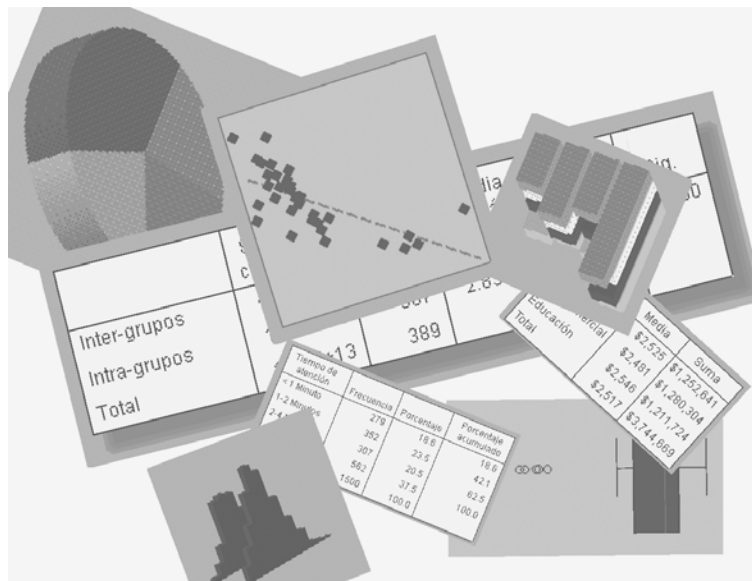


Resultados y discusión

- Diferencias biológicas entre perdices silvestres y perdices de granja
- Diferencias cinegéticas entre perdices silvestres y perdices de granja



NOTA IMPORTANTE: En este capítulo sólo aparecen los resúmenes de los resultados, mientras que los resultados de los análisis estadísticos completos (tablas y gráficas) obtenidos con el programa SPSS, están representados en el Anexo IV.

Diferencias biológicas entre perdices silvestres y perdices de granja

Biometría

Descripción de la muestra

La muestra ronda el millar de observaciones para las variables medidas en laboratorio, mientras que para el peso y la longitud total (aportados por los colaboradores), el número se reduce a la mitad, pero en cualquier caso la “n” es elevada. Sin embargo, aunque la muestra está bastante bien equilibrada entre sexos, no ocurre lo mismo entre procedencias, siendo mucho más frecuentes los datos de perdices silvestres que los de perdices de granja.

Según los diagramas de caja, no se observan grandes diferencias entre procedencias para cada sexo, y sólo para la longitud de las rémiges primarias 10ª, 9ª y 8ª, son apreciables diferencias entre sexos. Además, las variables parecen seguir una distribución normal, salvo en el caso de la anchura del tarso donde se observan importantes colas.

Como ya explicamos, el peso y la longitud total fueron indicados por los propios colaboradores, pues para nosotros era imposible disponer del animal fresco y entero. Por esta razón, los resultados para estas variables deben tomarse con precaución, ya que no podemos saber su validez. Aunque como factor indicativo de la calidad de los datos, se ha estudiado las tablas de frecuencias e histogramas, que muestran resultados que dejan entrever una muy baja calidad de los datos. En el caso del peso, los números más “redondos” (400, 450 y 500 gramos) aparecen en el 33% de los casos, mientras que para la longitud, el 78% de las veces aparece una de estas observaciones: 32, 33, 34, 35, 36, 37 ó 38 cm. Por tanto, para el peso estamos trabajando con una error aproximado de 25g, y para la longitud de 0,5cm. Estos errores son extremadamente elevados para el objeto del estudio, por lo que los resultados para estas variables serán meramente indicativos.

Análisis de varianza y separación de medias

La siguiente tabla resume los resultados de los ADEVA realizados, mientras que las gráficas de interacción, y la tabla de separación de medias, deben consultarse en el Anexo IV.

Tabla 7: Resumen de las pruebas ADEVA para la biometría

Fuente	Peso (N=458)	Longitud Total (N=478)	Longitud Ala (N=1174)	Longitud RP10 (N=1092)	Longitud RP9 (N=1086)	Longitud RP8 (N=803)	Ancho Tarso (N=986)
SEXO	,001	,011	,000	,000	,000	,000	,000
PROCEDENCIA		,010	,068				
SEXO*PROCEDENCIA	,002	,100	,000	,015	,081		,100

La tabla muestra el resultado para cada variable estudiada de la aplicación de la prueba ADEVA, mostrando el nivel de significación para cada factor, según el siguiente convenio:
 Los “p” que no aparecen son aquellos mayores de 0,1; los que aparecen en negrita con fondo gris son los menores a 0,05; mientras que los que están en letra normal están entre los límites señalados. Cuanto es menor es la significación, con mayor seguridad podemos rechazar que todos los niveles del factor son iguales (hipótesis nula), es decir, el factor influye en la variable.

- **Peso:** La interacción es cuantitativa, y sólo se aprecian diferencias entre sexos. La separación de medias sólo muestra que las hembras silvestres son más ligeras que el resto de grupos, pero esta diferencia es similar al error medio de los datos, por ello no se puede tomar en consideración.
- **Longitud total:** Tanto sexo como procedencia son significativos. La separación de medias muestra que los machos silvestres son significativamente más largos que el resto de grupos, pero nuevamente, la diferencia está muy próxima al error de los datos, por lo que tampoco se tendrá en consideración.
- **Longitud del ala:** La interacción es cuantitativa, y sólo se aprecian diferencias entre sexos, aunque la procedencia no queda descartada del todo, pues la separación de medias muestra tres grupos: Machos silvestres > Granja > Hembras silvestres.
- **Rémige 10ª:** La interacción es cuantitativa pero a la vista del gráfico de interacción puede considerarse despreciable, pues las diferencias son menores al error de medida. Sólo se aprecian diferencias entre sexos como confirma la separación de medias.
- **Rémige 9ª, 8ª y anchura del tarso:** Sólo es significativo el sexo, siendo siempre los machos mayores que las hembras.

Diagnosis del modelo

Las observaciones cumplen la hipótesis de independencia para todas las variables. La homocedasticidad sólo se respeta claramente para la rémige 10ª, estando en el límite para la longitud total, el peso y la rémige 9ª, mientras que se incumple claramente para la longitud del ala, la rémige 8ª y la anchura del tarso. Finalmente la hipótesis de normalidad es vulnerada por todas las variables.

La falta de normalidad no reviste mayor importancia en el ADEVA, debido a la robustez de la técnica frente a este supuesto. Sin embargo, la heterocedasticidad puede ser más problemática, especialmente en nuestro caso al tener un diseño claramente desequilibrado. No obstante, el nivel de significación es mayor que si se cumpliera la condición (Lizasoain y Joaristi, 1999), por lo que las diferencias detectadas deben tenerse en consideración del mismo modo, aunque no tendremos en cuenta los intervalos de confianza calculados. Además, según Peña (1991), la distinta variabilidad existente, no tiene por qué deberse a errores del muestreo, sino que puede reflejar la propia variabilidad que tienen cada uno de los grupos en que se divide la población.

Interpretación del resultado

Una vez establecida la validez del modelo y conocidas sus limitaciones, podemos interpretar los resultados. El más destacable es la influencia del sexo en todas las variables estudiadas, resultando siempre los machos mayores que las hembras. Este resultado nos permite comprobar la validez metodológica del análisis, al concordar con los resultados de otros autores como Ponz (2000).

Centrándonos más en el objetivo establecido, es decir, determinar la existencia de diferencias entre las perdices silvestres y de granja, nos interesa estudiar la influencia de la procedencia. Esta influencia sólo se consigue en la longitud total, donde se demuestra que las silvestres son ligeramente más largas que las de granja. Sin embargo, la diferencia encontrada es pequeña y similar al error que estimábamos que nos ofrecía este dato aportado por los colaboradores. Algo parecido nos ocurría con el peso, aunque en este caso lo significativo era la interacción en vez de la procedencia. Nuevamente para el peso, la diferencia encontrada estaba muy próxima al error introducido por los colaboradores, por lo que tampoco se puede tener en cuenta.

La siguiente variable en que más influye la procedencia es la longitud del ala, aunque en este caso no se llega al límite de rechazo. No obstante, si es significativa la interacción, debido a que los machos

silvestres tienen alas más largas que las perdices de granja, mientras que las de las hembras silvestres son más cortas. Este hecho es de difícil interpretación por dos razones: primero porque lo lógico sería que silvestres fuesen mayores o menores que las de granja, independientemente del sexo; y segundo, porque como veremos en el apartado siguiente (examen macroscópico), las perdices de granja suelen tener las puntas de las plumas de las alas rotas, lo que influirá en una menor longitud del ala independientemente del sexo. Este problema interpretativo se repite con el peso y la rémige 10ª, aunque no es confirmado por la separación de medias.

La interpretación de este resultado puede darnos una importante experiencia para futuros trabajos, pues según nuestra opinión, podría deberse al diseño del análisis. La explicación estaría en la simplificación de dividir la variable procedencia en sólo dos grupos (silvestre y granja), pues como vimos en la Introducción las que aquí denominamos 'granja', engloban a las perdices 'asilvestradas', 'granja en semilibertad' y 'plástico'. Obviamente es un grupo muy heterogéneo, que reduce las diferencias entre granja y silvestre, al incorporar individuos como los 'asilvestrados', mucho más similares a una perdiz silvestre que a una perdiz de plástico. Esto unido al importante desequilibrio entre el número de muestras silvestres y de granja, y a la existencia de heterocedasticidad que impide detectar pequeñas diferencias, explica satisfactoriamente el resultado obtenido. Otro factor que sería importante introducir sería el geográfico.

Resumiendo, podemos concluir que aunque las diferencias entre perdices de granja y silvestres pueden parecer bastante obvias, no lo son tanto, siendo mucho más similares de lo que pensábamos. Esto permite el engaño al cazador, pues difícilmente será capaz de distinguirlos. La recomendación para futuros estudios sería la distinción entre todas las procedencias que se establecen en la Introducción, aunque para ello haría falta una mayor colaboración de los cazadores, pues deberían indicar los lugares de compra de las perdices de granja, y posteriormente se evaluaría su calidad. Otro factor que debería cuidarse, sería el intentar conseguir un número de muestras similar para cada procedencia, al objeto de poder realizar análisis balanceados, que pudieran detectar diferencias menores.

Examen macroscópico

Descripción de la muestra

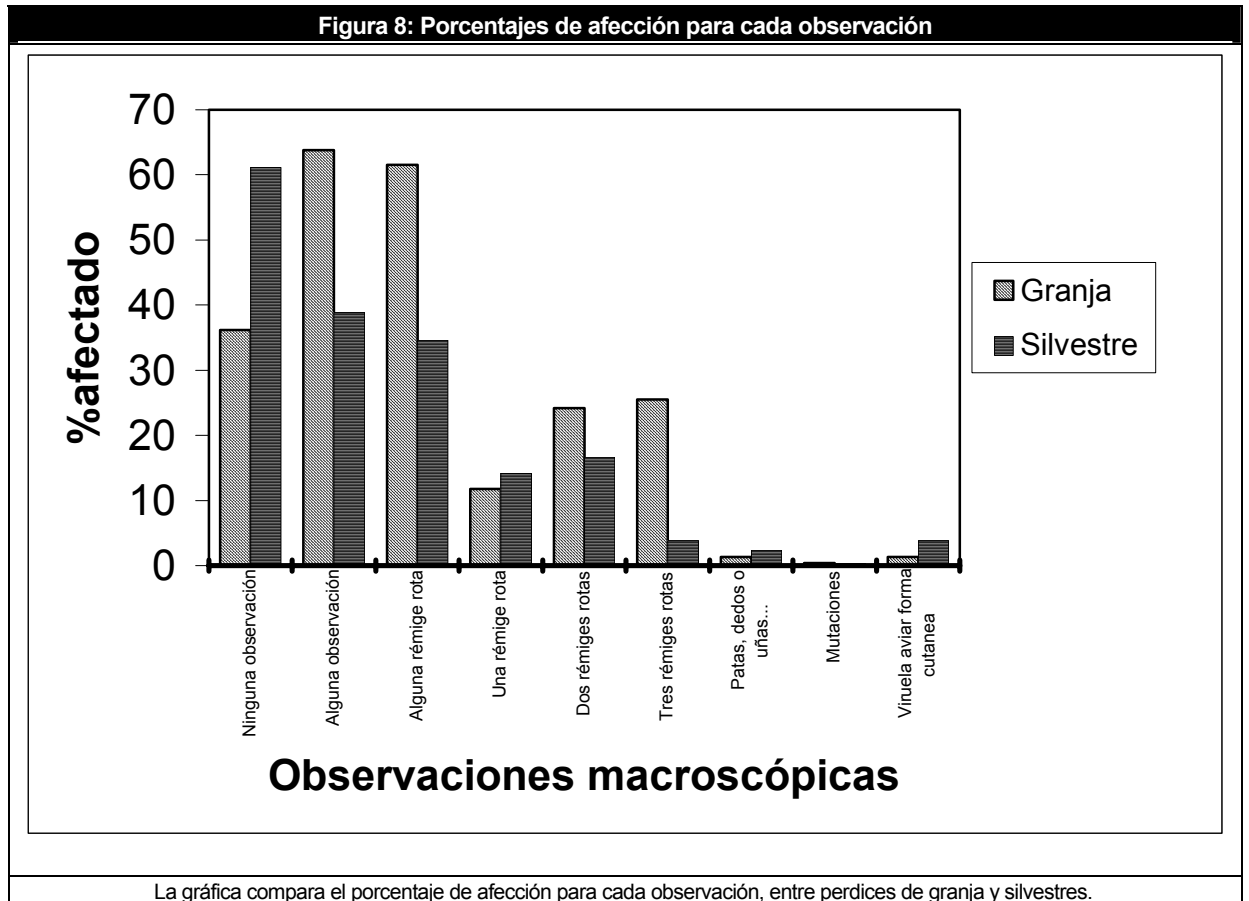
En este apartado del estudio, se han utilizado las 1042 muestras analizadas por el autor en el laboratorio, ya que para los datos del resto de autores, no disponíamos de tales observaciones, o desconocíamos la metodología utilizada, por tanto no parecía prudente mezclar las muestras. Además, debemos recordar que el resto de autores tan sólo analizaban las perdices silvestres, consecuentemente, la aportación de estas muestras al análisis era bastante limitada.

