



Universidad de Lérida



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria



Dpt. Producció Animal

Dinámica poblacional de la perdiz roja  
(*Alectoris rufa*) en la provincia de Burgos  
mediante el análisis de muestras biológicas  
de animales capturados durante la  
temporada 2002-2003



Alumno : Joan Roldan Chalaux  
TPT de Ingeniería Técnica Forestal

Tutor : Dr. Jesús Nadal García

Lérida, Julio 2005

# **ÍNDICE**

1. Introducción .....	1
1.1. La caza y el cazador .....	2
1.2. Historia de la caza .....	2
1.3. Actividad cinegética .....	4
1.4. La perdiz roja .....	8
1.5. Gestión cinegética .....	11
1.6. Justificación del proyecto .....	12
2. Objetivos .....	14
3. Material y métodos .....	16
3.1. Área de estudio .....	17
3.2. Hábitat de la perdiz roja en la provincia de Burgos.....	18
3.3. Obtención de las muestras .....	22
3.4. Agrupación de las muestras .....	24
3.5. Análisis de las muestras biológicas .....	25
3.5.1. Estructura de la población .....	25
3.5.2. Determinación de la edad y el sexo .....	27
3.5.3. Fechas de eclosión .....	30
3.5.4. Secuencias de muda .....	31
3.5.5. Análisis de les fichas de captura .....	32
3.6. Análisis estadístico de los datos .....	34
4. Resultados y Discusión .....	37
4.1. Agrupación de los cotos .....	38
4.2. Variables biométricas de la perdiz roja .....	41
4.2.1. Peso .....	41
4.2.2. Longitud total .....	43
4.2.3. Longitud de ala .....	45
4.2.4. Longitud tarso 1 y longitud tarso 2 .....	47
4.2.5. Ancho del tarso a la altura del espolón .....	50

---

4.2.6. Longitud 10ª rémige .....	53
4.2.7. Longitud 9ª rémige .....	54
4.2.8. Longitud 8ª rémige .....	55
4.3. Estructura de la población .....	58
4.3.1. Provincia de Burgos .....	58
4.3.2. Estructura según calidad de hábitat .....	60
4.3.2.1. Razón de edad según calidad de hábitat. ....	60
4.3.2.2. Razón de sexos según calidad de hábitat. ....	61
4.3.2.3. Razón de edad de los machos según calidad de hábitat. ....	62
4.3.2.4. Razón de edad de las hembras según calidad de hábitat. ....	63
4.3.2.5. Razón de sexos de los adultos según calidad de hábitat. ....	64
4.3.2.6. Razón de sexos de los juveniles según calidad de hábitat. ....	65
4.4. Fechas de eclosión de la perdiz roja .....	70
4.4.1. Provincia de Burgos .....	70
4.4.2. Según grupos de hábitat .....	72
4.5. Secuencias de muda .....	74
4.6. Colaboración de los cazadores .....	77
4.6.1. Aportación de muestras .....	77
4.6.2. Jornada de caza .....	80
5. Conclusiones .....	84
6. Bibliografía .....	88

# 1. INTRODUCCIÓN

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. LA CAZA Y EL CAZADOR**

Existen muchas definiciones sobre el acto de cazar, la más común, sería la acción de buscar y perseguir a los animales para cogerlos o matarlos (Enciclopedia Universal Sopena), o según otros autores (Ortega y Gasset, J. 1942), caza es lo que un animal hace para apoderarse, vivo o muerto, de otro que pertenece a una especie vitalmente inferior a la suya, pero esta superioridad del cazador sobre la pieza no puede ser absoluta si ha de haber caza. Todas estas definiciones no proporcionan la idea de la esencia de la caza, el esfuerzo y las emociones que experimenta el cazador para obtenerla, ni el orden cronológico de los acontecimientos que representa la cacería, la caza es una tradición hoy en día muy olvidada por la sociedad desconocedora de todos estos hechos y acontecimientos que conlleva.

A través de los siglos, los hombres han ido perfeccionando los instrumentos mediante los que capturaban los animales, y en “la medida misma en que el arma iba siendo cada vez más eficaz, se fue el hombre imponiendo limitaciones frente al animal para dejar a éste su juego, para no desnivelar excesivamente la pieza y el cazador, como si ultrapasar cierto límite en esa relación aniquilase el carácter esencial de la caza” (Ortega y Gasset, J. 1942).

## **1.2. HISTORIA DE LA CAZA**

La caza tiene su origen en la prehistoria con la aparición del *Homo*, como necesidad vital para poder procurarse alimentos, considerándose uno de los pilares fundamentales en su evolución. En cada edad y en cada época ha experimentado un gran desarrollo, se consideran que son tres los factores que más han contribuido a la civilización: el fuego, la pesca y la caza (Thaleka, 1959).

En el período del Neolítico, el hombre empieza a cultivar el suelo y a domesticar animales, pasando a ser la caza una actividad complementaria en la obtención de alimentos. En la Edad del Metal, la caza se convirtió en un oficio reconocido, y ya en la Edad Media, se dividió en mayor y menor, época en la que consiguió el máximo esplendor, practicándola únicamente reyes y altas capas de la sociedad; las otras clases sociales, practicaban la caza mediante herramientas de captura, como lazos, ceños, reclamos..., en el siglo XIV apareció la pólvora, y con ella las armas de fuego, transformando totalmente la caza. El cazador fue substituido por el tirador (Thaleka, 1959). Al bajar el nivel de dificultad para capturar los animales, la caza se propagó rápidamente entre todas las capas de la población, promulgando el Rey Felipe II restricciones y tiempo de veda. La democratización produjo superabundancia de cazadores, por lo que se legisló, dictando normas, épocas de veda y restricciones para evitar la sobrepresión de las especies cinegéticas, apareciendo la primera Ley de Caza de 10 de Enero de 1879, posteriormente la de 1902, reglamentada en el 1903 (Thaleka, 1959).

La Guerra Civil Española (1936-1939) dio lugar a unas grandes poblaciones de fauna cinegética en zonas donde no llegó directamente, siendo a partir de la década de los 60 cuando aumentó el número de practicantes a causa del incremento de la calidad de vida, y una mayor apertura a las actividades de ocio. Durante las décadas de los 70 y 80, el desarrollo de las comunicaciones hace accesibles lugares que antes no lo eran, incrementando el número de cazadores, motivando un cambio radical de la normativa a aplicar. Durante este período se populariza la caza produciéndose el inicio del declive de las poblaciones cinegéticas, uniéndose también factores como la destrucción del hábitat, la intensificación de los usos agrícolas, ganaderos y silvícolas (Thaleka, 1959).

Este declive conllevó la necesidad de realizar una gestión responsable, aprobándose la Ley 4/89 de 27 de Marzo referente a la Conservación de los Espacios Naturales y la Fauna y Flora Silvestres, en la que cabe destacar el

artículo 33.3, en que todo aprovechamiento cinegético en terrenos acotados a tal efecto tendrá que hacerse por el titular del derecho, de forma ordenada y conforme al Plan Técnico justificativo de la cantidad y modalidad de las capturas a realizar, con la finalidad de proteger y fomentar la riqueza cinegética.

Al quedar admitida la Caza como deporte, recupera el antiguo prestigio, volviendo a ser un arte, en el cual el cazador deportivo tiene que poseer los conocimientos necesarios sobre las especies que caza.

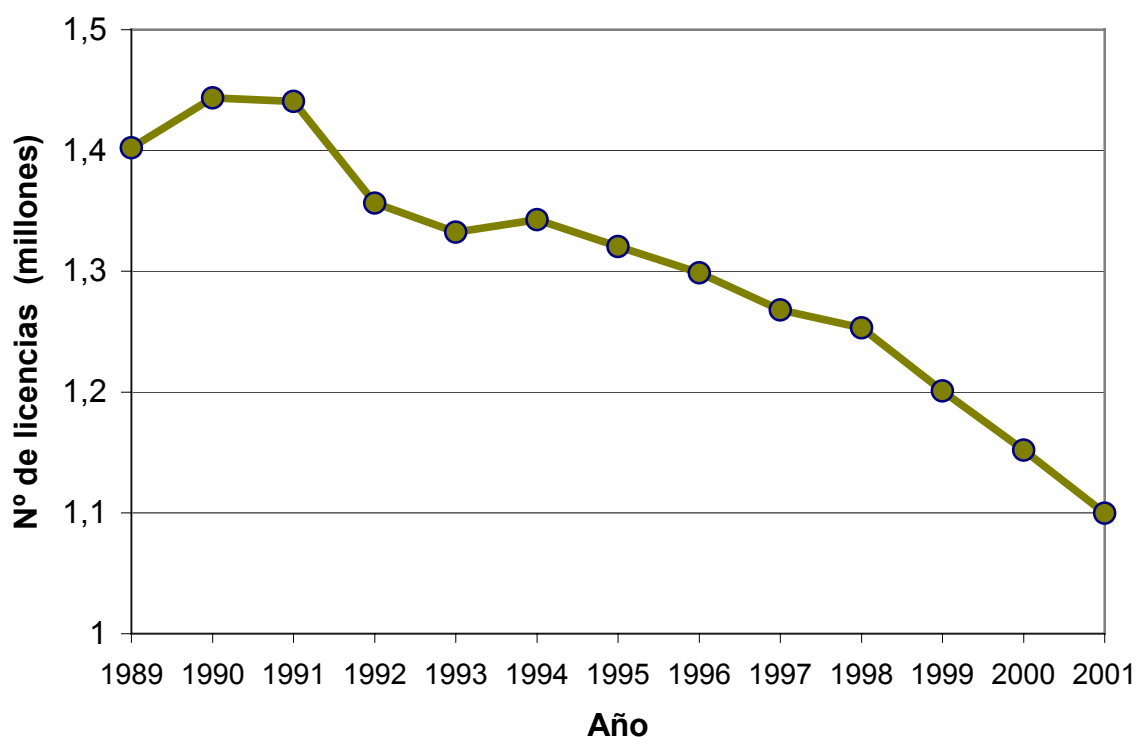
### **1.3. ACTIVIDAD CINEGÉTICA**

Hoy en día, la caza, tanto la mayor como la menor, esta generalizada entre todas las capas de la población, comportando una gran movilización de recursos en distintos campos de la economía de nuestro país. Suponiendo una importante fuente de ingresos para la economía rural, convirtiéndose de esta manera en una herramienta de desarrollo de las comunidades implicadas. Este hecho hace que la caza se considere un recurso natural y renovable.

Todas las personas realmente interesadas en la conservación de las especies, tienen que reconocer la importancia que la caza tiene en el mantenimiento inalterado de los hábitats, pero desgraciadamente la caza y el rol que juega en la naturaleza no es bien conocido (Alvarado, 1991).

Gracias al clima variado, a su vegetación y a una accidentada orografía, España constituye un territorio privilegiado para la fauna. No posee la gran población cinegética de otros países europeos como Alemania, Polonia o Hungría, aunque sí una mayor variedad de especies debido a los factores expuestos anteriormente (Trigo de Yarto, E. 1993).

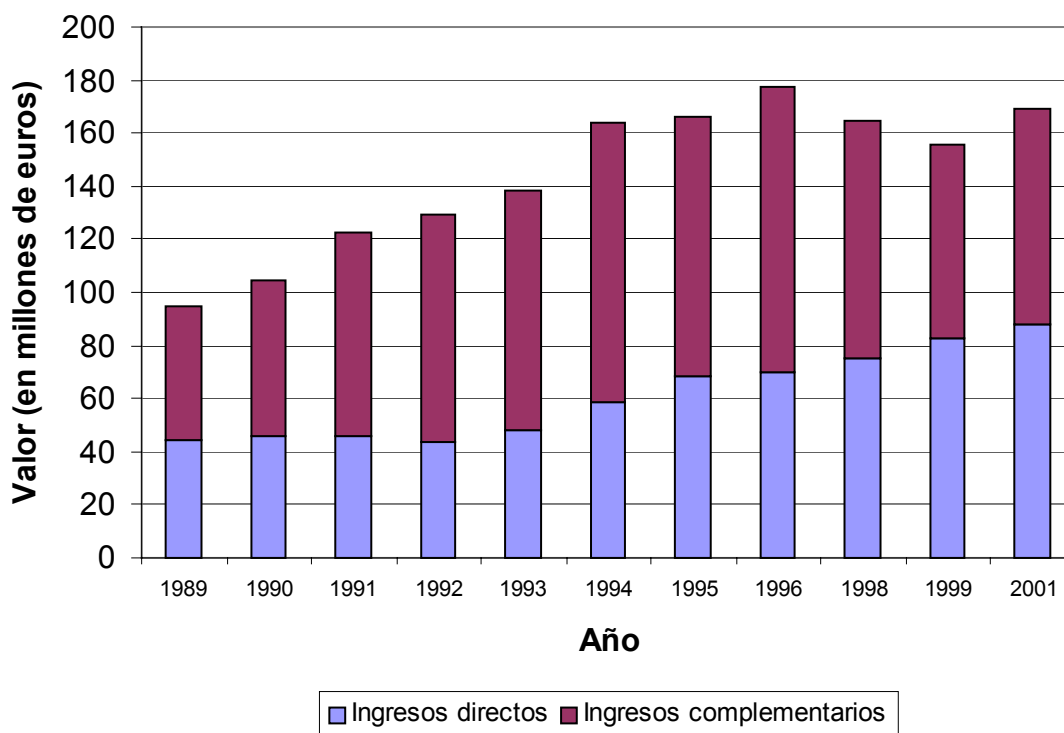
Actualmente el número de licencias de caza en España se encuentra alrededor del millón, experimentando un descenso progresivo año tras año a partir de 1991 (Figura 1). En los últimos 11 años, el número de cazadores ha disminuido en 300.000 (Garrido, 2002), debido mayoritariamente al abandono del ejercicio de la caza de los cazadores veteranos, y a la poca entrada de gente joven como consecuencia de los crecientes obstáculos burocráticos, como el examen del cazador o el de armas, una sociedad extremadamente sensible con la fauna y una caza cada vez más cara y escasa (Ñudi, J. I. 2002). En una sociedad cada vez más urbana, el temor a las armas y a los nuevos valores ecológicos hacen que se rehúse cualquier acción contra los animales, y por tanto contra la caza (Ñudi, J. I. 2002).



**Figura 1.** Evolución del número de licencias expedidas en España durante el período 1989-2001 (Fuente : Anuario Estadística Agroalimentaria).

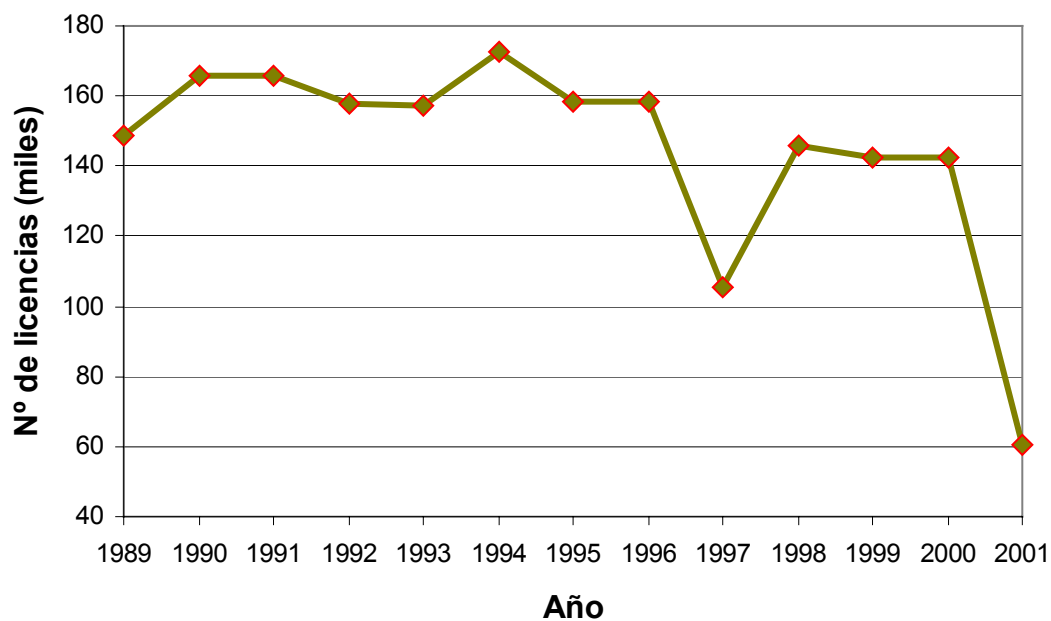
La importancia de la caza en la economía se pone de manifiesto con los valores que mueve en España este sector (Figura 2), el año 2001, el ejercicio de la caza generó un volumen total de 169.023.152 de euros, contando con

87.825.464 de ingresos directos, y 81.197.688 de ingresos complementarios (Anuario Estadística Agroalimentaria 2002). Desde la década de los años 80 hasta finales de los 90, los ingresos se han duplicado, encontrando el máximo el año 1996 con 177,8 millones, estabilizándose en los últimos años alrededor de los 160 millones de euros.

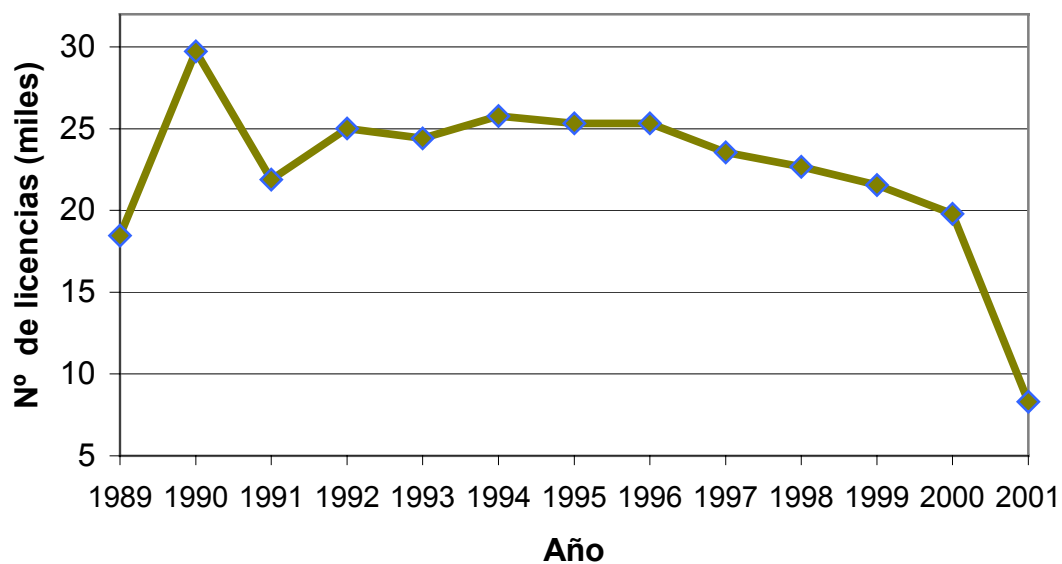


**Figura 2.** Ingresos obtenidos del ejercicio de la caza en España durante el período 1989-2001 (Fuente : Anuario Estadística Agroalimentaria) (\*No se disponen de datos para el año 1997).

El presente estudio se localiza en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, donde la actividad cinegética representa una de las principales fuentes de ingresos de las zonas rurales, debido a que un 93% del territorio tiene carácter cinegético. Al igual que el resto del conjunto del estado, el número de licencias de caza en Castilla y León (Figura 3) y en la provincia de Burgos (Figura 4) presenta un descenso continuo año tras año.



**Figura 3.** Evolución del número de licencias expedidas en Castilla y León durante el período 1989-2001 (Fuente : Anuario Estadística Agroalimentaria).



**Figura 4.** Evolución del número de licencias expedidas en la provincia de Burgos durante el período 1989-2001 (Fuente : Anuario Estadística Agroalimentaria).

#### 1.4. LA PERDIZ ROJA (*Alectoris rufa*)

La perdiz roja (*Alectoris rufa*) pertenece a la Orden Galliformes, familia Phasianidae, representada por otros géneros y especies (Tabla 1), se considera una de las especies más importantes de la fauna ibérica, representante de la avifauna más característica del sur de Europa, e indicadora de paisajes modelados ancestralmente por el hombre que siguen teniendo enormes valores ecológicos (Sáenz de Buruaga y Lucio, 1998).

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica

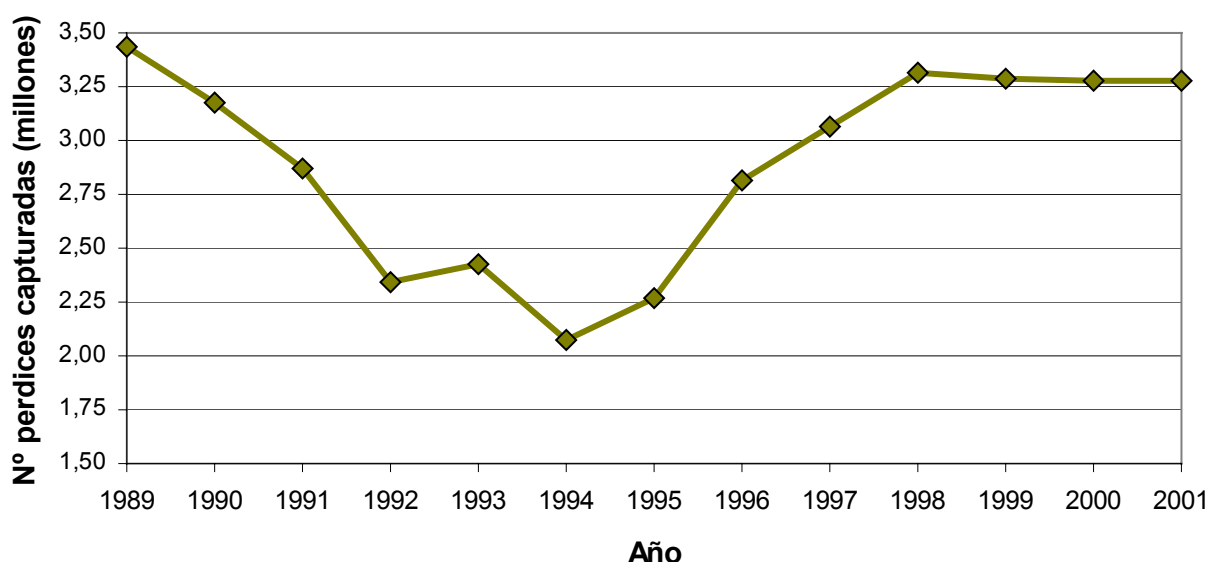
<b>Tipo</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Vertebrados					
	Ave				
		Galliforme			
			Phasianidae		
				<i>Alectoris</i>	
					<i>rufa</i>
					<i>graeca</i>
					<i>chucar</i>
					<i>barbara</i>
					<i>philby</i>
					<i>melanocephola</i>
					<i>magna</i>
				<i>Perdix</i>	
					<i>perdix</i>
					<i>aurica</i>
					<i>hodgsoniae</i>
				<i>Callipepala</i>	
					<i>californica</i>

Fuente : Castresana 1997

La distribución de la perdiz roja en la Península Ibérica abasta una gran variedad de hábitats, donde los factores que marcan su calidad son aquellos que diversifican el patrón estructural o paisajístico de la zona, destacando: zonas no cultivadas, microparcelación, accesibilidad a los puntos de agua; mientras sean enclavados en zonas de marcado carácter agrícola (Lucio, 1992).

