








AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADAS	
R.A.E.A	

R.A.E.A

RED ANDALUZA DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA



Ganadería: Helicicultura

Campaña 2007



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

R.A.E.A.

RED ANDALUZA DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA

Ganadería: Helicicultura

Campaña 2007



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

**R.A.E.A. GANADERÍA: HELICULTURA.
CAMPAÑA 2007**

© Edita: JUNTA DE ANDALUCÍA.

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
Consejería de Agricultura y Pesca.

Publica: Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

© Textos: Autores.

© Fotos: Autores.

Colección: R.A.E.A

Depósito Legal: SE-2770-2008

Maquetación e Impresión: Ideas, Exclusivas y Publicidad, S.L.

ÍNDICE GENERAL

1. Responsables del ensayo	5
2. Introducción	7
2.1 La Red Andaluza de Experimentación en helicultura	8
2.2 El Sistema de Pronto Engorde	9
2.3 Especie utilizada	11
3. Granja Experimental de Helicultura. I.F.A.P.A.	12
3.1 Calendario de acciones R.A.E.A. de helicultura 2007	14
3.2 Resultados experimentales. Granja Experimental. I.F.A.P.A.	16
3.2.1 Crecimientos medios	16
3.2.2 Acabado comercial y distribución de tamaños	17
3.2.3 Tasa de mortalidad	19
3.2.4 Biomasa vegetal y porcentaje de materia seca de la base forrajera	20
4. Red de fincas colaboradoras	21
4.1 Preparación de las parcelas experimentales	21
4.2 Estructura de las parcelas experimentales	23
4.3 Esquema de las parcelas experimentales	24
5. Ensayos y metodología	26
5.1 Ensayos de campo	26
5.2 Ensayos con alevinaje	27
5.3 Condiciones ambientales	28
5.4 Mediciones y análisis estadísticos	30
5.4.1 Sistema extensivo tradicional con forrajeras frente al sistema de Pronto Engorde. Resultados y discusión	30
5.4.1.1 Sistema extensivo tradicional (ensayo I) con forrajeras frente al sistema de Pronto Engorde (ensayo II), en otoño-invierno	30
5.4.1.2 Sistema extensivo tradicional (ensayo III) con forrajeras frente al sistema de Pronto Engorde (ensayo IV), en otoño-invierno.	31

5.4.2 Descripción de los ensayos	32
5.4.2.1 Ensayo I. Sistema extensivo tradicional en otoño-invierno	32
5.4.2.2 Ensayo II. Sistema de Pronto Engorde en otoño-invierno	33
5.4.2.3 Ensayo III. Sistema extensivo tradicional con forrajeras en primavera-verano	34
5.4.2.4 Ensayo IV. Sistema de Pronto Engorde en primavera-verano	35
6. Alevinaje. Resultados y discusión	36
6.1 Alevinaje. Sistema extensivo tradicional con forrajeras frente al sistema de Pronto Engorde, en otoño-invierno. (ensayo V y VI)	36
6.2 Alevinaje. Descripción de los ensayos	38
6.2.1 Ensayo V. Sistema extensivo tradicional con alevinaje en otoño-invierno	38
6.2.2 Ensayo VI. Sistema de pronto engorde con alevinaje en otoño	38
7. Discusión	39

1. RESPONSABLES DEL ENSAYO

COORDINADOR DE LA RED

Reyes Alonso Martín Coletto (*)

RESPONSABLE DE LA RED

Antón Rafael García Martínez (**)

COLABORADORES

Antonio García Mayoral (*)

José Manuel Perea Muñoz (**)

Elena Martín Illescas (**)

Manuel Romero Huelva (**)

Rocío Padilla Pedrosa (**)

Raquel Acero de la Cruz (**)

Esperanza Camacho Vallejo (*)

(*) Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA)

(**) Universidad de Córdoba (Departamento de Producción Animal)

2. INTRODUCCIÓN

La helicicultura es una actividad de gran potencial socioeconómico, que intenta articularse como una alternativa empresarial viable. La alarmante situación de algunas poblaciones naturales de caracoles y los problemas sanitarios asociados a la importación para consumo de terceros países justifican el desarrollo de la helicicultura. Además, la ganadería española sigue inmersa en un proceso de reconversión por exigencias de la nueva PAC. En este marco de actuación muchos ganaderos ven seriamente comprometido el mantenimiento de sus explotaciones. Se impone la necesidad de realizar ajustes técnicos de adaptación y/o la implantación de estrategias de producción que incluyan la incorporación de actividades complementarias que persiguen el incremento de renta, pudiendo así continuar su actividad.

En este escenario se analiza la cría de caracoles como una alternativa social y económicamente viable para agricultores y ganaderos; enlazando además con las nuevas políticas sectoriales, la ganadería ecológica, la fijación de la población en el medio rural y la seguridad alimentaria.

El éxito de la helicicultura como actividad viable y rentable radica en diferentes acciones estratégicas que el sector debe llevar a cabo, y que son establecidas como prioritarias a través de esta red de experimentación:

- La necesidad de seguir investigando en la definición de un producto normalizado y tipificado, concretando sus atributos: especie, peso de venta, tipología comercial, sistema de producción, etc. De modo combinado hay que estudiar el mercado a fin de establecer las características y atributos que el consumidor demanda, así como determinar los nichos apropiados para cada tipo de producto.
- La propuesta y evaluación de nuevos sistemas de producción, más eficientes que los utilizados tradicionalmente; ya sean netamente extensivos, que utilizan el forraje como única fuente de alimento, o intensivos basados en el cebo con piensos específicos.

La helicicultura es una oportunidad para que fructifiquen nuevas iniciativas emprendedoras; tan necesarias en el agro de la comunidad autónoma andaluza, sin embargo el desarrollo sostenido del sector helícola se basa en conocer la respuesta productiva de diferentes especies comerciales, los sistemas de producción, la dimensión de los criaderos, su organización y la comercialización de los productos derivados de esta actividad.

En este contexto la **Red Andaluza de Experimentación Agraria (R.A.E.A)** constituye un instrumento necesario para favorecer la transferencia de técnicas agroalimentarias, acelerando los cambios del sector y destinada a agricultores, ganaderos, técnicos e investigadores públicos y privados.



2.1 LA RED ANDALUZA DE EXPERIMENTACIÓN EN HELICULTURA. R.A.E.A. DE HELICULTURA

La Red de Experimentación Andaluza de helicicultura (**RAEA-helicicultura**) (Figura 1) se crea en 2006 derivada de los trabajos previos de la **Granja Experimental de Hinojosa del Duque** en Córdoba (Figuras 4 y 5) iniciados en el año 2000, en los que se advierte que es posible manejar la cría del caracol bajo criterios del cultivo intensivo como son la reproducción controlada y el uso de piensos compuestos pero en instalaciones abiertas de base forrajera, lo que se ha denominado **Pronto Engorde** (Figura 8), disminuyendo los costes y aumentando la velocidad de crecimiento y la calidad de los caracoles de consumo respecto a los sistemas tradicionales. La posterior incorporación de fincas colaboradoras permite generar datos comparativos, conformando una **Red experimental** cuyo objetivo es ofrecer información válida y veraz sobre la aplicación del **Pronto Engorde** así como avanzar en la sistematización de parámetros económicos que representan elementos de eficiencia y gestión importantes para los futuros empresarios helicícolas.



Figura 1. Diagrama de la Red Andaluza de Experimentación Agraria en Helicicultura.

2.2 EL SISTEMA DE PRONTO ENGORDE

Los sistemas de cría en parque abierto sobre parcelas forrajeras se clasifican dependiendo de si finalizan o no el ciclo de cría y del tipo de instalaciones utilizadas. Así los sistemas clásicos de base forrajera de tipo abierto (denominado italiano o de ciclo biológico completo) responden a un modelo extensivo que desarrolla sobre plantas todo el ciclo biológico del caracol (reproducción, cría y engorde). Por el contrario surgen otros sistemas denominados mixtos, donde se diferencian la fase de reproducción y la de crecimiento y se desarrolla en distintas explotaciones (Tabla 1).

Tabla 1. Sistemas de producción habituales en helicicultura.

Sistema producción	Reproducción	Cría y engorde
Italiano	Parcelas forrajeras	Parcelas forrajeras
Mixto	nave	invernadero
	invernadero parcelas	invernadero parcelas
Intensivo	nave	nave

El sistema de **Pronto engorde** constituye una especialización en los sistemas mixtos.

El sistema de **Pronto Engorde** es una especialización de la fase de engorde del sistema mixto (Figura 8), con un elevado grado de tecnificación a dos niveles: manejo racional del forraje y alimentación con pienso. Este sistema combina las ventajas de los sistemas abiertos (baja inversión, alimentación con forraje) y de los intensivos con alimentación controlada (ciclo rápido y alimentación con piensos); en tanto que amortigua las desventajas de ambos sistemas, por lo que se garantiza su viabilidad técnica y económica. La cubierta vegetal (Figura 2) proporciona refugio al caracol, manteniendo unas condiciones ambientales acordes con su hábitat natural y aumentando la superficie útil disponible en la parcela lo que permite incrementar substancialmente la densidad de cría, complementándose la alimentación con el uso de piensos compuestos, obteniéndose así crecimientos rápidos y homogéneos.



Figura 2. Suelta de caracoles recién nacidos en las parcelas experimentales.

Por tanto la fase de crecimiento combina la suplementación con piensos y uso del forraje (Tabla 2), de modo que el pienso complementa al pastoreo. Al final del ciclo cesa la utilización del pienso lo que permite que los animales consuman los recursos forrajeros existentes en las parcelas de cría, definiendo la fase de engorde.

Tabla 2. Alimentación en el Pronto engorde.

Etapa productiva	1ª fase de cría	crecimiento	engorde
Alimentación	Pienso	Pienso, forraje y otros	Forraje

Este sistema permite obtener, en las condiciones geoclimáticas existentes en Andalucía, varios ciclos de engorde al año utilizando una densidad de cría superior a los sistemas abiertos y evitándose los problemas de manejo asociados al sistema intensivo; lo que permite ajustar los ciclos de cría a las estacionalidades productivas derivadas del clima y del mercado, obteniéndose productividades elevadas y altos precios de venta.

2.3 ESPECIE UTILIZADA

En la campaña 2007 se continúa el estudio del caracol “gordo” o “burgao” *Cantareus aspersus* (sin. *Helix aspersa*) iniciado en la campaña 2006. Esta especie se adapta bien a la cría intensiva y es demandado a nivel nacional e internacional (Figura 3). Los animales utilizados partieron del **Centro IFAPA de Hinojosa del Duque** donde se dispone de una población de caracoles de origen doméstico, que se mantiene desde el año 2000.



Figura 3. Caracoles reproductores *H. aspersa* de tipo doméstico.