La descripción de las observaciones analizadas son las siguientes:

- **Ninguna observación:** porcentaje de individuos que no presentan ninguna anomalía de las estudiadas.
- **Alguna observación:** porcentaje de perdices que padecen alguna de las anomalías estudiadas.
- **Alguna rémige rota:** proporción de la muestra en que al menos una de las tres rémiges analizadas presentan roturas.
- **Una rémige rota:** porcentaje de perdices que tienen una sola rémige primaria rota.
- **Dos rémiges rotas:** proporción de individuos que tienen sólo dos rémiges rotas.
- **Tres rémiges rotas:** porcentaje de la muestra en que las tres rémiges estudiadas estaban rotas.
- **Patas, dedos o uñas, deformados o amputados:** proporción de perdices que presentan algún tipo de problema en las patas.

- **Mutación:** porcentaje de individuos que presentan coloraciones anormales en patas, uñas o plumas.
- **Viruela:** proporción de perdices que padecen o han padecido la viruela aviar en su forma cutánea.

En el siguiente gráfico puede verse para cada variable, las respectivas frecuencias de afección que presentan perdices de granja y silvestres, en algunas de las cuales las diferencias son bastante patentes a simple vista.



De estos grupos se ha excluido (salvo en el de “Alguna observación”) una perdiz de granja que presentaba sarna y ocho con excrementos en las patas, mientras que de las silvestres se excluyen un híbrido y dos con excrementos en las patas, indicando que también podían haberse eliminado las mutaciones, pues el intervalo de confianza en ambos casos, no difiere significativamente del 0%.

Pruebas binomiales

Tabla 8: Resumen de las pruebas binomiales

Variable	Alguna observación (N=536)	Alguna rémige rota (N=502)	Una rémige rota (N=135)	Dos rémiges rotas (N=213)	Tres rémiges rotas (N=154)	Patas, dedos o uñas, amputados o deformados (N=19)	Mutaciones (N=4)	Viruela aviar (N=27)
Significación	,000	,000	,170	,004	,000	,171	,681	,009

La tabla resume el resultado de la aplicación de la prueba binomial a cada variable estudiada, señalando los casos en que existen diferencias. En negrita y fondo gris aparecen aquellos con una significación menor de 0,05, mientras que el resto aparecen en formato normal. Cuanto menor es la significación, con mayor probabilidad podemos rechazar que la frecuencia de afección es la misma para perdices de granja y silvestre (hipótesis nula)

Como podemos observar existen diferencias significativas para la mayoría de variables, siendo excluidas las mutaciones, los problemas en las patas, y la posibilidad de que una de las tres rémiges primarias esté rota. En general queda demostrado estadísticamente (siempre a nivel muestral) que las perdices de granja presentan más anomalías que las silvestres, en concreto están afectadas más del 60% de las de granja, no llegando al 40% de las silvestres.

Si observamos el gráfico anterior, se hace patente que la mayoría de estas afecciones son debidas al plumaje, siendo ésta la segunda diferencia significativa, pues de las tres rémiges primarias examinadas (10ª, 9ª y 8ª), las perdices de granja presentan en mayor número alguna pluma de vuelo rota. Concretamente, más del 60% de granja frente a menos del 35% de las silvestres. Desglosando este grupo por el número de plumas rotas, advertimos que las perdices silvestres pueden presentar una de las rémiges rotas con tanta probabilidad como las de granja (13%), pero las diferencias se hacen patentes si el número de plumas rotas son dos o tres, pues mientras las de granja tienen en torno al 50% de individuos con estas características, las silvestres sólo tienen un 17% con dos rotas y no llega al 4% con las tres rotas.

Finalmente, sí se encuentran diferencias estadísticamente significativas debidas a la afección por viruela aviar, pero en este caso resulta más común en perdices silvestres (3,9%) que en las de granja (1,33%).

Interpretación de resultados

Lo primero que nos llama la atención del análisis, es el gran número de afecciones que una simple inspección ocular de las muestras puede determinar, pues casi la mitad de las perdices presentaban alguna observación. De estas observaciones, hemos podido comprobar que las perdices de granja presentan un mayor número de afecciones que las silvestres. Pero para una correcta interpretación deben tenerse en cuenta dos puntualizaciones: primero que no todas las observaciones realizadas tienen la misma importancia, pues no es lo mismo presentar viruela aviar que una pluma rota; y segundo, que no podemos saber si la muestra capturada es representativa de la población, pues los individuos que presentan problemas pueden ser más fácilmente predados o cazados.

1) Rotura de rémiges.

Como se ha explicado, sólo se han observado tres rémiges primarias de una de las alas, lo que podría ser representativo del estado del plumaje de vuelo del individuo, pues en total estamos hablando de unas 40 plumas entre rémiges primarias, secundarias y rectrices. Además, podemos afirmar que un buen estado del plumaje puede reflejar, en general, un buen estado sanitario del individuo, y también puede condicionar la capacidad para el vuelo.

Hemos visto que las perdices de granja suelen tener más plumas rotas que las silvestres, aunque las causas de rotura en ambos casos pueden ser diferentes. Según observaciones personales durante el trabajo en laboratorio, notamos que las roturas que presentan las perdices silvestres no suponen más de unos pocos milímetros, cuyas causas podrían deberse a alguna pequeña contusión, o también podrían darse durante el lance cinegético (fracturas por los perdigones, la caída contra el suelo o incluso en el cobro por el perro), en consecuencia, la importancia de esta afección es baja para las silvestres. Sin embargo, en perdices de granja esta rotura puede suponer desde la falta de unos centímetros, hasta toda la pluma, lo que sí puede afectar gravemente a la capacidad de vuelo, y al estado general del animal, pues se verá obligado a invertir energías en la muda del plumaje dañado. Las causas de rotura en perdices de granja, pueden deberse a las señaladas para las silvestres, pero sin duda, la mayor causa y la que produce las diferencias entre ambas perdices, son las numerosas contusiones que se producen al intentar volar, y chocar contra las mallas o vallas que limitan su libertad hasta la suelta.

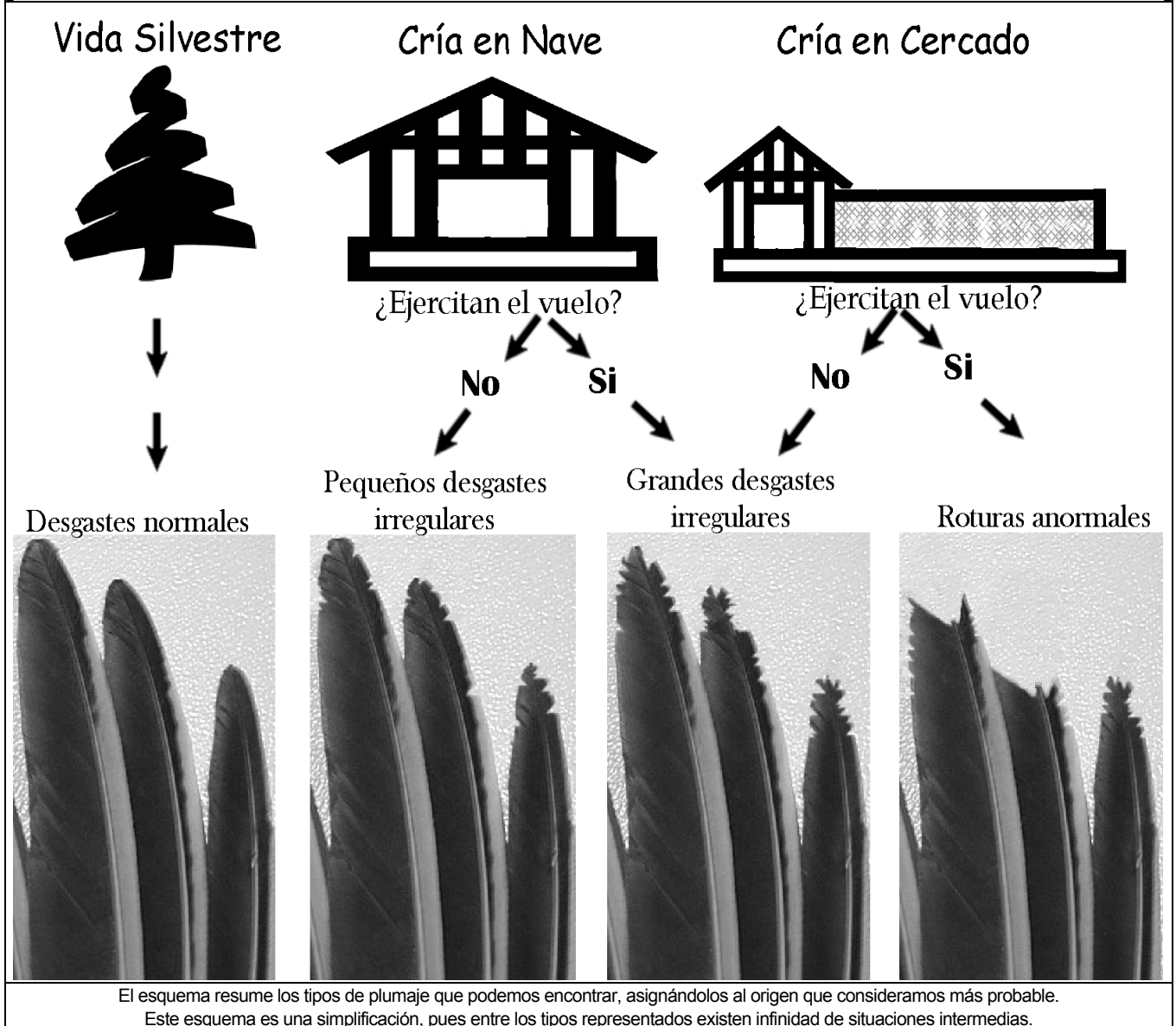
Pero este análisis no es tan sencillo, pues por otra parte, la capacidad de vuelo no sólo es dependiente del estado del plumaje, sino que también depende de la musculatura desarrollada por el individuo. Por esta razón en las granjas que buscan la producción de individuos con calidad

cinagética, se incita a que los animales vuelen para desarrollar esta musculatura, pero a la vez, cuanto más vuelan, más dañan su plumaje. Por tanto, podemos concluir que en general las perdices de granja tienen un peor estado del plumaje respecto al de las silvestres, lo que sin duda supone una menor capacidad de vuelo. Pero a su vez, el estado del plumaje no puede ser un indicador de la calidad de la perdiz de granja, pues individuos sin daños en las plumas, pueden indicar una nula ejercitación para el vuelo, mientras que otros con daños pueden tener una mayor capacidad para el vuelo.

Por último, hay que señalar un factor no tenido en cuenta hasta el momento: el método de cría en cautividad. Tendremos métodos en que las perdices sufrirán más daños en el plumaje (todos aquellos en que el cercado permita que las perdices introduzcan las alas por los huecos) y otros métodos con daños más reducidos como la cría en naves cerradas (se supone que mucho menos habitual que el anterior). En consecuencia, podríamos tener perdices criadas en nave, con buena capacidad muscular y sin excesivos daños en el plumaje, que calificaríamos como de buena calidad para el vuelo. Pero muy posiblemente su capacidad de adaptación al medio silvestre fuese menor, pues han vivido en un entorno (nave) mucho más artificial, que si hubiesen estado en un cercado con hierba natural, por lo que su calidad global sería menor.