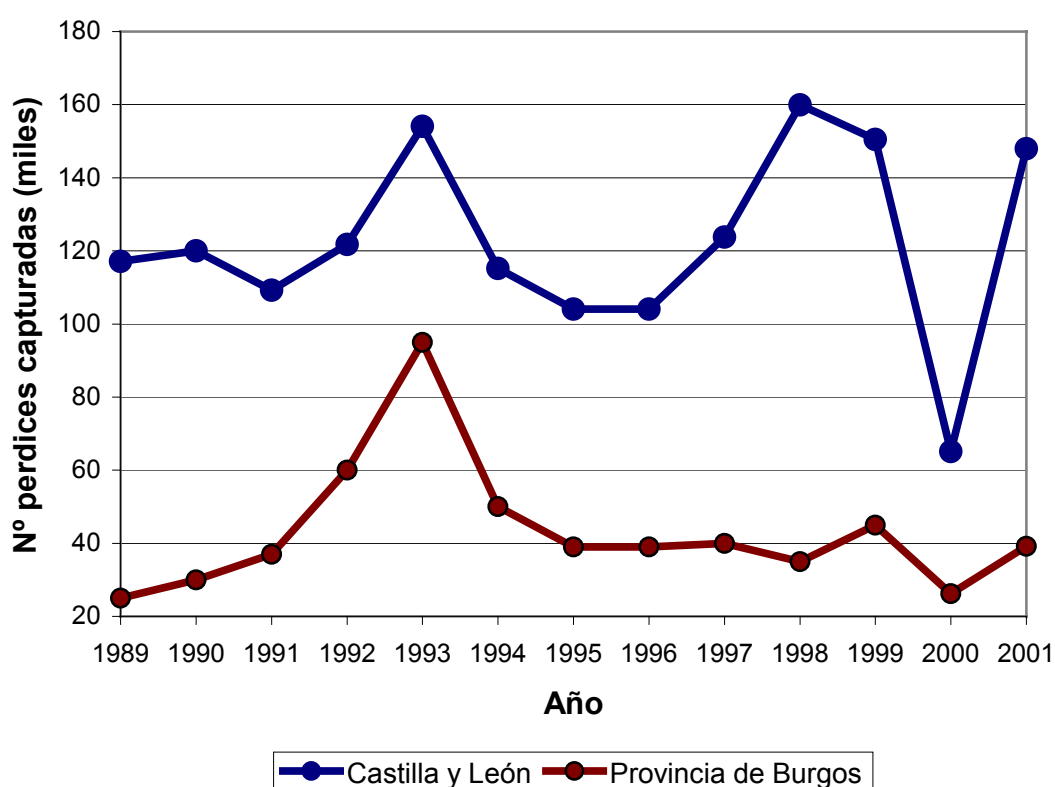
Las zonas donde se registra un índice de productividad más alto de perdiz roja son aquellas que disponen de una climatología y territorio adecuados, y de una ordenación y uso del suelo en concordancia con las necesidades alimentarias y reproductoras de esta especie (Baragaño, 1999).

La perdiz roja es, juntamente con el conejo, una de las especies cinegéticas más emblemáticas de la península, considerándose la pieza reina de la caza menor por su belleza y dificultad, así como por el número de capturas (Figura 5) y su valor económico. El año 2001 se capturaron 3.279.557 ejemplares, alcanzando un valor económico de 18.553.932 millones de euros, y unos ingresos complementarios de 34.027.316 millones (Anuario Estadística Agroalimentaria, 2002). Representando un 31,1% de los ingresos totales producidos por la caza el año 2001, demostrando que es la pieza cinegética que despierta un mayor interés en nuestro país. Los datos del MAPA difieren de los obtenidos por la Escuela Española de Caza, que cifra el número de capturas del año 2001 en 4.991.581 de ejemplares (Garrido, 2002), suponiendo un aumento del 34,3%, aunque el valor podría aumentar debido a que no se cuentan las piezas muertas y no cobradas, que suponen entre un 3 y un 27% de las capturadas según Birkan (Garrido, 2002).



**Figura 5.** Número de perdices capturadas en España durante el período 1989-2001 (Fuente : Anuario Estadística Agroalimentaria).

A pesar de ser una de las especies que más valor económico genera en nuestro país, sus poblaciones están en declive, en Castilla y León, el número de capturas bajó espectacularmente durante la década de los 80, el año 1980 el número de capturas fue de 523.020, en la actualidad, el número de capturas anuales se mantiene alrededor de las 120.000, remarcando el gran declive de las poblaciones de perdiz roja. En la provincia de Burgos, los valores siguen la misma pauta que en la comunidad, siendo menos pronunciados los descensos anuales (Figura 6).



**Figura 6.** Número de perdices capturadas en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, y en la provincia de Burgos durante el período 1989-2001 (Fuente : Anuario Estadística Agroalimentaria).

## **1.5. GESTIÓN CINEGÉTICA**

Las poblaciones de fauna cinegética son un recurso renovable, si su hábitat tiene la calidad suficiente, el éxito reproductor esta garantizado, la calidad depende de la disponibilidad de recursos, comida, agua, refugios, competencias, depredadores, existencia histórica, perturbaciones humanas, climatología... Consiguientemente, la realización de actuaciones y mejoras del hábitat para intentar lograr las densidades óptimas para cada especie, son una parte importante de la gestión. Como recurso renovable que son, las especies cinegéticas se tienen que gestionar de forma que su aprovechamiento no comprometa su regeneración biológica. Para gestionar correctamente una población cinegética, no sólo es necesario conocer su densidad, sino también la estructura que forma la población (Nadal, 1994).

Mediante los Planes de Ordenación Cinegética (POC) se cuantifican las poblaciones para calcular sus excedentes, estos serán la cantidad máxima de animales a extraer para cada período de caza. Se define el Plan de Ordenación Cinegética (POC) como “un instrumento de gestión, en el que su objetivo es determinar cuantos individuos de una especie, y en el caso que convenga, con qué características de sexo y edad pueden cazarse y mediante qué sistema, de forma que se mantenga o se logre un equilibrio entre rentabilidad cinegética y conservación faunística” (Sáenz de Buruaga, 1992). La gestión científica de la fauna cinegética, es la única herramienta útil para solucionar su declive, los problemas actuales de las poblaciones cinegéticas no pueden ser resueltos sin especialistas dedicados a su estudio (Nadal, 1996).

## **1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Existe a nivel español un importante vacío sobre la gestión y evaluación de la caza menor, a pesar de que en los últimos años el número de estudios de esta tipología ha aumentado considerablemente, el seguimiento de la dinámica poblacional de estas especies es necesario para conocer la evolución y el estado con la finalidad de gestionarlas correctamente. Estos estudios son una valiosa herramienta de trabajo para la gestión cinegética. Estos trabajos necesitan de la colaboración de los cazadores para poder realizarse, ellos son los que proporcionan las muestras y datos en las que se basan estos estudios.

Actualmente se está realizando en Castilla y León, bajo la dirección de A. Lucio y M. Sáenz de Buruaga (1998), un banco de datos y una red de seguimiento de la actividad cinegética basada en encuestas denominado CAZDATA - RED.

Desde el momento en el que se inició la disminución de las poblaciones de perdiz roja en España (década de 1970) se han realizado estudios sobre sus poblaciones, algunos de estos trabajos según autor y zona, son:

- Abreu, 1977, Albacete.
- Calderón, 1983, Doñana.
- Lucio y Llamas, 1987, Norte de León.
- Nadal, Hernández y Cabrera, 1987 y 1988, Azuara (Zaragoza).
- Lucio, 1989, León.
- Nadal, 1994, Bajo Cinca y alrededores de Huesca.
- Llorente, 1999, Burgos y Cuenca.
- Díaz, 2000, Cuenca.
- Ponz, 2000, Ciudad Real.
- Minguell, 2002, Burgos.
- Lorenzo, 2003, Castilla y León.
- Gregorio, 2004, Ciudad Real.
- Bernues, 2004, Varias Comunidades Autónomas.

Estos trabajos nos informan sobre el estado de las poblaciones, así como las posibles causas de esta disminución. Según una revisión bibliográfica referida a los últimos 10 años de 16 publicaciones de autores de reconocido prestigio en el tema, se seleccionan los factores que más negativamente afectan a las poblaciones de perdiz roja (Tabla 2). Una de las causas principales de este declive es la destrucción y modificación del hábitat (Buruaga, 2002; Nadal, 2002; Ballesteros, 2002) a causa de la transformación de la agricultura, los cambios en las actividades rurales, y al uso de fitosanitarios (Buruaga, 2002; Nadal, 2002; Duarte, 2002; Vargas, 2002); las repoblaciones de animales sin controles genéticos ni sanitarios (Caballero, 2002; Duarte, 2002) originando sobrepredación, realizados sin la contratación ni el asesoramiento de personal cualificado (Nadal, 2002) .

**Tabla 2.** Factores negativos según índice de importancia sobre las poblaciones de perdiz roja.

<b>Factores negativos</b>	<b>Índice de importancia</b>
Deterioramiento del hábitat	93,8%
Excesiva presión cinegética	75,0%
Predadores generalistas	56,3%
Sueltas y repoblaciones incorrectas	31,3%
Furtivismo	12,5%

Fuente : Vargas y Duarte (2002).

A pesar de todos los trabajos realizados, el desconocimiento sobre la perdiz roja sigue siendo importante. Por este motivo, en diferentes partes del país se está trabajando en estos aspectos, los proyectos que se están realizando en la provincia de Burgos sobre la dinámica de las poblaciones de perdices, nos ayudaran a comprender mejor su ecología y poder determinar medidas acertadas de gestión. Los resultados y experiencias obtenidas podrán ser utilizados en otros lugares.

## **2. OBJETIVOS**

## 2. OBJETIVOS

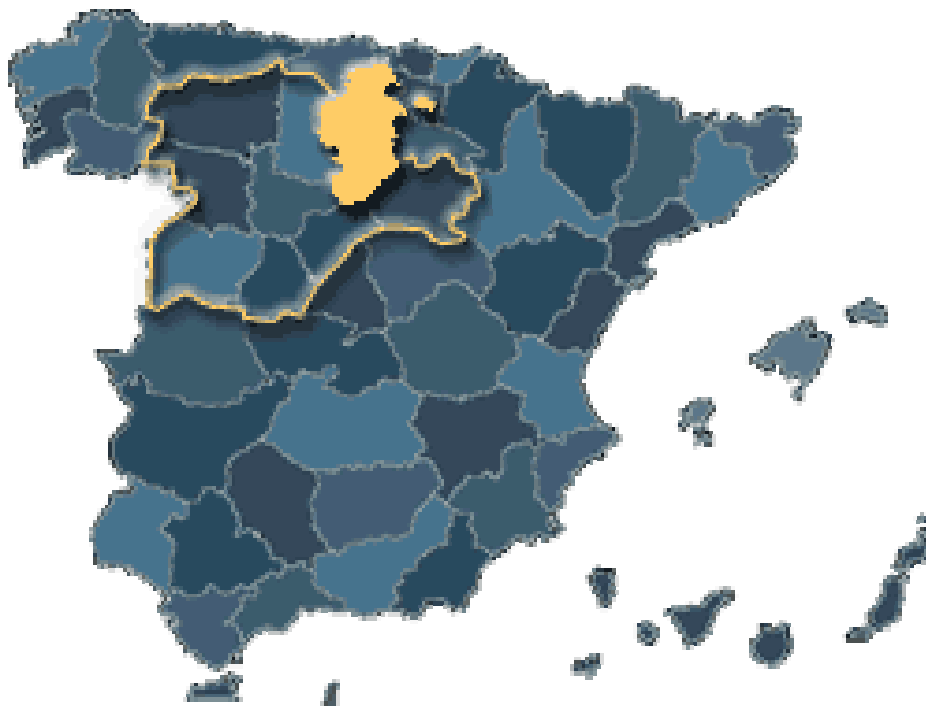
- Aplicar los resultados obtenidos para proponer unas medidas que garanticen la continuidad de las poblaciones de perdiz roja mediante una gestión cinegética racional.
- Conocer la dinámica poblacional de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en el conjunto de la provincia de Burgos, así como en los diferentes hábitats.
  - Determinar la estructura de edades y la proporción de sexos de la población.
  - Conocer la fenología de la población, fechas de eclosión y secuencias de muda.
- Conocer cuales son las variables biométricas que nos permiten determinar el sexo y/o la edad de los individuos de perdiz roja en la provincia. Comparar los resultados con otras temporadas y estudios.
- Saber el grado de colaboración de los cazadores en la gestión cinegética.
  - Concretar la implicación de los cazadores, tanto en la aportación de muestras biológicas, como en la disposición a completar los datos de los sobres-ficha de captura.
  - Conocer el desarrollo de la jornada de caza y las técnicas empleadas según tipo de hábitat.
- Disponer de los rendimientos cinegéticos, efectividad de la caza y densidad absoluta según el tipo de hábitat.

### **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1. ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio del proyecto se sitúa en la provincia de Burgos, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Figura 7), lindando al Norte con las provincias de Santander y Vizcaya, al Este con Álava, Logroño y Soria, al Sur con Segovia, y al Oeste con Palencia y Valladolid. Dividida administrativamente en 374 municipios agrupados en 8 comarcas: Merindades, Bureba-Ebro, Demanda, La Ribera, Arlanza, Pisuerga, Páramos y Arlanzón, tiene una extensión de 14.292 km<sup>2</sup> y una población de 349.810 habitantes (padrón municipal 2001), alcanzando una densidad de población media de 24,5 habitantes/km<sup>2</sup>, de los cuales, 231.720 se encuentran en las principales ciudades de la provincia, Burgos, Aranda de Duero y Miranda de Ebro. Descontando las poblaciones de estas ciudades, la densidad de población es de 8,5 habitantes / km<sup>2</sup> (Dirección General de Estadística de la Junta de Castilla y León).



**Figura 7.** Mapa de localización de la Comunidad Autónoma Castilla y León y la provincia de Burgos.

### **3.2. HÁBITAT DE LA PERDIZ ROJA EN LA PROVINCIA DE BURGOS**

El proyecto incluye una zona muy amplia donde existen diferentes clases de hábitats, haciendo que la escala de estudio sea a nivel de macrohábitat, definiéndose este, como el espacio utilizado por una población, siendo generalmente un tipo de paisaje, con una superficie superior a las 10.000 ha, donde habitan un mínimo de 500 parejas de perdices (Nadal, 1990). La calidad del hábitat depende del número de recursos para la perdiz roja y de su distribución en el paisaje. Cuanta más calidad tiene, más recursos, y consiguientemente más perdices (Nadal, 1997). La pérdida del hábitat se traduce siempre en una disminución de su capacidad de carga, porque implica un grave descenso de los recursos que necesitan las perdices para vivir, disminuyen las disponibilidades de alimentos, de refugios y lugares seguros para nidificar (Nadal, 1991).

Determinándose mediante ortofotomapas (Minguell, 2002) zonas homogéneas en los usos del suelo, se clasificaron cinco categorías (Tabla 3) según la aptitud para acoger poblaciones de perdiz roja, expresando los datos en porcentaje de superficie, con rangos de valores aceptados para cada una de las categorías. Las zonas tipo I tienen valor nulo, las de tipo II poca calidad, siendo las de tipo III y IV las que tienen mayor calidad debido a la variedad de hábitats que podrá tener la perdiz.

**Tabla 3.** Categorías de usos del suelo según la aptitud para acoger poblaciones de perdiz roja.

Usos del suelo	Categorías con diferente calidad de hábitat				
	I	II	III	IV	V
<b>Bosque</b>	100%	0%	0%	0%	0%
<b>Arbustivo y herbáceo</b>	0%	100 – 90%	90 – 50%	≤50%	≤20%
<b>Cultivos</b>	0%	≤10%	≤ 50%	80 – 50%	100 - 80 %

Fuente : Minguell, 2002

Utilizando la Tabla 3, Minguell (2002) agrupó la superficie provincial en cuatro zonas de calidad de hábitat para la perdiz roja, de estas cuatro, la de calidad muy baja no se utilizó en el estudio por tener una capacidad muy reducida de acogida de estas poblaciones, ya que se trata fundamentalmente de hábitats forestales:

- Calidad alta.
- Calidad media.
- Calidad baja.
- Calidad muy baja.

Las zonas con mayor calidad (media y alta) con una extensión de 7.385,2 km<sup>2</sup> representan el 53,65% de la superficie total de la provincia (Tabla 4), mientras que las de calidad de hábitat muy baja ocupan el 25,29% de la superficie provincial, debido a la presencia de la Sierra de la Demanda al Sur-Este y a la Cordillera Cantábrica al Norte.

**Tabla 4.** Superficie y porcentaje de terreno según calidad de hábitat respecto al total de la provincia de Burgos.

<b>Calidad</b>	<b>Superficie km<sup>2</sup></b>	<b>Superficie (%)</b>
<b>Alta</b>	3.920,3	28,48%
<b>Media</b>	3.464,9	25,17%
<b>Baja</b>	2.898,7	21,06%
<b>Total</b>	10.283,9	74,71%

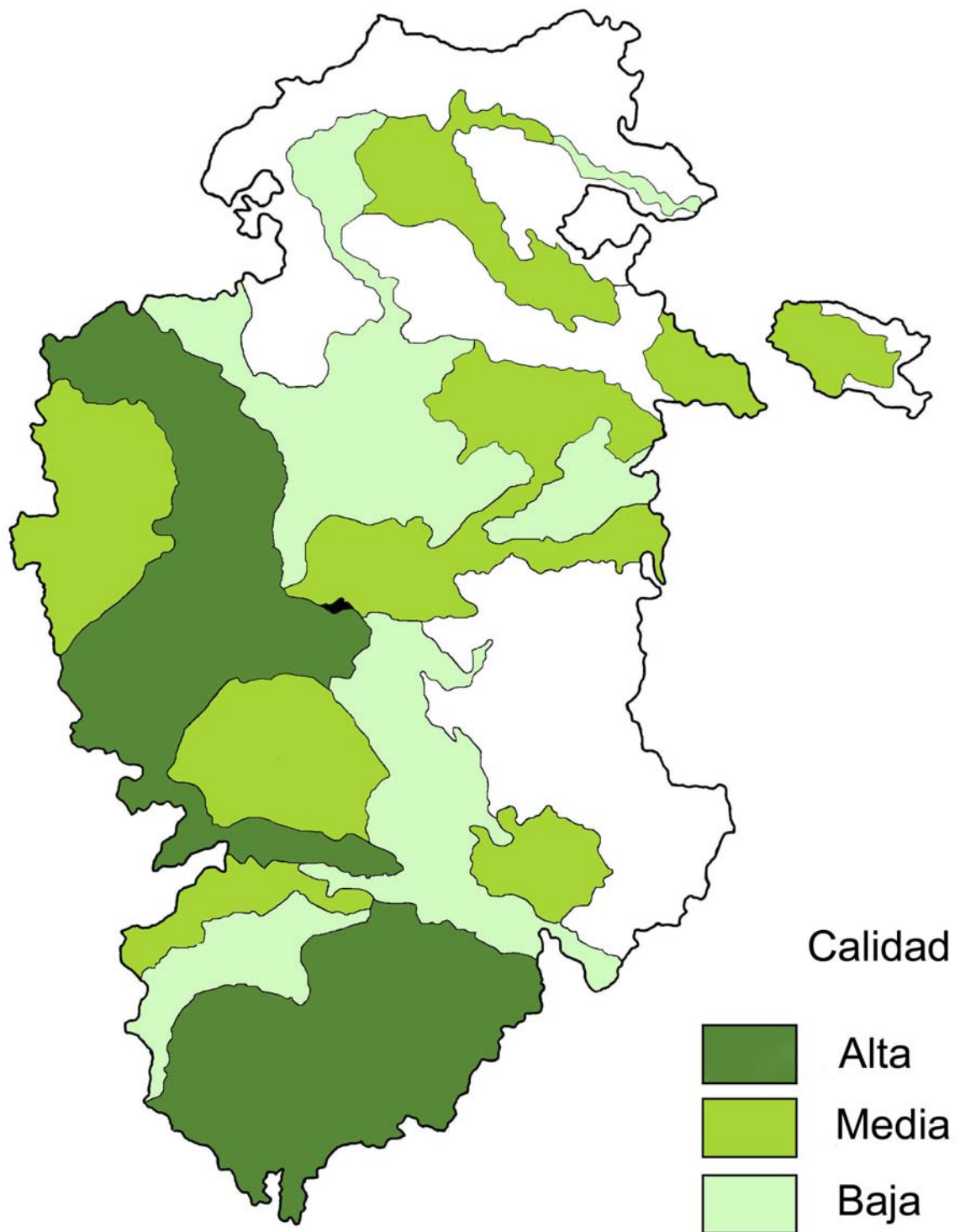
Fuente : Minguell, 2002

Teniendo en cuenta factores como el clima, la altitud y la precipitación anual, las 16 zonas diferenciadas por Minguell (2002) en la provincia de Burgos, se agruparon en los tipos de calidad de hábitat (Tabla 5), construyendo un mapa para la provincia (Figura 8).

**Tabla 5.** Tipología de hábitats para la perdiz roja en la provincia de Burgos.

Superficie km <sup>2</sup>	Categorías de usos del suelo	Superficie %	Descripción			Calidad
			Clima	Altitud	Precipitación	
<b>3920,3</b>	I	4,56	Mediterráneo seco	800 - 1200 m	< 800 mm anuales	<b>Alta</b>
	II	22,60				
	III	41,80				
	IV	17,71				
	V	13,29				
<b>3464,9</b>	I	0,66	Mediterráneo húmedo	700 - 1500 m	600 - 800 mm anuales	<b>Media</b>
	II	31,31				
	III	3,81				
	IV	10,04				
	V	54,18				
<b>2898,7</b>	I	12,59	Mediterráneo húmedo - seco	200 - 1300 m	< 1000 mm anuales	<b>Baja</b>
	II	80,18				
	III	1,36				
	IV	3,04				
	V	2,83				

Fuente: Adaptado de Minguell, 2002 (agrupación de zonas según calidad de hábitat)




Escala 1 : 1.000.000

**Figura 8.** Mapa de distribución y calidad de hábitats en la provincia de Burgos.

### 3.3. OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS

Para poder realizar estudios sobre las poblaciones de perdiz roja, es necesario obtener una gran cantidad de información que supondría un gran coste económico si no fuera por la colaboración de los cazadores, que son los encargados de proporcionar las datos y muestras necesarias para hacer estos seguimientos. Las muestras biológicas son introducidas en unos sobres diseñados por el Dr. Jesús Nadal (Figura 9), estas muestras constan de:

- **Ala**, cortada por el vértice flexor, de forma que se pueda medir correctamente su longitud, y contenga las 10 rémiges primarias.
- **Pata**, cortada por encima del tarso, donde empiezan las primeras plumas.

**PERDIZ ROJA**  Guardar un ala y una pata dentro del sobre

Fecha: \_\_\_\_\_ Coto: \_\_\_\_\_ Paraje: \_\_\_\_\_ Hora de captura: \_\_\_\_\_

TIEMPO ATMOSFÉRICO (Marcar el número que corresponda para cada variable):







NUBES	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA	VIENTO	SUELO
1- nublado	1- lluvia	1- calor	1- viento fuerte	1- seco
2- medio nublado	2- niebla	2- templado	2- viento medio	2- húmedo
3- sin nubes	3- nieve	3- frío	3- sin viento	3- helado

**Datos de la PERDIZ ROJA**

• Peso en gramos:





• Longitud en centímetros:

• Marcar el tipo de pata que corresponda:

MACHO			HEMбра		
					
JOVEN	SUBADULTO	ADULTO	JOVEN	SUBADULTO	ADULTO

ANIMALES VISTOS: n° de perdices vistas \_\_\_\_\_ / n° de perdices capturadas \_\_\_\_\_ / n° de perdices heridas no encontradas \_\_\_\_\_  
n° cazadores \_\_\_\_\_ / n° perros \_\_\_\_\_ / hora inicio y final de caza ( \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ )

PAISAJE: ( 100 % // 75 % // 50 % // 25 % Cultivo ) — ( 100 % // 75 % // 50 % // 25 % Vegetación Natural )  
Tipo de Cultivo \_\_\_\_\_ Tipo de Vegetación Natural \_\_\_\_\_

MÁRGENES:    

Delegación Burgalesa de CAZA. C./ San Juan 22; 09004 - BURGOS. Tfn. 947 207 381

**Figura 9.** Sobre-ficha de captura utilizado para la obtención de las muestras biológicas.

Los sobres disponen de tres bloques de información a completar por el cazador, estos bloques nos aportan datos necesarios para poder realizar correctamente los estudios, y permiten conocer el grado de implicación de los cazadores. Los contenidos de los bloques son:

- 1.** Fecha de captura, coto, lugar, y hora de captura; así como las variables climáticas del momento en que se efectúa la captura, como son: estado del cielo, precipitación, temperatura, presencia de viento y estado del suelo.
- 2.** Datos sobre la pieza capturada: peso, longitud, edad y sexo en opinión del cazador.
- 3.** Datos sobre el transcurso de la jornada de caza: número de cazadores, número de perros, animales observados, animales heridos, horas de inicio y final, y datos referentes al tipo de paisaje y vegetación del lugar de captura.