3. GRANJA EXPERIMENTAL DE HELICULTURA. IFAPA – CENTRO DE HINOJOSA DEL DUQUE



Figura 4. Vista general de la Granja Experimental de Hinojosa del Duque (Córdoba).

La **Granja Experimental de Helicicultura del IFAPA – Centro de Hinojosa del Duque** surge en el 2000 como una respuesta institucional que diera soporte al gran interés generado al considerarse la helicicultura o cría de caracoles como una alternativa viable respecto de las ganaderías tradicionales, en nuestra Comunidad.

Consta de una nave de 200 m² apta para realizar la reproducción controlada de los caracoles y de 800 m² de huertos exteriores (Figuras 4 y 5) . Esta granja da soporte a las parcelas incluidas en la **Red de Experimentación Andaluza RAEA-Helicicultura**. Actualmente suministra más de 60.000 alevines; tanto a la **RAEA de helicicultura** como a los diferentes ensayos de campo y actividades formativas desarrolladas por el Centro. Así mismo el Centro posee una estación metereológica propia (C0102) cuyos datos se publican periódicamente (Coordenadas UTM X: 315628,0 Y: 4263208,0; Latitud: 38° 29' 51" N Longitud: 05° 06' 50" W Altitud: 543,0)



Figura 5. Esquema de las instalaciones de la Granja Experimental de Helicicultura. IFAPA – Centro de Hinojosa del Duque.



Figura 6. Esquema de instalaciones en una parcela de cría de caracoles implantada según criterios de Pronto engorde.

3.1 CALENDARIO DE ACCIONES RAEA DE HELICULTURA 2007. GRANJA EXPERIMENTAL DE HELICULTURA. IFAPA – CENTRO DE HINOJOSA DEL DUQUE.

Para la realización de los ensayos comprometidos en la RAEA se sigue un calendario de actuaciones que exige una estricta coordinación entre todos los agentes implicados. A modo de ejemplo se expone el calendario de acciones (Tabla 3) y el cronograma de las mismas (Figura 7) realizadas desde la Granja Experimental del IFAPA, así como el esquema de los procesos implicados en el sistema de Pronto Engorde (Figura 8).

Tabla 3. CALENDARIO DE ACCIONES RAEA – HELICULTURA en la Granja Experimental de Helicicultura del IFAPA.

	L	M	M	J	J	S	D	
NOVIEMBRE 06	30	31	1	2	3	4	5	
	6	7	8	9	10	11	12	09 RAEA07 Hinojosa: desbroce de parcelas RAEA de ensayo en Hinojosa
	13	14	15	16	17	18	19	13 RAEA07 Hinojosa: recogida y acondicionamiento de reproductores
	20	21	22	23	24	25	26	22 RAEA07 Hinojosa: plantación de parcelas de ensayo
	27	28	29	30	1	2	3	27 RAEA07 Hinojosa: visita de inspección a las parcelas de ensayo
DICIEMBRE 06	4	5	6	7	8	9	10	
	11	12	13	14	15	16	17	
	18	19	20	21	22	23	24	
	25	26	27	28	29	30	31	27 RAEA07 Hinojosa: visita parcelas RAEA; nacimiento de plántulas
ENERO 07	1	2	3	4	5	6	7	
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	
	22	23	24	25	26	27	28	
FEBRERO 07	29	30	31	1	2	3	4	
	5	6	7	8	9	10	11	
	12	13	14	15	16	17	18	
	19	20	21	22	23	24	25	
MARZO 07	26	27	28	1	2	3	4	
	5	6	7	8	9	10	11	08 RAEA07 Hinojosa: crecimiento de plántulas; puesta en marcha de las mesas de reproducción
	12	13	14	15	16	17	18	12 RAEA07 Hinojosa: crecimiento de plántulas; mantenimiento de las mesas de reproducción
	19	20	21	22	23	24	25	24 RAEA07 Hinojosa: visita de inspección a las parcelas RAEA
	26	27	28	29	30	31	1	28 y 30 RAEA07 Hinojosa: mantenimiento de las mesas de reproducción
ABRIL 07	2	3	4	5	6	7	8	05 RAEA07 Hinojosa: visita de inspección a las parcelas RAEA; mantenimiento de las mesas de reproducción; las reproducciones
	9	10	11	12	13	14	15	10 RAEA07 Hinojosa: mantenimiento de las mesas de reproducción
	16	17	18	19	20	21	22	14 RAEA07 Hinojosa: mantenimiento de las mesas de reproducción
	23	24	25	26	27	28	29	16 RAEA07 Hinojosa: mantenimiento de las mesas de reproducción
	30	1	2	3	4	5	6	17 y 18 Feria de muestras Pozoblanco: presentación RAEA Helicicultura
MAYO 07	7	8	9	10	11	12	13	01 RAEA07 Hinojosa: visita de inspección a las parcelas RAEA; mantenimiento reproducción; colocación de bandejas de puesta
	14	15	16	17	18	19	20	03 RAEA07 Hinojosa: retirada de bandejas de puesta
	21	22	23	24	25	26	27	15 RAEA07 Hinojosa: visita de inspección a las parcelas RAEA; mantenimiento reproducción; retirada 1 ^{ra} crías; colocación bandejas
	28	29	30	31	1	2	3	17 RAEA07 Hinojosa: retirada de las bandejas de puesta; siembra de crías en las parcelas RAEA de Hinojosa
JUNIO 07	4	5	6	7	8	9	10	02 RAEA07 Hinojosa: visita de inspección a las parcelas RAEA; mantenimiento reproducción y siembra de crías en las parcelas RAEA
	11	12	13	14	15	16	17	08 RAEA07 Hinojosa: siembra de crías en las parcelas RAEA
	18	19	20	21	22	23	24	22 RAEA07 Hinojosa: mantenimiento reproducción; retirada de crías; toma de muestras RAEA
	25	26	27	28	29	30	1	
JULIO 07	2	3	4	5	6	7	8	06 RAEA07 Hinojosa: colocación de las bandejas de puesta y toma de muestras RAEA
	9	10	11	12	13	14	15	14 RAEA07 Hinojosa: toma de muestras RAEA
	16	17	18	19	20	21	22	20 RAEA07 Hinojosa: toma de muestras RAEA
	23	24	25	26	27	28	29	24 RAEA07 Hinojosa: toma de muestras RAEA
	30	31	1	2	3	4	5	31 RAEA07 Hinojosa: toma de muestras RAEA
AGOSTO 07	6	7	8	9	10	11	12	07 RAEA07 Hinojosa: toma de muestras RAEA
	13	14	15	16	17	18	19	15 RAEA07 Hinojosa: toma de muestras RAEA; biomasa vegetal
	20	21	22	23	24	25	26	
	27	28	29	30	31	1	2	29 RAEA07 Hinojosa: medición final en los ensayos y toma de muestras de biomasa animal
SEPTIEMBRE 07	3	4	5	6	7	8	9	
	10	11	12	13	14	15	16	
	17	18	19	20	21	22	23	17 RAEA07 Hinojosa: obtención de muestras de forraje
	24	25	26	27	28	29	30	20 RAEA07 Hinojosa: recogida de reproductores para la RAEA08
OCTUBRE 07	1	2	3	4	5	6	7	
	8	9	10	11	12	13	14	13 y 14 RAEA07 Hinojosa: acondicionamiento de las muestras de biomasa
	15	16	17	18	19	20	21	15 a 19 RAEA08 Hinojosa: preparación de los reproductores para RAEA08
	22	23	24	25	26	27	28	22 a 26 RAEA08 Hinojosa: preparación de los reproductores para RAEA08
NOVIEMBRE 07	29	30	31	1	2	3	4	

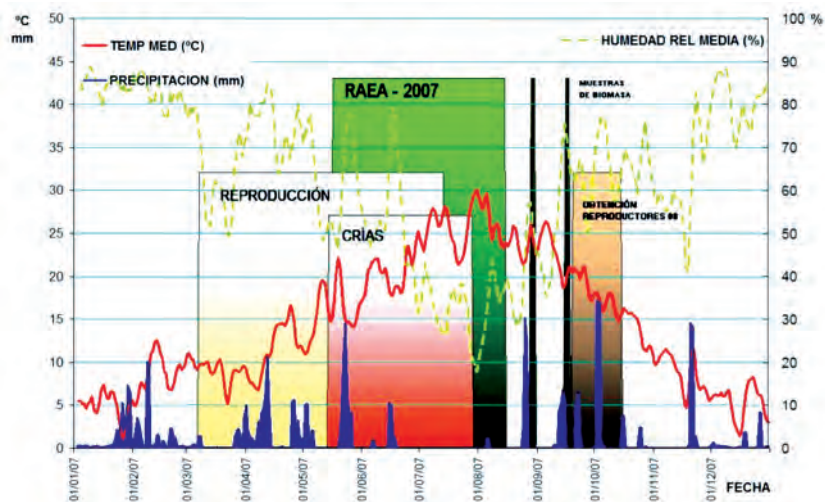


Figura 7. CRONOGRAMA Y DATOS CLIMÁTICOS. RAEA 2007. GRANJA EXPERIMENTAL DE HELICULTURA. IFAPA – Centro de Hinojosa del Duque.



Figura 8. RAEA – Helicicultura 2007. Cronología de procesos. Detalle del proceso de Pronto Engorde.

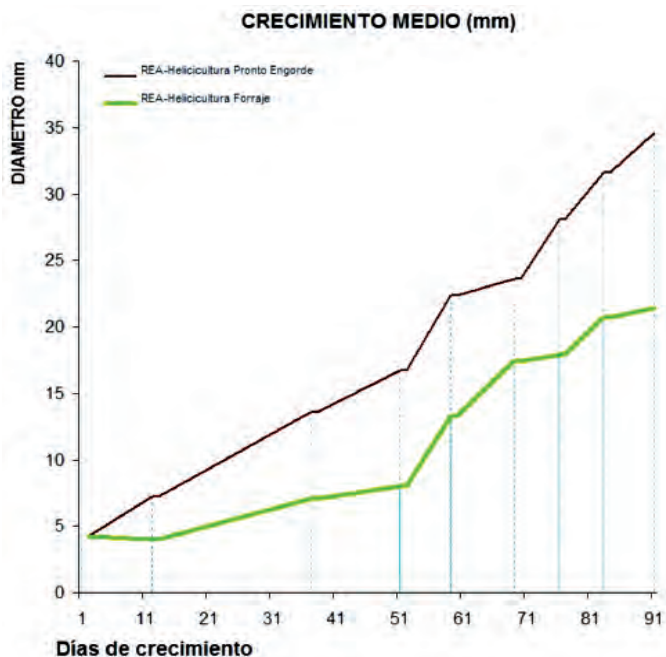
3.2 RESULTADOS EXPERIMENTALES. GRANJA EXPERIMENTAL. IFAPA – CENTRO DE HINOJOSA DEL DUQUE

Con independencia de los resultados respecto a los objetivos propuestos en la **Red de helicicultura** para el 2007 (Capítulo 4 en adelante) las parcelas de la **Granja Experimental de Hinojosa** fueron sometidas a un seguimiento cuidadoso cuyos resultados se exponen en los siguientes gráficos y tablas.