Sobre esto podríamos obtener dos consecuencias prácticas: por un lado, la calidad de vuelo es el único factor buscado en la mayoría de sueltas para caza inmediata, por lo que sería válida la cría en nave con un buen programa de ejercitación del vuelo. Mientras que para refuerzos poblacionales, prima más la calidad global, en especial la capacidad de adaptación, por lo que no sería correcto el uso de perdices criadas en nave, debiéndose llegar a una solución compromiso, para que las perdices criadas en cercados tengan una buena capacidad muscular, sin un excesivo daño del plumaje. El esquema de la página siguiente aclara y resume los conceptos expuestos.

Figura 9: Esquema de relación entre daños en plumaje y métodos de cría en cautividad



2) Viruela aviar forma cutánea.

Al disponer sólo de patas, tan solo se ha podido determinar la forma cutánea de la enfermedad, pero debemos tener en cuenta que existe otra forma diftérica que afecta a las mucosas. La forma cutánea puede ser más o menos peligrosa en función de la virulencia con que se manifieste. Así pues, unas pequeñas costras no causan trastorno en el individuo, aunque pueden debilitarlo. Generalmente es una enfermedad de poca trascendencia (no más problemática que una gripe para nosotros), transmitida por mosquitos, y en consecuencia es propia de zonas húmedas al aire libre (Nadal, 2004).

Pero a parte de conocer el medio transmisor del patógeno, poco más se sabe, al igual que suele suceder con otras patologías de la fauna silvestre, y en este caso concreto, se conoce un poco mejor a través de las perdices de granja. Esto puede apreciarse en los diversos autores que citan el problema, como Lucientes (1998) cuya aparición en poblaciones silvestres achaca a repoblaciones con individuos infectados; o Pagés (1991) que indica que afecta principalmente a los adultos; pero el trabajo que más detalles aporta es el de Millán et al. (2002) cuyas investigaciones demuestran, que la viruela es más común en perdices silvestres, aunque suele cursar de forma benigna y crónica, pero puede producir pérdida de condición física, y provocar cierta mortalidad, siendo más común en juveniles que en adultos.

Según nuestros resultados, la enfermedad afectaría más a las perdices silvestres, y especialmente a los juveniles, coincidiendo con el trabajo de Millán et al. y con Lorenzo (2003) que obtenía un porcentaje de afección en silvestres de casi el 3%, porcentaje que está dentro del intervalo que nosotros obtuvimos. Sin embargo, contradice lo aportado por los otros autores, aunque hay que decir que sólo manejaban hipótesis pues no aportaban datos objetivos.

El que las perdices silvestres resulten más afectadas que las de granja, puede deberse a diversas causas. Por ejemplo, podría deberse al aumento de los regadíos, pues este cambio de hábitat favorece la proliferación de mosquitos, y en consecuencia, también favorece a todas las patologías que transmiten. En el caso de las perdices de granja, esta menor afección podría deberse a dos motivos: primero que fuesen vacunadas, medida que no se practica (Nadal, 2004); y segundo, que las perdices no se criasen en parques de vuelo al aire libre, sino en naves cerradas a las que los mosquitos tendrían más difícil acceso.

Por tanto, podemos concluir que nuestros resultados coinciden con los estudios realizados más recientemente, encontrando que la enfermedad no perjudica a muchos individuos, afectando más a los silvestres, y dentro de éstos a los juveniles, mientras que las de granja no suelen estar tan afectadas, posiblemente porque son criadas en naves cerradas, método de explotación que tal vez sea mucho más habitual de lo que pensábamos.

3) Problemas en las patas.

Bajo este título se han agrupado distintas observaciones, cuyo análisis no ha determinado diferencias entre perdices de granja y silvestre, cursando un bajo porcentaje de afección, en torno al 2%. Estos problemas van desde la falta de dedos o uñas (ya cicatrizados), a roturas de patas o incluso deformidades en dedos o uñas.

Las amputaciones son el caso más común, y es fácil atribuir las a problemas de manejo en las perdices de granja, pero no se han encontrado citas para las silvestres, aunque podría deberse a infecciones que acabarían con la pérdida del miembro, disparos cicatrizados, o también podrían ser congénitas, pero en cualquier caso, son una merma para la capacidad de desplazamiento del individuo. Sobre las roturas se podría comentar lo mismo que en el caso anterior, señalando que su frecuencia ha sido mucho menor (dos casos) e igual para silvestre y granja. Finalmente, las deformidades son el segundo gran bloque de estos problemas, siendo sus causas mucho más difíciles de determinar, pues sobre las uñas no hemos encontrado información, y sobre las hinchazones en las articulaciones de los dedos, sólo se citan en perdices de granja, pudiendo deberse a artritis por infecciones de micoplasmas o estafilococias, siendo más rara la gota articular, debida al depósito de uratos, y con menos probabilidad podrían deberse a deficiencias nutricionales que provocan deformaciones como las avitaminosis A, D o B₂, todas citadas en el III Seminario de Producción y Patología aviar (1997).

4) Mutaciones.

Hemos comprobado que con el tipo de mutaciones morfológicas que podíamos detectar, el porcentaje de afección era tan reducido que no difería del 0%. Por tanto, podríamos haberlo eliminado del análisis perfectamente, sin embargo se incluyó, dando como resultado que no existían diferencias entre los grupos.

Sobre el nombre con que hemos titulado estas anomalías (mutaciones), debemos señalar que quizás venga un poco grande al diagnóstico realizado, pues realmente no conocemos si las observaciones realizadas tienen su origen en causas genéticas, y también podrían deberse a patologías, deficiencias nutricionales no conocidas, o procesos inespecíficos como señala Pizarro (1997).

Los casos encontrados han sido dos individuos con plumas blancas, uno con una uña blanca y otro con pata naranja. En este último caso hemos sido extremadamente prudentes en el diagnóstico,

pues es cierto que la mayoría de las patas de perdices de granja no presentaban el color rojo brillante característico de la silvestre, pero tampoco aparecía en muchas silvestres, pues el secado de la pata puede provocar la despigmentación. Por tanto, no podemos llegar a grandes determinaciones con esta variable, y simplemente recomendamos que en futuros trabajos se anote cualquier característica anormal que presenten las muestras, para encontrar una explicación a estos hechos.

Sobre la importancia o consecuencias de estas anomalías no tienen mucha importancia en poblaciones silvestres sanas. El problema está, si estas mutaciones no se detectan rápidamente en granjas y se eliminan, pues artificialmente se multiplica el número de individuos con esa afección, y si son soltados a la naturaleza, podrían llegar a reproducirse con las silvestres, dando una descendencia con la mutación. Esta descendencia, normalmente no progresaría por su bajo número, pero si continuamente la población se ve reforzada con individuos "mutantes", la característica podría implantarse en las silvestres. En cualquier caso, un leve cambio de color no tiene mayor importancia, pero si uno de estos cambios se introduce en la población silvestre, nadie puede asegurarnos que no puedan introducirse cambios en otros genes que tal vez no se vean a simple vista, pero que podrían ser más letales, como cambios de comportamiento, rusticidad, resistencia a enfermedades,... etc.

5) Otras observaciones.

Finalmente queremos comentar la aparición de dos muestras no incluidas en los análisis estadísticos por su bajo número, pero que nos parecen de gran relevancia. La primera era una hembra adulta de granja que presentaba en la pata una grave dermatitis difusa con hiperqueratosis que diagnosticamos como sarna o roña, provocada por el ácaro *Cnemidocoptes mutans*. Realmente, es un hecho grave que se utilicen para repoblación, individuos que presentan enfermedades como la que nos ocupa, sobretodo, porque no suelen ser comunes entre perdices silvestres como expresa Millan et al. (2002), y podrían ser contagiados por la perdiz de granja, contribuyendo a la difusión de la enfermedad. Pero lo peor de este hecho, es que se trate de una perdiz de granja adulta, pues como sabemos se repuebla normalmente con individuos juveniles, y sólo se incluyen extraordinariamente los adultos con problemas reproductivos, por lo que la probabilidad de que la enfermedad pase desapercibida para el productor, o vendedor, es mucho menor que si fuera un juvenil. Por eso, nos alarma pensar que por no sacrificar el coste de unos pocos euros que puede suponer una simple perdiz, se ponga en peligro toda una población silvestre de incalculable valor.

La segunda muestra que queremos comentar, es un macho adulto silvestre cuya muestra portaba además de la pata y el ala, plumas de los flancos del pecho, lo que nos permitió determinar el origen híbrido del animal, al presentar las plumas la característica doble banda negra. Como ya se comentó, la hibridación es un grave problema muy extendido entre las perdices de granja, y que seguro ya está afectando a las silvestres. El hecho de que la doble banda fuese completa, es esperanzador pues es indicativo de un híbrido de primera generación, lo que señalaría que la perdiz originalmente sería de granja, sobreviviendo al menos un año (tiempo en el que la muda, ocultaría las características que delatan a las de granja), abriendo la posibilidad a la reproducción del individuo híbrido. Con esta perdiz, queremos señalar la importancia del problema, pues supondría en el total de nuestra muestra una afección del 1%, lo que es extraordinariamente elevada para su gravedad. De todos modos, sería interesante para futuros trabajos, que los colaboradores aportaran además del ala y la pata, unas plumas del flanco que permitieran este diagnóstico, ya que su importancia, alcanza cotas muy por encima del resto de informaciones, que podemos sacar de las otras partes de la muestra.



Ciclo biológico

Agrupación de los datos

Como explicamos en el capítulo anterior (Material y métodos), el método empleado para la determinación de la fecha de eclosión, ha sido el de la tabla cronométrica de Bureau, adaptada a la Península por Calderón. Es importante explicar el método, para poder entender la forma en que han sido realizados los análisis. La tabla muestra el número de la rémige primaria en muda de la perdiz juvenil y su longitud, en relación con los días transcurridos desde su nacimiento. Como la muda se produce siempre en el mismo orden, puede hacerse tal regresión. La limitación del método, está en la duración de la muda del individuo, ya que ésta se produce en los 130 días inmediatos a su eclosión, por lo que más allá de esta fecha de captura, no seremos capaces de determinar su nacimiento. Es decir, si la perdiz no es cazada en los 130 días siguientes a su nacimiento, el método no es operativo, y sólo podremos decir que ese individuo tiene más de 130 días, o que ha nacido antes de tal fecha.

Naturalmente, la normativa cinegética y la propia ética del cazador, intentan que los individuos juveniles estén lo más desarrollados posible al comienzo de la temporada cinegética, para que estos individuos tengan una posibilidad de defensa similar a la de los adultos. Por esta razón, el desvede se produce entorno a octubre-noviembre, cuando la mayoría de juveniles han concluido la muda. Esto tiene una importante repercusión en el método, pues en la mayoría de individuos no podremos saber la fecha exacta de eclosión, y sólo podremos decir que nacieron 130 días antes de la fecha de captura. A su vez, cada día de caza que pasa, la probabilidad de aplicación del método es menor, por lo que la curva de eclosión de las perdices capturadas en un mes, no tiene por qué parecerse a la del siguiente. Por esta razón, sólo serían comparables los datos de perdices capturas en un día determinado. Pero si lo hiciésemos así, nos daríamos cuenta de que no tenemos muestras suficientes, por lo que es necesario agrupar las capturas en unidades de tiempo mayores, hasta obtener un número de muestras suficiente, a sabiendas de que estamos cometiendo un pequeño error. En nuestro caso, los datos han sido agrupados por meses de captura, por lo que tenemos cuatro curvas que corresponderán a perdices capturadas en: octubre, noviembre, diciembre y enero.

Del mismo modo que acabamos de explicar, obtenemos una precisión en la fecha de eclosión de días, pero tampoco tenemos muestras suficientes para analizarlas a esa escala temporal, por lo que también deben agruparse. Nosotros las hemos agrupado inicialmente en quincenas, pero esto también nos planteaba un problema operativo, en este caso de tipo estadístico. La prueba Chi-cuadrado que se aplica a la determinación de diferencias entre dos distribuciones (granja-silvestre, en nuestro caso), exige que no existan sucesos de probabilidad menor al 5%, y que el número de grupos no sea menor de 5 según Peña (1991). Ambas condiciones no pueden cumplirse simultáneamente en la muestra estudiada, por ello se busca una solución compromiso entre los dos condicionantes. En consecuencia, nos vemos obligados a agrupar los datos hasta conseguir porcentajes mayores (a cambio de perder precisión en la determinación exacta de las fechas de eclosión), y reducimos el número de grupos (reduciendo la posibilidad de encontrar pequeñas diferencias). En el siguiente apartado, se muestran las agrupaciones estudiadas, así como los resultados del test para encontrar diferencias.