Estos sobres se distribuyen entre los cotos colaboradores, repartiéndose a la vez entre los cazadores. Los datos obtenidos y analizados, son enviados a estos cotos colaboradores para mantener esta colaboración tan importante para el conocimiento de las poblaciones de perdiz roja, y permiten decidir el tipo de gestión más adecuada para recuperar y mejorar sus poblaciones.

Las muestras biológicas llegan al Departamento de Producción Animal de la Universidad de Lérida de forma individual, separadas por cotos en los sobre-ficha de captura. Una vez en el laboratorio, serán seleccionadas y clasificadas según su origen y fecha de captura. Finalizado este proceso, se extraen las muestras biológicas de cada sobre, se comprueba su estado, y se extienden para realizar un secado correcto.

### **3.4. AGRUPACIÓN DE LAS MUESTRAS**

Se dispuso de 435 muestras biológicas aportadas por cazadores de 26 cotos colaboradores durante la temporada 2002-2003 al Departamento de Producción Animal de la UdL, conseguidas mediante un convenio de investigación con la Delegación Burgalesa de Caza de la Federación de Caza de Castilla y León, órgano encargado de estimular la colaboración de los cazadores y de recoger las muestras que estos van guardando durante la temporada de caza.

El análisis estadístico requiere que el número de muestras analizadas sea suficientemente grande para poder ser representativo de la población estudiada. Este hecho nos hace agrupar cotos en los que el número de muestras sea insuficiente, las agrupaciones se basan en dos conceptos:

- que formen poblaciones lo más homogéneas posible, para referenciar más concretamente los resultados que se obtengan, y reducir de esta manera la variabilidad interna que sufrirá.
- que la muestra sea representativa de la población.

El criterio seleccionado para agrupar las muestras en la provincia de Burgos fue la calidad del hábitat, teniendo en cuenta factores como la topografía, climatología, vegetación, y usos del suelo (Minguell, 2002).

### **3.5. ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS BIOLÓGICAS**

En la utilización de las muestras biológicas, cabe destacar que sólo se analizaron y contaron aquellos datos de las muestras completas y bien tomadas para evitar posibles errores.

#### **3.5.1. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN**

Para poder gestionar correctamente una población, es importante conocer su estructura, siendo esta las relaciones existentes entre los individuos que forman los grupos de sexo y edad.

Podemos obtener dos datos principales:

- **Razón de sexos ( $\text{♂}/\text{♀}$ ):** resultante de la división del número total de machos entre el número total de hembras. Para una determinada población, tiene que ser valorada en función del sistema de aparearse de cada especie, de la potencialidad reproductora de cada clase de edad, y de la mortalidad diferencial de cada sexo (Lucio, 1991). Nos permitirá saber el equilibrio de la población, y la productividad potencial. Sabiendo que la perdiz roja es una especie monógama, la proporción esperada e idónea será de 1 a 1, un macho por hembra. Podemos obtener la razón total de sexos, y la razón de sexos de los juveniles ( $\text{J♂}/\text{J♀}$ ) y de los adultos ( $\text{A♂}/\text{A♀}$ ). La primera, es una herramienta útil para la gestión de las poblaciones porque nos informa sobre la estructura total de sexos, pero necesita ser complementada por las razones de sexo de los juveniles y adultos. Las razones de sexos de los segmentos de las clases de edad, nos permitirán diseñar actuaciones más precisas sobre los problemas concretos de la población (Nadal, 1994). Cuando la razón de sexos es menor que 1, tiene mayor número de hembras, es una población con una productividad potencial alta. En caso contrario, cuando es mayor que 1, hay un exceso de machos, y su productividad potencial es reducida (Nadal, 1998). La razón de sexos de las poblaciones estables y en

expansión es igual o menor que 1, pero en las que están en declive acostumbra a ser mayor que 1 (Nadal, 1998).

- **Razón de edad (J/A):** relación entre el número de individuos juveniles y el número de individuos adultos. La razón de edad es un buen indicador de la tasa de renovación de los individuos adultos por los juveniles (Nadal, 1998). Nos permite conocer la tendencia de la población, si aumenta, se mantiene, o tiende a la recuperación o al declive. Dado que la perdiz roja es una estrategia de la r, el valor de la hipótesis de referencia es de 1 a 1, y tiene sentido de distribución, porque es el valor esperado de la distribución al azar de las dos clases de edad de los individuos, y significado ecológico, porque es el valor mínimo necesario para la renovación de la población (Nadal, 1994). La razón de edad también nos puede indicar el valor aproximado de capturas a realizar, aunque es importante conocer también la densidad de la población para no caer en resultados erróneos.

Según Nadal (1994) :

- Si la razón de edad es mayor que 1, la población se encuentra en expansión, produce excedentes que pueden ser cazados.
- Si la razón es igual a 1, la población se mantiene estable, puede ser cazada de forma moderada.
- Si la razón es inferior a 1, no se renueva el total de los individuos adultos, indicando una disminución de las poblaciones, aconsejando no cazar.

Estas razones pueden combinarse entre ellas proporcionando la razón de sexos de los juveniles, que será la relación entre el número de machos juveniles y hembras juveniles; y la razón de sexos de los adultos, relación entre el número de machos y hembras adultas. Se han obtenido las razones de sexo y edad, de sexo de los juveniles, y sexo de los adultos, para el conjunto de la provincia de Burgos, y para cada uno de los grupos según la calidad del hábitat.

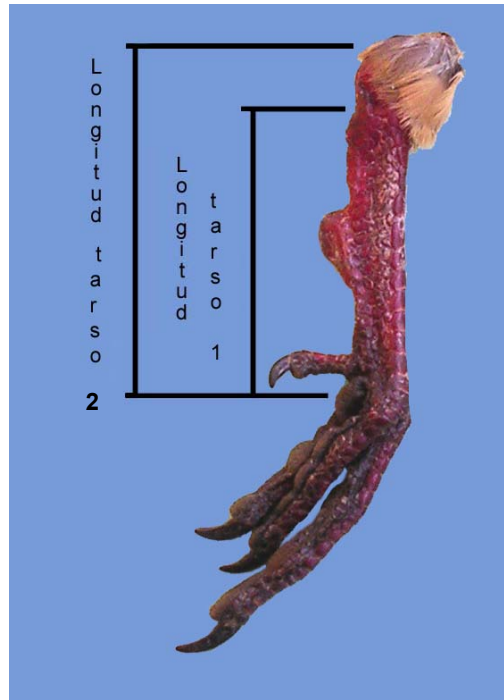
### **3.5.2. DETERMINACIÓN DE LA EDAD Y EL SEXO**

A causa de la dificultad en la determinación del sexo y de la edad en la perdiz roja, es necesario tener en cuenta unas características morfológicas que nos permitirán clasificar los individuos. La metodología empleada se fundamenta en el estudio de unos caracteres cuantitativos y cualitativos para determinar el sexo y la edad del individuo.

Los caracteres cuantitativos se basan en las variables biométricas utilizadas por Calderón (1983):

- Peso (gr).
- Longitud total, desde la punta del pico hasta la cola (mm).
- Longitud del ala plegada (mm).
- Longitud del tarso (mm).
- Anchura del tarso a la altura del espolón (mm).
- Longitud 10<sup>a</sup> rémige primaria (mm).
- Longitud 9<sup>a</sup> rémige primaria (mm).
- Longitud 8<sup>a</sup> rémige primaria (mm).
- Longitud de cualquier rémige primaria que se encuentre mudando (mm).

Las longitudes de las rémiges se tomaron cogiendo como referencia el punto de inserción de los raquis en el cañón de la pluma inmediatamente inferior a la medida. Debido al alto porcentaje de patas mal cortadas, se optó por tomar la longitud del tarso por debajo de la rodilla (lugar por donde es frecuente que los cazadores-colaboradores corten la pata), a esta longitud se la denominó longitud del tarso 1, mientras que la medida por encima de la rodilla, fue la variable longitud del tarso 2 (Figura 10).



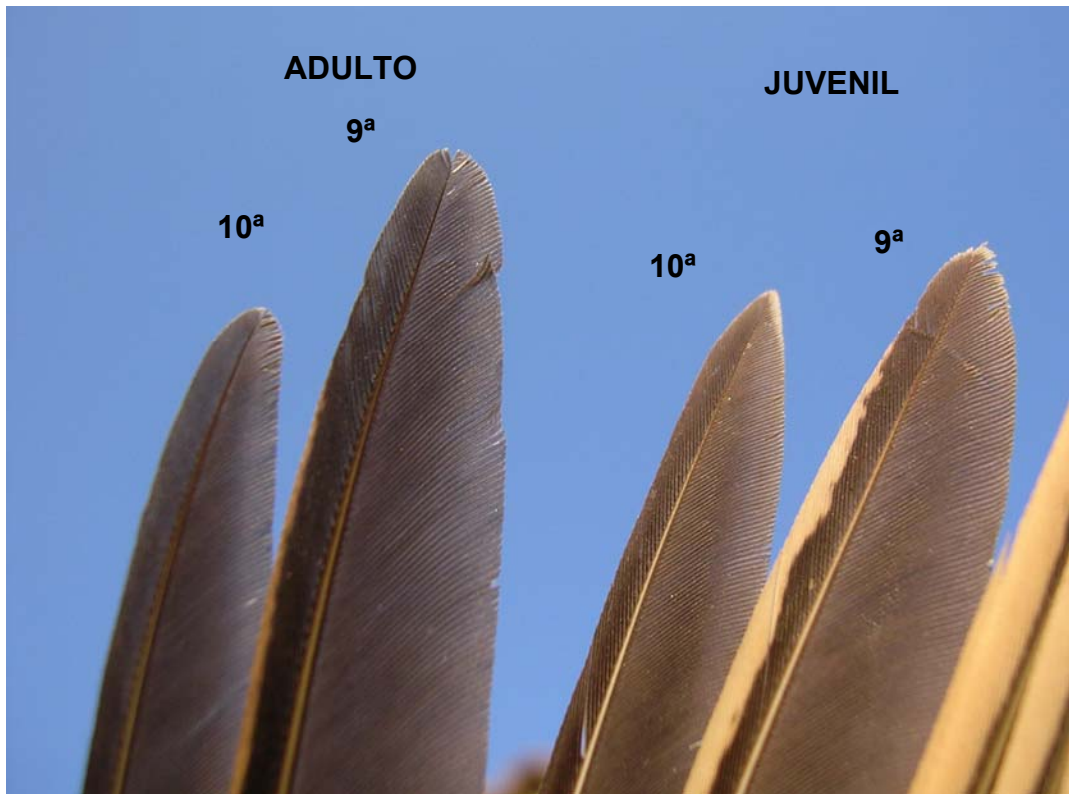
**Figura 10.** Longitudes del tarso apuntadas.

Los caracteres cualitativos se basan en la morfología y biología de la especie estudiada, obteniendo datos sobre la edad y el sexo.

Determinación de la edad :

- **Forma y color de los extremos de la décima y novena rémiges primarias** (Figura 11). Los juveniles presentan forma puntiaguda y/o mancha blanca en la punta, mientras que los adultos tendrán el extremo redondo debido al desgaste (Birkan, 1977).
- **Número de rémige que esté en muda activa.** Si muda la octava rémige o menores, se tratará de un individuo juvenil. Si muda la novena será un subadulto, y si muda la décima será un individuo adulto (Treusier y Fouquet, 1978; en Nadal, 1994).

Según Calderón (en Ponz, 2000) la determinación de la edad mediante estos métodos nos proporciona una fiabilidad superior al 95% en animales que hayan sido capturados durante el mes de Octubre y medianos de Noviembre.



**Figura 11.** Diferencia de color y forma de los extremos de las rémiges primarias 10ª y 9ª entre adulto y juvenil.

Determinación del sexo:

- **Presencia o falta de espolón**, sin caer en la simplicidad de atribuir al sexo masculino la presencia de espolón, y a la no presencia en el femenino (Sáenz de Buruaga, 1991). El espolón se puede dar tanto en machos como en hembras, generalmente es incipiente en los juveniles, aunque machos juveniles pueden presentar espolón unitario, doble y triple para cada pata. Las hembras adultas pueden tener espolón, siendo normalmente más pequeño que en los machos, y de forma piramidal. La anchura del tarso a la altura del espolón también nos permite diferenciar el sexo (Pepin, 1985).

Todos los datos cualitativos y cuantitativos se recogieron en unas fichas de laboratorio diseñadas a tal efecto.

Los instrumentos utilizados para medir las variables biométricas fueron :

- Regla metálico de 30 cm para medir la longitud del ala.
- Regla plástico de 20 cm para medir la longitud de las rémiges primarias.
- Lanceta para separar las plumas cobertoras primarias inferiores y facilitar la visualización y medición de las rémiges.
- Compás para medir la longitud del tarso.
- Micrómetro para medir la anchura del tarso a la altura del espolón.

De todas las variables utilizadas, sólo dos no se podían obtener en el laboratorio, como eran el peso y la longitud total, que se obtienen de los sobres-ficha de captura y fueron datos anotados por los cazadores, este hecho hace que se desconozca la fiabilidad y el origen de algunos de estos datos, consiguientemente no podrán adquirir fiabilidad científica pero sí carácter orientativo.

### **3.5.3. FECHAS DE ECLOSIÓN**

Para poder gestionar correctamente una especie, es fundamental conocer las fechas de eclosión de los huevos y el período de cría, este conocimiento nos permitirá determinar cuales son los períodos en los que la especie es más vulnerable, pudiendo aumentar la vigilancia para evitar al máximo posibles pérdidas. Mediante las muestras biológicas de los juveniles, podemos saber la fecha aproximada de nacimiento de los pollos, siempre que se conozca la fecha de captura del individuo.

Para obtener este valioso dato, se detectaron las rémiges primarias que se encontrasen en muda activa y se anotó su longitud. Relacionando las medidas obtenidas con la tabla cronométrica desarrollada por Calderón (1983), estábamos en condiciones de conocer la edad de la perdiz en días. Una vez conocida esta edad, se calculó la fecha de eclosión por retrocálculo. Obtenidas las fechas de eclosión, y agrupándolas en quincenas, se lograron las curvas de eclosión para el total de la población de Burgos, y según el tipo de hábitat.

### **3.5.4. SECUENCIAS DE MUDA**

La muda es un proceso biológico que sufren periódicamente las plumas de vuelo debido al desgaste o a la rotura por pequeños accidentes sufridos durante su vida, y conlleva la caída y sustitución de estas plumas para aprovechar todo el potencial durante el vuelo.

Según la rémige que se encuentre en fase de muda, podemos conocer diferentes factores pertenecientes a aquel individuo en concreto (Treusier y Fouquet, 1978; en Nadal, 1994 y 1998):

**10<sup>a</sup>:** Individuo adulto que esta terminando el plumaje de vuelo, veremos la punta de la pluma oscura, y redonda debido al desgaste.

**9<sup>a</sup> :** Individuo subadulto.

**8<sup>a</sup> :** Individuo juvenil, completamente formado, finaliza el crecimiento con la muda del plumaje de vuelo, se diferencia claramente por las puntas blancas y en forma puntiaguda de las rémiges más externas (10<sup>a</sup> y 9<sup>a</sup>), características de este grupo poblacional.

En el proyecto sólo se tuvo en cuenta las clasificaciones de individuos adultos y juveniles, clasificando los subadultos como juveniles.

El hecho de presentar las muestras muda activa o no, vendrá condicionado por la fecha de captura, durante el primer mes de la apertura de la temporada de caza (medianos Octubre – medianos Noviembre), es frecuente encontrar altos porcentajes de individuos en muda activa, bajando este porcentaje a medida que avanza la fecha de captura. En las muestras biológicas podemos encontrar individuos mudando otras plumas, en el caso de los juveniles, es habitual que muden la 7<sup>a</sup> o la 6<sup>a</sup>; y en los adultos la 10<sup>a</sup> y la 9<sup>a</sup>. Es necesario tener en cuenta que el proceso de muda en algunas rémiges se ha podido iniciar debido a otros factores externos y completamente ajenos a la propia secuencia de muda (roturas, enfermedades...) en el caso de individuos

procedentes de repoblación, es un proceso muy frecuente debido al desgaste que sufren las rémiges dentro de los voladores.

En todas las muestras biológicas disponibles se obtuvo la presencia de rémige en proceso de muda, que juntamente con la fecha de captura, nos permitía conocer el número de muestras que mudaban una determinada rémige y agruparlas en quincenas. Estos datos se calcularon para el total de la población de Burgos.

### **3.5.5. ANÀLISI DE LAS FICHAS DE CAPTURA**

Con los datos obtenidos de los sobres de captura estábamos en disposición de conocer unos valores que nos proporcionan información sobre la presión que sufrieron las poblaciones de perdiz roja en la provincia de Burgos según la clasificación del hábitat. Debido al diseño de los sobres de captura, podíamos calcular rendimientos cinegéticos, como:

- Piezas capturadas / cazador por hora cazada
- Piezas capturadas / cazador por jornada de caza

También se obtuvo la efectividad (perdices cazadas x 100 / perdices vistas) y la densidad absoluta (perdices / hectárea) mediante una fórmula que combina el número de animales observados, animales capturados y la superficie recorrida .

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Perdices vistas}}{\text{Superficie recorrida}} \times \frac{\text{Perdices vistas}}{\text{Perdices capturadas}}$$

Para el cálculo de la superficie recorrida, intervienen unos factores como: el número de horas de la jornada de caza, el número de cazadores (sumando uno de más para corregir la distancia de los cazadores que se

encuentran en los extremos), la velocidad y la distancia entre ellos. Cazando la perdiz en mano, se calcula una velocidad media de entre 2 y 2,5 km/h, en el estudio se utilizó el primer valor, con una distancia de 50 metros entre cazadores.

Nos encontramos con la dificultad que muchos de los sobres-ficha proporcionados por los cazadores estaban completados de forma errónea e incompleta, se analizó el porcentaje de sobres bien completados diferenciando entre los tres bloques de información existentes.

Una vez analizados, los datos nos permitieron saber la presión a la cual se sometieron las poblaciones de perdiz roja en los diferentes cotos, y las posibles densidades según la calidad del hábitat en la provincia de Burgos. Con los resultados obtenidos, se podrán realizar medidas de gestión que permitan adaptar la presión cinegética de las poblaciones de cada coto con sus posibilidades, con el fin de aumentar el número de estas.

### **3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

Del total de muestras analizadas ( $n= 435$ ), sólo se emplearon en el análisis estadístico aquellas de origen salvaje ( $n= 404$ ). El tamaño de la muestra global ( $n= 404$ ), así como el de las agrupaciones según tipo de hábitat ( $n=55$ ,  $n= 148$  y  $n=200$ ) nos permitían utilizar las propiedades de la distribución normal para hacer inferencias sobre las poblaciones que no están normalmente distribuidas; y debido a la selección de este criterio para la agrupación de las muestras, su tamaño era suficientemente grande y el análisis estadístico dispuso de una buena fiabilidad al tener agrupaciones superiores a las 30 muestras. Los procedimientos utilizados resumen la información contenida en los datos y nos ayudan a depurar la muestra, empíricamente se estima que entre un 2 y un 5% de las observaciones pueden tener errores de medición o de transcripción (Peña, 1991).

Para analizar el efecto que puede tener en una variable aleatoria, una variable cualitativa que actúe como factor, se realizaron contrastes de hipótesis. Conociendo si una o varias variables presentaban diferencias matemáticas significativas entre los diferentes grupos de muestreo determinados. Los contrastes de hipótesis se agrupan según sean :

- **Métodos paramétricos**, son aquellos métodos estadísticos que realizan inferencias sobre parámetros de una población y que suponen una determinada distribución de los valores de la variable estudiada (Marquet, 2002).
- **Métodos no paramétricos** o de “libre distribución”, son aquellos métodos que no dependen estrictamente de supuestos sobre la distribución de la variable estudiada (Marquet, 2002).

Existen gran número de métodos de contraste de hipótesis que nos permiten aceptar o rehusar las hipótesis establecidas a un determinado nivel de confianza  $(1-\alpha)$ (Spiegel, 1991). El nivel de significación para todas las pruebas realizadas ha sido de 0,05.

Para poder aplicar el test ANOVA, los datos requieren unas condiciones estadísticas (Fernández, O. y de Ramón, E. 2004): distribución normal de la variable en los diferentes subgrupos determinados para las categorías del factor, existencia de homocedasticidad (homogeneidad de varianzas) y independencia de las muestras (garantizada por el hecho de que cada muestra pertenece a un individuo diferente debido al diseño de los sobres-ficha de captura).

Según los datos estudiados, se han aplicado diferentes tipos de análisis estadístico :

### a) Análisis de las variables biométricas

#### a.1) Estadística descriptiva.

- La media  $\bar{X}$  y la mediana.
- Desviación estándar o típica  $s$ , es la desviación de cada variable biométrica respecto a la media al cuadrado. Nos indicó si la media representaba adecuadamente la población.
- Coeficiente de varianza  $CV$ , representa una medida de calidad de la prueba.
- Máximo, mínimo, y primer y tercer cuartil para conocer la distribución de los datos.

#### a.2) Contraste de hipótesis

- Prueba de **Kolmogorov-Smirnov** para contrastar la normalidad de las distribuciones. (Fernández, O. y de Ramón, E. 2004). Contraste de hipótesis no-paramétrico.
- Prueba de **Levene** para valorar la homocedasticidad o igualdad de varianzas (Lizasoain y Joaristi, 1999). Método paramétrico.

- **ANOVA** Contraste de hipótesis paramétrico con el análisis de la varianza, que nos permite determinar si las diferencias que existen entre las medias de los diferentes grupos son estadísticamente significativas. EL ANOVA es un de los métodos de prueba de hipótesis con más capacidad de rehusar una hipótesis nula que sea falsa (Marquet, 2002).
- **Test de Ryan, Einot, Gabriel, y Q de Welsh (REGWQ)**. En el caso de existir diferencias significativas entre los diferentes grupos, se realizó el test para decidir entre cuales se encontraban estas diferencias. Es un test que reúne una buena potencia y un adecuado control de la tasa de error alfa (Ramón, E. y Fernández, O. 2004).
- **Kruskal – Wallis**, análisis de la varianza que nos permitía determinar el efecto de un factor sobre las variables (Morillas, 2001). Se utilizó en el caso de no cumplir las condiciones de normalidad y homocedasticidad necesarios para realizar el ANOVA. Método no-paramétrico.

#### b) **Análisis de las razones de sexo y edad, y de las curvas de eclosión**

- Prueba **Chi-cuadrado ( $X^2$ )**, contraste de hipótesis que nos indicó si la frecuencia observada de una determinada variable difería significativamente de la que se esperaba. Un gran valor de  $X^2$  nos indicará una gran desviación respecto a la hipótesis nula, por lo tanto poca credibilidad para la hipótesis (Wonacott, 1997), que tendrá más probabilidad de ser rehusada (Hervás-Martínez, 2004). Método no paramétrico.