3.2.1 CRECIMIENTOS MEDIOS

Tabla 4 y Figura 9. Crecimientos medios del diámetro mayor en mm durante la RAEA 2007. Granja Experimental de Helicicultura. IFAPA – Centro de Hinojosa del Duque.

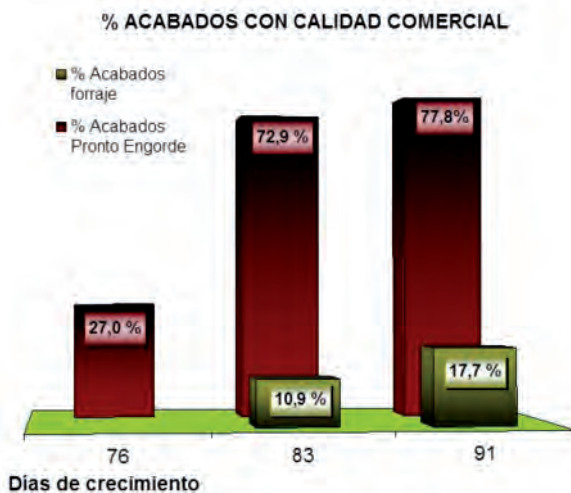
	DÍA 1	DÍA 12	DÍA 37	DÍA 51	DÍA 59	DÍA 69	DÍA 76	DÍA 83	DÍA 91
PRONTO ENGORDE	4,2	7,2	13,6	16,7	24,2	23,6	28,1	31,6	34,6
FORRAJE	4,2	4,0	7,0	8,0	13,3	17,4	17,3	20,7	21,4



3.2.2 ACABADO COMERCIAL Y DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑOS AL FINAL DEL PERIODO DE CRECIMIENTO

Tabla 5 y Figura 10. Animales adultos con calidad comercial conseguidos según los días de crecimiento y el tipo de tratamiento. RAEA 2007. Granja Experimental de Helicicultura. IFAPA – Centro de Hinojosa del Duque.

	DÍA 76	DÍA 83	DÍA 91
% Acabado Comercial Pronto Engorde	27	72,9	77,8
% Acabado Comercial Forraje		10,9	17,7



El crecimiento de los caracoles en las parcelas de Pronto Engorde es espectacular, superando a los que sólo usaron forrajes (lo que supone en la práctica un adelanto de al menos dos meses de cultivo). Así mismo se alcanza un alto porcentaje de animales terminados desde los dos meses de cultivo superándose el 70% a los 80 días lo que supone la posibilidad de realizar la cosecha antes de los tres meses (Tablas 4 y 5; Figuras 9 y 10).

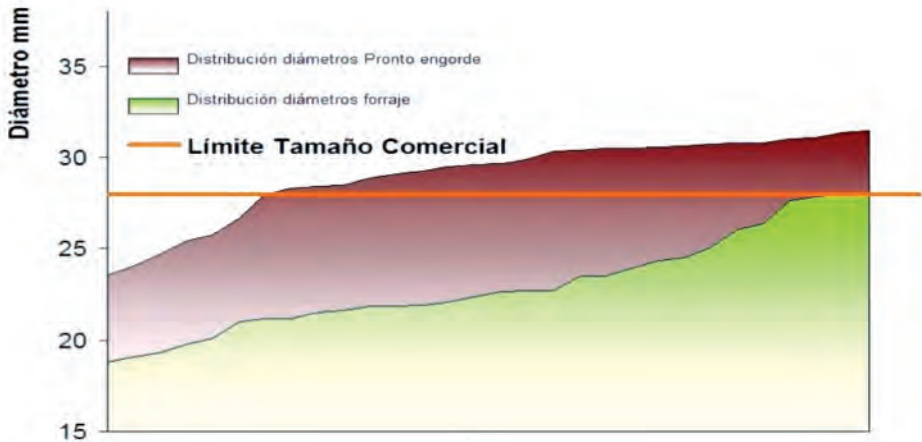


Figura 11. Distribución del tamaño comercial de los caracoles tras 90 días de crecimiento. RAEA 2007. Granja Experimental de Helicicultura. IFAPA.

Tabla 6. Datos de la distribución del tamaño de los caracoles a los 90 días de crecimiento, expresado en mm. de diámetro mayor. RAEA 2007. Granja Experimental de Helicicultura. IFAPA. Nota: N = 28.

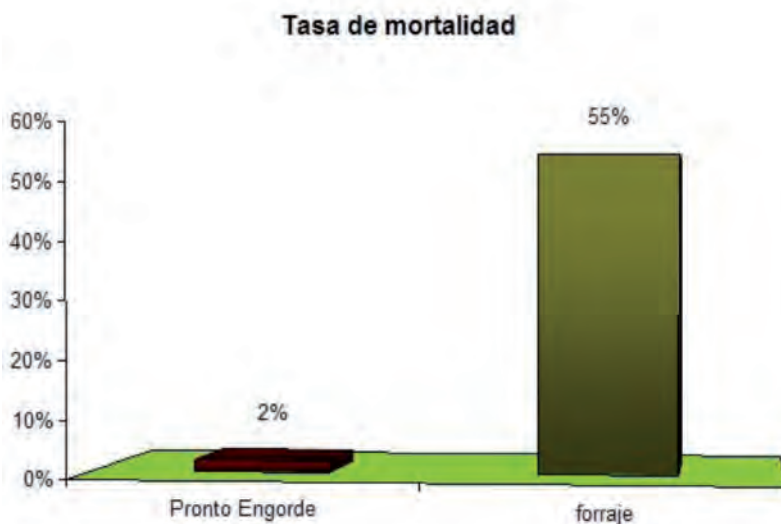
PRONTO														
ENGORDE	23,6	24,0	24,7	25,4	25,8	26,7	27,9	28,3	28,4	28,5	28,9	29,1	29,3	29,5
FORRAJE	18,8	19,1	19,3	19,8	20,1	21,0	21,2	21,2	21,5	21,6	21,8	21,9	21,9	22,1
PRONTO														
ENGORDE	29,6	29,7	29,9	30,4	30,4	30,5	30,5	30,6	30,6	30,8	30,8	30,8	31,0	31,1
FORRAJE	22,4	22,7	22,7	22,7	23,5	23,5	24,0	24,4	24,5	25,1	26,0	26,4	27,7	27,9

La distribución de los tamaños de concha al final de la experiencia (Tabla 6) sugiere una alta uniformidad de estos en el tratamiento de **Pronto Engorde** frente a gran heterogeneidad presentada por los animales criados a forraje. Cabe destacar la alta calidad (caracoles completamente terminados) conseguida por los primeros con casi un 80% de animales con calidad comercial, presentando una concha perfectamente formada y calcificada, estando esta circunstancia ausente del lote de forraje (Figura 11).

3.2.3 TASA DE MORTALIDAD

Tabla 7 y Figura 12. Mortalidad medida según el porcentaje medio de animales vivos al final de la experiencia sobre una densidad inicial de 100 caracoles por m². Datos experimentales en granja IFAPA.

Pronto Engorde	Forraje
2%	55%

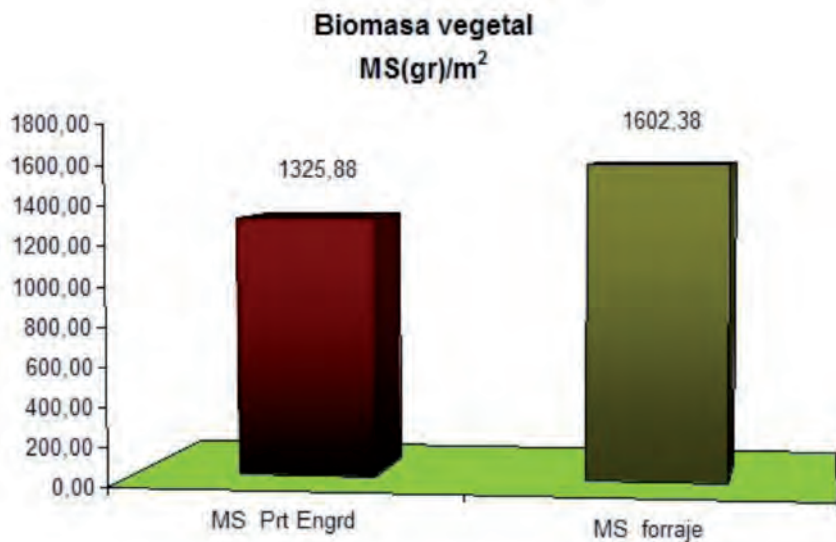


La supervivencia de los animales criados bajo criterios de **Pronto Engorde** es prácticamente del 100% lo que supone un ahorro en crías y de los costes de mano de obra así como muestra la alta eficiencia del sistema sobre una densidad de siembra de 100 caracoles/m² (Tabla 7 y Figura 12).

3.2.4 BIOMASA VEGETAL Y PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LA BASE FORRAJERA SEGÚN TRATAMIENTOS

Tabla 8 y Figura 13. Peso medio por m², expresado en gr de materia seca, de la base forrajera de los huertos experimentales, obtenido al final de la experiencia (según el tipo de tratamiento) y contenido en materia seca de la misma.

MS Prt Engrd gr/m ²	MS forraje gr/m ²	MS %
1325,88	1602,38	12,28



El uso de la biomasa vegetal presente en las parcelas fue prácticamente idéntico ya que las diferencias apreciadas se pueden achacar a las diferencias en la densidad de animales respecto a ambos tratamientos (Tabla 8 y Figura 13).

La abundancia de materia vegetal en las parcelas tras finalizar su cultivo de 90 días sugiere la posibilidad de incrementar significativamente el número de individuos que pueden soportar, pudiendo tolerar al menos el doble de los animales sembrados.

4. RED DE FINCAS COLABORADORAS

4.1 PREPARACIÓN DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

Tabla 9. Descripción técnica de las fincas colaboradoras.

Explotación 1 (IFAPA - Centro de Hinojosa del Duque)
SUPERFICIE: 100 ha

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:

- Ovino de carne
- Cultivo de cereales
- Helicicultura

Explotación 2 (Centro Experimental Pecuario de la Universidad de Córdoba)
SUPERFICIE: 2,5 ha

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:

- Porcino ibérico
- Caprino de leche
- Ovino de carne
- Helicicultura

Explotación 3 (Alcolea)
SUPERFICIE: 150 ha

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:

- Porcino ibérico
- Ovino de carne
- Cultivo de cereales
- Helicicultura

Explotación 4 (Villaharta)
SUPERFICIE: 165 ha

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:

- Cultivo de cereales
- Helicicultura

Explotación 5 (Encinarejo)
SUPERFICIE: 200 ha

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:

- Cultivo ecológico de Aloe vera
- Producción ecológica de humus de lombriz
- Helicicultura

Tabla 10. Características técnicas de las parcelas experimentales.

