12,30	27,00	2,41	24,00
328	1,35	4,0	2,00	16,50	14,50	34,50	2,41	24,00
329	1,48	4,0	2,00	16,50	14,50	32,55	2,50	24,00
330	1,27	4,0	2,00	16,50	14,50	32,50	2,50	24,00
331	1,32	4,0	2,00	16,50	14,50	30,00	2,27	24,00
332	1,45	4,0	4,20	16,50	12,30	27,00	2,33	24,00
333	1,44	4,0	2,00	16,50	14,50	32,50	2,39	24,00
334	1,35	4,0	2,00	16,50	14,50	32,59	2,51	24,00
335	1,50	4,0	4,20	16,50	12,30	24,58	2,41	24,00
336	1,30	4,0	2,20	16,50	14,30	29,53	2,40	24,00
337	1,40	4,0	4,00	16,50	12,50	27,55	2,30	24,00
338	1,50	4,0	3,20	16,50	13,30	29,56	2,40	24,00
339	1,41	4,0	2,00	16,50	14,50	32,58	2,25	24,00
340	1,32	4,0	2,00	16,50	14,50	10,05	2,18	24,00
341	1,50	4,1	4,00	16,50	12,50	27,52	2,50	24,00
342	1,30	4,1	2,00	16,50	14,50	32,53	2,50	24,00
343	1,40	4,1	4,20	16,50	12,30	28,33	2,51	24,00
344	1,46	4,1	4,20	16,50	12,30	24,55	2,51	24,00
345	1,50	4,1	2,00	16,50	14,50	33,31	2,36	24,00
346	1,40	4,1	2,00	16,50	14,50	30,05	2,23	24,00