Mediante el análisis estadístico de las variables, se obtuvo una imagen simplificada de estos valores, ayudando a su comprensión e interpretación.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. AGRUPACIÓN DE LOS COTOS**

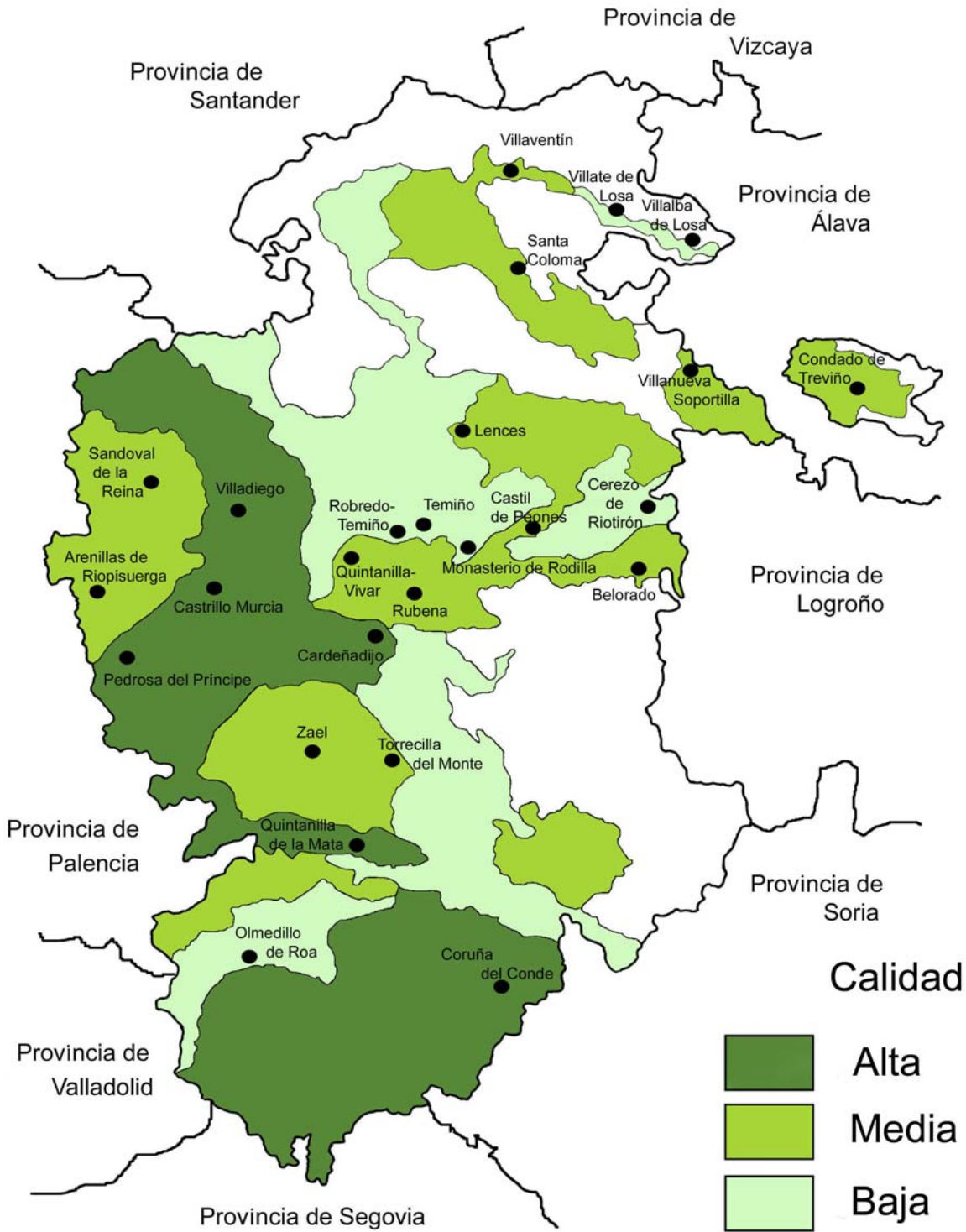
Las muestras recogidas de los 26 cotos que colaboraron con el convenio de investigación entre el Departamento de Producción Animal de la UdL y la Delegación Burgalesa de Caza durante la temporada 2002-2003, se clasificaron según la calidad de hábitat de procedencia (Tabla 6), obteniendo que un 13,65% pertenecían a la zona de calidad baja, un 36,72% a la zona de calidad media, y un 49,63% a la zona de calidad alta. El mayor número de muestras procedían de cotos de zonas con calidad alta (n=6), a pesar de ser más grande el número de cotos pertenecientes a la zona de calidad media (n=13), y a la zona de calidad baja (n=7) (Figura 12).

Las muestras biológicas de individuos de repoblación detectados (n=31), representaban el 6,89% de las muestras analizadas, localizándose únicamente en tres cotos. Dos pertenecían a la zona de calidad media, Condado de Treviño y Rubena, y el otro, Pedrosa del Príncipe, a la zona de calidad alta. 16 individuos de los 31 llevaban anillas y disponían de unas buenas calidades biométricas, la presencia de rémiges bien desarrolladas y la distribución espacial de sus capturas durante la temporada, nos indica que estos animales formaban parte de acciones de repoblación, con elevados conocimientos técnicos, y no de simples sueltas para su caza. Las muestras de Pedrosa del Príncipe (n=17) provienen de una repoblación con perdiz de alta calidad realizada durante la primavera para reforzar las poblaciones salvajes, estas estaban anilladas para conocer el éxito de la repoblación. En el Condado de Treviño, los animales de repoblación (n=13) estaban marcados con anillas de color, indicando el año de suelta, verde (n=12) año 2002 y rojo (n=1) año 2001. El caso de Rubena se trata seguramente de un individuo procedente de algún otro coto al ser la única muestra de repoblación de las 58 de procedencia salvaje. La muestra catalogada como indeterminada debía pertenecer al hábitat de calidad muy baja, por lo que no se utilizó en el análisis que se realizó según

las clases de hábitat, pero sí en los valores generales de la provincia de Burgos.

**Tabla 6.** Clasificación de los cotos según la calidad de hábitat.

Calidad hábitat	Cotos	Muestras aportadas	
		Silvestre	Repoblación
<b>Baja</b>	Cerezo de Riotirón	6	
	Monasterio de Rodilla	3	
	Olmedillo de Roa	9	
	Temíño	18	
	Robredo-Temíño	7	
	Villalba de Losa	11	
	Villate de Losa	1	
<b>Subtotal</b>		<b>55</b>	
<b>Media</b>	Arenillas de Riopisuerga	23	
	Belorado	9	
	Castil de Peones	2	
	Condado de Treviño	12	13
	Lences	12	
	Quintanilla Vivar	4	
	Rubena	58	1
	Sandoval de la Reina	3	
	Santa Coloma (Montañuela)	8	
	Torrecilla del Monte	2	
	Villanueva Soportilla (San Esteban)	10	
	Villaventín	1	
	Zael	4	
<b>Subtotal</b>		<b>148</b>	<b>14</b>
<b>Alta</b>	Cardeñadijo	3	
	Castrillo Murcia	41	
	Coruña del Conde	3	
	Pedrosa del Príncipe	47	17
	Quintanilla la Mata	3	
	Villadiego	103	
<b>Subtotal</b>		<b>200</b>	<b>17</b>
	Indeterminado	1	
	<b>Total</b>	<b>404</b>	<b>31</b>



Escala 1 : 1.000.000

**Figura 12.** Mapa de situación de los cotos que han aportado muestras en la provincia de Burgos clasificados según calidad de hábitat.

## 4.2. VARIABLES BIOMÉTRICAS DE LA PERDIZ ROJA

Los datos se han obtenido mediante el análisis de las muestras de perdiz salvaje de la provincia de Burgos.

### 4.2.1. PESO

Del total de muestras disponibles (n = 403) sólo se han podido analizar 196, representando un 48,64% del total, el 51,36% restante no se dispuso del dato. Con el análisis descriptivo del peso (Tabla 7), se observan las diferencias existentes entre machos y hembras, y adultos y juveniles.

**Tabla 7.** Valores de la variable peso (en gr.) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	s	CV	Máximo	Mínimo	1º Cuartil	3º Cuartil
<b>Machos adultos</b>	39	502,15	500	48,67	9,69	615	400	490	530,00
<b>Hembras adultas</b>	25	435,20	430	37,37	8,59	540	350	410	450,00
<b>Machos juveniles</b>	67	480,94	490	38,99	8,11	600	400	450	500,00
<b>Hembras juveniles</b>	65	413,58	400	44,65	10,80	510	300	400	436,25

Comprobadas la normalidad (n = 196; Z = 1,357; P ≥ 0,050) y la homocedasticidad (n = 196; F = 0,505; P > 0,679), existían diferencias significativas para el peso (n = 196; F = 45,630; P ≤ 0,000) entre los cuatro grupos de sexo y edad; creando 2 grupos homogéneos para las medias de la variable (Tabla 8), el peso es un buen indicador del sexo pero no de la edad.

**Tabla 8.** Prueba de comparaciones múltiples de Ryan, Einot, Gabriel, y Q de Welsh de la variable peso.

Grupo	n	Subconjunto para alfa =0 .05	
		1	2
<b>Hembra Juvenil</b>	64	413,58	
<b>Hembra Adulta</b>	25	435,20	
<b>Macho Juvenil</b>	67		480,94
<b>Macho Adulto</b>	39		502,15
<b>P</b>		0,145	0,059

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos  
P : Probabilidad de error Tipo I

Según Pepin y Contant (1981), una de las variables utilizadas con más éxito para determinar el sexo, una vez asignada la edad, es el peso (en Ponz, 2000). El peso puede diferenciar entre los grupos de edad de los machos pero no entre los grupos de edad de las hembras (Calderón, 1983). En la provincia de Burgos la temporada 2002-2003, se han encontrado diferencias significativas entre los dos grupos de sexos pero no entre los dos grupos de edad del mismo sexo, la variable no nos permite diferenciar entre los cuatro grupos de edad y sexo, corroborando los resultados obtenidos por Pepin (1985), pero no con los obtenidos por Minguell (2002) en la provincia de Burgos donde la variable permitía diferenciar entre los cuatro grupos de sexo y edad. La variable presenta ligeras variaciones entre las medias de las temporadas 2000-2001 y 2002-2003 para la provincia de Burgos entre los diferentes sexos y edades (Tabla 9), esta variación es mucho más acusada comparando con la Comunidad Autónoma de Castilla y León la temporada 2001-2002, donde el volumen de muestras analizadas fue superior; la semejanza de los valores obtenidos durante las dos temporadas en la provincia nos permite decir que sus perdices son más pesadas que las de la comunidad.

**Tabla 9.** Medias y número de muestras analizadas de la variable peso (en gr.) según sexo y edad en diferentes temporadas de caza de la provincia de Burgos y la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

	Burgos				Castilla y León	
	Temporada 2002-2003		Temporada 2000-2001 <sup>1</sup>		Temporada 2001-2002 <sup>2</sup>	
	Peso	n	Peso	n	Peso	n
<b>Machos adultos</b>	502,15 ± 48,67	39	514,35 ± 41,33	31	475,00 ± 45,35	116
<b>Hembras adultas</b>	435,20 ± 37,37	25	442,31 ± 47,08	26	403,00 ± 42,77	84
<b>Machos juveniles</b>	480,94 ± 38,99	67	479,28 ± 40,08	69	449,00 ± 41,65	160
<b>Hembras juveniles</b>	413,58 ± 44,65	65	421,13 ± 43,06	53	398,00 ± 47,36	134

Se muestran las medias del peso con la desviación típica.

n : número de muestras analizadas.

Fuente: <sup>2</sup> Lorenzo, 2003 (cotos de las provincias de: Ávila, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Valladolid y Zamora).

<sup>1</sup> Minguell, 2002

#### 4.2.2. LONGITUD TOTAL

Se pudo analizar la longitud total (Tabla 10) en un 51,36% del total de muestras disponibles (n= 403), el porcentaje restante no estaba anotado.

**Tabla 10.** Valores de la longitud total (en mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	s	CV	Máximo	Mínimo	1° Cuartil	3° Cuartil
<b>Machos adultos</b>	42	356,31	360	12,15	3,41	380	330	350	363,75
<b>Hembras adultas</b>	27	333,89	330	17,99	5,39	370	300	325	340,00
<b>Machos juveniles</b>	72	351,34	350	22,41	6,38	410	300	340	365,00
<b>Hembras juveniles</b>	66	331,14	330	15,93	4,81	380	300	320	340,00

La variable cumplía la condición de normalidad (n = 207; Z = 1,295; P ≥ 0,070) pero no la de homocedasticidad (n = 207; F= 4,357; P ≤ 0,005); la prueba no paramétrica detectó diferencias significativas en la longitud total entre grupos de diferente sexo (Tabla 11). La longitud total es un buen indicador del sexo del individuo pero no de la edad.

**Tabla 11.** Contraste de la prueba de Kruskal-Wallis por pares de grupos entre sexo y edad para la variable longitud total.

	MJ		MA		HJ	
	H	P	H	P	H	P
<b>HA</b>	12,882	0,000	24,122	0,000	0,354	0,552
<b>HJ</b>	10,771	0,001	49,570	0,000		
<b>MA</b>	1,647	0,199				

Los valores en rojo indican diferencias significativas.

Variables : HA : hembra adulta, HJ : hembra juvenil, MA : macho adulto, MJ : macho juvenil

P : Probabilidad de error Tipo I

H : valor del estadístico

La longitud total detecta diferencias significativas entre los grupos de sexo (Calderón, 1983; Ponz, 2000) y entre los grupos de edades según Pepin, 1985 (citado en Ponz, 2000). En este estudio, la longitud total nos permite diferenciar entre machos y hembras, pero no entre juveniles y adultos del mismo sexo.

Las medias de la longitud total son inferiores en comparación con otras temporadas en la provincia de Burgos y la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Tabla 12). Generalmente, los machos miden más de 350 milímetros de longitud, mientras que las hembras se encuentran por debajo de este valor; la media de la longitud total para los machos juveniles la temporada 2000-2001 en Burgos no cumple esta pauta, debido probablemente a errores en los sobres-ficha de captura, y al bajo número de muestras disponibles.

**Tabla 12.** Medias y número de muestras analizadas de la longitud total (en mm) según sexo y edad en diferentes temporadas de caza de la provincia de Burgos y la Comunidad de Castilla y León.

	Burgos				Castilla y León	
	Temporada 2002-2003		Temporada 2000-2001 <sup>1</sup>		Temporada 2001-2002 <sup>2</sup>	
	Longitud total	n	Longitud total	n	Longitud total	n
<b>Machos adultos</b>	356,30 ± 12,15	42	358,39 ± 22,71	36	359 ± 20,85	122
<b>Hembras adultas</b>	333,89 ± 17,99	27	337,20 ± 13,47	34	343 ± 20,24	81
<b>Machos juveniles</b>	351,34 ± 22,41	72	345,71 ± 20,04	35	355 ± 21,76	153
<b>Hembras juveniles</b>	331,14 ± 15,93	66	334,34 ± 15,99	33	340 ± 20,31	144

En la longitud se muestran las medias con la desviación típica.

n : número de muestras analizadas.

Fuente: <sup>2</sup> Lorenzo, 2003 (cotos de las provincias de: Ávila, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Valladolid y Zamora).

<sup>1</sup> Minguell, 2002

Tanto el peso como la longitud total son variables importantes para determinar el sexo, y la edad entre diferentes sexos, pero anotadas por los cazadores-colaboradores pasan a tener un carácter orientativo al no tener estos la metodología científica suficiente (Lorenzo, 2003). Este hecho, juntamente con la utilización de gran variedad de reglas y balanzas (con grados de precisión diferentes), podría explicar el motivo de las variaciones detectadas entre temporadas. Poco más de la mitad de los cotos (n = 14) no han llenado el dato del peso, mientras que un 61,54% de los cotos no han llenado la longitud total (n = 16), indicando probablemente una carencia de material apropiado.

### 4.2.3. LONGITUD DE ALA

Se dispuso de 397 alas de las cuales se han analizado el 64,23%, el 35,77% (n = 142) restante no se ha podido debido a que estaban cortadas por encima del vértice flexor, por lo que no se podía medir correctamente su longitud. Las medias (Tabla 13) están bien diferenciadas entre los diferentes grupos, siendo estas superiores en los machos, tanto adultos como juveniles.

**Tabla 13.** Valores de la longitud de ala (en mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	s	CV	Máximo	Mínimo	1º Cuartil	3º Cuartil
<b>Machos adultos</b>	57	163,51	163	4,15	2,54	173	155	160	167
<b>Hembras adultas</b>	35	156,63	157	2,21	1,41	161	150	156	158
<b>Machos juveniles</b>	103	160,12	160	3,13	1,95	171	155	158	162
<b>Hembras juveniles</b>	60	153,28	154	2,77	1,81	160	145	152	155

La condición de normalidad estaba asegurada (n = 255; Z = 1,282; P ≥ 0,075), pero no la de homocedasticidad (n = 255; F= 6,751; P ≤ 0,000), se encontraron diferencias significativas para la longitud de ala entre todos los grupos (Tabla 14).

**Tabla 14.** Contraste de la prueba de Kruskal-Wallis por pares de grupos entre sexo y edad para la variable longitud de ala.

	MJ		MA		HJ	
	H	P	H	P	H	P
<b>HA</b>	33,815	0,000	52,285	0,000	31,296	0,000
<b>HJ</b>	98,112	0,000	83,394	0,000		
<b>MA</b>	27,232	0,000				

Los valores en rojo indican diferencias significativas.

Variables : HA : hembra adulta, HJ : hembra juvenil, MA : macho adulto, MJ : macho juvenil

P : Probabilidad de error Tipo I

H : valor del estadístico

La longitud de ala permite detectar diferencias entre los grupos de sexos y entre los grupos de edades (Calderón, 1983; y Ponz, 2000), entre los grupos de sexos en los adultos (en Ponz, 2000) y entre los grupos de edades del mismo sexo. En la provincia de Burgos, la longitud de ala nos permite diferenciar entre los cuatro grupos de edad y sexo.

Las variaciones entre las medias de diferentes temporadas para la longitud de ala tienen un máximo de 3,6 mm y un mínimo de 0,12 mm, debido probablemente a la apreciación de los valores en el laboratorio por los diferentes observadores (Tabla 15). La longitud de ala entre la Comunidad Autónoma de Castilla y León y la provincia de Burgos no presenta diferencias morfológicas longitudinales.

**Tabla 15.** Medias y número de muestras analizadas de la longitud de ala (en mm) según sexo y edad en diferentes temporadas de caza de la provincia de Burgos y la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

	Burgos				Castilla y León	
	Temporada 2002-2003		Temporada 2000-2001 <sup>1</sup>		Temporada 2001-2002 <sup>2</sup>	
	Longitud de ala	n	Longitud de ala	n	Longitud de ala	n
<b>Machos adultos</b>	163,51 ± 4,15	57	160,26 ± 4,89	39	163 ± 3,31	97
<b>Hembras adultas</b>	156,63 ± 2,21	35	153,03 ± 3,45	39	154 ± 2,85	49
<b>Machos juveniles</b>	160,12 ± 3,13	103	157,85 ± 5,10	78	160 ± 3,91	85
<b>Hembras juveniles</b>	153,28 ± 2,77	60	150,74 ± 4,43	62	152 ± 2,81	87

En las longitudes se muestran las medias con la desviación típica.

n : número de muestras medidas.

Fuente: <sup>2</sup> Lorenzo, 2003 (cotos de las provincias de: Ávila, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Valladolid y Zamora).

<sup>1</sup> Minguell, 2002

#### 4.2.4. LONGITUD DEL TARSO 1 Y LONGITUD DEL TARSO 2

Se pudo medir la longitud 1 del tarso en 385 muestras, representando el 96,01% del total de muestras disponibles (n = 401), el 3,99% restante estaban mal cortadas (Tabla 16).

**Tabla 16.** Valores de la longitud del tarso 1 (en mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	s	CV	Máximo	Mínimo	1° Cuartil	3° Cuartil
<b>Machos adultos</b>	83	39,40	40	1,35	3,42	43	36	38	40
<b>Hembras adultas</b>	56	37,10	37	1,19	3,21	40	35	36	38
<b>Machos juveniles</b>	135	39,22	39	1,62	4,13	46	35	38	40
<b>Hembras juveniles</b>	111	37,08	37	1,44	3,88	41	33	36	38

La variable no cumplía la condición de normalidad (n = 385; Z= 1,836; P < 0,002), pero si la prueba de homogeneidad de varianzas (n = 385; F= 2,284 y P > 0,079). En la prueba no-paramétrica se detectaron diferencias significativas para la longitud del tarso 1 entre hembras y machos (Tabla 17). La variable es un buen indicador del sexo del individuo, pero no de la edad.

**Tabla 17.** Contraste de la prueba de Kruskal-Wallis por pares de grupos entre sexo y edad para la variable longitud del tarso 1.

	MJ		MA		HJ	
	H	P	H	P	H	P
<b>HA</b>	60,084	0,000	63,331	0,000	0,002	0,962
<b>HJ</b>	88,231	0,000	82,894	0,000		
<b>MA</b>	1,028	0,311				

Los valores en rojo indican diferencias significativas.

Variables : HA : hembra adulta, HJ : hembra juvenil, MA : macho adulto, MJ : macho juvenil

P : Probabilidad de error Tipo I

H : valor del estadístico

De las 401 muestras biológicas de pata disponibles solamente se pudo analizar la longitud del tarso 2 en el 54,61%, debido a la incorrecta forma de cortar en el 45,39% del resto de muestras (Tabla 18).

**Tabla 18.** Valores de la longitud del tarso 2 (en mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	S	CV	Máximo	Mínimo	1° Cuartil	3° Cuartil
<b>Machos adultos</b>	43	47,16	48	1,64	3,47	49,20	42	47	48
<b>Hembras adultas</b>	34	44,57	45	1,46	3,27	47,50	42	44	46
<b>Machos juveniles</b>	82	47,11	47	1,74	3,69	50,00	42	46	48
<b>Hembras juveniles</b>	60	44,70	45	1,37	3,07	47,50	42	44	46

Los datos no cumplían la condición de normalidad ( $n = 219$ ;  $Z = 1,598$ ;  $P < 0,012$ ) pero sí la de homocedasticidad ( $n = 219$ ;  $F = 1,386$ ;  $P > 0,248$ ); el análisis no paramétrico detectó diferencias significativas entre hembras y machos para la longitud del tarso 2 (Tabla 19). Esta longitud nos permite diferenciar entre sexos pero no entre edades de la perdiz roja.

**Tabla 19.** Contraste de la prueba de Kruskal-Wallis por pares de grupos entre sexo y edad para la variable longitud tarso 2.

	MJ		MA		HJ	
	H	P	H	P	H	P
<b>HA</b>	38,106	0,000	33,014	0,000	0,115	0,734
<b>HJ</b>	52,501	0,000	42,470	0,000		
<b>MA</b>	0,119	0,731				

Los valores en rojo indican diferencias significativas.

Variables : HA : hembra adulta, HJ : hembra juvenil, MA : macho adulto, MJ : macho juvenil

P : Probabilidad de error Tipo I

H : valor del estadístico

Tanto la longitud del tarso 1 como la longitud del tarso 2, no detectan diferencias significativas entre los grupos de edad del mismo sexo, sí que detectan entre los grupos de edad de diferente sexo y entre sexos de la misma edad, consiguientemente son unas variables a tener en cuenta al sexar individuos. Generalmente, más de un 50% de las patas recibidas al laboratorio están cortadas por debajo de la rodilla, la medición de la longitud del tarso 1 permite diferenciar entre sexos con un mayor número de muestras disponibles, ya que casi se ha podido medir en el 100% de las muestras recibidas, aumentando así la posibilidad de que la variable sea representativa de la población.

Los resultados de las medias de la longitud del tarso 2 obtenidas en la provincia de Burgos en las dos temporadas varían en décimas y centésimas de milímetro, variación causada probablemente por los diferentes observadores, destaca la semejanza de los valores obtenidos entre los dos tipos de edad del mismo sexo (Tabla 20). No se dispuso de valores de la longitud del tarso 1 que permitieran comparar entre diferentes temporadas, en futuros estudios sería necesario seguir tomando las dos longitudes del tarso para verificar la pauta encontrada.

**Tabla 20.** Medias y número de muestras analizadas de la variable longitud del tarso 2 (en mm) según sexo y edad en diferentes temporadas de caza de la provincia de Burgos.