Resumen de resultados

Tabla 9: Frecuencias de eclosión según el mes de captura y prueba Chi-cuadrado

Quincena de eclosión	Capturas de OCTUBRE		Capturas de NOVIEMBRE		Capturas de DICIEMBRE		Capturas de ENERO	
	Granja	Silvestre	Granja	Silvestre	Granja	Silvestre	Granja	Silvestre
N	57	384	138	443	90	145	125	59
<Jn2	89,47 ± 8,13	86,73 ± 3,46						
Jn2	8,77 ± 7,49	10,15 ± 3,08						
>Jn2	1,76 ± 3,48	3,12 ± 1,77						
<Jl1			84,05 ± 6,23	80,14 ± 3,79				
Jl1			7,99 ± 4,62	13,99 ± 3,30				
Jl2			6,52 ± 4,20	4,74 ± 2,02				
>Jl2			1,44 ± 2,03	1,13 ± 1,00				
<Ag1					90,00 ± 6,32	81,38 ± 6,47		
Ag1					7,78 ± 5,65	8,96 ± 4,74		
>Ag1					2,22 ± 3,11	9,66 ± 4,91		
<Sp1							95,20 ± 3,82	79,66 ± 10,48
Sp1							2,40 ± 2,74	8,48 ± 7,25
>Sp1							2,40 ± 2,74	11,86 ± 8,42
Significación	0,781		0,183		0,047		0,000	

Esta tabla muestra los datos tal y como han sido agrupados para el análisis. La prueba Chi-cuadrado de Pearson no ha sido aplicada sobre estos porcentajes, sino sobre los valores totales de la procedencia menos numerosa (Granja), pues el tamaño de la muestra es influyente en la prueba.

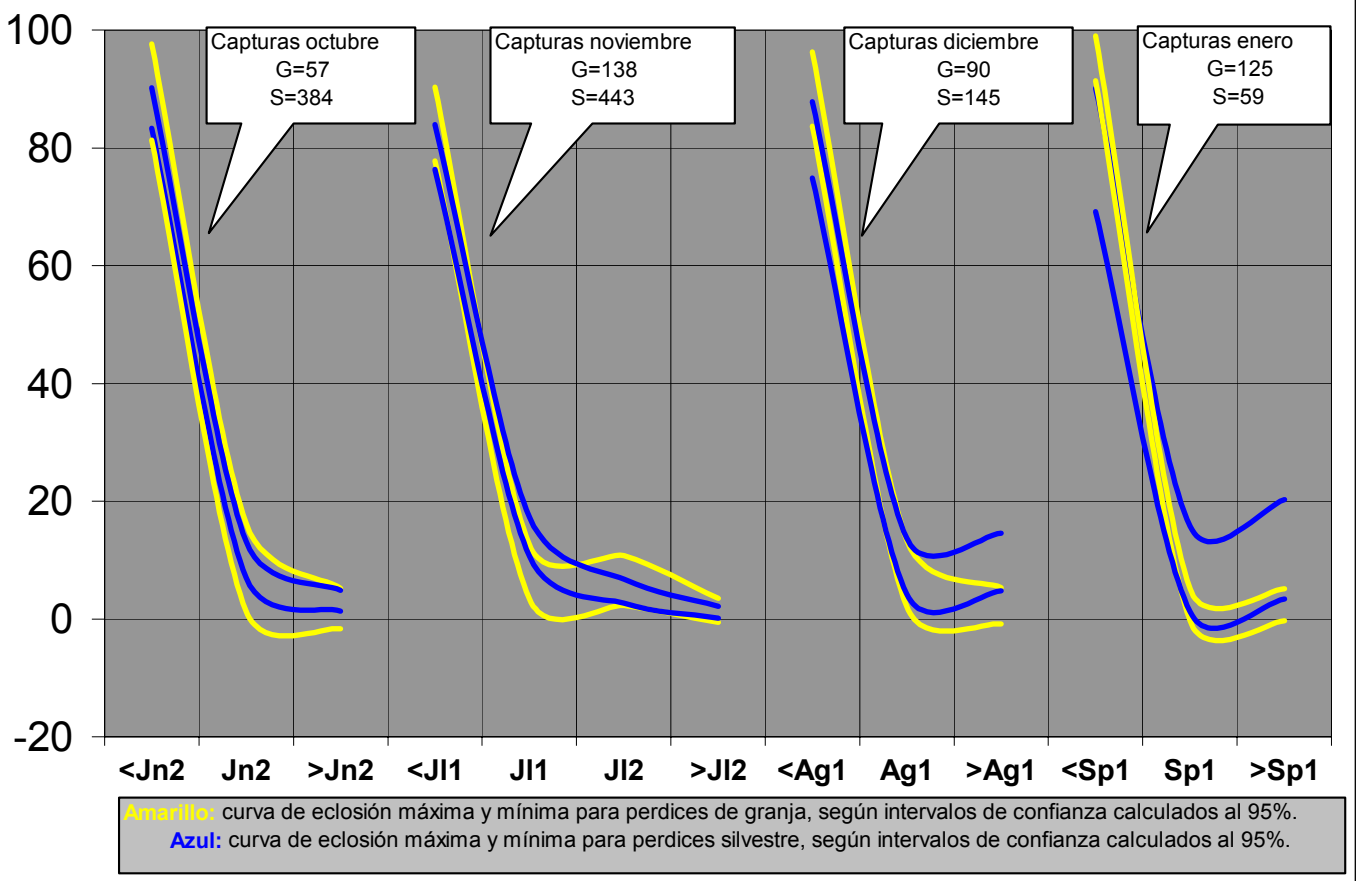
Mediante la prueba Chi-cuadrado se contrastan las hipótesis:

H₀: La proporción de juveniles nacidos en las épocas señaladas, es igual para perdices de granja y silvestres

H_a: La proporción de juveniles nacidos en las épocas señaladas, es distinta para individuos de granja y silvestres

Cuanto menor es la significación, con mayor probabilidad podemos rechazar la hipótesis nula, y por tanto, con mayor confianza podemos decir que existen diferencias entre perdices de granja y silvestres. El nivel de significación suele fijarse en 0,05.

N: n° total de juveniles. <JN2: Eclosión antes de la 2ª quincena de junio. JN2: Eclosión en la 2ª quincena de junio >JN2: Eclosión posterior a la 2ª quincena de junio. <JL1: Eclosión antes de la 1ª quincena de julio. JL1: Eclosión en la 1ª quincena de julio. JL2: Eclosión en la 2ª quincena de julio. >JL2 Eclosión posterior a la 2ª quincena de julio. <AG1: Eclosión antes de la 1ª quincena de agosto. AG1: Eclosión en la 1ª quincena de agosto. >AG1: Eclosión posterior a la 1ª quincena de agosto. <SP1: Eclosión antes de la 1ª quincena de septiembre. SP1: Eclosión en la 1ª quincena de septiembre. >SP1: Eclosión tras la 1ª quincena de septiembre.

Figura 13: Curvas de eclosión en porcentaje, para los distintos meses de captura

Se muestran en una única gráfica las curvas de eclosión obtenidas para las perdicés capturas en cada mes (octubre, noviembre, diciembre y enero). Las curvas amarillas corresponden a perdicés de granja y las azules a silvestres. Para cada mes de captura aparecen cuatro curvas (dos para silvestres y dos para granja), que representan el intervalo de confianza al 95%, calculado para los estimadores, es decir, la curva real para las perdicés silvestres, discurre entre las dos líneas azules, y para las de granja entre las dos curvas amarillas. Se ha optado por este diseño de gráfico, en vez de usar las típicas barras de error, porque resulta mucho más útil para observar las diferencias entre las curvas.

G: Número de jóvenes de granja. S: Número de jóvenes silvestres. <JN2: Eclosión antes de la 2ª quincena de junio. JN2: Eclosión en la 2ª quincena de junio >JN2: Eclosión posterior a la 2ª quincena de junio. <JL1: Eclosión antes de la 1ª quincena de julio. JL1: Eclosión en la 1ª quincena de julio. JL2: Eclosión en la 2ª quincena de julio. >JL2 Eclosión posterior a la 2ª quincena de julio. <AG1: Eclosión antes de la 1ª quincena de agosto. AG1: Eclosión en la 1ª quincena de agosto. >AG1: Eclosión posterior a la 1ª quincena de agosto. <SP1: Eclosión antes de la 1ª quincena de septiembre. SP1: Eclosión en la 1ª quincena de septiembre. >SP1: Eclosión tras la 1ª quincena de septiembre.

Interpretación de resultados

Los resultados de la prueba Chi-cuadrado, concluyen que las curvas de eclosión calculadas para las capturas de octubre y noviembre, no difieren entre perdicés de granja y silvestre, mientras que si lo hacen las capturadas para diciembre y enero. Pero los resultados para cada curva no pueden considerarse de igual importancia, por dos factores: la época de captura y la variabilidad existente en los resultados.

Sobre la época de captura ya hemos explicado su importancia, pues cuanto más tardía sea, menos posibilidades tenemos de conocer la fecha de eclosión. Lógicamente, las curvas calculadas para octubre y noviembre son mucho más veraces que las de los meses siguientes, además de aportarnos una información de mayor utilidad.

En cuanto a la variabilidad, nos referimos aquí al tamaño del intervalo de confianza, que en las gráficas ha sido representado por la separación entre las curvas de igual color para cada mes de capturas. Este intervalo para un porcentaje se calcula como:

$$\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

Las curvas calculadas son más precisas cuanto menor es el intervalo de confianza. Este intervalo será más pequeño para un nivel de confianza constante (z), cuanto mayor sea el tamaño muestral (n), y más diferentes sean las probabilidades entre los grupos (p es la probabilidad del suceso, y q es la probabilidad del suceso contrario, por tanto, $p \cdot q$ es máximo si $p=q=0,5$). A continuación estudiaremos estos factores para cada mes de capturas:

- **Capturas de octubre:** No se detectan diferencias, aunque podría deberse a que el número de muestras de perdices de granja es bajo y en consecuencia el error es alto. Por tanto, aunque esta curva podría ser representativa por ser la más cercana a las eclosiones, no podemos tenerla en consideración por el pequeño tamaño muestral de individuos de granja.
- **Capturas de noviembre:** No se detectan diferencias y puede considerarse como la curva más representativa a nivel muestral, pues el número de muestras es muy elevado y proceden del inicio de la temporada cinegética. Sin embargo, no debemos olvidar que no pudimos respetar las condiciones de la prueba Chi-cuadrado, pues sólo tenemos 4 grupos y en uno de ellos su frecuencia es menor del 5%, lo que pudo impedirnos el detectar pequeñas diferencias.
- **Capturas de diciembre:** En este caso si se detectan diferencias, llevando un ciclo más adelantado las perdices de granja que las silvestres. Esto cuadraría con los programas de control reproductivo a que se someten algunas granjas cinegéticas para conseguir puestas más tempranas. Sin embargo, no nos atrevemos a tal afirmación, pues en diciembre son pocas las perdices en fase de muda, el número de muestras es bastante menor al del caso anterior y además, tales diferencias también deberían reflejarse en las curvas de octubre y noviembre que son más representativas.
- **Capturas de enero:** Ofrece los mismos resultados que en el caso anterior, y aunque el número de perdices de granja aumenta, el de silvestres se reduce muchísimo, aumentando el error. Por esta razón, y las señaladas para el caso anterior, no la tomaremos en consideración.

Pero estos resultados difieren de la realidad que conocemos, pues sabemos que el control reproductivo realizado en las granjas, tiene por objeto el adelantar y prolongar el mayor tiempo posible las eclosiones. Tres razones podrían influir en que nosotros no detectemos estas diferencias: la agrupación de las muestras, el factor geográfico y las características de la zona estudiada. Sobre las dos primeras causas, ha quedado claro que el método aplicado nos impide detectar grandes diferencias, y por otra parte, no hemos introducido el factor geográfico en el análisis, el cual condiciona la evolución de los ciclos. Esta claro que si hubiésemos tenido en cuenta en el análisis la altitud, latitud y clima, podríamos haber realizado comparaciones entre grupos más homogéneos, dando mejores resultados, pero de este modo la muestra se hubiera fragmentado tanto, que el resultado hubiese tenido muy baja fiabilidad.

Sobre la característica de la zona estudiada, como pudimos ver, nos restringimos casi exclusivamente a los cotos de 'caza social' de la zona Norte peninsular, los cuales no son los grandes clientes de las granjas cinegéticas. Los clientes importantes en este negocio lo constituyen la 'caza comercial' de la zona Sur peninsular y los cotos intensivos del Norte. Esta clientela pacta de antemano la compra de las perdices a las granjas, por lo que las granjas venden los primeros animales que crían en su mayor parte a estos grandes clientes, de los cuales no disponíamos de muestras (Nadal, 2004). Las perdices de granja analizadas en este trabajo, corresponderían a pequeños restos de la producción anual, correspondientes a puestas más tardías, y que se venden a estos pequeños cotos sociales, lo cual explicaría el resultado.

El problema en este último caso, estaría en el uso de perdices de granja muy jóvenes para repoblar, por lo tanto poco desarrolladas, tanto para adaptarse, como para defenderse de predadores y cazadores con garantías de supervivencia.