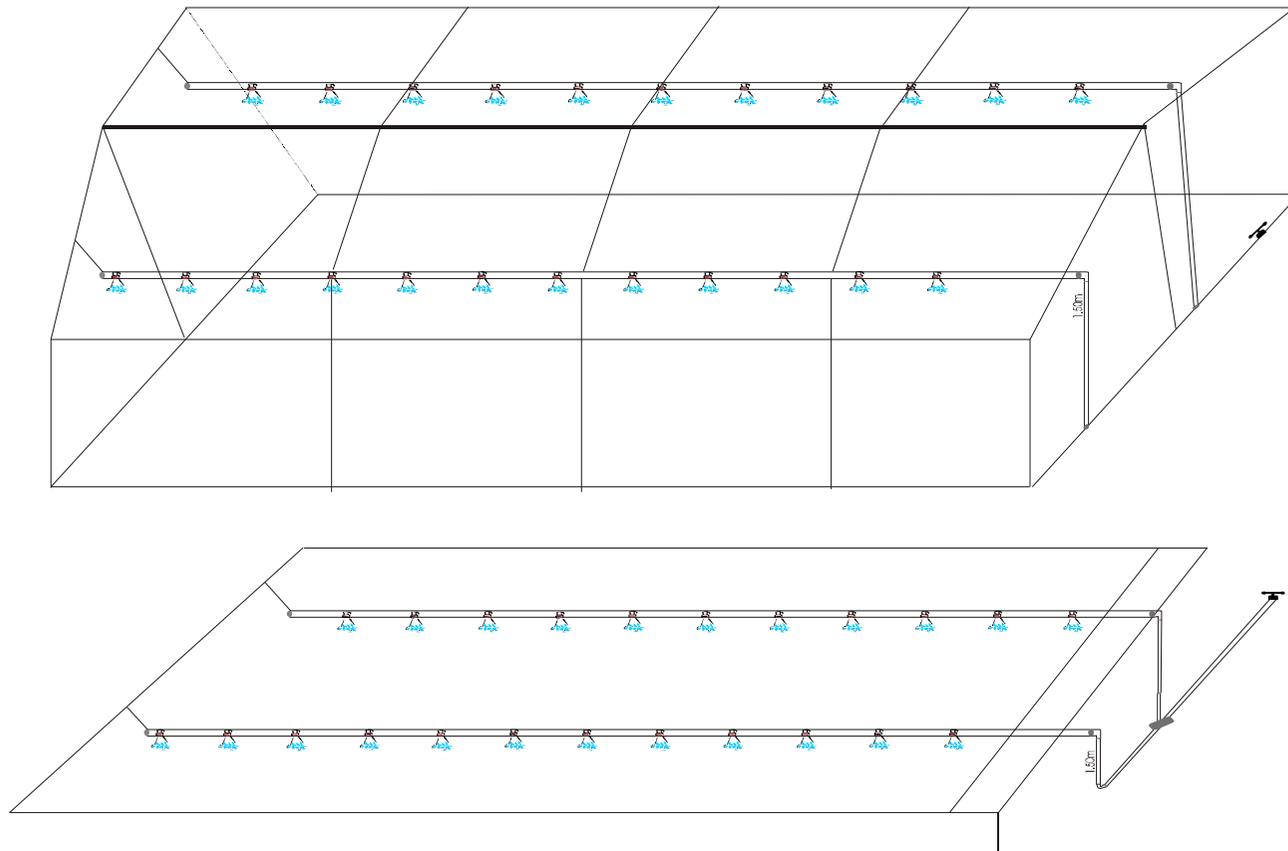
347	1,50	4,1	2,00	16,50	14,50	32,50	2,32	24,00
348	1,30	4,1	2,00	16,50	14,50	32,50	2,23	24,00
349	1,31	4,1	2,20	16,50	14,30	33,25	2,28	24,00
350	1,42	4,1	2,00	16,50	14,50	32,50	2,50	24,00
351	1,47	4,1	4,20	16,50	12,30	27,09	2,51	24,00
352	1,35	4,1	4,20	16,50	12,30	26,08	2,51	24,00
353	1,44	4,1	2,00	16,50	14,50	32,50	2,41	24,00
354	1,22	4,1	2,20	16,60	14,40	32,00	2,50	24,00
355	1,35	4,1	2,20	16,60	14,40	31,80	2,50	24,00
356	1,48	4,1	2,00	16,60	14,60	32,50	2,29	24,00
357	1,47	4,1	2,00	16,60	14,60	32,00	2,35	24,00
358	1,32	4,1	2,00	16,60	14,60	32,50	2,39	24,00
359	1,45	4,1	2,00	16,60	14,60	34,50	2,50	24,00
360	1,24	4,1	2,00	16,60	14,60	33,84	2,43	24,00
361	1,35	4,2	2,00	16,70	14,70	32,58	2,41	24,00
362	1,50	4,2	2,00	16,70	14,70	30,00	2,31	24,00
363	1,50	4,2	2,20	16,80	14,60	32,00	2,41	24,00
364	1,40	4,2	2,00	16,80	14,80	32,50	2,24	24,00
365	1,50	4,2	4,20	16,80	12,60	27,00	2,37	24,00
366	1,21	4,2	4,20	16,80	12,60	27,00	2,50	24,00
367	1,32	4,2	2,00	16,90	14,90	34,85	2,51	24,00
368	1,50	4,2	2,20	16,90	14,70	32,00	2,50	24,00
369	1,50	4,2	2,20	16,90	14,70	32,00	2,50	24,00
370	1,36	4,3	2,00	17,00	15,00	30,75	2,35	24,00
371	1,50	4,3	2,00	17,00	15,00	34,00	2,25	24,00
372	1,30	4,3	2,00	17,10	15,10	32,55	2,33	24,00
373	1,40	4,3	2,00	17,10	15,10	30,00	2,21	24,00
374	1,50	4,3	2,00	17,20	15,20	32,53	2,50	24,00
375	1,41	4,3	2,00	17,30	15,30	30,80	2,50	24,00
376	1,32	4,3	4,20	17,30	13,10	27,00	2,39	24,00
377	1,47	4,3	4,20	17,30	13,10	27,00	2,43	24,00
378	1,25	4,3	2,00	17,30	15,30	31,50	2,42	24,00
379	1,34	4,4	2,00	17,30	15,30	32,52	2,24	24,00
380	1,42	4,4	2,00	17,40	15,40	30,01	2,27	24,00
381	1,45	4,4	2,20	17,40	15,20	31,75	2,24	24,00

Anexo 4. Parque de cría- engorde: Estructura de madera de eucalipto techo y laterales cubierto con malla plástica (Tela mosquitera).