	<b>Burgos</b>			
	<b>Temporada 2002-2003</b>		<b>Temporada 2000-2001<sup>1</sup></b>	
	<b>Longitud</b>	<b>n</b>	<b>Longitud</b>	<b>n</b>
<b>Machos adultos</b>	47,16 ± 1,64	43	47,20 ± 2,37	39
<b>Hembras adultas</b>	44,57 ± 1,46	34	45,08 ± 2,14	24
<b>Machos juveniles</b>	47,11 ± 1,74	82	46,70 ± 2,11	55
<b>Hembras juveniles</b>	44,70 ± 1,37	60	44,63 ± 1,74	46

En la longitud se muestran las medias con la desviación típica.

n : número de muestras medidas.

Fuente: <sup>1</sup> Minguell 2002

#### 4.2.5. ANCHO DEL TARSO A LA ALTURA DEL ESPOLON

En esta variable es determinante la presencia y el desarrollo del espolón, dependiendo en gran medida del sexo y la edad del individuo (Tabla 21); un 72,41% de los machos adultos presentaban un espolón, mientras que un 81,58% de las hembras juveniles no tenían. En 4 muestras del total disponibles (n= 403) no se pudo medir el diámetro del espolón, ya que en 2 casos faltaba la pata, y en los otros dos estaba cortada por debajo del espolón, por lo que se realizó el análisis sobre el 99,01% restante (Tabla 22).

**Tabla 21.** Número de espolones detectados en las muestras analizadas según sexo y edad.

	n	Número de espolones				
		0	0,5 *	1	2	3
<b>Hembras adultas</b>	58	29	3	26	0	0
<b>Machos adultos</b>	87	2	2	63	19	1
<b>Hembras juveniles</b>	114	93	10	11	0	0
<b>Machos juveniles</b>	140	34	40	66	0	0
<b>Total muestras</b>	399	158	55	166	19	1

\* valor asignado al espolón incipiente.

**Tabla 22.** Valores del ancho del tarso a la altura del espolón (en mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	S	CV	Máximo	Mínimo	1º Cuartil	3º Cuartil
<b>Machos adultos</b>	87	9,99	10,1	1,09	10,93	12,80	6,5	10	11
<b>Hembras adultas</b>	58	7,32	6,8	1,25	17,15	10,25	5,7	7	8
<b>Machos juveniles</b>	140	7,18	7,1	0,67	9,37	10,35	6,1	7	7
<b>Hembras juveniles</b>	114	6,55	6,6	0,54	8,24	9,40	5	6	7

No cumpliendo la prueba de normalidad (n = 399; Z = 4,351; P < 0,000) ni la de homocedasticidad (n = 399; F= 23,445; P ≤ 0,000), se detectaron

diferencias significativas entre los grupos de edad del mismo sexo y entre los individuos adultos para el ancho del tarso a la altura del espolón (Tabla 23). La variable no nos permite diferenciar entre machos juveniles y hembras adultas.

**Tabla 23.** Contraste de la prueba de Kruskal-Wallis por pares de grupos entre sexo y edad para la variable ancho del tarso a la altura del espolón.

	MJ		MA		HJ	
	H	P	H	P	H	P
HA	2,975	0,085	75,989	0,000	10,401	0,001
HJ	60,730	0,000	138,838	0,000		
MA	137,338	0,000				

Los valores en rojo indican diferencias significativas.

Variables : HA : hembra adulta, HJ : hembra juvenil, MA : macho adulto, MJ : macho juvenil

P : Probabilidad de error Tipo I

H : valor del estadístico

Generalmente, tanto cazadores como guardas tienden a determinar la edad y el sexo de las perdices abatidas mediante criterios cualitativos como el tamaño del animal, o asociando la presencia de espolón al sexo masculino. En el estudio, un 44,83% de las hembras adultas analizadas tenían un espolón, un 72,41% de los machos adultos un espolón por pata y un 23% más de un espolón por pata, en los machos juveniles el 47,14% un espolón, mientras que solamente el 9,65% de las hembras juveniles presentaban espolón. Por lo tanto, la ausencia o presencia de espolón no es un criterio suficientemente preciso, y no se tiene que olvidar ni el aspecto ni el número de espolones en cada pata y su diámetro, únicamente los machos presentan más de un espolón por pata (Nadal, 1997).

Según Calderón (1983) y Pepin (1985), el ancho del tarso a nivel del espolón, permite diferenciar entre sexos, pero no entre edades de un mismo sexo (Pepin y Contant, 1981). En el presente estudio, el ancho del tarso no nos permite diferenciar entre machos juveniles y hembras adultas, pero sí detecta diferencias significativas entre las edades del mismo sexo, y entre machos adultos y hembras, tanto juveniles como adultos. En la Comunidad Autónoma de Castilla y León, el ancho del tarso es ligeramente superior que en la provincia de Burgos, donde los valores son muy homogéneos entre temporadas (Tabla 24).

**Tabla 24.** Medias y número de muestras analizadas de la variable ancho del tarso a la altura del espolón (mm) según sexo y edad en diferentes temporadas de caza de la provincia de Burgos y la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

	Burgos				Castilla y León	
	Temporada 2002-2003		Temporada 2000-2001 <sup>1</sup>		Temporada 2001-2002 <sup>2</sup>	
	Ancho	n	Ancho	n	Ancho	n
<b>Machos adultos</b>	9,99 ± 1,09	87	9,88 ± 1,43	94	10,40 ± 0,75	195
<b>Hembras adultas</b>	7,32 ± 1,25	58	7,61 ± 1,23	66	7,90 ± 1,23	125
<b>Machos juveniles</b>	7,18 ± 0,67	140	7,71 ± 1,06	155	8,00 ± 0,90	218
<b>Hembras juveniles</b>	6,55 ± 0,54	114	6,94 ± 0,50	110	7,20 ± 0,50	202

En el ancho se muestran las medias con la desviación típica.

n : número de muestras medidas.

Fuente: <sup>2</sup> Lorenzo, 2003 (cotos de las provincias de: Ávila, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Valladolid y Zamora).

<sup>1</sup> Minguell, 2002

#### 4.2.6. LONGITUD 10<sup>a</sup> RÉMIGE

Debido a factores como la muda, ausencia de la rémige, o que esta estuviera seccionada en algún punto, se pudo realizar el análisis del 77,42% de las muestras totales disponibles (n = 403) (Tabla 25).

**Tabla 25.** Valores de la longitud de la décima rémige primaria (en mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	s	CV	Máximo	Mínimo	1º Cuartil	3º Cuartil
<b>Machos adultos</b>	47	106,06	106	2,67	2,52	114,00	101	104	107,5
<b>Hembras adultas</b>	23	100,52	100	1,90	1,89	104,00	97	100	102,0
<b>Machos juveniles</b>	129	103,26	103	2,12	2,05	109,00	98	102	105,0
<b>Hembras juveniles</b>	113	97,12	97	2,08	2,14	102,00	90	96	99,0

Se encontraron diferencias significativas para la longitud de la décima rémige primaria entre todos los grupos de edad y sexo (Tabla 26). La variable no cumplía la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (n = 312; Z = 1,472; P < 0,026), sí el test de homogeneidad de varianzas de Levene (n = 312; F = 2,048; P > 0,107).

**Tabla 26.** Contraste de la prueba de Kruskal-Wallis por pares de grupos entre sexo y edad para la variable longitud de la 10<sup>a</sup> rémige primaria.

	MJ		MA		HJ	
	H	P	H	P	H	P
<b>HA</b>	25,882	0,000	40,314	0,000	34,376	0,000
<b>HJ</b>	170,266	0,000	99,547	0,000		
<b>MA</b>	35,919	0,000				

Los valores en rojo indican diferencias significativas.

Variables : HA : hembra adulta, HJ: hembra juvenil, MA: macho adulto, MJ: macho juvenil  
 P: Probabilidad de error Tipo I  
 H: valor del estadístico

#### 4.2.7. LONGITUD 9ª RÉMIGE

El análisis fue realizado sobre el 85,89% del total de muestras disponibles (n=403), debido a la muda activa en algunos individuos (8,93%), y a la rotura o ausencia de la rémige en cuestión (5,18%) (Tabla 27).

**Tabla 27.** Valores de la longitud de la novena rémige primaria (mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	s	CV	Máximo	Mínimo	1º Cuartil	3º Cuartil
<b>Machos adultos</b>	67	114,76	114	2,82	2,46	123,00	109	113	116
<b>Hembras adultas</b>	42	108,74	109	1,93	1,77	112,00	105	107	110
<b>Machos juveniles</b>	128	109,98	110	2,25	2,04	119,00	105	109	111
<b>Hembras juveniles</b>	110	103,80	104	2,05	1,98	110,00	98	102	105

Al cumplir las pruebas de normalidad ( $n = 347$ ;  $Z = 1,222$ ;  $P \geq 0,101$ ) y de homocedasticidad ( $n = 347$ ;  $F = 2,627$ ;  $P > 0,051$ ); la longitud de la novena rémige primaria presentó diferencias significativas ( $n = 347$ ;  $F = 341,137$ ;  $P \leq 0,000$ ) entre los cuatro grupos de edad y sexo. La prueba de REGWQ nos presenta la variable como un buen indicador de la edad y el sexo de la perdiz roja al crear 4 grupos homogéneos (Tabla 28).

**Tabla 28.** Prueba de comparaciones múltiples de Ryan, Einot, Gabriel, y Q de Welsh de la variable 9ª rémige primaria.

Grupo	n	Subconjunto para alfa = .05			
		1	2	3	4
<b>Hembra Juvenil</b>	110	103,80			
<b>Hembra Adulta</b>	42		108,74		
<b>Macho Juvenil</b>	128			109,98	
<b>Macho Adulto</b>	67				114,76
<b>P.</b>		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos  
P : Probabilidad de error Tipo I

#### 4.2.8. LONGITUD 8ª RÉMIGE

Del total de muestras disponibles ( $n = 403$ ), se analizaron el 58,91% (Tabla 29), debido principalmente al proceso de muda que sufrían muchos individuos juveniles, que ha representado un 33,25%, el porcentaje restante son casos en los que la rémige estaba seccionada en algún punto o faltaba.

**Tabla 29.** Valores de la longitud de la octava rémige primaria (en mm) según sexo y edad.

	n	x	Mediana	s	CV	Máximo	Mínimo	1º Cuartil	3º Cuartil
<b>Machos adultos</b>	82	117,94	118	2,71	2,29	126,00	113	116	120
<b>Hembras adultas</b>	54	111,72	112	1,94	1,73	115,00	107	110	113
<b>Machos juveniles</b>	55	115,82	115	2,42	2,09	122,00	112	114	117
<b>Hembras juveniles</b>	47	109,17	109	2,30	2,10	114,00	102	108	111

Aceptadas las pruebas de normalidad ( $n = 238$ ;  $Z = 1,027$ ;  $P \geq 0,243$ ) y de homocedasticidad ( $n = 238$ ;  $F = 2,347$ ;  $P > 0,073$ ); la prueba paramétrica detectaba diferencias significativas para la longitud de la octava rémige primaria ( $n = 238$ ;  $F = 162,213$ ;  $P \leq 0,000$ ) entre todos los grupos de sexo y edad; creándose 4 grupos homogéneos, la longitud de la octava rémige primaria nos permite diferenciar entre sexo y edad de los individuos de perdiz roja (Tabla 30).

**Tabla 30.** Prueba de comparaciones múltiples de Ryan, Einot, Gabriel, y Q de Welsh de la variable 8ª rémige primaria.

Grupo	n	Subconjunto para Alfa = .05			
		1	2	3	4
<b>Hembra Juvenil</b>	47	109,17			
<b>Hembra Adulta</b>	54		111,72		
<b>Macho Juvenil</b>	55			115,81	
<b>Macho Adulto</b>	82				117,94
<b>P</b>		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos  
P : Probabilidad de error Tipo I

Según valores encontrados en Ciudad Real por Ponz (2000), la longitud de las rémiges primarias 10<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup> no nos permite distinguir entre los cuatro grupos de edad y sexo, pero sí pueden hacerlo entre los machos y hembras de un mismo grupo de edad. En nuestro caso, la longitud de las rémiges primarias estudiadas presenta diferencias significativas para todos los grupos de sexo y edad en cada una de las rémiges, siendo un buen indicador de la edad y el sexo de los individuos de perdiz roja en la provincia de Burgos. Es necesario tener presente que antes de realizar la medida de las rémiges, a las muestras ya se les ha asignado un grupo de edad mediante la forma y color de las puntas de la 10<sup>a</sup> y 9<sup>a</sup> rémiges primarias (Birkan, 1977) y de la secuencia de muda (Treusier y Fouquet, 1978), hecho que puede sobreestimar el poder de estas medidas para asignar la muestra a un grupo concreto de edad y sexo.

Teniendo en cuenta las posibles variaciones entre los diferentes medidores al tomar las longitudes de las tres rémiges primarias, y el punto de origen de la medición de estas longitudes, que puede ser a partir de la inserción del raquis en el cañón de la pluma a medir, o cogiendo como referencia el punto de inserción del raquis en el cañón de la pluma inmediatamente inferior a la medida, donde la diferencia es de 1 mm; los valores obtenidos entre la provincia y la comunidad en diferentes temporadas no difieren entre ellos (Tabla 31).

**Tabla 31.** Medias y número de muestras analizadas de las longitudes de la 10<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup> rémiges primarias (en mm) según sexo y edad en diferentes temporadas de caza de la provincia de Burgos y la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Temporada	Machos adultos		Hembras adultas		Machos juveniles		Hembras juveniles		
	Longitud	n	Longitud	n	Longitud	n	Longitud	n	
<b>02 / 03</b>	106,06 ± 2,67	47	100,52 ± 1,90	23	103,26 ± 2,12	129	97,12 ± 2,08	113	
<b>10<sup>a</sup> 01 / 02<sup>2</sup></b>	105,00 ± 2,83	139	99,00 ± 2,69	84	102,00 ± 2,48	200	96,00 ± 2,31	188	
<b>00 / 01<sup>1</sup></b>	105,2 ± 2,82	41	99,74 ± 2,16	31	103,32 ± 2,74	138	97,13 ± 2,95	96	
<b>Rémige 9<sup>a</sup></b>	<b>02 / 03</b>	114,76 ± 2,82	67	108,74 ± 1,93	42	109,98 ± 2,25	128	103,8 ± 2,05	110
	<b>01 / 02<sup>2</sup></b>	112,00 ± 3,04	177	107,00 ± 2,88	109	108,00 ± 2,44	196	103,00 ± 2,37	190
	<b>00 / 01<sup>1</sup></b>	114,28 ± 3,04	65	107,91 ± 2,27	43	110,20 ± 2,95	138	104,39 ± 2,92	100
<b>8<sup>a</sup></b>	<b>02 / 03</b>	117,94 ± 2,71	82	111,72 ± 1,94	54	115,82 ± 2,42	55	109,17 ± 2,30	47
	<b>01 / 02<sup>2</sup></b>	116,00 ± 2,72	182	110,00 ± 2,64	122	113,00 ± 2,70	140	105,00 ± 6,93	133
	<b>00 / 01<sup>1</sup></b>	118,00 ± 2,88	76	111,46 ± 2,37	56	115,52 ± 3,09	77	109,51 ± 2,40	51

En la longitud se muestran las medias con la desviación típica.

n : número de muestras medidas.

Fuente: <sup>2</sup> Lorenzo, 2003 (cotos de las provincias de: Ávila, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Valladolid y Zamora).

<sup>1</sup> Minguell, 2002

### 4.3. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

#### 4.3.1. PROVINCIA DE BURGOS

La estructura total del número de muestras estudiadas, constaba en un 21,5% de machos adultos, un 14,6% hembras adultas, un 34,9% machos juveniles y un 29% hembras juveniles, obteniendo las razones de edad y sexo globales, y las razones de sexos según la edad (Tabla 32).

**Tabla 32.** Estructura de la población de perdiz roja en la provincia de Burgos.

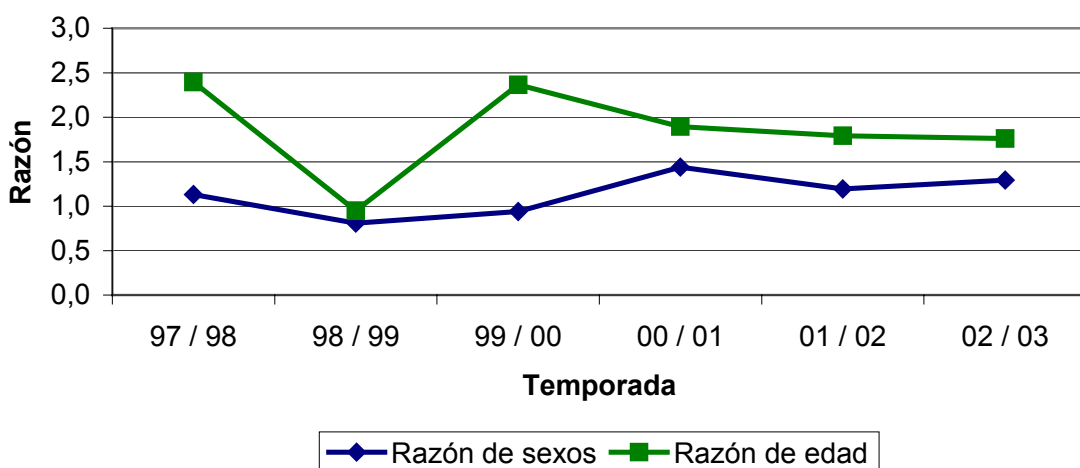
Razón de edad			Razón de sexos			Razón de sexos de los adultos			Razón de sexos de los juveniles		
Número J	A	Razón	Número ♂	♀	Razón	Número ♂	♀	Razón	Número ♂	♀	Razón
258	146	1,77	228	176	1,29	87	59	1,47	141	117	1,20

Los valores esperados para la razón de edad de la perdiz roja tendrían que ser superiores a 1, pero el valor de referencia es de 1:1, ya que es el valor mínimo necesario para la renovación de la población (Nadal, 1994). La razón de edad presentó diferencias significativas ( $n = 4$ ;  $X^2 = 27,20$ ;  $P \leq 0,000$ ) respecto al valor de referencia debido a la estrategia de la especie (estratega de la r). Por lo que la población es estable, se encuentra en proceso de expansión, y produce excedentes que pueden ser cazados; pero no es una población productiva, ya que para serlo, los valores de la razón tendrían que estar por encima de dos (Nadal, 1998).

La razón de sexos teórica tendría que ser de un macho por hembra, dado que es el valor esperado según la distribución de los individuos de los dos sexos al azar; y de la estrategia de vida de la especie por la monogamia de la perdiz roja en las condiciones de espacio, tiempo y densidad de las poblaciones estudiadas (Nadal, 1994). En el estudio, la razón total de sexos es de 1,29, y aunque no existen diferencias significativas ( $n = 4$ ;  $X^2 = 3,107$ ;  $P >$

0,078) respecto al valor esperado, nos muestra un desequilibrio poblacional a favor de los machos, la población tiene una productividad potencial reducida. Tampoco se presentan diferencias significativas en la razón de sexos de los adultos ( $n = 4$ ;  $X^2 = 2,337$ ;  $P > 0,126$ ), ni en la razón de sexos de los juveniles ( $n = 4$ ;  $X^2 = 0,940$ ;  $P > 0,332$ ). El desequilibrio poblacional se debe a la selección que realiza la caza en mano hacia los adultos y hacia los machos, debido a que el comportamiento menos gregario de estas clases poblacionales los hace más vulnerables a la escopeta (Lucio y Sáenz de Buruaga, 2002), aunque según otros autores, este desequilibrio se debe a una mortalidad diferencial de las hembras adultas durante el período reproductor (Pepin, 1985; Lucio, 1989; y Nadal, 1994) y de las hembras juveniles durante el período de dispersión. Hipótesis que nos explicaría las variaciones encontradas en la provincia entre las razones de sexo de los adultos y de los juveniles.

Los valores obtenidos en la temporada 02/03 en las razones de sexo y edad de la población de perdiz roja en la provincia son similares al de las dos temporadas anteriores (Figura 13), indicando una tendencia poblacional hacia la estabilidad y a la productividad potencial reducida después de la recuperación de la población de la temporada 99/00 en el que la razón de edad fue de 2,37, originada por el declive de la temporada 98/99 en el que la razón fue de 0,95.



**Figura 13.** Razón de sexos y edad en la provincia de Burgos entre las temporadas 97/98 y 02 / 03 (Fuente : Ponz, C. y Nadal, J. 2003).

### 4.3.2. ESTRUCTURA SEGÚN CALIDAD DE HÁBITAT

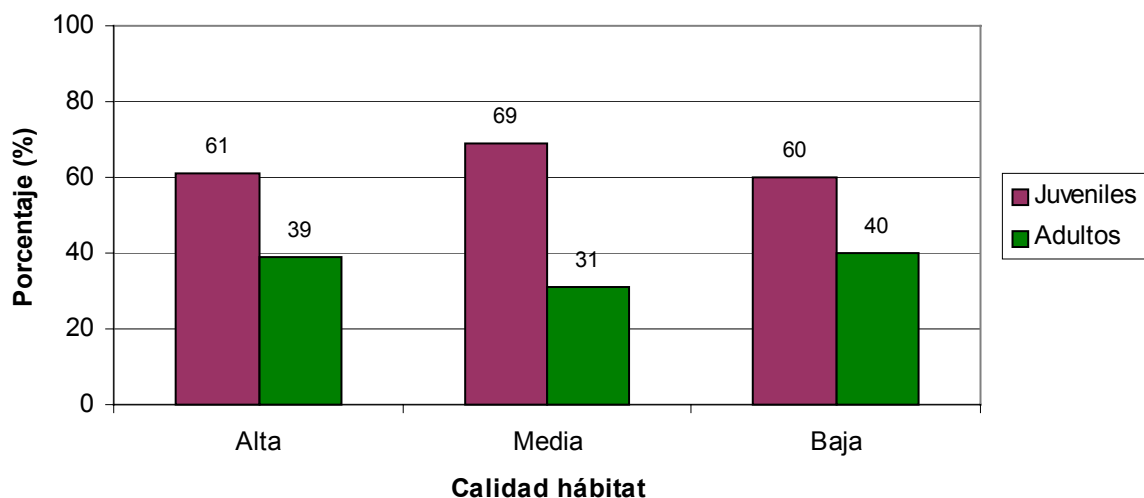
#### 4.3.2.1. Razón de edad según calidad de hábitat

Las razones de edad entre los diferentes hábitats no presentan grandes variaciones, siendo estas muy iguales entre los hábitats de calidad alta y baja, y superior en el de calidad media (Tabla 33).

**Tabla 33.** Razón de edad de la población según calidad de hábitat.

Calidad hábitat	Razón de edad		
	Número		Razón
	J	A	
<b>Alta</b>	122	78	1,56
<b>Media</b>	102	46	2,22
<b>Baja</b>	33	22	1,50

Las razones de edad no presentan diferencias significativas ( $n = 6$ ;  $X^2 = 2,701$ ;  $P > 0,259$ ) entre los diferentes hábitats. Las proporciones entre juveniles y adultos son parecidas en los hábitats de calidad alta y baja, y a pesar de no existir diferencias estadísticas, los valores obtenidos en la calidad media presentan una mayor proporción de individuos juveniles con una diferencia del 38% frente al 22% y 20% de las calidades alta y media respectivamente (Figura 14).