Explotación 1 (IFAPA Centro de Hinojosa del Duque)
<p>PARCELAS: 2 parcelas rectangulares (12x5 m) y pasillos entre parcelas de 2 m ANTIFUGAS: Sin red antifuga DISPOSICIÓN DEL PLANTÍO: A boleo RIEGO: 6 microaspersores por parcela dispuestos linealmente en el interior CONTROL DE ROEDORES: Tratamiento periódico de cada parcela con cebos rodenticidas. Ver Figura 14</p>
Explotación 2 (Centro Experimental Pecuario de la Universidad de Córdoba)
<p>PARCELAS: 4 parcelas rectangulares (12x6 m) y pasillos entre parcelas de 2 m ANTIFUGAS: Malla de 0,5 mm de tamiz colocada a 1 m y enterrada 0,3 m DISPOSICIÓN DEL PLANTÍO: En 6 franjas RIEGO: 6 microaspersores por parcela dispuestos linealmente en el interior CONTROL DE ROEDORES: Tratamiento periódico de cada parcela con cebo fresco rodenticida. Ver Figura 15</p>
Explotación 3 (Alcolea)
<p>PARCELAS: 2 parcelas rectangulares (12x8 m) y pasillos entre parcelas de 2 m ANTIFUGAS: Malla de 0,5 mm de tamiz colocada a 1 m y enterrada 0,3 m DISPOSICIÓN DEL PLANTÍO: A boleo RIEGO: 1 aspersor central en el interior de cada parcela CONTROL DE ROEDORES: Chapa ondulada galvanizada de 1,5 m dispuesta perimetralmente a 1 m de la malla antifuga y enterrada 0,5 m Ver Figura 16</p>
Explotación 4 (Villaharta)
<p>PARCELAS: 2 parcelas cuadradas de 12x12 m y pasillos entre parcelas de 2 m ANTIFUGAS: Malla de 0,5 mm de tamiz colocada a 1 m y enterrada 0,3 m DISPOSICIÓN DEL PLANTÍO: A boleo RIEGO: 1 aspersor central en el interior de cada parcela CONTROL DE ROEDORES: No se aplicó ningún método de control Ver Figura 17</p>
Explotación 5 (Encinarejo)
<p>PARCELAS: 2 parcelas cuadradas de 6x6 m y pasillos entre parcelas de 1 m ANTIFUGAS: Sin red antifuga DISPOSICIÓN DEL PLANTÍO: A boleo RIEGO: 1 aspersor central en el pasillo entre las dos parcelas CONTROL DE ROEDORES: No se aplicó ningún método de control Ver Figura 18</p>

4.2 ESTRUCTURA DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES. RAEA 2007

Se prepararon las parcelas experimentales siguiendo el modelo de parque abiertos (Figura 6). Este modelo se caracteriza por utilizar una mezcla de vegetales adecuada para mantener las necesidades de refugio y alimentación de los animales. No obstante, cada explotación ha desarrollado su propia adaptación del modelo, dependiendo de sus condiciones particulares de estructura y de manejo (Tablas 9 y 10), enriqueciéndose considerablemente la información generada en la campaña 2007 de la **RAEA-Helicicultura**.

En cada finca colaboradora se prepararon de dos a cuatro parcelas experimentales cuya dimensión osciló entre 36 y 144 m², definidas perimetralmente por una superficie limpia a modo de camino no mayor de dos metros de ancho (Figuras 14 a 18).

Las parcelas se desbrozaron limpiándose de elementos que pudiesen atraer depredadores así como de raíces y restos que impidiesen la siembra. A continuación se abonó para favorecer el desarrollo de las plantas y se realizó una labor en profundidad (30-45 cm) con el fin de evitar en lo posible el nacimiento de malas hierbas. Tras el arado la tierra quedó lisa y desmenuzada pudiéndose realizar la siembra, por lo general a boleto, repasándose con un rastrillo a modo de labor muy superficial. Las plantas forrajeras se dispusieron en franjas (explotación 1 y 2) o mezcladas a boleto (explotación 3, 4 y 5). En la disposición en franjas, las plantas de gran porte (girasoles, cardos de penca, etc.) se colocaron en el centro de la parcela y las de menor altura (colzas, nabos, tréboles, etc.) hacia la periferia. Este sistema tiene la ventaja de facilitar las labores de manejo del huerto aunque requiere mayor mano de obra, por contra en la disposición a boleto tan sólo hay que mezclar las semillas previamente (Figura 6-2).

A continuación se colocó perimetralmente una malla de polietileno de 0,5 mm de tamiz a una altura entre 80 y 120 cm, enterrándola entre 20 y 40 cm (Figura 6-3). Esta malla tiene como principal función evitar que los caracoles se escapen de la parcela, aspecto que se refuerza si se crean dentro de los parques las condiciones ambientales más adecuadas a los ciclos de actividad de los caracoles. Así, las explotaciones 1 y 5 optan por la no utilización de redes antifuga.

Un aspecto importante en el diseño de las parcelas es el sistema de riegos (Figura 6-1), ya que el agua tiene una doble función: promover el adecuado crecimiento de las plantas y regular los ciclos de actividad de los caracoles. Los caracoles necesitan que la humedad oscile entre el día y la noche para su adecuado crecimiento, por lo que aspersores y microaspersores constituyen la mejor alternativa frente a otros sistemas de riego, teniendo en cuenta tanto criterios económicos (conducciones preexistentes, mano de obra, etc.) o técnicos (caudal, dureza y presión del agua, etc.).

Otro aspecto a tener en cuenta es el control de roedores y ratas. Estos animales constituyen el peor enemigo de los criaderos y pueden mermar significativamente la producción (Figura 6-4). Para su control se ha utilizado raticidas de uso comercial, salvo en la explotación 3 que utilizó un vallado metálico y en la explotación 4 que no utilizó nada.

4.3 ESQUEMA DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES. RAEA 2007

Para la correcta comprensión de las figuras ver la Figura 6.

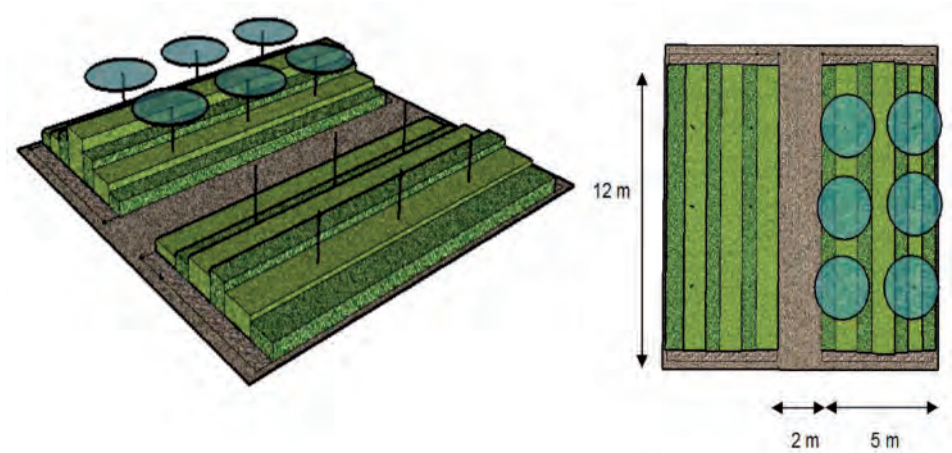


Figura 14. Detalle de instalaciones en la explotación 1 (IFAPA Centro Hinojosa del Duque).

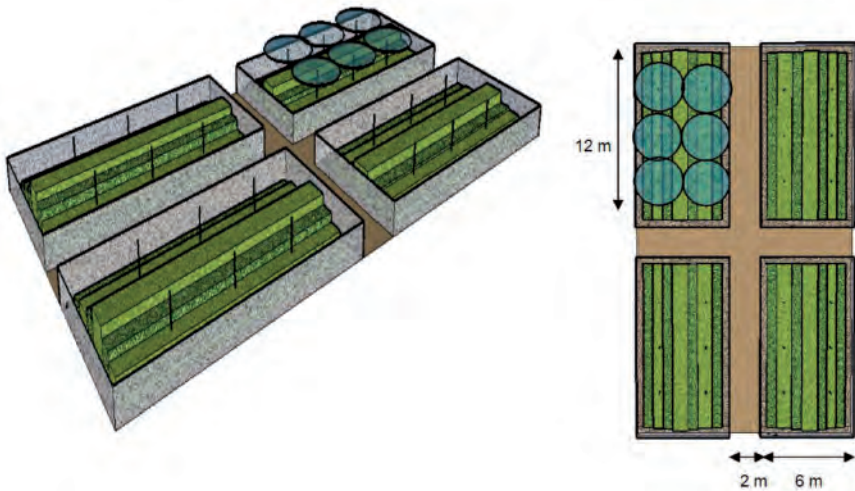


Figura 15. Detalle de instalaciones en la explotación 2 (Centro Experimental Pecuario de Rabanales, Universidad de Córdoba).

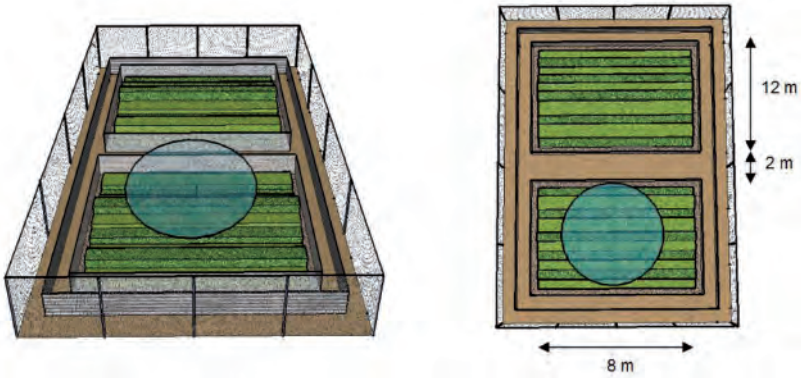


Figura 16. Detalle de instalaciones en la explotación 3.