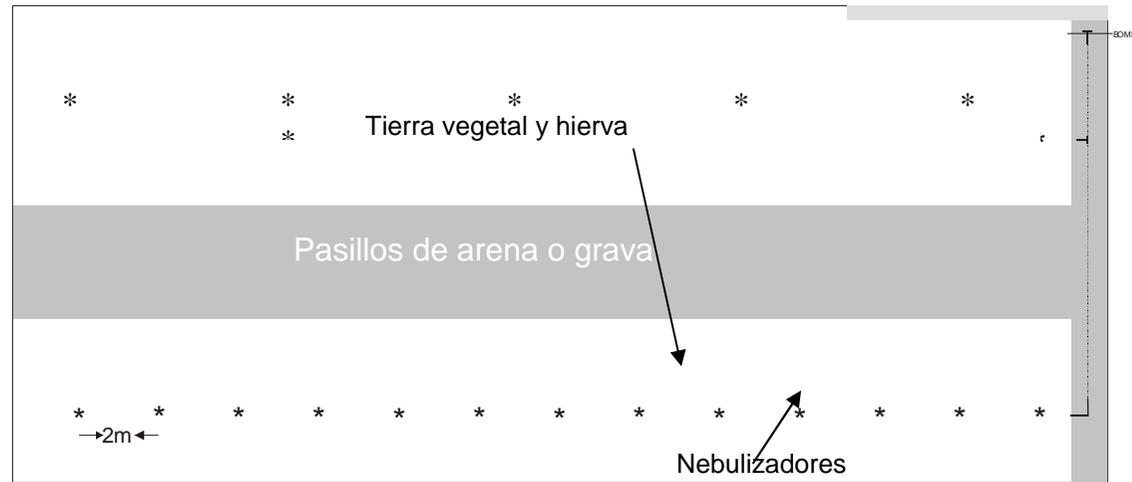


Estructura en madera Eucalipto
Cubierto y laterales con malla plástico

Anexo 5. Sistema de riego por nebulización dentro del parque de cría – engorde.

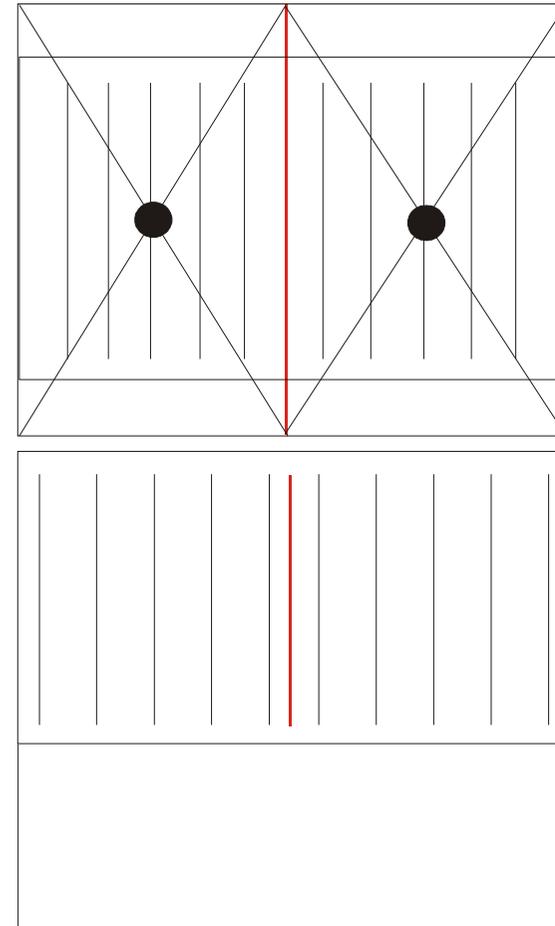
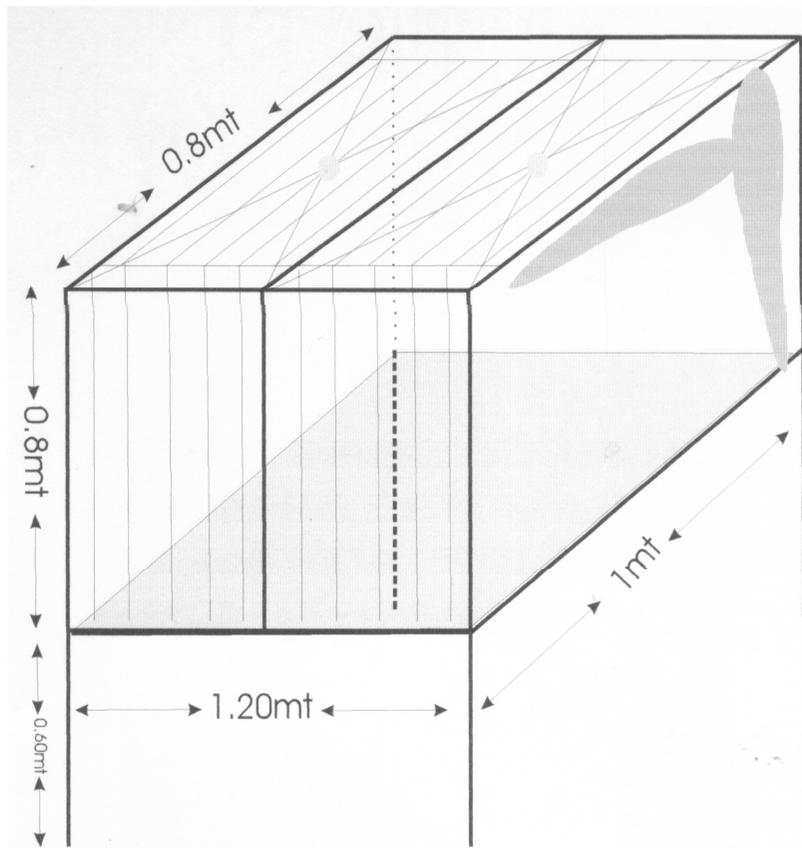