**Figura 14.** Porcentaje de juveniles y adultos según la calidad del hábitat.

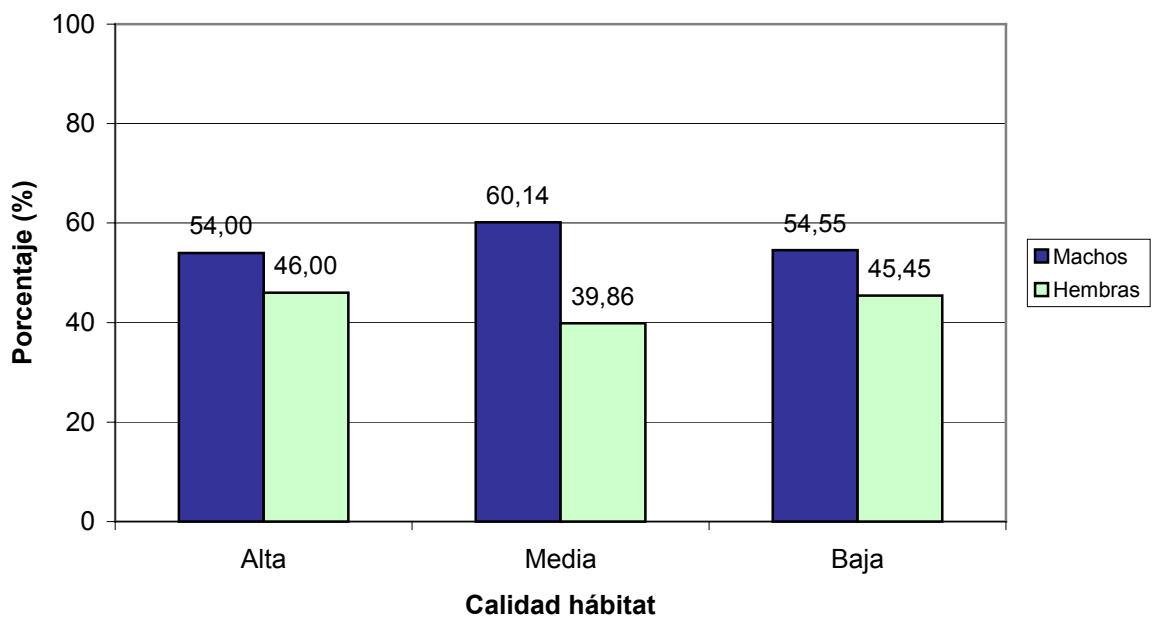
#### 4.3.2.2. Razón de sexos según calidad de hábitat

La razón de sexos entre los diferentes hábitats no presenta grandes variaciones, siendo muy iguales entre los hábitats de calidad alta y baja, y superior en el de calidad media (Tabla 34).

**Tabla 34.** Razón de sexos de la población según calidad de hábitat.

Calidad hábitat	Razón de sexos		
	Número		Razón
	♂	♀	
<b>Alta</b>	108	92	1,17
<b>Media</b>	89	59	1,51
<b>Baja</b>	30	25	1,20

No existen diferencias significativas entre las razones de sexos de los diferentes hábitats ( $n = 6$ ;  $X^2 = 1,384$ ;  $P > 0,500$ ). Las proporciones entre machos y hembras se muestran equilibradas en los hábitats de calidad alta y baja, mientras que el porcentaje de hembras en la calidad media es inferior a los otros a pesar de no presentar diferencias estadísticas (Figura 15).



**Figura 15.** Porcentaje de machos y hembras según la calidad del hábitat.

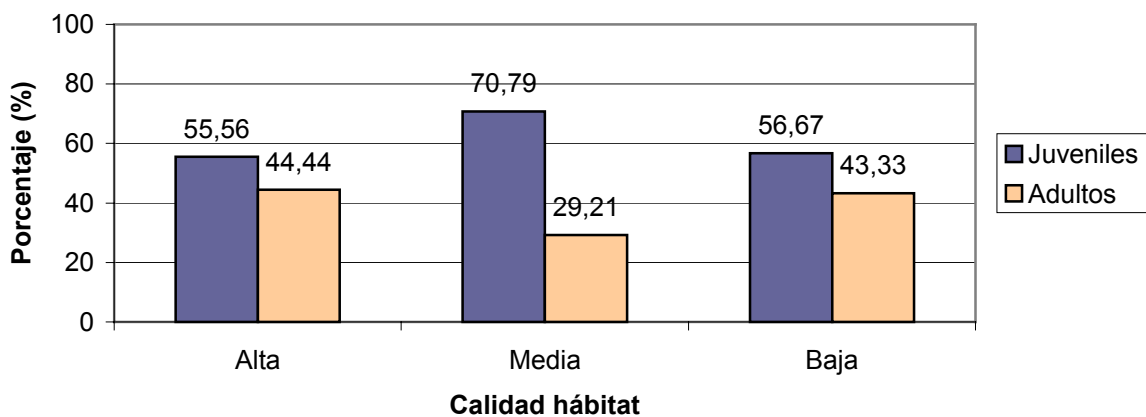
#### 4.3.2.3. Razón de edad de los machos según calidad de hábitat

La razón de edad de los machos en la calidad del hábitat media es superior a las razones de los otros hábitats, que tienen unos valores muy parecidos (Tabla 35).

**Tabla 35.** Razón de edad de los machos de la población según calidad de hábitat.

Calidad hábitat	Razón de edad de los machos		
	Número		Razón
	J	A	
<b>Alta</b>	60	48	1,25
<b>Media</b>	63	26	2,42
<b>Baja</b>	17	13	1,31

Las razones de edad de los machos según calidad de hábitat, presentan diferencias significativas entre las razones de las calidades alta y media ( $n = 4$ ;  $X^2 = 4,199$ ;  $P \leq 0,040$ ), pero no presenta diferencias entre las razones de las calidades alta-baja ( $n = 4$ ;  $X^2 = 0,009$ ;  $P > 0,921$ ) ni entre las razones media-baja ( $n = 4$ ;  $X^2 = 1,440$ ;  $P > 0,230$ ). Las proporciones entre machos juveniles y machos adultos son semejantes en los hábitats de calidad alta y baja, mientras que en la calidad media la diferencia de porcentaje entre juveniles y adultos es del 41,48%, hecho que nos proporciona estos valores estadísticos con los otros hábitats (Figura 16).



**Figura 16.** Porcentaje de machos juveniles y adultos según la calidad del hábitat.

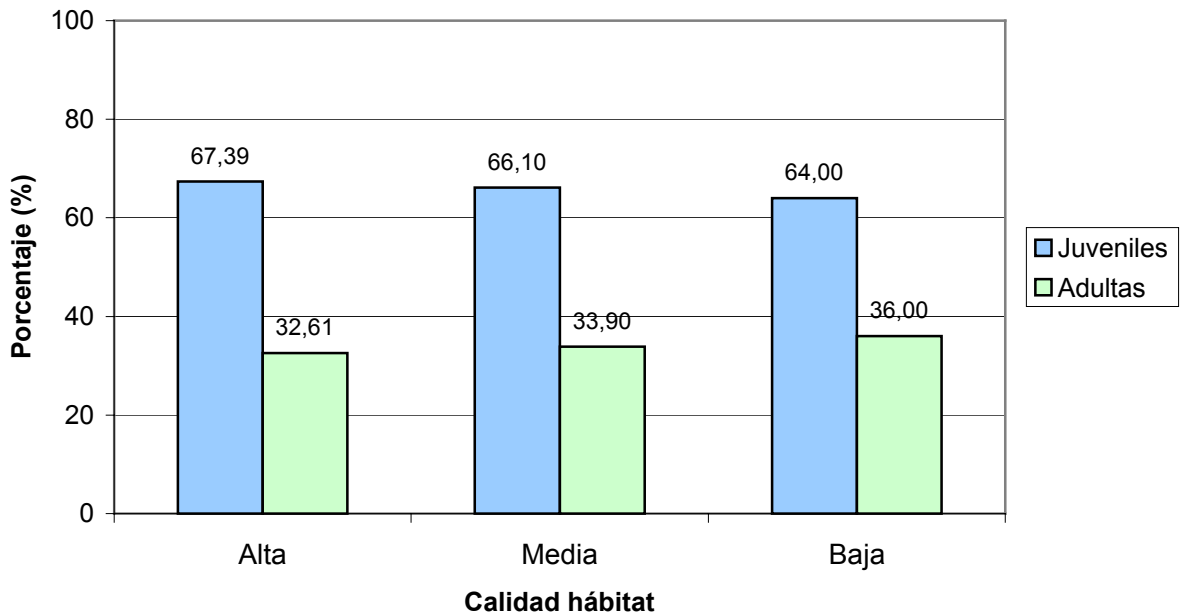
#### 4.3.2.4. Razón de edad de las hembras según calidad de hábitat

Las razones de edad de las hembras no presentan grandes variaciones (Tabla 36), siendo estas parecidas entre los de calidad de hábitat alta y media, e inferiores en el de calidad baja.

**Tabla 36.** Razón de edad de las hembras de la población según calidad de hábitat.

Calidad hábitat	Razón de edad de las hembras		
	Número		Razón
	J	A	
<b>Alta</b>	62	30	2,07
<b>Media</b>	39	20	1,95
<b>Baja</b>	16	9	1,78

Las razones obtenidas no presentan diferencias significativas entre los diferentes hábitats ( $n = 6$ ;  $X^2 = 0,107$ ;  $P > 0,947$ ). Las proporciones entre hembras juveniles y adultas son semejantes en todos los hábitats (Figura 17).



**Figura 17.** Porcentaje de hembras juveniles y adultas según la calidad del hábitat.

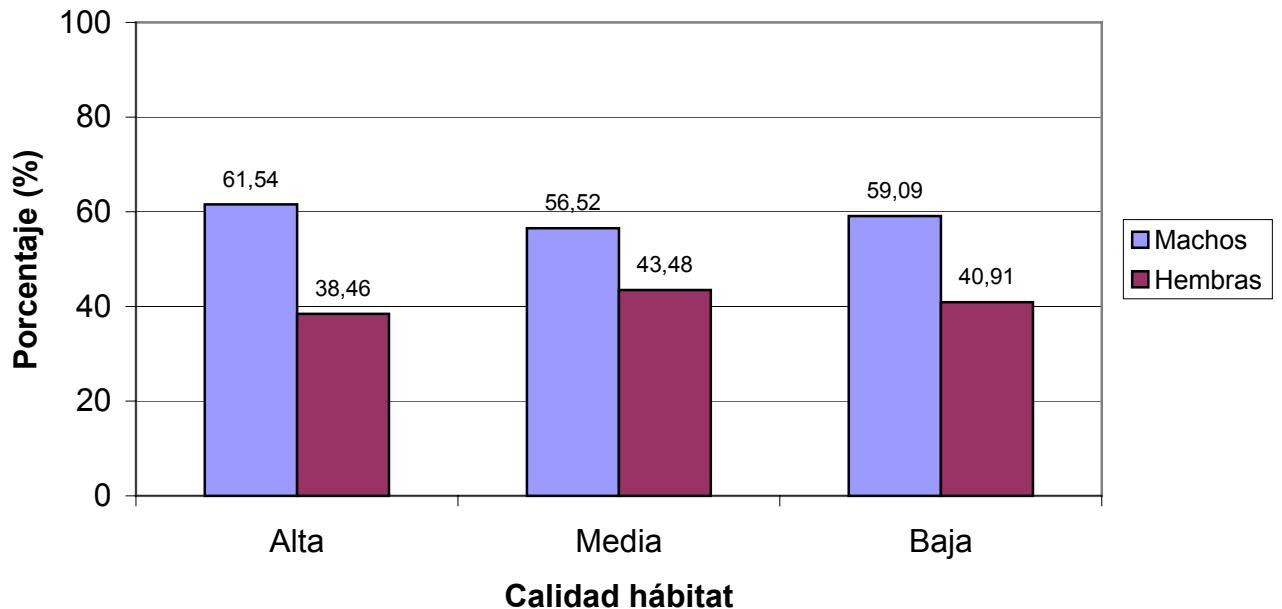
#### 4.3.2.5. Razón de sexos de los adultos según calidad de hábitat

La razón de sexos de los adultos es ligeramente superior en la calidad alta del hábitat respecto a las calidades media y baja (Tabla 37).

**Tabla 37.** Razón de sexos de los adultos de la población según calidad de hábitat.

Calidad hábitat	Razón de sexos de los adultos		
	Número		Razón
	♂	♀	
<b>Alta</b>	48	30	1,60
<b>Media</b>	26	20	1,30
<b>Baja</b>	13	9	1,44

No existen diferencias significativas entre las razones de sexo de los adultos de los diferentes hábitats ( $n = 6$ ;  $X^2 = 0,305$ ;  $P > 0,858$ ). Los porcentajes entre machos adultos y hembras adultas no sufren importantes variaciones según el hábitat (Figura 18).



**Figura 18.** Porcentaje de machos y hembras adultos según la calidad del hábitat.

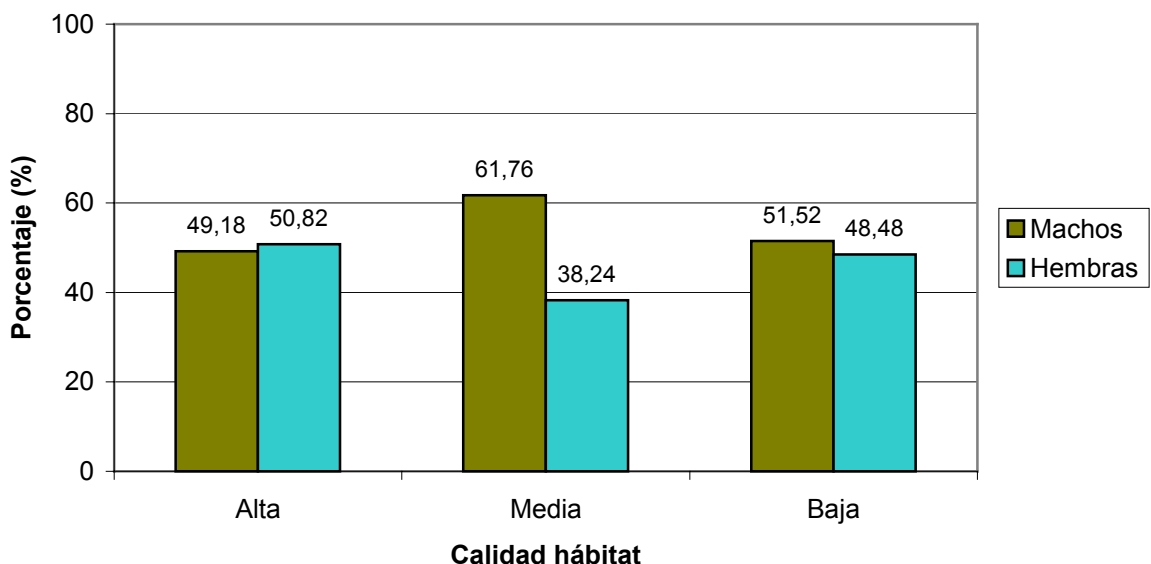
#### 4.3.2.6. Razón de sexos de los juveniles según calidad de hábitat

La razón de sexos de los juveniles es ligeramente superior en la calidad alta del hábitat respecto las calidades media y baja (Tabla 38).

**Tabla 38.** Razón de sexos de los juveniles de la población según calidad de hábitat.

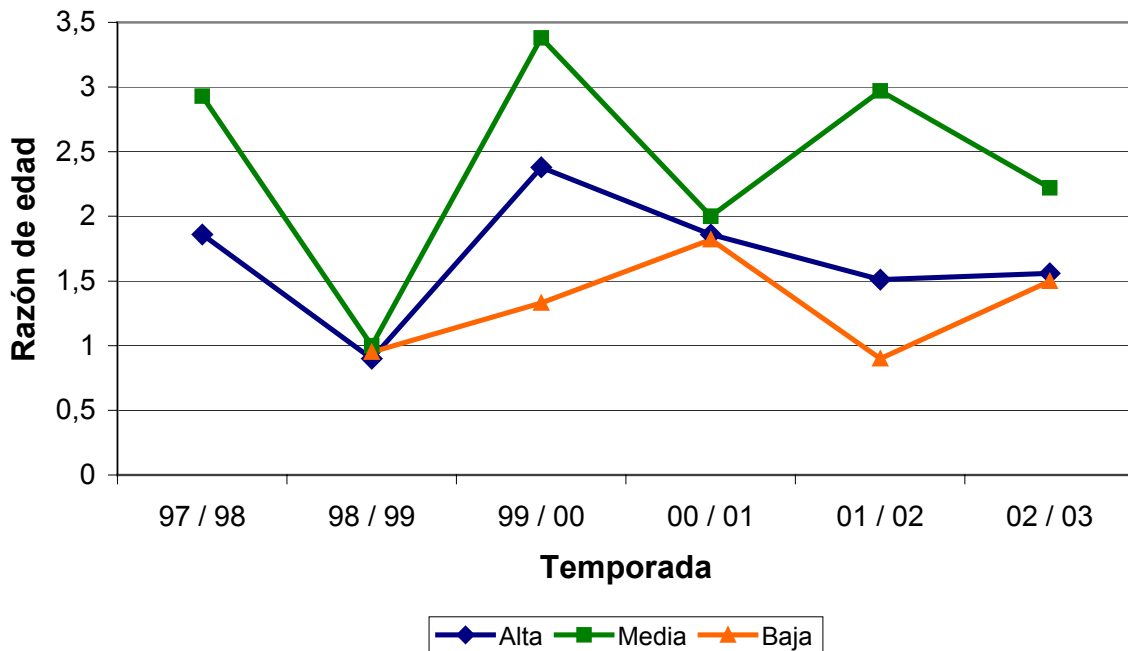
Calidad hábitat	Razón de sexos de los juveniles		
	Número		Razón
	♂	♀	
<b>Alta</b>	60	62	0,97
<b>Media</b>	63	39	1,61
<b>Baja</b>	17	16	1,06

No existen diferencias significativas entre las razones de sexos de los juveniles en las diferentes calidades de hábitats ( $n = 6$ ;  $X^2 = 3,681$ ;  $P > 0,158$ ). En las calidades de hábitat alta y baja la población juvenil se encuentra muy equilibrada en cuanto a sexos, encontrando un desequilibrio a favor de los machos en la calidad media, que no presenta diferencias estadísticas (Figura 19).



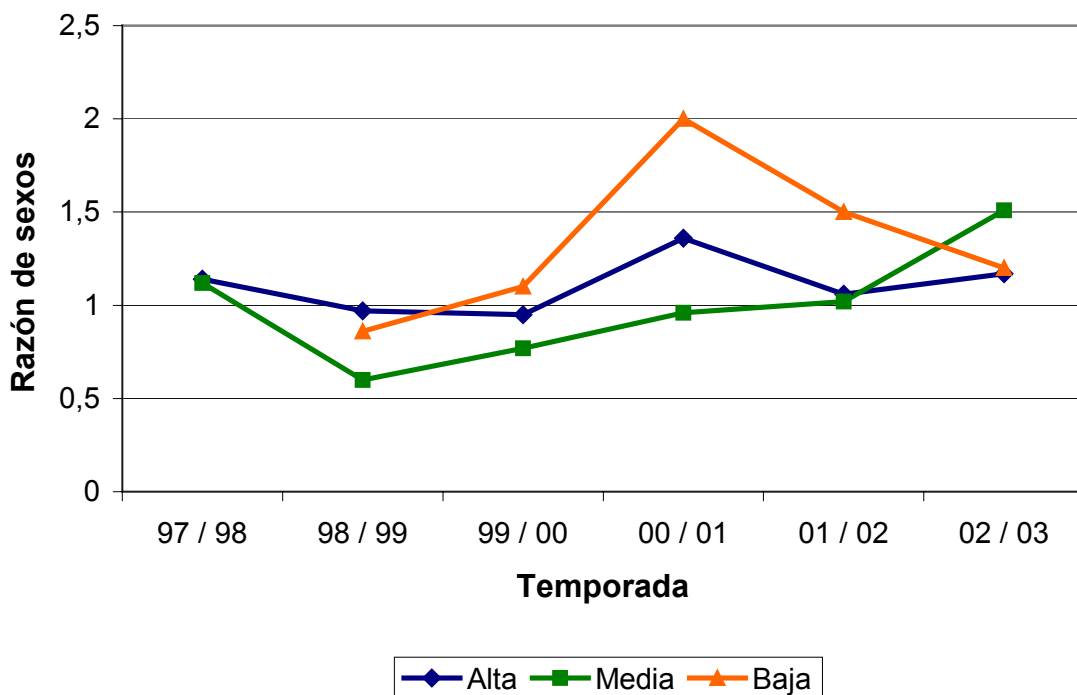
**Figura 19.** Porcentaje de machos y hembras juveniles según la calidad del hábitat.

Teóricamente, las razones de edad tendrían que estar relacionadas con la calidad del hábitat; los hábitats de buena calidad para la perdiz roja permiten que el ave desarrolle una eficacia biológica alta; es decir, que tenga un éxito reproductor y produzca excedentes poblacionales (Nadal, 1998), por lo que sería de esperar que la calidad que tuviera un mayor éxito reproductor, por lo tanto una razón de edad más elevada, fuera la calidad alta; pero a pesar de no presentar diferencias significativas entre las razones de edad en los diferentes hábitats, en el estudio, es la calidad media la que posee la razón de edad más elevada, pauta que se mantiene en las cinco temporadas anteriores, con unas variaciones más pronunciadas que en las calidades alta y media (Figura 20); este hecho se debe a la equilibrada razón de sexos que mantiene durante las anteriores temporadas, donde la media de la razón es de 0,9, por lo que tiene una productividad potencial alta; las medias de las razones de sexos en las calidades alta y baja son de 1,1 y 1,4 respectivamente. La temporada 2002-2003 es la primera en la que la razón de sexos de la calidad media es superior a 1,5 desde 1997.



**Figura 20.** Razones de edad en la provincia de Burgos entre las temporadas 97/98 y 02 / 03 según calidad de hábitat (Fuente : Ponz, C. y Nadal, J. 2003).

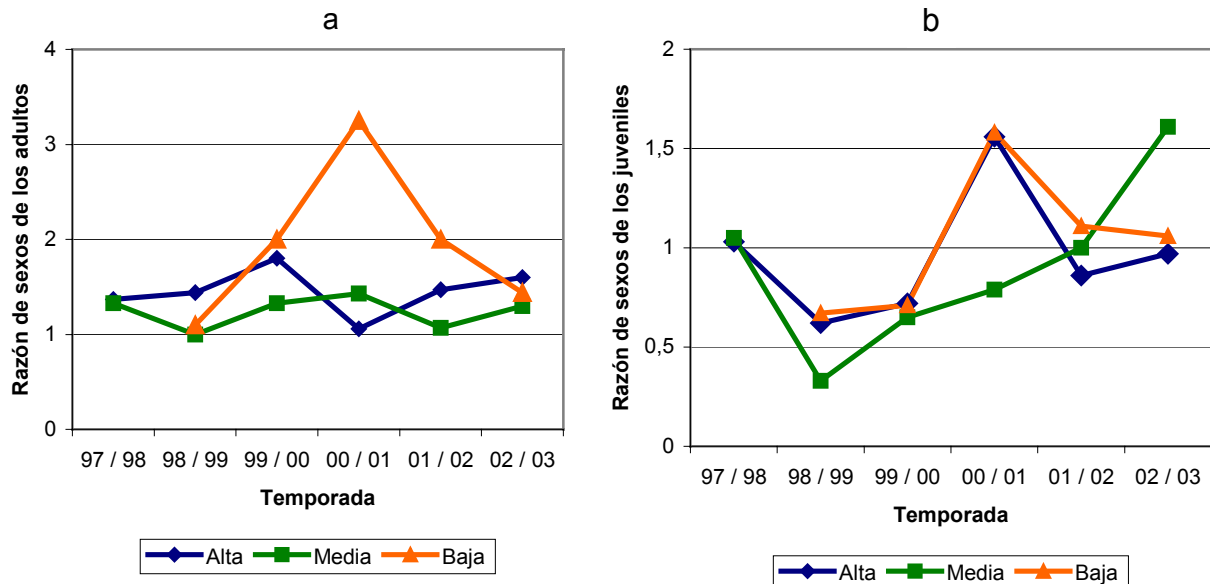
Las razón de sexos según el tipo de hábitat mantiene la tendencia encontrada en las últimas temporadas, donde las calidades alta y media presentan unas razones más equilibradas (próximas a la relación teórica de un macho por hembra) que la calidad baja (Figura 21). Estas razones siguen la pauta poblacional descrita por Nadal (1998), cuando la razón de sexos es inferior a 1, la población tiene una productividad potencial alta, y viceversa, cuando la razón de sexos es superior a 1 la productividad potencial es reducida, reflejándose en las razón de edad de la siguiente temporada.