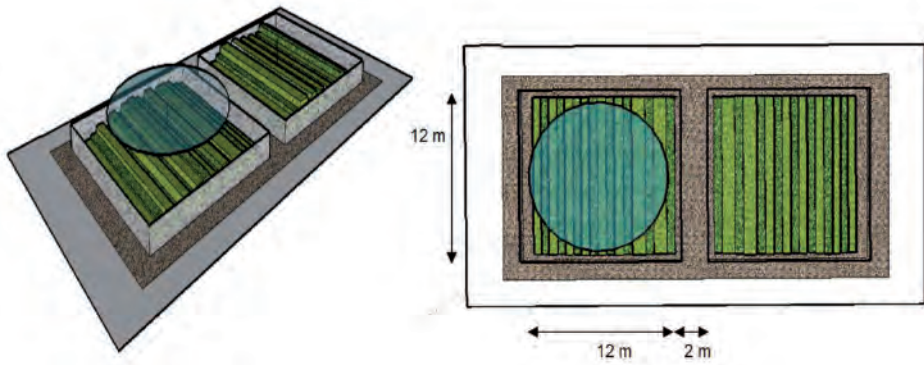


Figura 17. Detalle de instalaciones en la explotación 4.

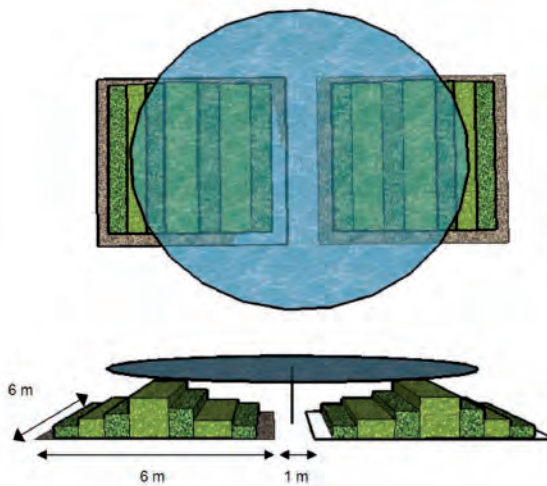


Figura 18. Detalle de instalaciones en la explotación 5.

5. ENSAYOS Y METODOLOGÍA

En la campaña 2006 se evaluó el **Pronto Engorde** frente al Sistema extensivo tradicional durante la fase juvenil de crecimiento. Este es el punto de partida para la campaña 2007, en la que se valora la tecnología de **Pronto Engorde** sobre toda la fase de crecimiento comercial del caracol.

5.1 ENSAYOS DE CAMPO

Para la consecución del objetivo propuesto se desarrollaron los ensayos de campo de las parcelas experimentales en dos épocas del año: otoño-invierno y primavera-verano (Tabla 11). Estos ensayos permiten enfrentar el Pronto engorde con el Sistema Extensivo forrajero tradicional en condiciones reales de producción, con la incidencia favorable o desfavorable de los factores ambientales y climatológicos que no pueden ser aislados ni controlados en las explotaciones reales.

Los caracoles (crías recién nacidas) utilizados en los distintos ensayos proceden de la **Granja Experimental del Centro IFAPA de Hinojosa del Duque** y se corresponden con la novena y décima generación de *Helix aspersa* obtenidos en condiciones controladas. Las puestas se hicieron eclosionar en bandejas, obteniéndose lotes uniformes de 5000 a 10000 crías. Las densidades de siembra fueron de 150 animales por m² con un diámetro de 3.2 + 0.3 mm, asignándose los animales aleatoriamente a cada una de las parcelas experimentales en las fincas colaboradoras. Así al realizarse los cuatro ensayos el tratamiento de las parcelas es idéntico (Tabla 10) introduciéndose los alevines cuando las plantas alcanzaron los 40 cm de altura.

Los ensayos efectuados fueron:

Ensayo I. Sistema extensivo tradicional (forraje) en otoño-invierno. El sistema de producción que se desarrolla de modo tradicional es un modelo extensivo en parques basado en el ciclo biológico natural de los caracoles terrestres, con alimentación a pasto y escasa tecnificación. Este ensayo se realiza durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2006 y enero de 2007, con fase diurna decreciente y condiciones ambientales poco favorables.

Ensayo II. Pronto Engorde en otoño-invierno. El diseño de las parcelas experimentales es similar al sistema tradicional con forrajeras. Aunque se incorpora suplementación estratégica en las distintas fases de crecimiento de los caracoles. Como suplemento se utiliza pienso comercial de gallinas enriquecido con carbonato cálcico, administrado ad libitum sobre las hojas de las coles tras el riego de los parques al inicio de la fase de actividad de los caracoles (entorno a las 18:00). Este ensayo se realiza de modo simultáneo y en las mismas condiciones que el ensayo I.

Ensayo III. Sistema extensivo tradicional (forraje) en primavera-verano. El sistema de producción, el manejo y la alimentación son los mismos utilizados en el ensayo I, aunque en este caso las condiciones ambientales son muy favorables: fase diurna creciente y temperaturas medias-altas. Este ensayo se realiza durante los meses de abril, mayo, junio y julio de 2007.

Ensayo IV. Pronto Engorde en primavera-verano. Este ensayo se realiza de modo simultáneo y en las mismas condiciones ambientales que el ensayo III, aunque con la tecnología de Pronto Engorde.

Tabla 11. Esquema de los ensayos realizados durante el año 2007.

Ensayo	Duración	Condiciones ambientales	Alimentación	Alevinaje
I. Extensivo tradicional	15 semanas (octubre 2006 a enero 2007)	desfavorables	forraje	sin alevinaje
II. Pronto Engorde			forraje y pienso	
III. Extensivo tradicional	15 semanas (abril a julio 2007)	favorables	forraje	sin alevinaje
VI. Pronto Engorde			forraje y pienso	
V. Extensivo tradicional	6 semanas (diciembre 2007 a enero 2008)	desfavorables	forraje	con alevinaje
VI. Pronto Engorde			forraje y pienso	

5.2 ENSAYOS CON ALEVINAJE

El alevinaje consiste en la realización de un pre-engorde de 5 días con el objetivo de soltar caracoles en los huertos con la ventaja de poseer un tamaño mayor y por tanto una mayor movilidad. Así mismo se pretendía que los animales identificasen el pienso como alimento. Esta práctica es recomendada por muchos profesionales del sector; sin embargo nunca ha sido comprobada experimentalmente, por lo que se plantea como un objetivo de la presente **RAEA**.

Los caracoles tienen la misma procedencia que los utilizados en las experiencias anteriores. Previamente a su suelta en las parcelas experimentales fueron sometidos a

un pre-engorde con pienso durante 5 días, lo que supone incrementar a $5.1 + 0.03$ mm el diámetro inicial. El pienso utilizado es el mismo que el utilizado en los ensayos de **Pronto Engorde** y fue administrado ad libitum. El alevinaje se realiza con condiciones controladas de laboratorio en el Centro Experimental Pecuario de Rabanales (Universidad de Córdoba) recreándose las condiciones naturales de cría: iluminación artificial con fotoperiodo de 14 horas de luz/10 h de oscuridad, en recipientes de plástico traslúcido (20,5 x 20,5 x 7,5 cm). Durante el día, la humedad relativa y la temperatura media fueron del 63% y 25°C, respectivamente. Durante la noche, la humedad relativa media asciende al 77% y la temperatura media desciende a 19°C.

Los ensayos efectuados fueron:

Ensayo V. Sistema extensivo tradicional con alevinaje. Este ensayo es similar al ensayo I: I sistema de producción en parques con alimentación a pasto. Este ensayo se realiza durante los meses de diciembre de 2006 y enero de 2007, con fase diurna decreciente y condiciones ambientales poco favorables.

Ensayo VI. Sistema de Pronto Engorde en otoño-invierno. Este ensayo se realiza de modo simultáneo y en las mismas condiciones ambientales que el ensayo V, aunque con la tecnología de Pronto engorde.

5.3 CONDICIONES AMBIENTALES

El desarrollo de los caracoles es activado, en parte, por el número de horas diarias de luz que recibe, por lo que el conocimiento del fotoperiodo adquiere gran relevancia en helicicultura comercial. En la Figura 19 se representa el ciclo de fotoperiodo completo para el año 2007, incluyendo las horas de luz (fotoperiodo) y las de oscuridad (nictoperiodo). El fotoperiodo se ha medido como la distancia entre la salida (orto) y la puesta del sol (ocaso).

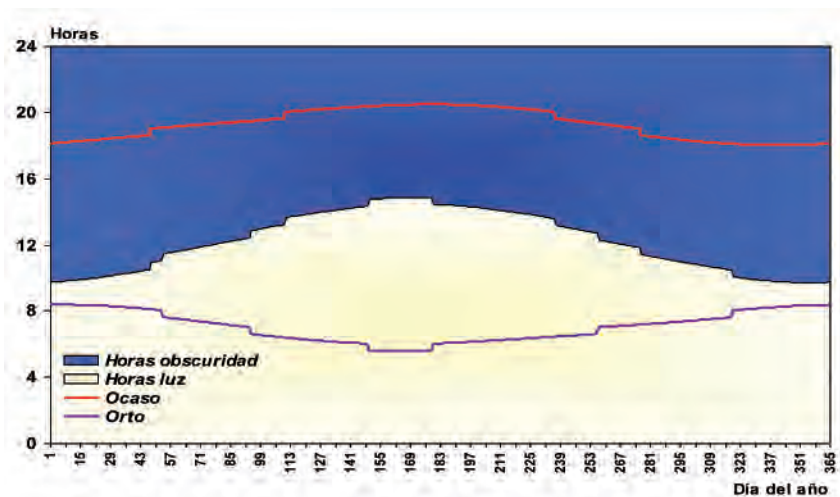


Figura 19. Evolución del fotoperiodo y del nictoperiodo durante los ensayos de campo.

Al igual que el fotoperiodo las variables climáticas determinan la productividad de los diferentes ensayos. A continuación se muestra la evolución de las variables más significativas en las distintas fincas colaboradoras (Figuras 20, 21 y 22).

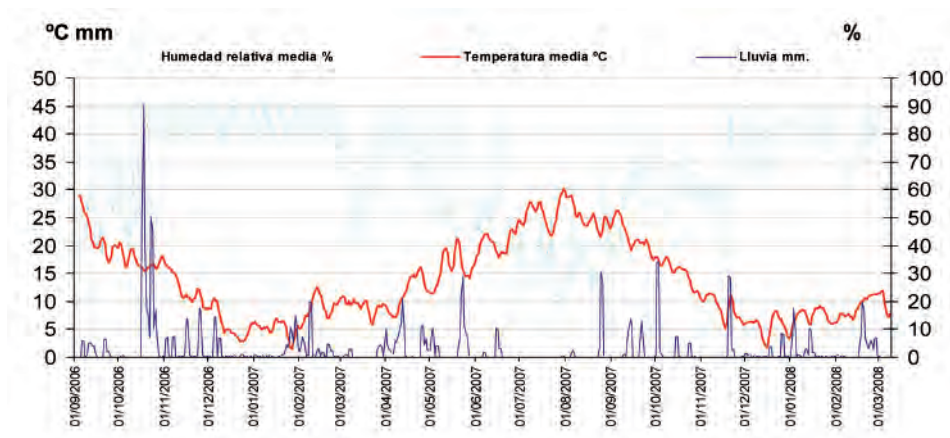


Figura 20. Evolución de los datos climáticos en la Granja Experimental del IFAPA - Centro de Hinojosa del Duque.