Anexo 6. Parque de cría engorde: Distribución de los nebulizadores, capa vegetal y pasillos.

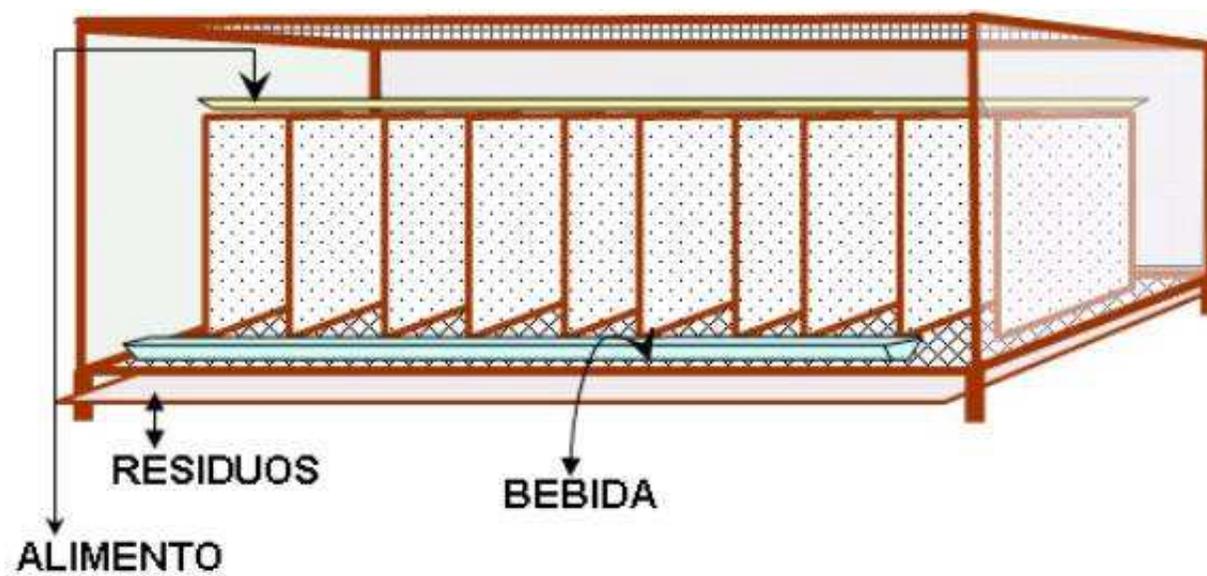


MATERIALES 30m de manguera de $\frac{1}{2}$
1 llave de paso de bola

Anexo 7. Batería de planos verticales con un solo plano horizontal. Vista superior y principal.