**Figura 21.** Razón de sexos en la provincia de Burgos entre las temporadas 97/98 y 02 / 03 según calidad de hábitat (Fuente : Ponz, C. y Nadal, J. 2003).

Las razones de sexo de los adultos en la temporada estudiada son muy parecidas entre todas las calidades de hábitat; en la calidad baja esta razón se han compensado después de las tres temporadas anteriores, en la calidad alta y media los valores se mantienen dentro de sus tendencias (Figura 22a). La razón de sexos de los juveniles es muy equilibrada en las calidades baja y alta, mientras que ha aumentado notablemente en la calidad media, la razón de edades de los machos en este hábitat es la más elevada (2,42), en contra de

las calidades alta y baja (1,25 y 1,31 respectivamente), este hecho podría explicar esta elevada razón de sexos de los juveniles, si sigue la pauta de las otras calidades sería de prever un retorno hacia la proporción teórica (Figura 22b).



**Figura 22.** Razón de sexos de los adultos y de los juveniles en la provincia de Burgos entre las temporadas 97/98 y 02 / 03 según calidad de hábitat (Fuente : Ponz, C. y Nadal, J. 2003).

No podemos asegurar que estas diferencias se deban únicamente al hábitat, ya que otros factores como los meteorológicos y, principalmente, el tipo de gestión cinegética afectan en gran medida a la fauna dedicada a la caza, se puede esperar que la estructura de estas poblaciones presente diferencias entre los diferentes agrosistemas, y consiguientemente que existan diferencias entre las razones de los diferentes biotopos (Nadal, 1989).

La estructura de la población nos ayuda a conocer la dinámica poblacional y a adoptar medidas para realizar una buena gestión, los valores de las razones de edad y sexo encontradas durante el otoño y el invierno, nos permiten estimar el porcentaje de capturas a extraer de la población (Tabla 39).

**Tabla 39.** Estado poblacional y recomendación de capturas según las razones de sexo y edad.

Razón de edad	Razón de sexos	Tendencia poblacional	Recomendación
> 1	< 1	Aumenta	Cazar el 40%
1	1	Estable	Cazar el 20%
< 1	> 1	Disminuye	No cazar

Fuente : Nadal, 1998

Pero para regular correctamente los límites de captura, no sólo es necesario conocer la edad, sino también la densidad de la población (Nadal, 1994), ya que una mortalidad que afectara por igual a todas las clases de edades no modificaría la razón, pero sí la densidad. Conociendo las densidades de parejas reproductoras y la razón de edad, se pueden calcular los porcentajes a extraer sin comprometer la población reproductora del año siguiente (Tabla 40). En el estudio no se dispone de este dato, sería adecuado poder realizar censos durante las épocas pre-reproductoras y post-reproductoras para poder combinar estos resultados con las razones encontradas, y realizar un Plan de Gestión más ajustado al estado poblacional.

**Tabla 40.** Porcentaje de la población a extraer sin comprometer la población reproductora.

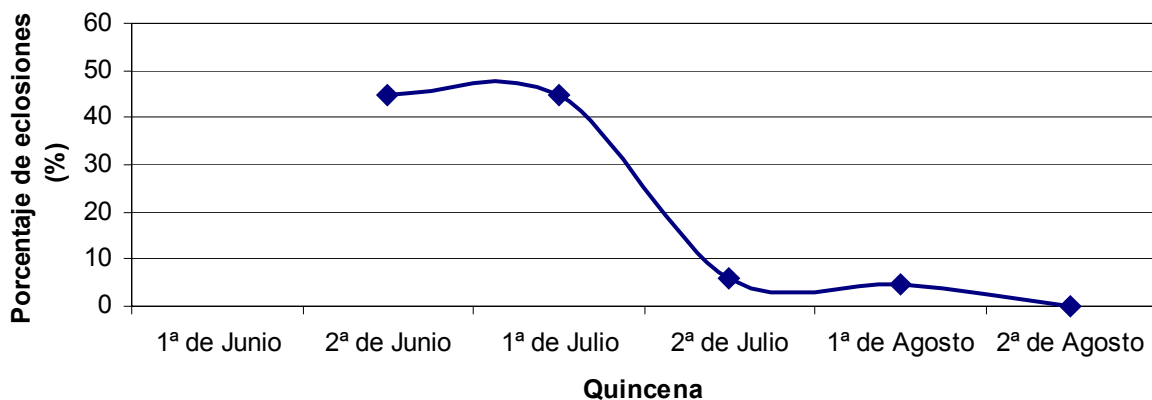
Razón de edad	D < 5 pr / 100 ha	D: 5 - 0 pr/100 ha	D >10 pr / 100 ha
>3	Cazar el 20%	Cazar el 30%	Cazar el 40%
2-3	Cazar el 15%	Cazar el 25%	Cazar el 35%
1,5-2	No Cazar	Cazar el 10%	Cazar el 20%
<1,5	No Cazar	No Cazar	Cazar <10%

D: densidad de parejas reproductoras en 100 ha. Fuente: Lucio y Sáenz de Buruaga, 2002.

## 4.4. FECHAS DE ECLOSIÓN DE LA PERDIZ ROJA

### 4.4.1. Provincia de Burgos

La curva de eclosión se calculó mediante el análisis de 134 individuos, representando el 52,14% de los juveniles (n=257), que se encontraban mudando alguna de las rémiges primarias comprendidas entre la primera y la octava. Los 123 individuos restantes se encontraban con la muda acabada. Teniendo en cuenta que para calcular la edad de los ejemplares se obtienen resultados más fiables al medir la rémige más externa que se encuentre en muda, la curva de eclosión para la provincia de Burgos (Figura 23) se determinó mediante la medida de la octava rémige primaria en un 97,76% de los casos, el 2,24% restante fue la séptima la rémige primaria medida. Las fechas de eclosión se agruparon en quincenas comprendidas entre la primera de Junio y la segunda de Agosto.

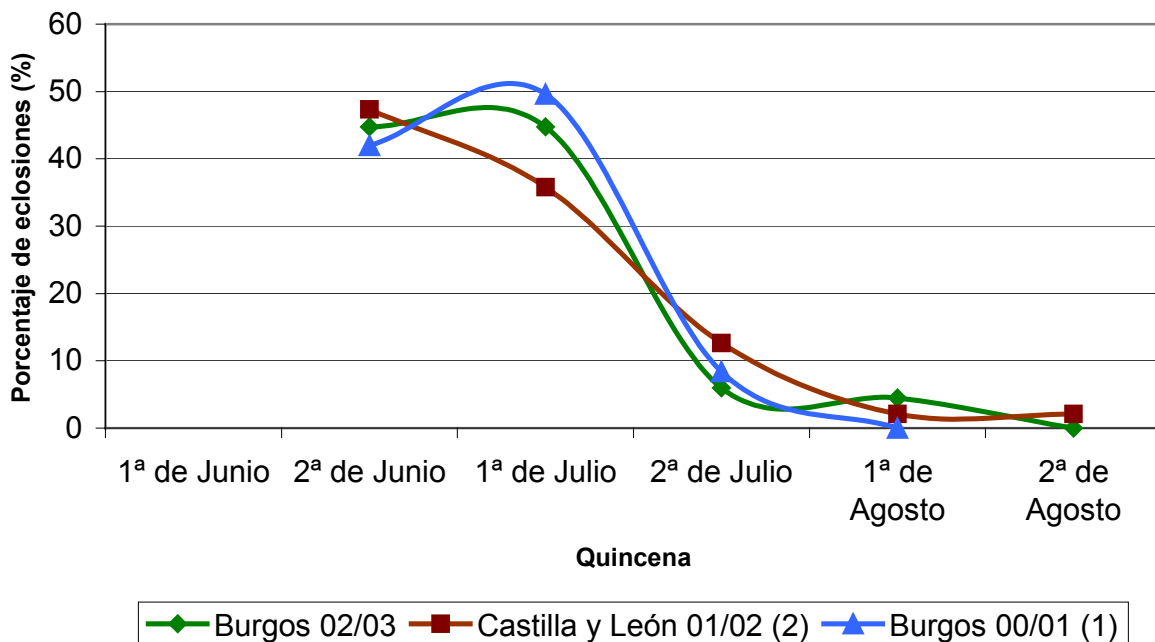


**Figura 23.** Curva de eclosión de las muestras analizadas agrupadas en quincenas.

Los resultados obtenidos no nos permitían situar el inicio del período de eclosiones debido a la presencia de individuos juveniles completamente mudados el día de apertura de la temporada de caza, indicando que el período de eclosiones se inició antes de los resultados obtenidos en el análisis. De las muestras analizadas, el punto máximo de eclosiones tuvo origen entre finales del mes de Junio y la primera quincena del mes de Julio, disminuyendo de

forma pronunciada hasta principios de la segunda quincena de Agosto, donde ya no se detectó ninguna eclosión. Encontramos diferencias significativas entre la agrupación por quincenas de la curva de eclosión ( $n = 6$ ;  $X^2 = 102,40$ ;  $P \leq 0,000$ ).

La cronología de la reproducción, y por lo tanto de las fechas de eclosiones de los pollos de la perdiz roja varía con la latitud y la altitud al igual que con el clima (Nadal, 1988). La eclosión de los huevos se retrasa cerca de dos días por grado latitudinal que se aumente (Calderón, 1983). La curva obtenida es muy similar a la encontrada en Burgos la temporada 00/01 por Minguell (2002), mientras que la curva de Castilla y León la temporada 01/02 (Lorenzo, 2003) ya presenta variaciones debido a la franja más amplia de latitudes, produciéndose el número máximo de eclosiones la segunda quincena de Junio (Figura 24). Las fechas son diferentes a las obtenidas en otros estudios de zonas con menor latitud, donde se señala un período de eclosiones entre la segunda quincena de Mayo y la primera de Julio (Calderón, 1983; Llorente, 1999; Díaz, 2000; y Ponz, 2000).

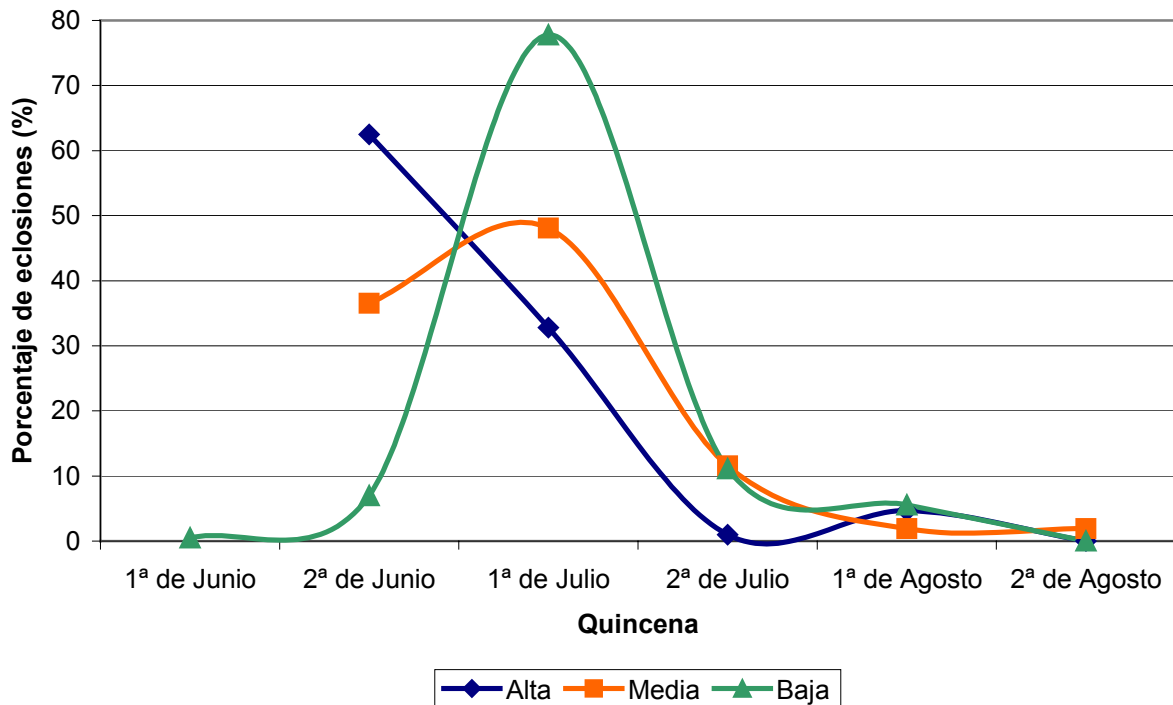


**Figura 24.** Curva de eclosión en la provincia de Burgos ( temporadas 02/03 y 00/01 ) y en la Comunidad Autónoma de Castilla y León ( temporada 01/02 ).

Fuente : <sup>1</sup> Minguell, 2002; <sup>2</sup> Lorenzo, 2003.

#### 4.4.2. Según grupos de hábitat

Agrupando las muestras según la calidad de hábitat de procedencia, encontramos que del total ( $n=134$ ), un 47,76% pertenecían a la zona de calidad alta, un 38,80% a la zona de calidad media, y un 13,44% a la de calidad baja. No se podía conocer el punto del período máximo de eclosiones en la calidad alta, ya que en el momento en el que se realizaron las primeras capturas, la curva de eclosión ya estaba disminuyendo, sí que podíamos en las zonas de calidad media y baja, dándose el máximo durante la primera quincena de Julio, 48,08% y 77,78% respectivamente (Figura 25). Por lo tanto, es de prever que el inicio del período de eclosiones y su punto máximo se inicie antes en el hábitat de calidad alta. El hecho que las fechas de eclosiones disminuyan bruscamente hasta la segunda quincena de Julio y se mantengan en niveles muy bajos hasta la segunda quincena de Agosto, nos indica que los nacimientos que tuvieron lugar durante las últimas quincenas eran probablemente segundas puestas o puestas de restitución, realizadas al perder la primera puesta debido a la acción del clima o de la predación.



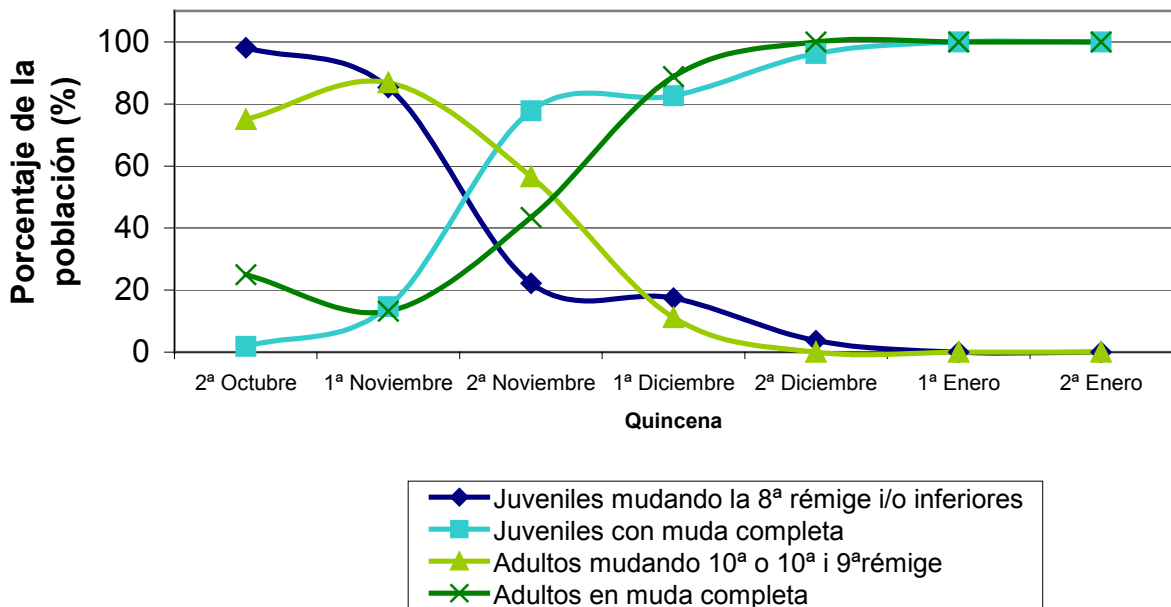
**Figura 25.** Curva de eclosión de las muestras analizadas agrupadas en quincenas según calidad de hábitat.

Existen diferencias significativas ( $n = 15$ ;  $X^2 = 2,19$ ;  $P \leq 0,000$ ) según la clase de hábitat entre el número de eclosiones por quincenas. La calidad del hábitat intervino directamente en la evolución de la curva de eclosión de la perdiz roja en la provincia de Burgos la temporada 2002/2003.

La calidad del hábitat es un factor determinante en el período de eclosiones al encontrar diferencias significativas entre el número de eclosiones por quincenas según la clase de hábitat. Diferencias debidas a las variaciones en la evolución de la curva de eclosión y en las fechas donde se alcanza el punto máximo de las eclosiones en cada hábitat. Se tendría que realizar un estudio más profundo para poder conocer en qué medida afecta la calidad del hábitat a la evolución de las eclosiones de la perdiz roja.

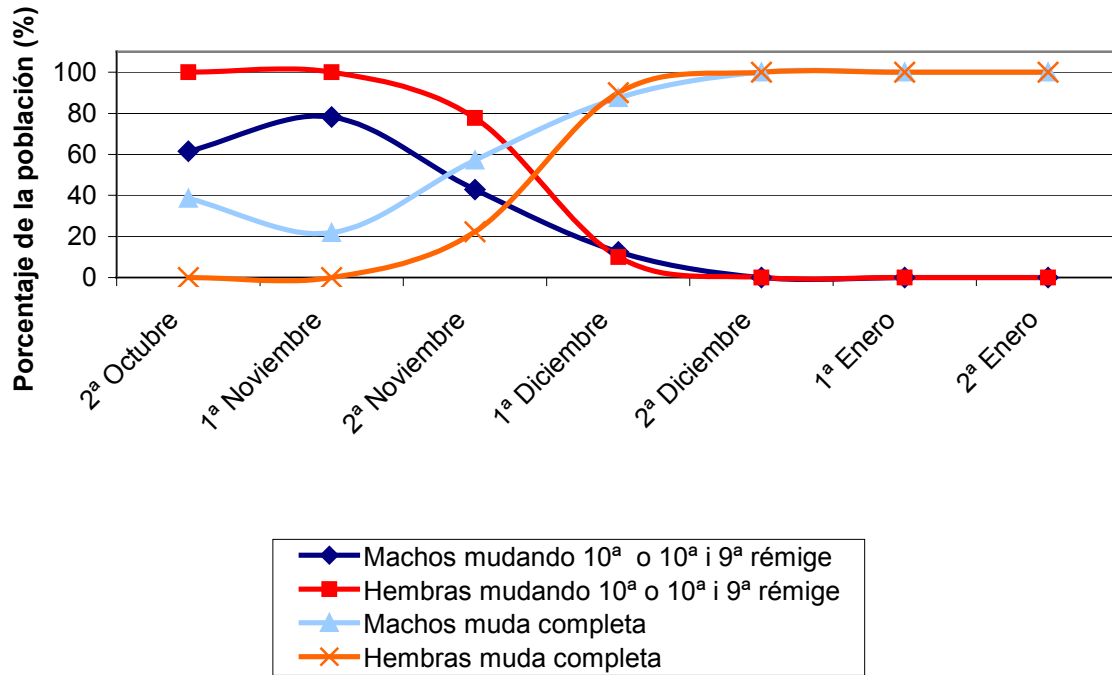
#### 4.5. SECUENCIAS DE MUDA

La población adulta de perdiz roja en la provincia de Burgos tenía la muda completada a partir de la segunda quincena de Diciembre, aunque se encontró algún individuo mudando durante la segunda quincena de Enero, debido probablemente a la pérdida de la rémige por alguna causa ajena al propio proceso de muda y no se incluyó en los resultados. El 78% de la población de individuos juveniles tenía la muda acabada a partir de la segunda quincena de Noviembre, acabándola completamente durante la segunda de Diciembre, a partir de la cual ya no se encuentra ningún individuo en muda (Figura 26).



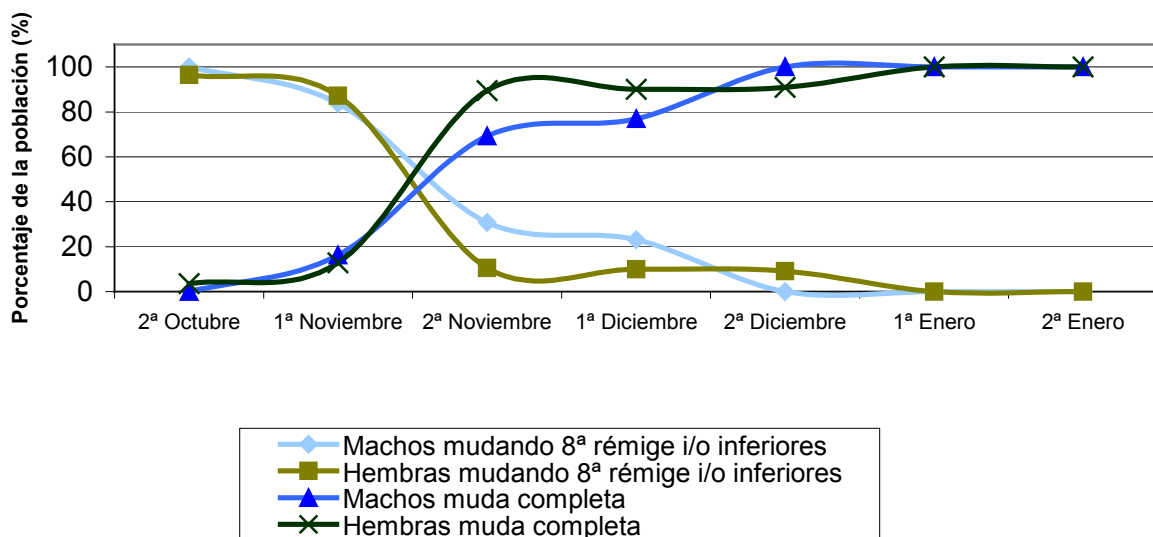
**Figura 26.** Secuencia de muda de los individuos juveniles y adultos agrupada en quincenas.

Un 22% de la población de machos adultos ya tenía la muda completamente acabada la primera quincena de Noviembre, mientras que el 100% de la población de hembras se encontraba mudando. La segunda quincena de Diciembre es el período donde el 100% de los individuos, tanto hembras como machos adultos, habían acabado completamente la muda (Figura 27).



**Figura 27.** Secuencia de muda de los individuos adultos según sexo agrupada en quincenas.

Las secuencias de muda de los individuos juveniles, tanto machos como hembras, siguen un mismo patrón, acabando la muda la segunda quincena de Diciembre los machos, y la primera de Enero las hembras (Figura 28).



**Figura 28.** Secuencia de muda de los individuos juveniles según sexo agrupada en quincenas.

A medianos de Noviembre, aproximadamente el 80% de la población ya ha acabado de mudar, siendo las hembras juveniles las que más tarde acaban la muda, primera quincena de Enero. Los valores obtenidos son parecidos a los encontrados por Minguell (2002), aunque en aquella temporada la población ya tenía la muda completada durante la primera quincena de Diciembre. Según Nadal (1998), para mantener un buen estado de las poblaciones de perdiz roja no se tiene que interferir en su período reproductor, que no finaliza hasta que los pollos han acabado su crecimiento y los adultos han acabado la muda. Las fechas de apertura del período hábil de caza deberían adaptarse a la cronología de reproducción específica de las poblaciones de cada zona, que dependen en última instancia del desarrollo climático anual; aconsejando ajustar los períodos hábiles de caza entre el 15 de Noviembre y el 30 de Enero por zonas de más de 800 metros y un cazador cada 100 hectáreas (Nadal, 1996).

Consiguientemente, en el inicio de la temporada de caza, las poblaciones de perdiz roja de la provincia de Burgos no se encuentran en plenas facultades para el vuelo, perdiendo capacidad de huida. Con estos datos, y siempre que la densidad sea baja, sería conveniente retrasar la fecha de apertura de la caza de la perdiz hasta la segunda quincena de Noviembre, donde casi la totalidad de la población ya se encuentra aprovechando al máximo su potencial de vuelo.