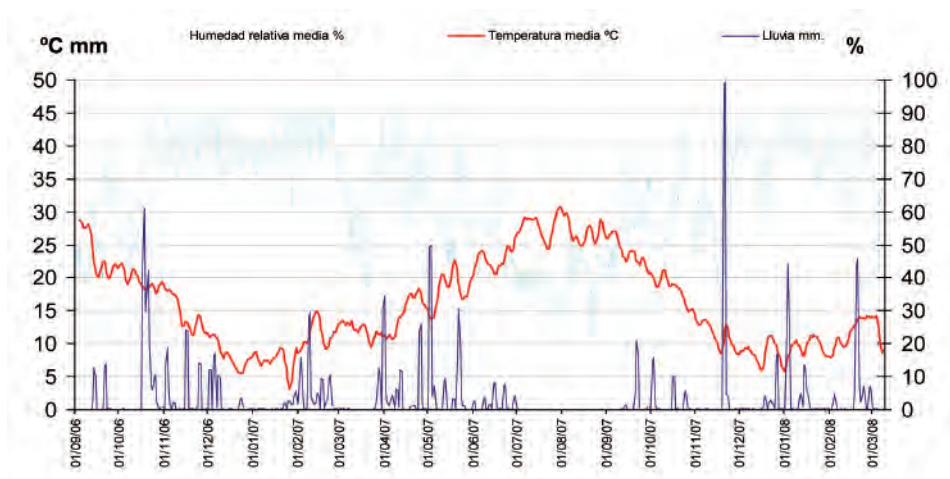


Figura 21. Evolución de los datos climáticos en la explotación 2 y 3.

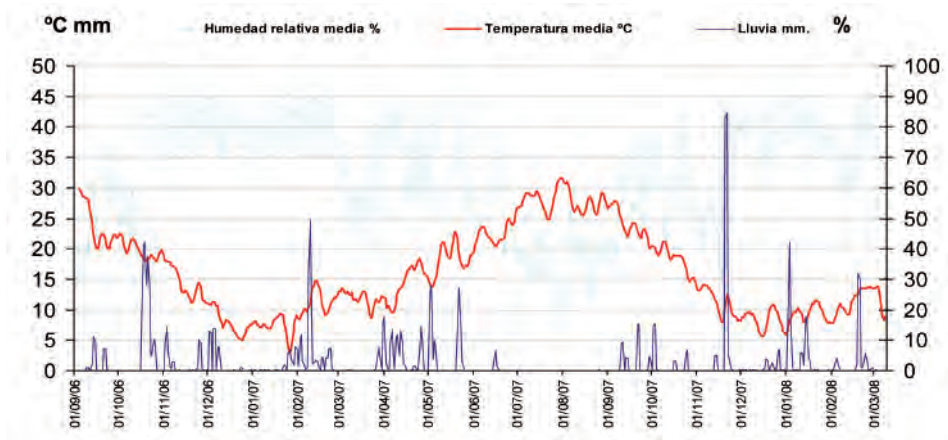


Figura 22. Evolución de los datos climáticos en la explotación 4 y 5.

5.4 MEDICIONES Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los ensayos se desarrollaron durante 15 semanas. Semanalmente se tomó una muestra aleatoria de 40 caracoles por parcela. Los animales se midieron individualmente con un calibrador y además se fotografió cada caracol para repetir la medición utilizando técnicas de fotogrametría. El control se realizó entre las 12:00 y las 14:00 horas, con los animales en reposo.

La existencia de diferencias significativas entre ensayos se contrastó con el análisis de varianza unifactorial (ANOVA).

5.4.1 SISTEMA EXTENSIVO TRADICIONAL CON FORRAJERAS FRENTE AL SISTEMA DE PRONTO ENGORDE. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.4.1.1 Sistema extensivo tradicional (ensayo I) con forrajeras frente al sistema de Pronto Engorde (ensayo II), en otoño-invierno.

Tabla 12. Crecimiento obtenido en el ensayo I (sistema tradicional con forrajeras) frente al ensayo II (sistema de Pronto Engorde).

Otoño	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. Forraje	3.1	4.8 ^a	5.1 ^a	5.2 ^a	5.6 ^a	5.7 ^a	6.5 ^a	6.3 ^a	6.8 ^a	7.4 ^a	7.5 ^a	8.0 ^a	8.3 ^a	8.7 ^a	9.3 ^a	9.8 ^a
II. Pronto Engorde	3.1	5.2 ^b	5.9 ^b	6.3 ^b	7.3 ^b	7.7 ^b	8.3 ^b	9.9 ^b	10.2 ^b	11.0 ^b	12.0 ^b	13.1 ^b	14.5 ^b	15.7 ^b	17.0	19.0 ^b

las medias con diferentes letras son significativas (P<0.05)

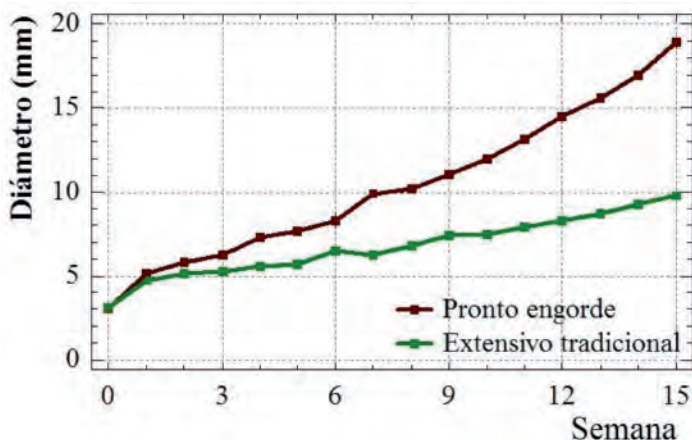


Figura 23. Crecimiento obtenido en el ensayo I (sistema tradicional con forrajeras) frente al ensayo II (sistema de Pronto Engorde).

Se observa que el crecimiento con el sistema de Pronto Engorde es superior al que se obtiene con el sistema tradicional (Figura 23, Tabla 12). El diámetro de los animales al inicio de la experiencia fue similar para cada uno de los ensayos ($P > 0.05$), diferenciándose ambos sistemas a partir de la primera semana ($P < 0.05$). Con el Pronto Engorde se incrementa el crecimiento un 237% en 15 semanas. Además con el Pronto Engorde se obtienen crecimientos homogéneos, mientras que en el sistema tradicional aparecen diferentes velocidades de crecimiento. Es importante señalar que ambos ensayos se llevaron a cabo entre el otoño de 2006 y el invierno de 2007. Se considera que las condiciones climáticas adversas inciden en los criaderos a cielo abierto y actúan ralentizando el metabolismo de los caracoles, por lo que en este caso las bajas temperaturas provocaron un menor desarrollo y crecimiento de los caracoles criados con ambos sistemas.

5.4.1.2 Sistema extensivo tradicional (ensayo III) con forrajeras frente al sistema de Pronto Engorde (ensayo IV), en primavera-verano.

Tabla 13. Crecimiento obtenido en el ensayo III (sistema tradicional con forrajeras) frente al ensayo IV (sistema de Pronto engorde).

Primavera	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. Forraje	3.5	4.4a	5.1a	5.5a	5.8a	6.5a	7.0a	7.6a	8.1a	9.5a	10.6a	11.5a	12.4a	12.4a	13.2a	13.6a
II. Pronto Engorde	3.4	5.2b	6.0b	7.1b	9.2b	11.2b	13.4b	15.8b	17.5b	21.3b	23.2b	24.3b	28.5b	31.5b	34.5b	34.3b

las medias con diferentes letras son significativas ($P < 0.05$)

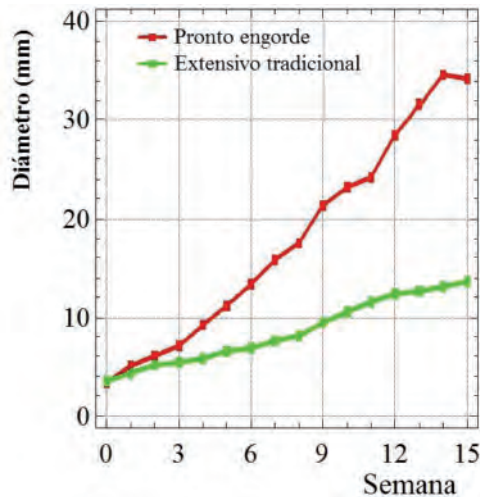


Figura 24. Crecimiento obtenido en primavera en el ensayo III (sistema tradicional con forrajeras) frente al ensayo IV (sistema de Pronto Engorde).

En la Figura 24 y en la Tabla 13 se muestran los diámetros medios obtenidos con el **Pronto Engorde** frente al sistema extensivo tradicional en primavera-verano. El diámetro de los animales al inicio de la experiencia fue similar ($P > 0.05$) para cada uno de los ensayos y a partir de la primera semana se diferencian ambos sistemas ($P < 0.001$). Con el **Pronto Engorde** se incrementa el diámetro final entorno al 250% en 15 semanas. En estas condiciones favorables de cría el crecimiento mejora en ambos sistemas, aunque el **Pronto Engorde** sigue superando al sistema extensivo tradicional. Estos resultados confirman la idoneidad del **Pronto Engorde** frente a la alimentación con forraje en cualquier época del año.

5.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS.

5.4.2.1 Ensayo I. Sistema extensivo tradicional en otoño-invierno. En la Figura 25 se muestra el crecimiento de los caracoles *Helix aspersa* criados bajo un sistema extensivo tradicional con forraje, desde el nacimiento hasta la decimoquinta semana de edad. Los caracoles alcanzaron un diámetro medio final de 9.8 mm, lo que supone un crecimiento medio de 6.7 mm.

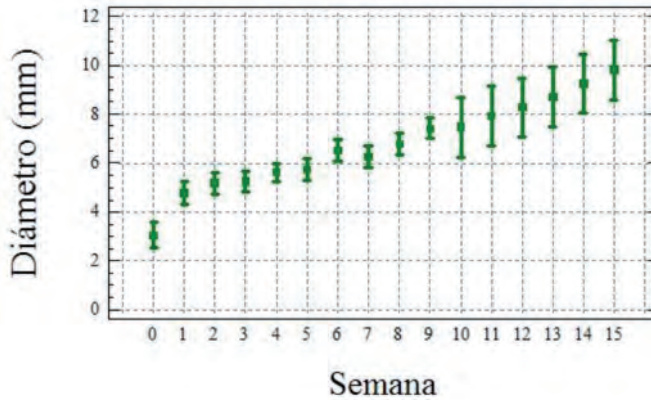


Figura 25. Evolución semanal del diámetro de los caracoles en el ensayo I (media \pm error estándar).