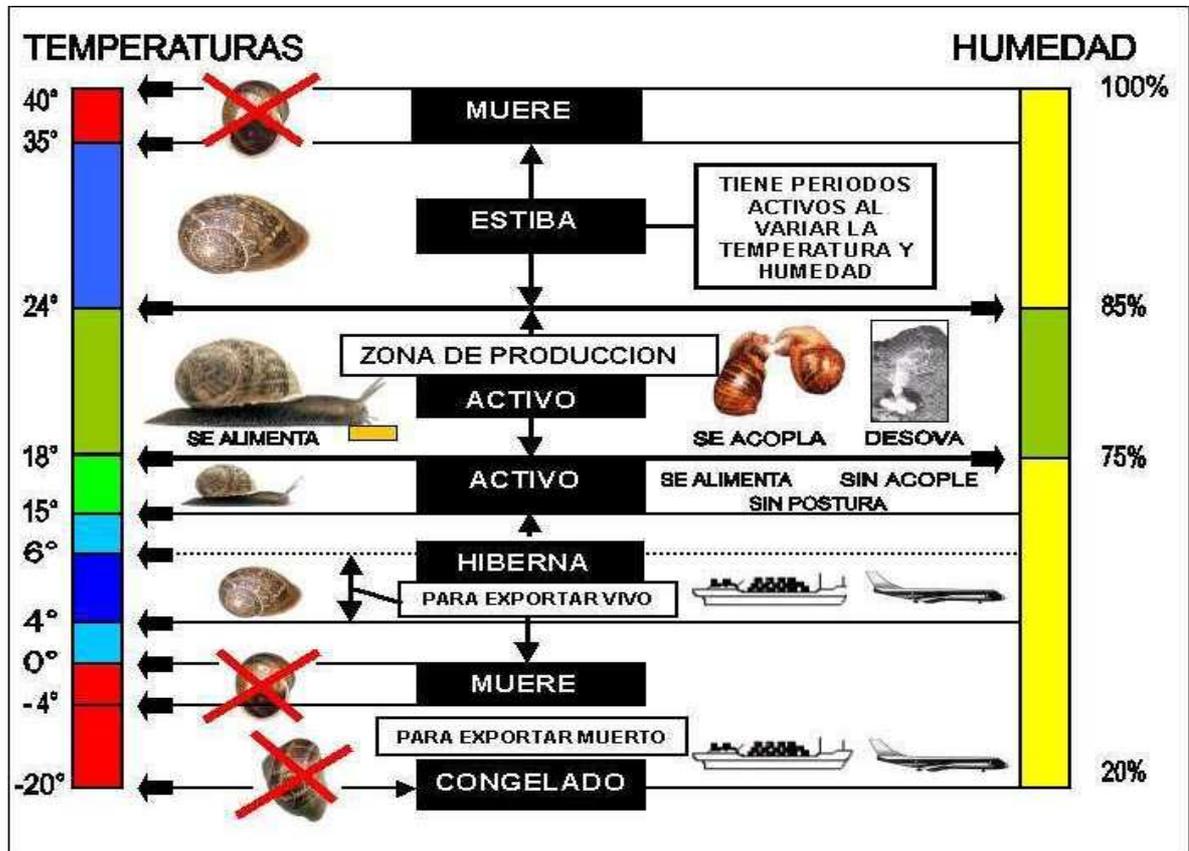
Anexo 8. Distribución de comederos y bebederos dentro de la batería de reproducción.



Anexo 9. Tarrinas utilizadas para la postura de escargots, en la fase reproductiva.



Anexo 10. Desarrollo de la actividad del Caracol de Acuerdo a la Temperatura y Humedad.



Anexo 11. Calidad nutricional de la Carne de Caracol.

Nutrientes	CARACOL	BOVINO	PORCINO	POLLO	PESCADO
% agua	82	71	73	71	81
%proteína	19	17	14	18	15
%grasa	0,8	11.5	15	12	12
%calorías 100grs	70	163	180	120	70
%minerales	1.93	0.9	0.7	0.8	25