Estructura poblacional

Descripción de la muestra y resumen de resultados

La siguiente gráfica muestra las distintas estructuras poblacionales encontradas en el estudio, mientras que la tabla que le acompaña, informa sobre los ratios calculados y si son significativamente distintos de la unidad.

Figura 14: Representación gráfica de las estructuras poblacionales

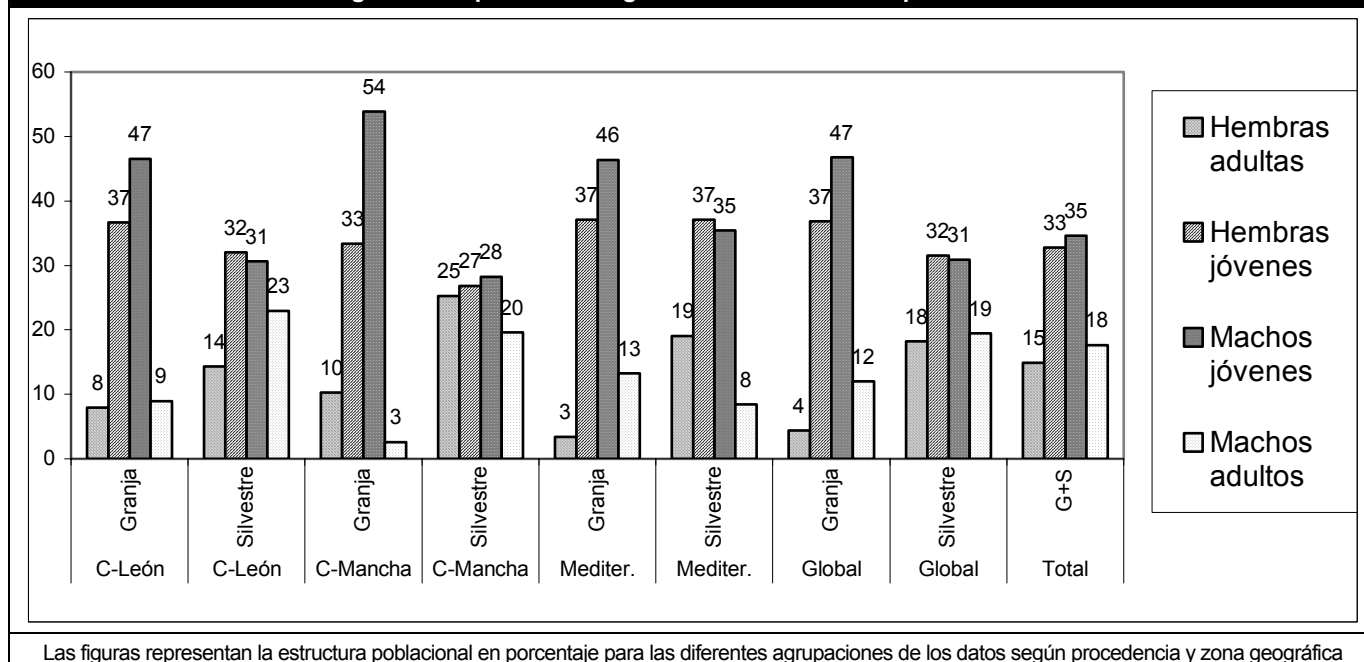


Tabla 10: Ratios calculados y su significación

Zona	Procedencia	J/A	m/h	Jm/Jh	Am/Ah
Castellano leonesa	Granja	4,94	1,24	1,27	1,13
	Silvestre	1,68	1,16	0,96	1,60
Castellano manchegas	Granja	6,80	1,29	1,62	0,25
	Silvestre	1,23	0,92	1,05	0,78
Mediterráneas	Granja	5,01	1,47	1,25	3,85
	Silvestre	2,64	0,78	0,96	0,44
Global	Granja	5,08	1,43	1,27	2,72
	Silvestre	1,66	1,01	0,98	1,07
Total	G+S	2,07	1,10	1,06	1,18

La tabla representa los ratios calculados para cada grupo, así como la significación de este valor según una prueba binomial que contrasta las hipótesis:

H_0 : El denominador es igual al numerador del ratio, es decir, el ratio es 1.

H_a : El denominador es distinto del numerador del ratio, es decir, el ratio no es 1.

El nivel de significación escogido ha sido 0,05, por tanto, todos aquellos ratios con significación menor a este valor, se consideran distintos de la unidad, y sus ratios han sido representados en letra grande y negrita, siendo su fondo gris oscuro si es mayor de 1, y gris claro si es menor. Los ratios cuya significación es mayor a 0,05 se consideran iguales a la unidad y se representan en letra normal y fondo blanco.

Interpretación de los ratios

La relación de edades (J/A) es indicativa de la tendencia de la población, pues indica la productividad conseguida en el último periodo reproductor. Si la proporción es de 1:1 la población es estable, mientras que una relación mayor que 1, nos indica una tendencia al aumento, pues tenemos más de un joven por adulto, ocurriendo lo contrario si el ratio es menor de 1.

El ratio de sexos (m/h), indica el potencial futuro para la formación de parejas reproductoras. El caso más desfavorable se da si tenemos un sex-ratio mayor de 1, pues indica que tenemos más machos que hembras, por lo que tendremos una parte de la población que no se dedicará a la reproducción, pero que sí competirá por los recursos y, posiblemente, moleste a parejas estables.

Los ratios de sexos por edades (J_m/J_h , A_m/A_h) pueden explicar el estado de la población desde dos perspectivas distintas: dinámica o estática respecto al tiempo. Si consideramos los ratios como dinámicos, suponemos que la actual razón de los jóvenes compensará al año siguiente a la actual razón de adultos, y por tanto, es indicativa de la futura evolución de la población. Normalmente, la interpretación de los sex-ratios por edades se hace desde el punto de vista estático, lo que implica que son indicativos de la mortalidad diferencial entre sexos. En nuestra opinión creemos que ambas explicaciones son lógicas y por tanto, correctas, por lo que nos decantamos por un modelo mixto.

En cualquier caso, los ratios no son información suficiente para establecer un diagnóstico fiable de la población, debiéndose completar con datos de densidad. Podemos ver claramente, que la misma estructura implicará distinto estado de la población, si tenemos una densidad de 5perdices/100ha, que si tenemos 5perdices/ha. La interpretación de razones sin datos de densidad, puede llevar a conclusiones erróneas (Nadal, 1998). Como ejemplo puede verse la tabla realizada por Lucio y Sáenz de Buruaga (2002), donde podemos ver como a partir de un age-ratio, las capturas aconsejables pueden variar hasta en un 20%, cuando la densidad varía entre 5 y 10 perdices/100ha.

Tabla 11: Relación entre el ratio de edad, la densidad y las capturas máximo sostenibles			
Densidad (perdices/100ha)	<5	5-10	>10
	Age-ratio (J/A)		
>3	20	30	40
2-3	15	25	35
1,5-2	0	10	20
<1,5	0	0	<10
<p>Entrando en la tabla con el dato de densidad y el ratio de edades, se puede determinar de manera aproximada, el porcentaje de la población total pre-caza que podría extraerse sin comprometer la población reproductora para el próximo año.</p> <p>(Fuente: Lucio y Sáenz de Buruaga, 2002)</p>			

Estado de la población total

Para el total de las perdices analizadas encontramos un ratio de edades en torno a dos juveniles por adulto, por lo que el aprovechamiento cinegético estaría justificado, aunque según la tabla anterior, estaríamos en el límite, y a bajas densidades la caza podría perjudicar a la población.

El ratio de sexos es significativamente superior a la unidad, lo que indica un desequilibrio a favor de los machos. Si estudiamos esta razón separadamente para jóvenes y adultos, podremos ver que el desequilibrio está causado por los adultos, lo que indicaría una mayor mortalidad de las hembras adultas, y también, la imposibilidad de que los jóvenes compensen esta situación en el futuro, por lo que sería correcto aplicar técnicas de caza selectiva hacia machos.

Estado de la población de granja y silvestre

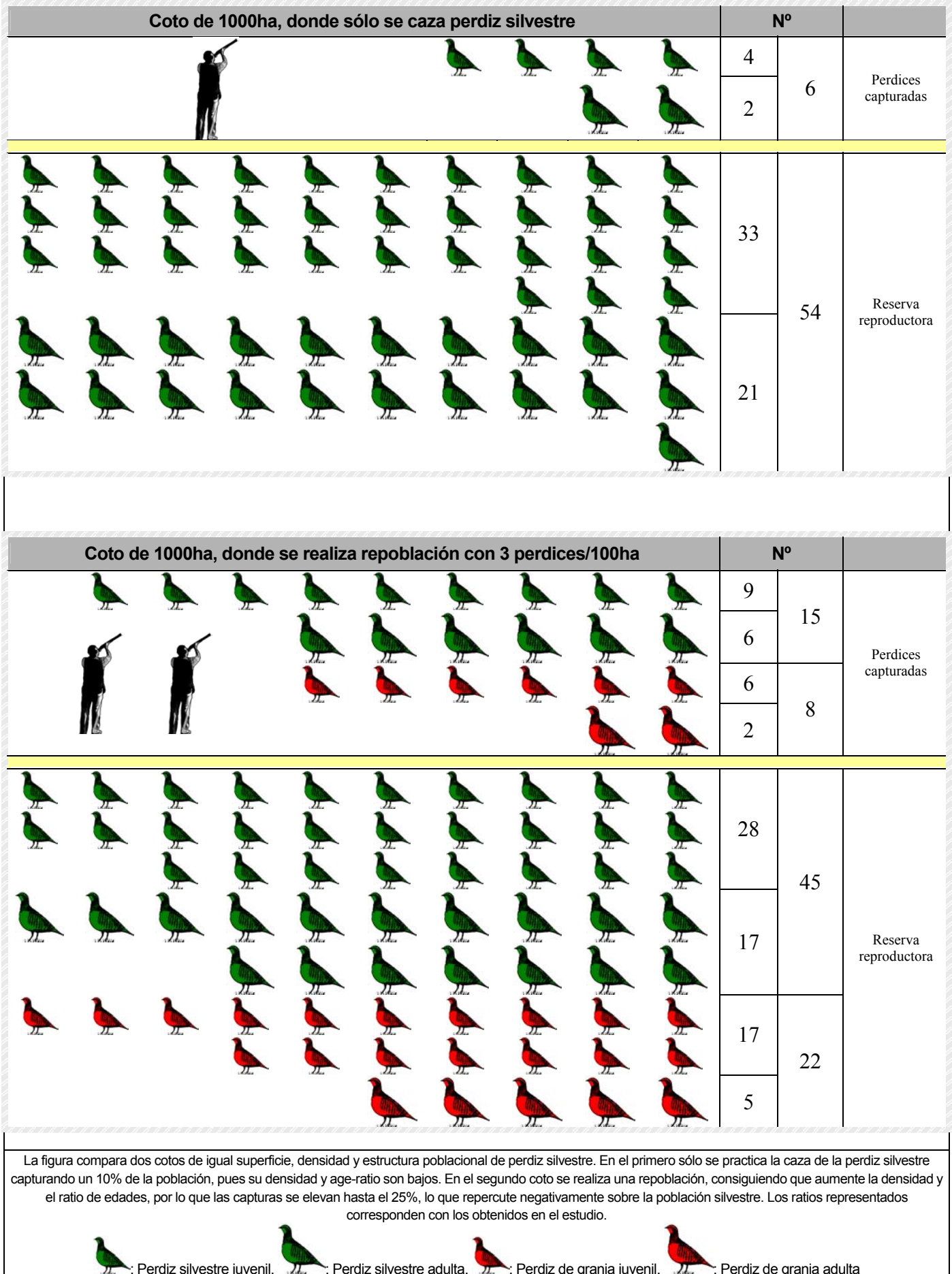
Si los anteriores resultados los desglosamos entre perdices de granja y silvestres, encontramos grandes diferencias estructurales entre ambas poblaciones que explican a *grosso modo*, por qué se realizan las repoblaciones.

Las razones de edades siguen siendo mayores de la unidad en todos los casos, si bien se observa que las perdices silvestres tienen un éxito reproductor unas tres veces menores que las de granja, motivado por el fin productivo que tienen estas últimas. En este caso, el excedente en la población silvestre es reducido, y está en el punto crítico donde la posibilidad del aprovechamiento es dependiente de la densidad. Para no tener que reducir la presión cinegética, se realizan las repoblaciones con perdices de granja, que aumentan artificialmente la productividad permitiendo que el cupo se mantenga, o incluso se aumente. El perjuicio sobre las perdices silvestres es inmediato, pues también soportan la presión cinegética creada por las falsas expectativas que crea la repoblación.