El diámetro de los caracoles al inicio de la experiencia muestra baja variabilidad, inferior al 9.5%, aumentando con la edad de los mismos. Los diámetros finales presentan una dispersión del 85% para el conjunto de las parcelas experimentales (Figura 25).

5.4.2.2 Ensayo II. Sistema de Pronto Engorde en otoño-invierno. Los resultados obtenidos con el sistema de **Pronto Engorde** se muestran en la Figura 26. Los caracoles alcanzan un diámetro final de 19.0 mm, lo que supone un crecimiento medio de 15.9 mm en 15 semanas.

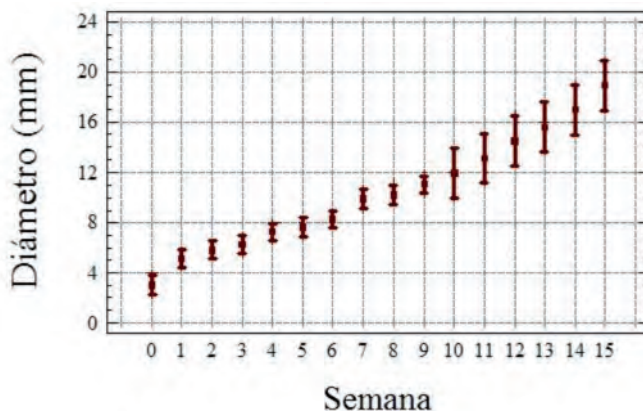


Figura 26. Evolución semanal del diámetro de los caracoles en el ensayo II (media \pm error estándar).

En la Figura 26 se observa además que el sistema de Pronto Engorde consigue producir crecimientos homogéneos. Así, aunque la dispersión de los diámetros se va incrementando con la edad de los caracoles, la variabilidad no supera el 40%.

5.4.2.3 Ensayo III. Sistema extensivo tradicional con forrajeras en primavera-verano. En la Figura 27 se muestra la evolución semanal del diámetro de los caracoles criados con forrajeras en primavera-verano. Los caracoles alcanzaron un diámetro medio final de 13.6 mm, lo que supone un crecimiento medio de 10.1 mm.

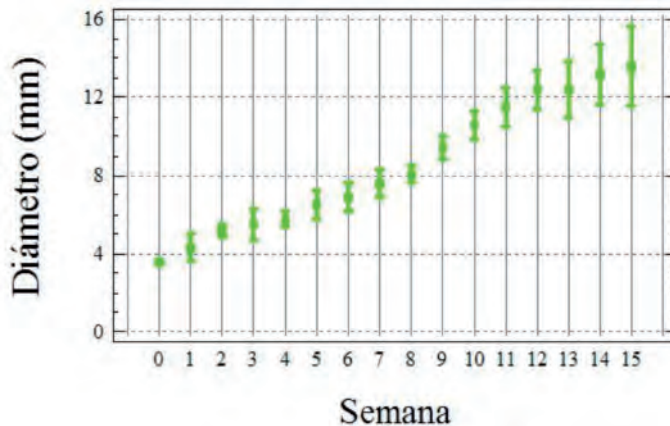


Figura 27. Evolución semanal del diámetro de los caracoles en el ensayo III (media \pm error estándar).

Las condiciones de humedad, temperatura y fotoperiodo que aparecen en primavera-verano favorecen el crecimiento de los caracoles. De este modo, la cría de caracoles en primavera-verano con el sistema extensivo tradicional (ensayo III) supone incrementar el diámetro final en un 38% respecto al ensayo de otoño-invierno (Figura 28). No obstante, en las condiciones favorables de primavera-verano tampoco se consiguen crecimientos homogéneos con el sistema extensivo tradicional.

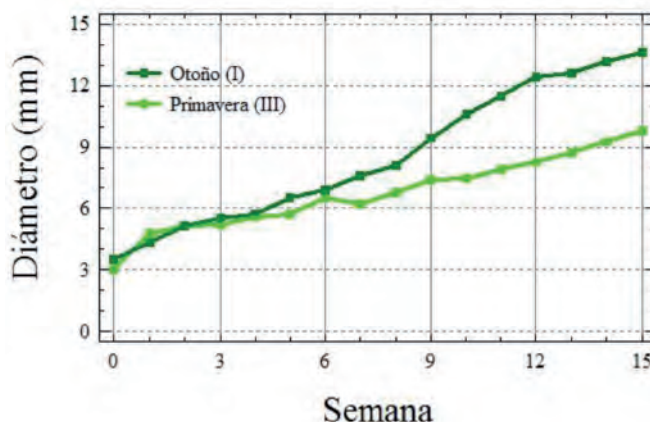


Figura 28. Crecimiento obtenido en otoño (ensayo I) frente a primavera (ensayo III) con el sistema tradicional con forrajeras.

5.4.2.4 Ensayo IV. Sistema de Pronto Engorde en primavera-verano. Con el sistema de Pronto Engorde en condiciones ambientales favorables (ensayo IV) se obtienen los resultados de crecimiento que se indican en la Figura 29. En 14 semanas los caracoles alcanzan 34 mm, adquiriendo un tamaño comercial. Además, con el sistema de Pronto Engorde en primavera-verano también se consiguen crecimientos homogéneos, mientras que con el sistema extensivo tradicional siguen apareciendo diferentes velocidades de crecimiento.

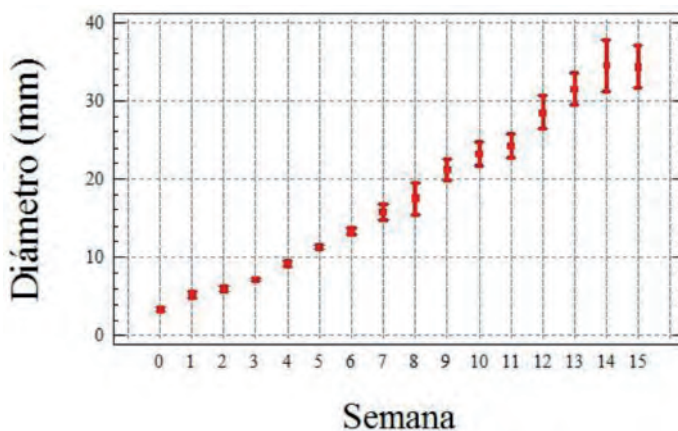


Figura 29. Evolución semanal del diámetro de los caracoles en el ensayo IV (media \pm error estándar).

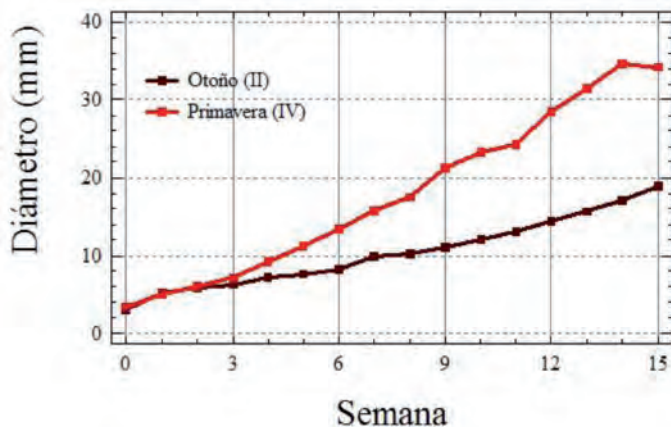


Figura 30. Crecimiento obtenido en otoño (ensayo II) frente a primavera (ensayo IV) con el sistema de Pronto Engorde.

La comparación de los resultados del sistema respecto a si el medio es favorable o desfavorable para la cría (Figura 30) adquiere especial relevancia, ya que determina las fronteras productivas que las condiciones ambientales proporcionan al sistema de Pronto Engorde en Andalucía. En condiciones favorables el Pronto Engorde consigue producir caracoles comerciales en menos de 15 semanas, mientras que en condiciones desfavorables los caracoles alcanzan sólo el 63% del tamaño comercial. Por tanto, únicamente en condiciones favorables de primavera-verano y con el sistema de Pronto Engorde se consigue producir caracoles comerciales en poco tiempo sobre base forrajera, lo que supone acortar en cuatro meses el ciclo natural de cultivo.

6. ALEVINAJE. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 ALEVINAJE. SISTEMA EXTENSIVO TRADICIONAL CON FORRAJERAS FRENTE AL SISTEMA DE PRONTO ENGORDE, EN OTOÑO-INVIERNO. (ENSAJO V Y VI).

Como se indicó en la metodología, el alevinaje consiste en la realización de un pre-engorde de 5 días con el objetivo de soltar en los huertos crías con un diámetro un poco mayor a lo normal (Tabla 14).

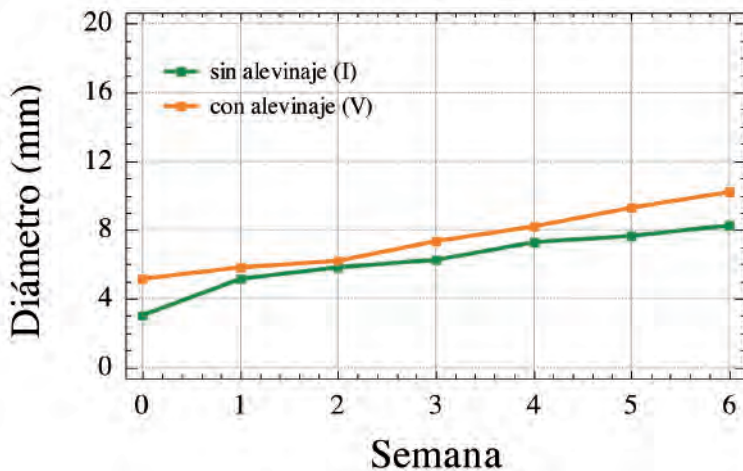


Figura 31. Crecimiento obtenido con alevinaje en el sistema tradicional con forrajeras (ensayo V) frente al sistema sin alevinaje (ensayo I).