## **4.6. COLABORACIÓN DE LOS CAZADORES**

### **4.6.1. Aportación de muestras**

Los 26 cotos que aportaron muestras durante la temporada 2002-2003 sumaban un total de 70.127,25 hectáreas, suponiendo un 4,91% de la superficie total de la provincia. Mediante las superficies acumuladas de los cotos agrupados según calidad de hábitat, se estudió un 6,16% de los 2.898,7 km<sup>2</sup> de la calidad de hábitat baja, un 10,9% de los 3.464,9 km<sup>2</sup> de la calidad media, y un 3,7% de los 3.920,3 km<sup>2</sup> de la calidad alta.

Los cotos de la calidad alta del hábitat aportaron una media de 13,79 muestras cada 1000 ha, a pesar de ser los que menor superficie acumulan, 14.507,25 ha, las medias de muestras recibidas de los cotos de calidad de hábitat media y baja son de 3,92 y 3,08 muestras cada 1000 ha respectivamente. En todas las calidades de hábitat, existen cotos que superan las 10 muestras aportadas cada 1000 ha, como es el caso de Temiño y Robredo-Temiño en la calidad baja; Rubena, Santa Coloma y Villanueva Soportilla en la calidad media; y Castrillo Murcia, Pedrosa del Príncipe y Villadiego en la calidad alta (Tabla 41).

El grado de colaboración de los cotos en la aportación de muestras va relacionado con la calidad del hábitat, a más calidad, más muestras se aportan, y con una mayor implicación de los cazadores.

**Tabla 41.** Superficie de los cotos clasificados según clase de hábitat que han aportado muestras durante la temporada 2002-2003, y número de muestras aportadas cada 1000 ha.

Calidad hábitat	Cotos	Superficie ha	Muestras cada 1000 ha
<b>Baja</b>	Cerezo de Riotirón	6.370	0,94
	Monasterio de Rodilla	3.710	0,81
	Olmedillo de Roa	2.612	3,45
	Temíño	1.430	12,59
	Robredo-Temiño	650	10,77
	Villalba de Losa	2.150	5,12
	Villate de Losa	947	1,06
<b>Subtotal</b>		<b>17.869</b>	<b>3,08</b>
<b>Media</b>	Arenillas de Riopisuerga	2.784	8,26
	Belorado	12.980	0,69
	Castil de Peones	1.368	1,46
	Condado de Treviño	7.293	1,65
	Lences	2.215	5,42
	Quintanilla Vivar	1.340	2,99
	Rubena	894	64,88
	Sandoval de la Reina	2.650	1,13
	Santa Coloma	787	10,17
	Torrecilla del Monte	1.840	1,09
	Villanueva Soportilla	642	15,58
	Villaventín	1.100	0,91
	Zael	1.868	2,14
<b>Subtotal</b>		<b>37.761</b>	<b>3,92</b>
<b>Alta</b>	Cardeñadijo	920	3,26
	Castrillo Murcia	2.018	20,32
	Coruña del Conde	3.413	0,88
	Pedrosa del Príncipe	2.850	16,49
	Quintanilla la Mata	2.282	1,31
	Villadiego	3.024,25	34,06
<b>Subtotal</b>		<b>14.507,25</b>	<b>13,79</b>
<b>TOTAL</b>		<b>70.137,25</b>	<b>5,76</b>

De las variables más importantes que tenían que anotar los cazadores, la fecha solamente faltaba en un 5,96% de los casos, mientras que el peso faltaba en más de la mitad de los sobres recibidos, porcentaje muy parecido al de la longitud total. Sobre las muestras biológicas que tenían que introducir en el sobre (ala y pata), en un 64,23% de los casos el ala estaba bien cortada, la pata correctamente cortada representaba solamente un 45,39%, mientras que la pata cortada por debajo de la rodilla, únicamente contenía un 3,99% de las muestras erróneamente seccionadas (Tabla 42).

**Tabla 42.** Porcentaje de muestras bien y mal anotadas o cortadas en los sobres de captura recibidos con muestras de perdiz salvaje (n= 404).

Estado	Fecha		Peso		Longitud total	
	Anotada	Falta	Anotada	Falta	Anotada	Falta
%	94,04	5,96	48,39	51,61	51,36	48,64

Estado	Ala		Pata <sup>1</sup>		Pata <sup>2</sup>	
	Bien cortada	Mal cortada	Bien cortada	Mal cortada	Bien cortada	Mal cortada
%	64,23	35,77	96,01	3,99	54,61	45,39

<sup>1</sup> Pata cortada por debajo de la rodilla que únicamente nos permite medir la longitud del tarso1.

<sup>2</sup> Pata cortada por encima de la rodilla que nos permite medir la longitud del tarso1 y 2.

Estos porcentajes varían según la calidad de hábitat de procedencia, en la calidad alta, la fecha fue anotada en el 100% de los sobres, el peso en el 71%, y la longitud total en el 78,50%, valores que van disminuyendo a medida que lo hace la calidad, ya que en la media estos valores fueron del 83,78%, 33,78% y 34% respectivamente, mientras que en la calidad baja, el peso solamente estaba anotado en un 5,45% de los sobres, la longitud total no estaba en ninguno de los sobres recibidos, y la fecha, en todos.

#### 4.6.2. Jornada de caza

Según las anotaciones en el bloque 1 de los sobres-ficha de captura, se dispuso de 143 sobres con los datos de climatología bien completados, determinando que la media de las jornadas de caza transcurrió con una presencia media de nubes, una intensidad media del viento, una temperatura templada y el suelo húmedo, con siete días de lluvia, cuatro con niebla y dos con nieve.

El bloque 3 (información sobre el transcurso de la jornada de caza) fue el menos completado de los tres bloques, contando solamente 85 sobres bien completados, 13 en la calidad de hábitat baja, 54 en la media, y 18 en la calidad alta. Las medias de los valores obtenidos en este bloque: perdices vistas, perdices capturadas, perdices heridas no encontradas, número de cazadores y perros, y duración de la jornada son más elevadas en la calidad alta del hábitat que no en las calidades media y baja, haciendo más relevante la importancia del hábitat en la organización y desarrollo de las cacerías (Tabla 43).

**Tabla 43.** Medias de los valores sobre el transcurso de la jornada de caza según calidad de hábitat.

Calidad	Perdices			Nº cazadores	Nº perros	Duración jornada (horas)
	Vistas	Capturadas	Heridas no encontradas			
<b>Alta</b>	21,83	4,17	1,3	9,11	4,11	5,55
<b>Media</b>	12,23	1,67	0,3	1,97	2,66	4,92
<b>Baja</b>	11,88	1,5	0,3	2,5	3	3,79

En la calidad alta se hace evidente una mayor organización de los cazadores, se formaban grupos con una media de 9 cazadores por jornada, con grupos superiores a los 4 cazadores en el 88,89% de los casos (con un máximo de 17 y un mínimo de 5 cazadores), en el 11,11% restante de las jornadas se cazaba en solitario. En el 2,78% de las jornadas en el hábitat de calidad media el grupo de cazadores era superior a 4, en un 36,11% el cazador iba en solitario, y en grupos de entre 2 y 4 personas el 61,11% restante de las jornadas. En la calidad baja, sólo el 12,5% de las jornadas fue compuesta por grupos de más de 4 individuos, un 12,5% por cazadores en solitario, y el 75% restante en grupos de 2 a 4 cazadores. Nadal (1996) recomienda que los grupos de cazadores no estén formados por más de 4 personas para evitar el sobreesfuerzo de caza producido por la organización de los cazadores. Esta organización también origina que el número de piezas capturadas por cazador y jornada sea superior en las calidades media y baja, aunque el número máximo de capturas se produzca en la calidad alta, donde también se produce el valor más elevado de perdices heridas no encontradas, debido al gran número de cazadores que tienen que mantener correctamente la mano, y que en caso de herir un animal no es conveniente que abandonen la formación.

A medida que disminuye la calidad del hábitat también lo hace la durabilidad de la jornada de caza ocasionado seguramente por el desánimo de los cazadores al no encontrar animales. También es relevante que en los cotos de las calidades media y baja, el número de perros por cazador es notablemente más elevado que en la calidad alta, los cazadores de este tipo de hábitat intentan incrementar el terreno explorado aumentando el número de perros para optimizar la posibilidad de encontrar piezas de caza.

Tanto la efectividad como los rendimientos cinegéticos van muy ligados a la calidad de hábitat y a la organización de los cazadores para optimizar el número de perdices abatidas. A pesar de ser la calidad alta la que disponía de unos valores más elevados de capturas y de efectividad, sus rendimientos fueron los más bajos, debido al gran número de cazadores que intervenían en el transcurso de la jornada, reduciendo de esta manera el número de piezas capturadas por cazador, tanto por jornada como por hora. Las calidades de

hábitat media y baja obtuvieron unos rendimientos parecidos, que combinado con formaciones de entre dos y tres cazadores por jornada, hacen que sus rendimientos sean más elevados. Las densidades absolutas encontradas, siguen la misma pauta que los rendimientos cinegéticos, los valores son más elevados al ser peor la calidad de hábitat, hecho que se aleja de la realidad debido a la propia organización y forma de cazar en cada uno de los hábitats (Tabla 44).

**Tabla 44.** Efectividad, rendimientos cinegéticos y densidad absoluta (perdices / hectárea) en el transcurso de la jornada de caza según calidad de hábitat.

Calidad	n	Efectividad	Rendimientos cinegéticos		Densidad absoluta
			Piezas capturadas / cazador por jornada	Piezas capturadas / cazador por hora	
<b>Alta</b>	9	19,09%	0,47	0,08	0,21
<b>Media</b>	36	13,92%	0,83	0,17	0,63
<b>Baja</b>	8	12%	0,60	0,16	0,71

n = número de sobres completados sin repetición de datos.

El hecho que las densidades absolutas de perdices según la calidad de hábitat encontradas hayan salido más elevadas en las calidades media y baja que no en la alta, se puede deber al diseño de los sobres-ficha, a la diferente forma de cazar según el tipo de hábitat (con las densidades reales existentes) y a la clasificación de las superficies de la provincia según la calidad de hábitat:

- Al diseño de los sobres-ficha de captura por no especificar con claridad que el número de perdices vistas debe ser siempre vigilando de no contar individuos ya vistos anteriormente, ya sea del propio bando, o animales que se han separado de este (observación muy difícil de precisar y asegurar). En esta anotación también cabe tener presente que siempre existen

discrepancias en el número de animales vistos entre los cazadores que forman los grupos.

- A la diferente forma de cazar según el tipo de hábitat, porque en los hábitats donde las densidades son bajas y el número de cazadores es reducido, la cacería se basa en encontrar y perseguir un bando, hecho que puede ocasionar que todo el transcurso de la jornada de caza se desarrolle en la misma zona debido al carácter territorial de los bandos de perdiz roja; esto puede ocasionar que se sobreestime la superficie recorrida. Donde las densidades de perdiz roja son más elevadas (calidad alta) y el número de cazadores permite una organización clara, la estrategia de la cacería se basa en desplazar los bandos hacia los lados de la línea de cazadores o hacia zonas fuera de sus territorios donde la captura sea más fácil; debido al propio tipo de organización en este hábitat, los valores de la densidad absoluta pueden aproximarse a los reales.
- I a la clasificación según la calidad del hábitat, ya que la escala del estudio en la provincia se realiza a un nivel de macrohábitat, pudiendo existir zonas dentro de las clasificaciones media y baja, donde su calidad real sea alta y los cazadores concentren los esfuerzos por capturar perdices en estas zonas. Sería necesario hacer un estudio del hábitat más exhaustivo, a nivel de cotos, para corregir estas apreciaciones. Pero un estudio de este tipo comportaría un elevado coste de recursos económicos y personales.

Todos estos aspectos de las calidades media y baja podrían sobreestimar los resultados obtenidos, haciendo que la densidad absoluta encontrada esté muy por encima de la real, por lo que, en este caso, no es un valor fiable para tener en cuenta al gestionar estas poblaciones.

## **5. CONCLUSIONES**

## **5. CONCLUSIONES**

- **Dinámica poblacional y medidas de gestión de la perdiz roja**
  1. La razón de edad de la población de perdices rojas, presenta diferencias significativas respecto al valor esperado de 1:1 a favor de los juveniles, la población es estable, se encuentra en expansión y produce excedentes que pueden ser cazados.
  2. La razón de sexos en la provincia no presenta diferencias significativas respecto al valor esperado 1:1, pero existe un desequilibrio a favor de los machos. Sería conveniente utilizar métodos selectivos de caza para equilibrar la razón.
  3. Los valores de las razones de sexo (1,29) y edad (1,77), nos indican que la productividad de la población el año 2002 fue menor de la esperada.
  4. En la temporada 2002/2003, la clasificación de las calidades de hábitat, mediante los porcentajes de usos del suelo, no se asoció con la razón de edad al no existir diferencias significativas según la clase de hábitat. Las razones de sexo de los juveniles solo presentan diferencias significativas entre las calidades alta y media, no existen diferencias entre las razones de sexo de los adultos, ni entre las razones de edad de machos y hembras según la clase de hábitat.
  5. El mayor número de eclosiones de la población de perdices rojas en la provincia de Burgos, se produjo durante la primera quincena de Julio. El período en el que la población se encuentra más vulnerable, época de nidificación y cría hasta que los pollos lleguen a perdigaña (unos dos meses de edad), es entre principios de Mayo y finales de Agosto, tendría que intensificarse la vigilancia para evitar al máximo las posibles pérdidas.

6. La calidad del hábitat interviene directamente en las fechas de eclosión, existen diferencias significativas entre el número de eclosiones para quincenas según la clase de hábitat. En la calidad de hábitat alta, el punto máximo de eclosiones se produce antes que en las calidades media y baja, es de prever que el inicio del período de eclosiones también empiece antes.
7. En aquellos cotos donde las densidades fueran bajas, sería conveniente retrasar la apertura de la temporada de caza al 15 de Noviembre, fecha donde el 70% de la población tiene la muda terminada y aprovecha la totalidad del potencial de vuelo.

- **Variables biométricas**

8. Las variables peso y longitud total, detectan diferencias estadísticas entre sexos pero no entre edades, son unas buenas variables para sexar los individuos.
9. Las longitudes del tarso 1 y 2 permiten diferenciar entre sexos pero no entre edades, se obtienen los mismos resultados, por lo tanto, la longitud del tarso 1 es una buena medida en caso de disponer de patas cortadas por debajo de la rodilla.
10. El ancho del tarso a la altura del espolón permite clasificar los machos adultos y las hembras juveniles, pero presenta problemas entre los machos juveniles y hembras adultas, no es un buen indicador para clasificar estos individuos.
11. Las longitudes del ala, y de la décima, novena y octava rémiges primarias nos permiten diferenciar entre sexo y edad. Utilizando las variables conjuntamente, los resultados proporcionados son muy fiables para clasificar los individuos.

- **Colaboración de los cazadores**

12. Pocos cotos han proporcionado la totalidad de las perdices cazadas, la aportación de muestras cada 1000 ha es muy baja en algunos cotos, perdiendo, el estudio, representatividad de las poblaciones de perdiz roja existentes en estos cotos, ya que al aumentar el número de muestras, estas se hacen más representativas de la población existente. Este hecho se podría explicar al bajo conocimiento de la finalidad de la entrega de muestras biológicas por parte de los cazadores. Se debería aumentar la sensibilización con los estudios de gestión demostrando a los cazadores su utilidad.
13. Dos de las variables que se obtienen a través de los cazadores-colaboradores, peso y longitud total, solamente se anotaron en la mitad de los sobres-ficha recibidos y no pueden tener fiabilidad científica, sería necesario potenciar la formación de las personas implicadas (guardas y cazadores) para tener la metodología científica suficiente, así como aumentar las herramientas necesarias para tomar estas medidas.
14. La calidad del hábitat interviene directamente en la metodología y desarrollo de las cacerías, la organización de los cazadores es más evidente en la calidad alta.
15. Es esencial la colaboración entre cazadores, investigadores y entidades implicadas, para continuar el flujo de información, y aumentar así el conocimiento de esta especie y poderla gestionar adecuadamente.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

**Alvarado, E. 1991.** “Socioeconomía de la Caza. El ejemplo Extremeño”. Manual de Ordenación y Gestión Cinegética. IFEBA (Institución Ferial de Badajoz). Madrid. Págs. 21-54.

**Anuario de Estadística Agroalimentaria, años: 1989 - 2002.** Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

**Anuario de Estadística Agroalimentaria de Castilla y León, años: 1989 - 2002.** Ed. Junta de Castilla y León. Consejería de Agricultura y Ganadería. Zamora.

**Bernués, J. 2004.** Estudio comparativo de las poblaciones de perdiz roja (*Alectoris rufa*) silvestre vs. granja en cotos de caza de Baleares, Cataluña, Castilla y León, Castilla La Mancha, Extremadura, La Rioja y Valencia en las temporadas 2001-2002 y 2002-2003. Proyecto Final de Carrera. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**CazData-Red, 1996.** Banco de Datos y Red de seguimiento de la actividad cinegética en Castilla y León. Documento de Síntesis 1991-92/1995-96. Responsables: Lucio, A. y Sáenz de Buruaga, M. Federación de Caza de Castilla y León. Ed. y Patrocinio: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León.

**Conde de Yebes, 1943.** Veinte años de caza mayor. Ediciones El Viso (1985).

**Díaz, E. 2000.** Aprovechamiento cinegético y dinámica poblacional de la perdiz roja (*Alectoris rufa*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus granatensis*) a partir de las capturas en el coto de Horcajada de la Torre (Cuenca) desde la temporada 1995-1996 hasta la temporada 1997-1998. Trabajo Práctico Tutorado. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**Durán Boix, J. y Ferron Ribas, S. 1999.** Repoblación de perdiz roja, experiencias y reflexión. Trabajo Práctico Tutorado. Departamento de Producción Animal de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona. Universidad de Barcelona.

**Fernández, O. y de Ramón, E. 2004.** Estadística para los clínicos VIII ANOVA II Unidad de Investigación. Instituto de Neurociencias. Servicio de Neurología. Hospital Regional Universitario Carlos Haya, Málaga.

**Fortuño, L. A. 1999.** Estudio de los rendimientos de la caza menor en los cotos de caza de la Sociedad San Saturio (Provincia de Soria) durante las temporadas 1995-96, 1996-97 y 1997-98 a partir de encuestas anuales realizadas a los cazadores. Proyecto Final de Carrera. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**García, N. 2001.** El estudio de las poblaciones de perdiz roja (*Alectoris rufa*) en los cotos gestionados por la Sociedad San Saturio, en comparación con otros cotos de la provincia de Soria, a partir de las capturas de la temporada 99/00. Trabajo Práctico Tutorado. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**Garrido, J. L. 1998.** “La caza de la perdiz roja: modalidades y técnicas de caza. Síntesis histórica”. Págs.: 201-233. La perdiz roja I. Fedenca. Grupo Editorial V. Madrid.

**Jambrina, F. 1997.** “Lección inaugural”. Gestión de Cotos. Curso I. FEDENCA-EEC. Madrid. Págs.:15-19.

**Lorenzo, M. 2003.** Análisis del aprovechamiento cinegético y estudio de la estructura poblacional de la perdiz roja (*Alectoris rufa* L.) en 94 cotos de Castilla y León a partir de muestras biológicas de la temporada 2001-2002. Proyecto Final de Carrera. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**Lucio, A. J. 1992.** “Gestión de las poblaciones de perdiz roja”. La Perdiz Roja. Fundación La Caixa. Editorial Aedos. Barcelona.

**Lucio, A. J. 1998.** “Recuperación y gestión de la perdiz roja en España”. La perdiz roja I. Fedenca / Grupo Editorial V. Págs. 63-90.

**Llorente, J. 1999.** Aprovechamiento cinegético de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y dinámica poblacional a partir de las capturas en el coto de Horcajada de la Torre (Cuenca) y de Pedrosa del Príncipe (Burgos) desde la temporada 1992/93 hasta la temporada 1997/98. Proyecto Final de Carrera. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**Milton, J. S. – Tsokos, J. O. 1992.** Estadística para biología y ciencias de la salud. Editorial McGraw-Hill y Interamericana de España.

**Minguell, J. 2002.** Estudio de la población de perdiz roja (*Alectoris rufa*), en la provincia de Burgos a partir de las muestras de la temporada 2000-2001 aportadas por los cazadores. Trabajo Práctico Tutorado. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**Nadal, J. 1988.** “Gestión de las poblaciones de caza menor”. Trofeo, Caza y Conservación. nº 223. Diciembre. Págs. 12-16. Artículo revista.

**Nadal, J. 1989.** “Factores que determinan las Densidades de Perdiz Roja”. Revista Trofeo nº 226. Págs. 12-16. Artículo de revista.

**Nadal, J. 1990.** La perdiz roja. Fundación la Caixa.

**Nadal, J. 1991.** La perdiz roja: Gestión del hábitat. Fundación la Caixa.

**Nadal, J. 1994.** Demografía de la Perdiz roja (*Alectoris rufa*) en el Bajo Cinca y los alrededores de Huesca aplicada a la gestión de sus poblaciones durante 1983-1988. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

**Nadal, J. 1996.** Crónica de la recuperación de un coto. Trofeo, Caza y Conservación.nº 314. Julio. Págs. 42-45. Artículo de revista.

**Nadal, J. 1997.** Manual para aumentar el rendimiento cinegético de los cotos de caza menor en la provincia de Burgos. Delegación Burgalesa de Caza.

**Nadal, J. 1997.** La perdiz roja: ecología y gestión. Centro Tecnológico Forestal de Cataluña.

**Nadal, J. 1998.** “La Bioecología de la Perdiz Roja”. La perdiz roja I curso. Fedenca / Grupo Editorial V. Págs. 33-45.

**Nadal, J. 2004.** Aumentar la fauna silvestre en las tierras agrícolas burgalesas. Delegación Burgalesa de Caza. Burgos.

**Ñudi, J. I. 2002.** La caza envejece. Trofeo, Caza y conservación, nº 390 Noviembre 2002. Págs. 28 - 38. Artículo de revista.

**Otero, C. 1999.** Patrimonio Natural y Propiedad Rural en España. Exlibris Ediciones.

**Ortega y Gasset, J. 1943.** Prólogo Veinte años de caza mayor. Ediciones El Viso (1985).

**Ponz, C. 2000.** El estado de las poblaciones de perdiz roja en la finca “Las Ensanchas” (Ciudad Real), a partir de las capturas de la temporada 98/99. Tesina no publicada. Departamento de Producción Animal de la ETSEA. Universidad de Lérida.

**Ponz, C. y Nadal, J. 2003.** Red-legged population age and sex ratios from Burgos province (Spain), during 1997-2002 seasons. Presentado en el XXVII Congreso IUGB, Braga, Portugal.

**Sáenz de Buruaga, M. Lucio A. J. y Purroy F. J. 1991.** Reconocimiento de sexo y edad en especies cinegéticas. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz.

**Sáenz de Buruaga, M. y Lucio, J. A. 1998.** “Los Cazadores Federados y el Futuro de la Perdiz Roja”. La perdiz roja. y curso. Fedenca / Grupo Editorial V. Págs. 27-31.

**Sáenz de Buruaga, M. y Lucio, A. J. 2002.** “La perdiz roja en España. Directrices para su Recuperación y Gestión”. Aportaciones a la gestión sostenible de la caza. FEDENCA-EEC. Págs. 141-147.

**Sáenz de Buruaga, Duarte, J. Nadal, J. et al.** Los problemas que acosan a la perdiz roja. Trofeo, Caza y conservación, nº 384 Noviembre 2002. Págs. 28 - 38. Artículo de revista.

**Thaleka, 1959.** Didáctica cinegética, tratado de caza menor. Editorial Pulide.

**Trigo de Yarto, E. 1993.** España, tierra de caza. Editorial Libercaza.

**Vargas, J. M. y Duarte, J. 2002.** “Dos modelos discrepantes de gestión de la perdiz roja en España”. Aportaciones a la gestión sostenible de la caza. FEDENCA-EEC. Págs. 101-126.