Estas consecuencias son explicadas por la tabla de la página anterior, y podemos exponerlas con un ejemplo, correspondiente al de la figura de la página siguiente. Imaginemos que tuviéramos una densidad media de 6 perdices silvestres/100ha con el ratio obtenido en nuestro estudio de 1,66, por tanto, podría cazarse el 10% de la población (0,6 perdices/100ha). Al realizar una repoblación con 3 perdices de granja/100ha, la densidad pasa a 9 perdices/100ha e incrementamos el ratio a 2,07, pudiendo cazar un 25% de la población (2,25 perdices/100ha). Si el número de perdices cazadas fuera exclusivamente dependiente de su densidad, las capturas se repartirían en 1,5 silvestres/100ha ($=6 \cdot 2,25/9$) y 0,75 repobladas/100ha ($=3 \cdot 2,25/9$). Queda pues comprobado, como el aprovechamiento óptimo de la población silvestre es doblado por las capturas permitidas tras la repoblación, por lo que la conservación de la población silvestre es más que difícil. Aunque también hay que decir, que al parecer las perdices de granja son más fácilmente cazables, por lo que nuestra suposición no sería del todo correcta, pero por otra parte, también es cierto que en la mayoría de repoblaciones, de esas 3 perdices soltadas, sólo un pequeño porcentaje llegará a sobrevivir hasta la jornada de caza, por lo que el resultado sería peor por las falsas expectativas creadas en los cazadores. Otro aspecto a tratar, sería el aumento de densidad que se consigue finalmente, que podría ser positivo si las perdices repobladas llegaran a adaptarse y reproducirse, lo cual no suele conseguirse en la mayoría de ocasiones, por una nula planificación de la repoblación.

Para todos los sex-ratio de la perdiz silvestre, queda patente que está bien equilibrada, mientras que las de granja presentan un desequilibrio generalizado a favor de los machos. Para los juveniles, el desequilibrio no es muy grande, pero implicaría estadísticamente, una mortalidad diferencial. Mientras que para los adultos este desequilibrio es dos veces mayor, lo que tendría su explicación en la mayor mortalidad que tienen las hembras adultas de granja, debido posiblemente al gran desgaste físico que sufren al forzar las puestas al máximo, mientras que de los machos de granja todavía se puede sacar un rendimiento económico al venderlos para la repoblación. Debemos tener en cuenta que estas hembras ponen una media de más de 40 huevos al año (Sacristán, 1997), mientras que las hembras silvestres ponen entre 12 y 18 huevos en la primera puesta, y algunos menos si tienen que hacer puestas de reposición (Nadal, 1998), por lo que estamos hablando de un esfuerzo reproductor que puede doblar al realizado por las perdices silvestres, con el consiguiente desgaste físico que esto produce. Por tanto, el resultado de la repoblación en el caso de la proporción entre sexos también sería negativo, pues rompería el equilibrio existente en la población silvestre, sin contar con la nula posibilidad de adaptación que tendrán las perdices adultas de granja.

Figura 15: Modelo comparativo entre cotos que sólo cazan perdiz silvestre y cotos que realizan repoblaciones



Estado de la población de granja y silvestre, por zonas geográficas

La age-ratio sigue siendo mayor que la unidad, si bien existe mayor variabilidad respecto a los resultados anteriores. Para perdices silvestres tenemos productividades que van desde los 2,64 a 1,23 J/A, mientras que para perdices de granja son más constantes, posiblemente por que al contrario que las silvestres, no están sujetas a la influencia de la distinta calidad de hábitats en que se desarrollan.

Para la razón de sexos existen grandes diferencias entre zonas. Del equilibrio que teníamos para el total de las silvestres, vemos que éste sólo se conserva en las castellano manchegas, siendo mayor que 1 en la zona leonesa e inferior a 1 en la mediterránea, lo que podría explicar su mayor productividad. Para las de granja, los resultados también son contradictorios respecto al total de repobladas, pues sólo las mediterráneas presentan desequilibrios a favor de los machos, aunque si que confirman que los desequilibrios son mayores en los adultos.

En cuanto al efecto de la repoblación en cada zona, no registraríamos diferencias con el caso general, manteniéndose los efectos negativos explicados.

Interpretación del resultado

El análisis de la población total, y posteriormente, el desglose entre perdices silvestres y de granja, nos ha permitido comprobar el espejismo que supone la repoblación. En el conjunto tenemos una población ligeramente desequilibrada entre sexos, pero con una buena productividad, lo cual nos permite realizar un intenso aprovechamiento cinegético. Sin embargo, la realidad es que tenemos una población silvestre bien equilibrada aunque poco productiva, que se ve desequilibrada y con una productividad triplicada tras la repoblación. Esto permitirá que se pase de un aprovechamiento discreto que debería tener la población silvestre, a una presión cinegética triplicada o mayor, que también sufre y perjudica a la población silvestre.

En el análisis por zonas, observamos como este aumento de “zoom” ofrece resultados muy dispares a los análisis globales. Para las perdices de granja la justificación a estas contradicciones, estaría en el bajo número de muestras disponibles para algunas zonas. Mientras que para las perdices silvestres la explicación de más peso, sería la enorme variabilidad que puede presentar la estructura poblacional en el tiempo y en el espacio, como puede verse a modo de ejemplo en la tesis del Dr. Nadal (1994) o en la tesina de Ponz (2000). Esto nos hace reflexionar sobre las posibilidades de aplicación del estudio de la estructura poblacional, llegando a la conclusión de que no debería usarse más allá de la unidad de coto, por la multitud de factores que le pueden afectar, al menos en lo que a perdiz silvestre se refiere, aunque la ausencia de estudios a este nivel, nos lleva a utilizar la información disponible aunque no sea la escala más apropiada.

Otros aspectos de gran importancia que se han podido comprobar, es que para las silvestres la razón de sexos no siempre es mayor a la unidad, lo que apoyaría la conclusión de Nadal (1994), en cuanto a la nula selectividad de sexos de la caza al salto o en mano.

Sobre las de granja comprobamos como obviamente tienen una mayor productividad, aunque el resultado final no es tan alto como podíamos esperar pues se encuentra en torno a 5 J/A, sorprendiendo el elevado número de adultos usados en repoblación. Tomando los datos medios más desfavorables de producción para granjas de perdiz, aportados por Sacristán (1997), con 40 huevos/pareja, una fertilidad del 84% y una mortalidad hasta las 8 semanas del 15%, obtendríamos 14 J/A, a lo que habría que restar la mortalidad desde las 8 semanas hasta la caza, que obviamente no reducirá el ratio a 5. La explicación a este hecho podría estar, según Nadal (septiembre de 2003), en que una parte de las muestras clasificadas genéricamente como de granja, corresponderían a los tipos de perdiz asilvestrada o perdiz de granja criada en semilibertad (véase la Introducción), en cuya cría mediante procesos ecoetológicos pueden introducirse individuos adultos junto a los juveniles, para favorecer su aprendizaje, aumentando de esta forma el número de adultos utilizados en la repoblación. Como ya hemos comentado, sería muy interesante para futuros trabajos, el poder distinguir entre los distintos tipos de perdices criadas en cautividad, aunque para ello debería aumentarse considerablemente el tamaño muestral y la información aportada por los colaboradores.

Finalmente, también es interesante la mortalidad diferencial detectada para las hembras en las granjas, pues aunque no ha sido confirmada para todas las zonas, sí que se refleja en la zona mediterránea de la que provienen el 81% de estas muestras. La explicación a este fenómeno en el caso de los adultos, podría deberse, como ya hemos explicado, al gran desgaste físico que les provoca la reproducción. En el caso de juveniles, la justificación podría deberse a una menor resistencia física, lo cual provocaría que las hembras fuesen más susceptibles a todos los problemas que acarrearían las altas densidades de animales que existen en las granjas industriales.

Diferencias cinegéticas entre perdices silvestres y perdices de granja

Jomada cinegética

Descripción de la muestra y sus limitaciones

En este apartado, de los 867 sobres-encuesta disponibles, han podido utilizarse 627, pues el resto no aportaban las variables que pretendíamos analizar. De estos sobres, no más del 11% presentaban falta de datos en algún campo de los estudiados. Las encuestas se dividen en más de 100 para perdiz de granja y más de 400 para silvestres. La asignación de la jornada de caza a perdiz silvestre ('caza tradicional') o a perdiz de granja ('caza moderna'), plantea un inconveniente que explicamos a continuación.

Como ya vimos en la descripción del sobre-encuesta, la jornada se definía por las siguientes variables: nº perdices vistas, nº perdices heridas no cobradas, nº perdices capturadas, nº cazadores, nº perros y nº horas de caza. En la mayoría de casos, el cazador-colaborador sólo rellena una encuesta por cada día de caza, aunque aporte varias muestras biológicas. Y si rellenas más, estas son eliminadas en cuanto se detectan encuestas idénticas para un mismo coto y fecha, para no hacer dobles conteos. La encuesta introducida en la tabla de datos, se asigna a perdiz silvestre o de granja, según la procedencia de la muestra biológica del mismo sobre. Con este esquema metodológico, si todas las perdices vistas en la jornada de caza son de una sola procedencia, no existirá ningún problema. Sin embargo, es más que probable, que en zonas donde conviven perdices de granja y silvestres, en una misma jornada se vean y capturen perdices de ambas procedencias. En este caso se plantea un problema, pues el sobre sólo puede asignarse a una procedencia, que corresponderá a la de una de las perdices capturadas, y por tanto, todas las perdices vistas y capturas esa jornada, se considerarán de esa misma procedencia.

Según esta explicación, se comete un pequeño error de estimación que no reviste mayor importancia según el siguiente razonamiento: Si las muestras biológicas aportadas son una muestra representativa de las perdices vistas en la jornada, y el cazador realiza la encuesta aleatoriamente en uno de los sobres de la jornada, existe una alta probabilidad de que la encuesta se asigne a la procedencia más frecuente. Si por el contrario consideramos que las muestras biológicas no son representativas de las perdices vistas, debido a que, por ejemplo, las perdices de granja fuesen más fácilmente cazables (hecho que pretendemos comprobar en este estudio), existiría una probabilidad mayor de que la jornada se asignase a caza de perdiz de granja. En este segundo caso, el estudio tampoco se vería comprometido, pues si el resultado final fuese que existen diferencias significativas entre perdices de granja y silvestres, podríamos asegurar con alta probabilidad, que las diferencias detectadas son menores que las reales, por el hecho de que muchas de las perdices vistas consideradas de granja, son en realidad silvestres que escapan de la escopeta con mayor facilidad.

En cuanto a los diagramas de caja realizados, no muestran claras diferencias entre ambas procedencias, por lo que se hace imprescindible el análisis de varianza para salir de dudas.

Análisis de varianza y comparación de medias

La siguiente tabla resume los resultados del análisis que puede consultarse por completo en el anexo IV. Debajo de la tabla se comentan brevemente los resultados según la comparación de medias.

Tabla 12: Resumen de las pruebas ADEVA para la jornada cinegética							
Fuente	Efectividad (N=576)	Rdto/día (N=617)	Rdto/hora (N=600)	Densidad (N=559)	Cazadores (N=624)	Perros (N=610)	Horas (N=609)
PROCEDENCIA	0.000	0.000	0.000	0.000			0.000

La tabla muestra el resultado, para cada variable estudiada, de la aplicación de la prueba ADEVA, mostrando el nivel de significación, según el siguiente convenio:
 Los "p" que no aparecen son aquellos mayores de 0,1; los que aparecen en negrita con fondo gris son los menores a 0,05; mientras que los que están en letra normal están entre los límites señalados. Cuanto es menor es la significación, con mayor seguridad podemos rechazar que todos los niveles del factor son iguales (hipótesis nula), es decir, existen diferencias entre perdices de granja y silvestres.

Silvestre = Granja: No encontramos diferencias significativas en el número de cazadores y de perros que participan en la jornada cinegética, en consecuencia, estas dos variables no influirán en las diferencias observadas en los otros parámetros. El intervalo de confianza al 95% para ambas variables es coincidente, estando entre 2,1 y 2,5 participantes en la jornada. Esta coincidencia indica que normalmente se utiliza un perro por cazador y jornada.

Silvestre > Granja: Sólo la duración en horas de la jornada presenta un balance positivo en favor de las perdices silvestres, es decir, los cazadores de perdiz silvestre dedican más horas a la caza. En concreto, los intervalos de confianza al 95% están entre 4,7 y 5,0 para silvestres, y entre 3,4 y 4,0 para perdices de granja, siendo la diferencia entre medias mayor de una hora.

Granja > Silvestre: Tanto la efectividad, como el rendimiento y la densidad, son mayores en perdices de granja que en perdices silvestres. La efectividad tiene una diferencia del 7,56%, mientras que en el número de capturas, la diferencia es mayor a un individuo por jornada, y aproximadamente 0,5 por cada hora, en cualquier caso, a partir de este punto sólo trabajaremos en rendimiento por hora, pues es una medida más exacta que el rendimiento por jornada, y el tamaño muestral para ambas variables es similar. Las densidades medias encontradas son aceptables (mayores de 10 perdices/100ha), y presentan una diferencia de más de 6 ejemplares.