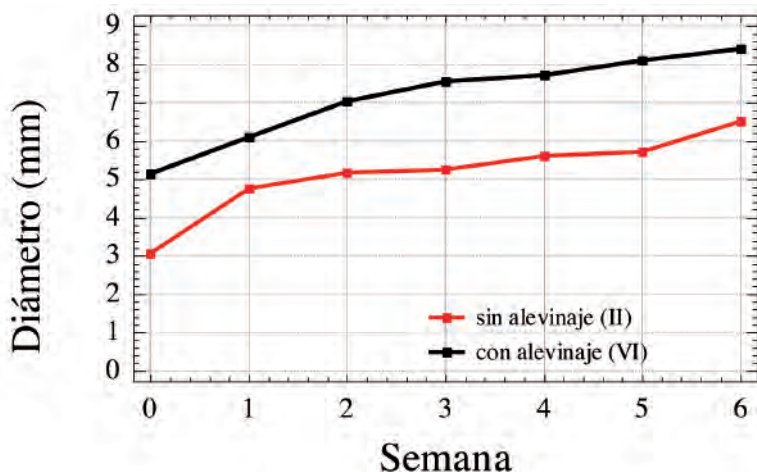


Figura 32. Crecimiento obtenido con alevinaje en el sistema mixto de Pronto Engorde (ensayo VI) frente al sistema sin alevinaje (ensayo II).

Tabla 14. Crecimiento obtenido en el ensayo V (sistema tradicional con forrajes) frente al ensayo VI (sistema de Pronto Engorde).

Con alevinaje	Semana					
	0	1	2	3	4	5
V. Forraje	5.1	6.1a	7.1a	7.5a	7.7a	8.1a
VI. Pronto Engorde	5.1	5.8 a	6.2a	7.3a	8.3a	9.3a

las medias con diferentes letras son significativas ($P < 0.05$)

Al comparar la respuesta productiva del sistema extensivo tradicional con y sin alevinaje (ensayo V, vs. ensayo I) se observa que tanto el tamaño inicial como el final son superiores con el alevinaje (65 % y 30 % respectivamente). No obstante, el crecimiento es similar con ambas alternativas (Figura 31). Asimismo, el alevinaje tampoco mejoró la dispersión de crecimientos del sistema extensivo tradicional. Así mismo la comparación entre ambas alternativas en el sistema de **Pronto Engorde** en 6 semanas (ensayo VI vs. ensayo II) indica que el alevinaje ni mejora el crecimiento ni la dispersión de los diámetros (Figura 32).

6.2 ALEVINAJE. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS.

6.2.1 Ensayo V. Sistema extensivo tradicional con alevinaje en otoño-invierno. Los resultados obtenidos con el sistema extensivo tradicional tras alevinaje se muestran en la Figura 33. Los caracoles se sueltan en los parques con 5.1 mm de diámetro y en 6 semanas alcanzan un tamaño de 8.5 mm, lo que supone un crecimiento medio semanal de 3.4 mm (Tabla 14).

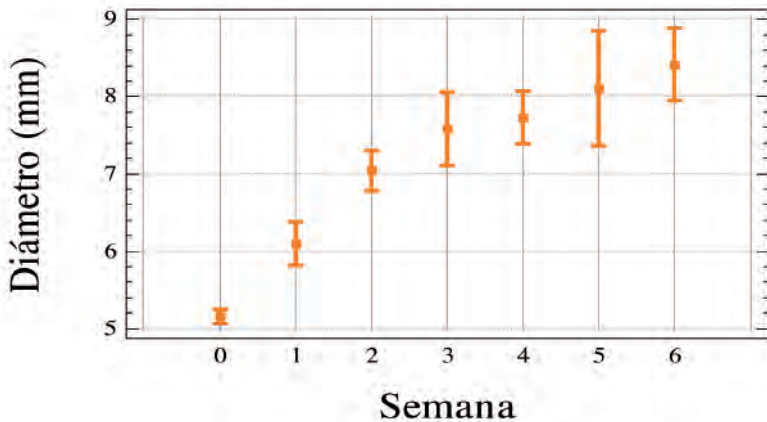


Figura 33. Evolución semanal del diámetro de los caracoles en el ensayo V (media \pm error estándar).

6.2.2 Ensayo VI. Sistema de Pronto Engorde con alevinaje en otoño. Con el alevinaje en el sistema de Pronto Engorde se obtiene un diámetro final de 10.2 mm y un crecimiento medio de 5.1 mm semanales (Figura 34).

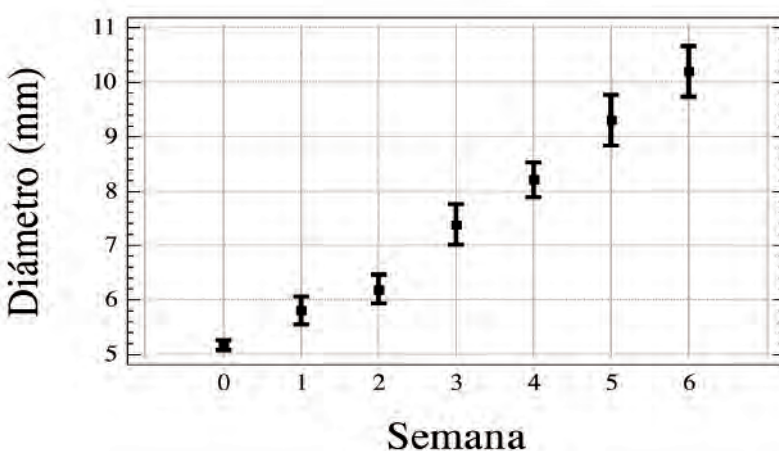


Figura 34. Evolución semanal del diámetro de los caracoles en el ensayo VI (media \pm error estándar).

7. DISCUSIÓN

En la campaña 2006 se evaluó el **Pronto Engorde** frente a tres alternativas productivas: sistema extensivo con forraje, sistema intensivo con pienso y sistema intensivo con forraje. Los resultados indicaron que el forraje no es una alternativa adecuada para la cría comercial de caracoles terrestres, mientras que el pienso consigue producir crecimientos rápidos y homogéneos.

Queda patente sin embargo que los sistemas abiertos o extensivos ofrecen condiciones de hábitat favorables para un buen crecimiento de los caracoles. En consecuencia, el sistema de **Pronto Engorde** se posiciona como la mejor opción para la cría de caracoles ya que consigue crecimientos rápidos y animales homogéneos en un sistema abierto de bajo coste basado en alimentación mixta de forraje-pienso.

Un aspecto imprescindible a considerar en la evaluación del **Pronto Engorde** es precisamente la sensibilidad de los sistemas abiertos a las condiciones climatológicas ya que los caracoles son tan susceptibles a las condiciones ambientales, que activan o inactivan su metabolismo según pequeñas variaciones de humedad, temperatura y fotoperiodo. Los sistemas abiertos proporcionan las mejores condiciones de hábitat pero apenas pueden intervenir sobre las condiciones ambientales. Por tanto, en primavera-verano las condiciones son favorables respecto al otoño-invierno y así se refleja en el crecimiento.

Durante la campaña 2007 se han finalizado los ensayos de campo desarrollados en otoño-invierno y se han realizado otros dos ensayos de campo en primavera-verano. Con estos ensayos se pretende establecer la utilidad del sistema de **Pronto Engorde** en la cría del caracol terrestre *Helix aspersa*, tanto en condiciones favorables como en desfavorables. Estos resultados deben servir como modelo para las explotaciones andaluzas y como punto de referencia para el resto del sector. En la Figura 35 se representa el crecimiento obtenido en los cuatro ensayos y se observa que el **Pronto Engorde** es la mejor alternativa productiva tanto en condiciones favorables como en condiciones desfavorables. La distancia real entre el **Pronto Engorde** y el sistema tradicional con forrajes se debe fundamentalmente a la alimentación que reciben los caracoles. Este hecho resulta especialmente relevante, ya que todas las granjas comerciales que utilicen un sistema extensivo con forrajes pueden adoptar con gran facilidad la tecnología desarrollada en el **Pronto Engorde**. Por otra parte, el **Pronto Engorde** en condiciones favorables es el único sistema de producción que consigue culminar el ciclo productivo en menos de 15 semanas, lo que supone una gran ventaja competitiva.

No obstante, en condiciones desfavorables el tiempo de crecimiento con el **Pronto Engorde** se incrementa un 30%. Este es el punto de partida en los ensayos V y VI al buscar acortar el tiempo de crecimiento en condiciones desfavorables. Para ello se plantea un alevinaje con pienso durante los cinco días previos a su suelta en los parques de cría. De este modo, los caracoles ya estarían acostumbrados al pienso como alimento y además tendrían un mayor tamaño, lo que les permitiría una mayor movilidad por el parque. No obstante, los resultados obtenidos hasta el momento no son concluyentes.

Finalmente, señalar que las diferentes adaptaciones técnicas desarrolladas para el **Pronto Engorde** en las diferentes explotaciones colaboradoras resultaron adecuadas para la helicicultura comercial, salvo en aquellas en las que no se realizó un control efectivo de roedores. En estas explotaciones (4 y 5) la mortalidad se eleva tanto que compromete la rentabilidad final del proceso.

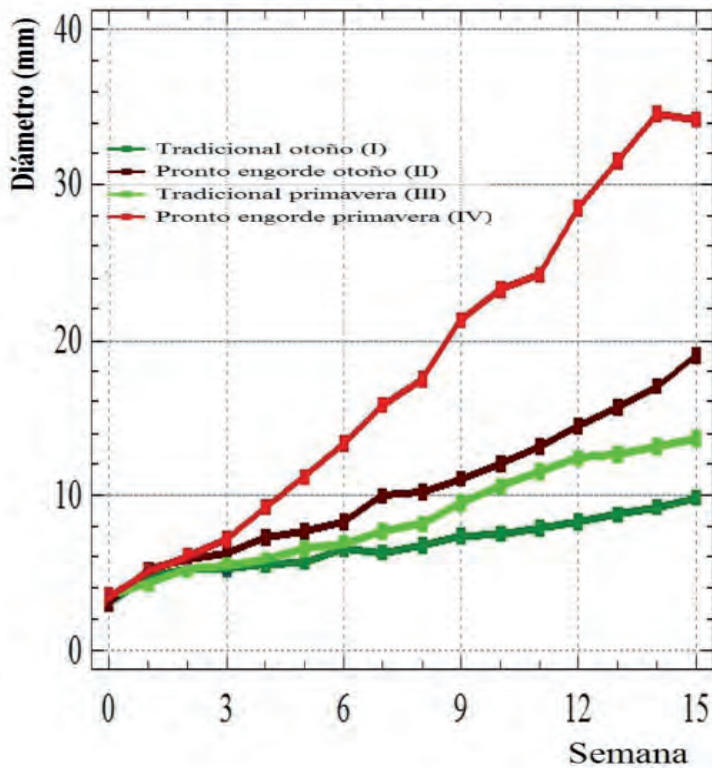


Figura 35. Evolución en el tiempo, del tamaño medio de los caracoles medido como el diámetro de la concha en mm, en los diferentes ensayos.