Diagnóstico del modelo ADEVA

La hipótesis de normalidad es incumplida por todas las variables, mientras que la de independencia es respetada en todos los casos. La homocedasticidad se incumple claramente para la efectividad y el rendimiento, mientras que está en el límite para la densidad, cumpliéndose para el resto de variables.

Como ya explicamos, la falta de normalidad no da problemas en el análisis ADEVA. Sin embargo, al tener un diseño desequilibrado debemos ser cuidadosos con la existencia de heterocedasticidad. En este caso, las diferencias detectadas serán menores que las reales, y no debemos fiarnos de los intervalos de confianza construidos. Por tanto, el único cambio que se establece respecto de los anteriores resultados, es que las diferencias reales para la efectividad, rendimiento y densidad, serán probablemente mayores que las detectadas.

Relación entre variables y parámetros

Acabamos de comprobar que existen diferencias entre procedencias, para los parámetros que definen el éxito de la jornada cinegética, pero también hemos visto que había diferencias en otras variables influyentes en la jornada (densidad de perdices y horas de caza). Por esta razón, es necesario comprobar que las diferencias detectadas en los parámetros, no son debidas a estas variables, pues nuestro objetivo

es que estos parámetros sean indicativos de la “bravura” de las perdices, y para ello, hay que conocer como se relacionan estas magnitudes.

Con la finalidad que acabamos de explicar, se han realizado cuatro modelos de regresión lineal múltiple, cuyos resultados completos pueden consultarse en el anexo de resultados estadísticos. Los modelos resultantes son los siguientes:

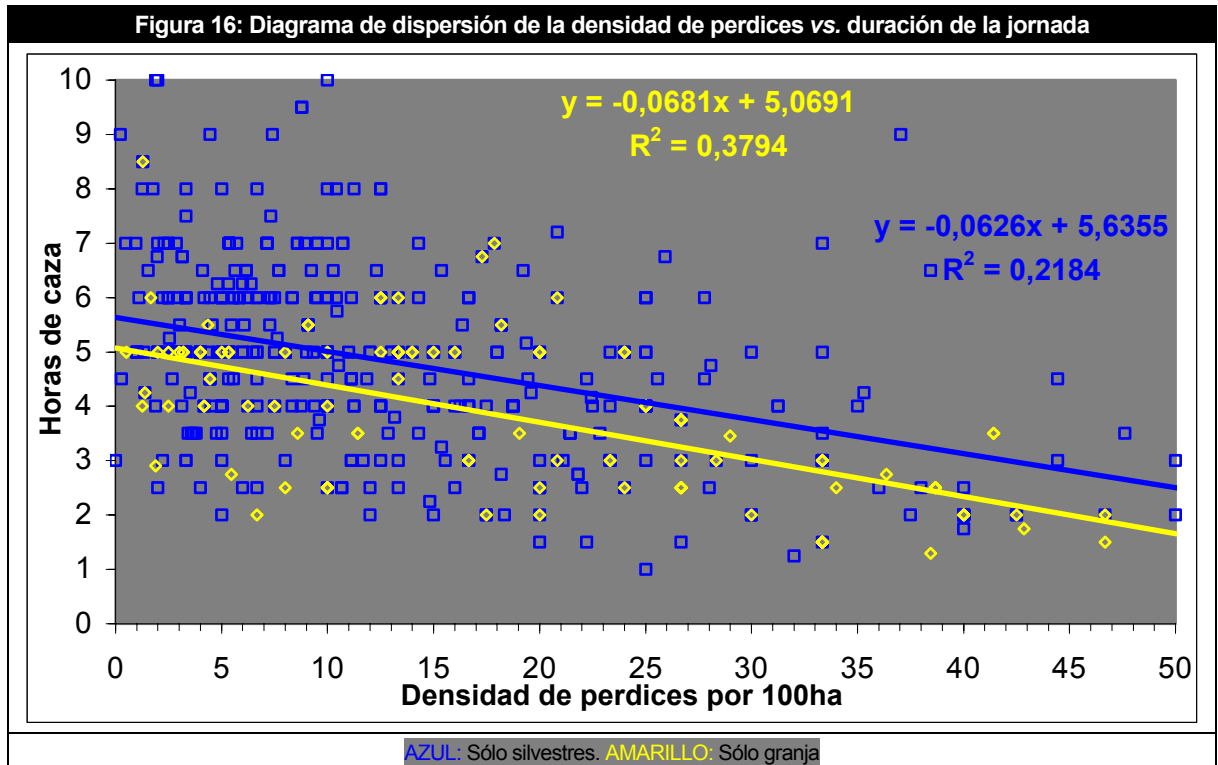
- Efectividad en perdices de granja: $Efectividad = 60,753 - 0,812 \cdot Densidad - 4,588 \cdot Horascaza$
- Efectividad en perdices silvestres: $Efectividad = 37,859 - 0,657 \cdot Densidad - 1,811 \cdot Horascaza$
- Rendimiento en perdices de granja: $Rendimiento = 0,604 + 0,025 \cdot Densidad - 0,082 \cdot Horascaza$
- Rendimiento en perdices silvestres: $Rendimiento = 0,425 + 0,012 \cdot Densidad - 0,057 \cdot Horascaza$

La diagnosis de los modelos de regresión lineal múltiple debe comprobar cinco condiciones: linealidad, homocedasticidad, normalidad, independencia y multicolinealidad. Como nuestro objetivo no es obtener modelos predictivos, sino comprobar la influencia del factor procedencia en los análisis de varianza realizados previamente, la diagnosis del modelo se ha realizado de forma somera, para tener una idea de su utilidad.

La linealidad es la más importante, y se ha comprobado con el coeficiente de correlación (R) y los diagramas de dispersión de los residuos, observando que el rendimiento tiene una respuesta más lineal que la efectividad, aunque en ningún caso se detecta claramente falta de linealidad, a pesar de que la R no es muy elevada. Si nuestro objetivo fuera obtener un modelo predictivo, la falta de linealidad supondría la invalidez del modelo, pero en nuestro caso sólo representa una falta de ajuste que atribuimos a otras variables no tenidas en cuenta, y que podrían tener mayor importancia que las consideradas, como por ejemplo la calidad del hábitat como refugio frente a la caza. Las pruebas de independencia (prueba de Durbin-Watson) y multicolinealidad (VIF) han resultado positivas por lo que no plantean problemas en ninguno de los casos. La normalidad y la homocedasticidad, se han comprobado con los histogramas y los diagramas de dispersión de residuos. La falta de homocedasticidad es clara en los diagramas, mientras que la no-normalidad se intuye en los histogramas. La heterocedasticidad no presenta grandes problemas, salvo que las predicciones resultan peligrosas en las zonas de alta variabilidad de observaciones. Pero la normalidad puede ser más conflictiva, pues el no respetar esta condición invalida los contrastes de significación de los coeficientes. En resumen, los modelos planteados necesitarían ser modificados para poder realizar predicciones útiles, pero pueden representar perfectamente la relación de tendencia entre las variables estudiadas, y por tanto, los consideramos válidos al objetivo planteado.

Observando los coeficientes podemos darnos cuenta que el número de horas de caza influye negativamente en los resultados, mientras que la densidad varía positivamente con el rendimiento y negativamente con la efectividad. Además, en todos los casos está claro que es mucho más influyente la densidad que el número de horas (véanse los coeficientes estandarizados en el Anexo).

Si intentamos interpretar el resultado de los modelos con ayuda de la lógica, entenderemos el error cometido al plantear tales relaciones, pues la relación entre los parámetros y la variable horas de caza, no es causal, según nuestra opinión. Mientras la relación con la densidad es claramente causal, como explicaremos más adelante, la relación negativa con el tiempo, carece de toda lógica, pues echaría por tierra todos los métodos de gestión cinegética, que pretenden reducir los aprovechamientos, limitando el factor tiempo. La explicación de este extraño resultado, según nuestra opinión, está en que la duración de la jornada no es una variable independiente, sino una variable dependiente de la densidad como demostraría la siguiente gráfica:

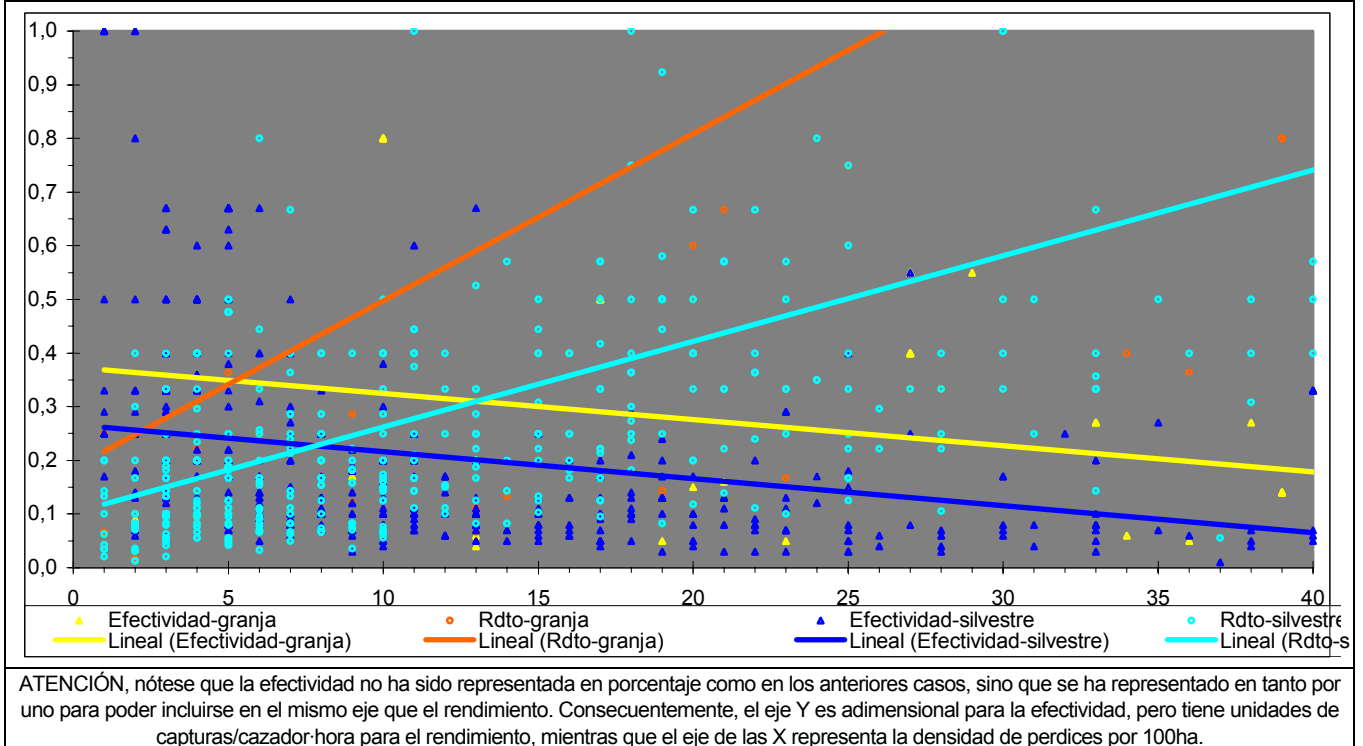


La explicación a este fenómeno, estaría en que el cazador adapta la duración de la jornada, a la obtención de unos resultados aceptables, o a completar el cupo legalmente establecido. Es decir, conforme aumenta la densidad de perdiz, aumenta también el resultado (\equiv rendimiento), y en consecuencia, el cazador alcanza su objetivo (resultado aceptable o cupo legal) en menor tiempo. En el caso contrario, cuando las densidades son extremadamente bajas, el rendimiento disminuye, y el cazador debe invertir más horas para obtener su objetivo. Por otra parte, la razón de que la recta de las perdices de granja, esté por debajo de la recta para las silvestres, podría interpretarse por el hecho que intentamos probar, es decir, la menor 'bravura' de la perdiz de granja, hace que a igual densidad de perdices silvestres, se obtengan mayores rendimientos, siendo necesarias menos horas para obtener el 'resultado aceptable'. Además, otra hipótesis que apoyaría esta explicación, sería el hecho de que el cazador de perdiz de granja, conoce *a priori* cual debe ser su 'resultado aceptable', por ejemplo, si 'siembra' cinco perdices de granja, una vez que haya abatido cinco perdices, dará por finalizada la jornada. Por el contrario, el cazador de perdiz silvestre no conoce cual es el límite de su resultado, en consecuencia, seguirá cazando mientras intuya que puede abatir más piezas, siempre y cuando no haya agotado el cupo establecido legalmente, o haya alcanzado su 'resultado aceptable'.

Una vez analizados y desechados los modelos anteriores, planteamos los nuevos modelos correctos entre los parámetros y la densidad. Aunque debemos realizar la siguiente puntualización, pues nosotros plantearemos modelos lineales por su mayor simplicidad de análisis, y porque se ajustan lo suficientemente bien, como para cumplir nuestro objetivo (recordemos que pretendíamos probar que las diferencias entre procedencias para los parámetros, no se deben a distintas densidades), pero hay que remarcar que el mejor ajuste a los puntos lo da el modelo potencial negativo, que debería ser el que se desarrollase en el caso de que quisiéramos obtener un modelo predictivo.

- Efectividad en perdices de granja: $Efectividad = 37,493 - 0,499 \cdot Densidad$
- Efectividad en perdices silvestres: $Efectividad = 27,628 - 0,543 \cdot Densidad$
- Rendimiento en perdices de granja: $Rendimiento = 0,193 + 0,031 \cdot Densidad$
- Rendimiento en perdices silvestres: $Rendimiento = 0,102 + 0,016 \cdot Densidad$

Figura 17: Diagrama de dispersión y rectas de regresión de la densidad vs. efectividad y rendimiento



Al igual que en los anteriores modelos, debemos realizar la comprobación de las condiciones básicas, excluyendo la multicolinealidad por ser modelos simples. De la misma manera, la diagnosis no pretende rechazar los modelos, pues son válidos para nuestro objetivo, y sólo pretendemos conocer sus limitaciones como modelos predictivos.

El examen de los gráficos de dispersión de las observaciones y de los residuos, junto con el bajo coeficiente de correlación, indican falta de linealidad, sobretudo para la efectividad, estando más dudoso para el rendimiento, aunque como ya explicamos el modelo potencial se ajusta mejor a los puntos que el lineal. Por tanto, para la efectividad no sería muy seguro utilizar el modelo de manera predictiva, mientras que para el rendimiento no habría impedimento. Las pruebas de independencia, homocedasticidad y normalidad, dan el mismo resultado que en los anteriores modelos, por tanto, los modelos planteados necesitarían ser modificados para poder realizar predicciones útiles, pero pueden representar perfectamente la relación de tendencia entre las variables estudiadas, y por tanto, los consideramos válidos al objetivo planteado.

La interpretación del resultado es de lógica para el rendimiento, pues un aumento de densidad se traduce en mejores resultados, ya que es el objeto de las repoblaciones con perdiz de granja. Sin embargo, ese mismo aumento de densidad, supone una menor efectividad (el cazador captura un menor porcentaje de perdices respecto a las vistas) lo que podría tener relación directa con los sistemas de defensa de la especie. Como vimos en la Introducción, en la época invernal las perdices se agrupan en grandes bandos, de forma que pueden compartir los mejores recursos en la época que están más limitados, y también, les permite defenderse mejor. Aunque un grupo más grande puede ser más fácilmente detectable por el predador (o cazador), también se defienden con mayor facilidad, al haber más vigilantes en el grupo, y además, en el momento del ataque se produce un momento de confusión en el predador, que tarda unas fracciones de segundo, en decidirse por una pieza en concreto, lo cual hace ganar al grupo de perdices unos segundos para escapar. De manera que la relación estudiada respondería perfectamente a su estrategia defensiva. Estrategia que por otra parte, es más que conocida en otras especies como en los grandes grupos de mamíferos herbívoros, que habitan la Sabana africana (gacelas, cebras...) y que usan esta misma estrategia frente a los grandes felinos predadores (leones, guepardos...).

Por último, comprobaremos nuestro objetivo, es decir, si las diferencias observados en efectividad y rendimiento, son debidas a las distintas procedencias, o a las distintas densidades para cada

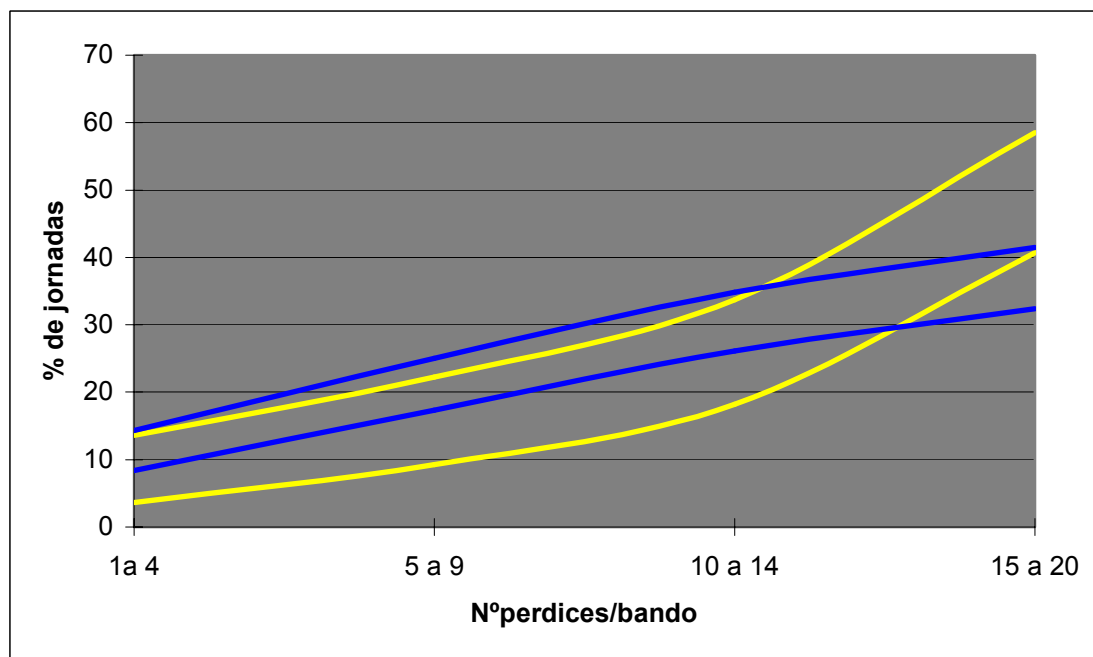
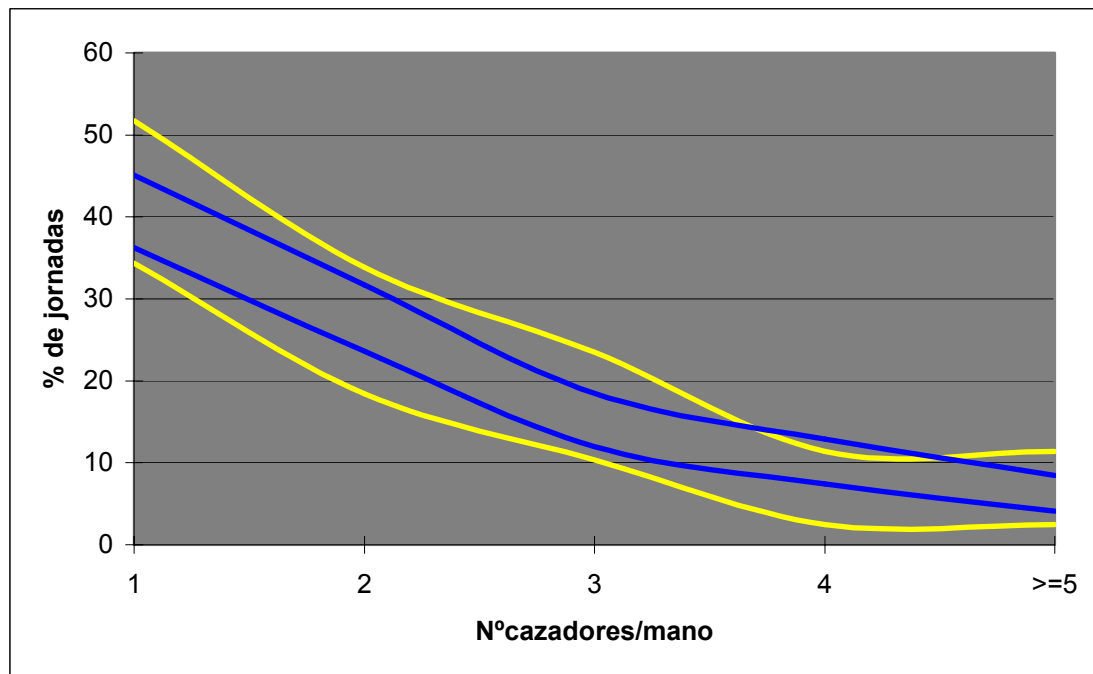
procedencia. Para ello podemos comprobar con los modelos, como a igual densidad, siguen observándose las mismas diferencias entre procedencias, quedando clara la influencia del factor en la bravura de la perdiz. Por ejemplo, usando los datos medios de perdices de granja y silvestres, tendríamos que para una densidad de 17 perdices por cien hectáreas, obtendríamos los siguientes resultados medios de una jornada de caza:

- Efectividad en perdices de granja: $Efectividad = 37,493 - 0,499 \cdot 17 = 29,010\%$
- Efectividad en perdices silvestres: $Efectividad = 27,628 - 0,543 \cdot 17 = 18,397\%$
- Rendimiento en perdices de granja: $Rendimiento = 0,193 + 0,031 \cdot 17 = 0,720 \text{capturas/cazador} \cdot h$
- Rendimiento en perdices silvestres: $Rendimiento = 0,102 + 0,016 \cdot 17 = 0,374 \text{capturas/cazador} \cdot h$

Malas prácticas cinegéticas

Descripción de la muestra y resumen de resultados

Figura 18: Curvas de distribución del nº de cazadores por mano y el nº de perdices por bando



AMARILLO: Curva mínima y máxima según los intervalos de confianza al 95% para perdices de granja.
AZUL: Curva mínima y máxima según los intervalos de confianza al 95% para perdices silvestres.

Se ha optado por este diseño de gráfico en vez de usar las típicas barras de error, porque resulta mucho más útil para observar las diferencias entre las curvas, siendo fácil ubicar la curva media entre la de máximos y la de mínimos.

Tabla 13: Distribuciones estimadas y prueba Chi-cuadrado, para las malas prácticas cinegéticas

Variables	Grupos	% Granja	% Silvestre
Nºcazadores/mano	N	130	492
	1	43,08 ± 8,69	40,65 ± 4,43
	2	26,15 ± 7,71	27,64 ± 4,03
	3	16,92 ± 6,58	15,24 ± 3,24
	4	6,92 ± 4,45	10,16 ± 2,72
	≥5	6,92 ± 4,45	6,30 ± 2,19
	Significación	0,744	
Nºperdices/bando	N	127	449
	1 a 4	8,66 ± 4,99	11,36 ± 2,99
	5 a 9	15,75 ± 6,46	21,16 ± 3,85
	10 a 14	25,98 ± 7,78	30,51 ± 4,35
	15 a 20	49,61 ± 8,87	36,97 ± 4,56
	Significación	0,031	
<p>Esta tabla muestra los datos tal y como han sido agrupados para el análisis, expresados en porcentaje con su error de estimación como indicador de la fiabilidad del dato. La prueba Chi-cuadrado de Pearson no ha sido aplicada sobre estos porcentajes, sino sobre los valores totales de la procedencia menos numerosa (Granja), pues el tamaño de la muestra es influyente en la prueba.</p> <p>Mediante la prueba Chi-cuadrado se contrastan las hipótesis: H₀: La distribución estimada, es igual entre perdices de granja y silvestres H_a: La distribución estimada, es distinta entre individuos de granja y silvestres</p> <p>Cuanto menor es la significación, con mayor probabilidad podemos rechazar la hipótesis nula, y por tanto, con mayor confianza podemos decir que existen diferencias entre perdices de granja y silvestres. El nivel de significación suele fijarse en 0,05.</p>			

Niveles admisibles para una caza deseable

Según Nadal (1996) uno de los principios para la caza menor deseable, es “Evitar el sobre-esfuerzo de caza que se produce con la cooperación entre cazadores. Nunca concentrar muchos cazadores en espacios reducidos, ni formar manos de más de 4 escopetas”. Mientras que para la caza sostenible de la perdiz roja indica “No disparar sobre bandos de menos de 5 perdices”.

La primera recomendación viene dada por la relación entre el rendimiento y el número de cazadores que cooperan entre sí, estando ambas variables directamente relacionadas (a más cazadores mejor rendimiento), por lo que se intentan evitar rendimientos excesivos, limitando el número de cazadores por mano.

El tamaño del bando está condicionado por la disponibilidad de recursos y el nivel de explotación (Nadal, 1998). Cuantos menos recursos existan y más localizados estén, se formaran bandos más numerosos para compartir esos recursos. Pero independientemente de los recursos, si el nivel de explotación es excesivo, los bandos irán poco a poco mermando. En el supuesto de que existieran muchos recursos, el tamaño del bando invernal sería como mínimo el tamaño del bando familiar, por lo que un muy bajo número de individuos por bando en la época de caza, sería indicativo de una mala temporada para la perdiz, y por tanto, no debería dispararse sobre esos bandos. Un bando que tuviera cuatro perdices, suponiendo que dos de ellas son la pareja reproductora, y otras dos son pollos del año, indicarán una age-ratio de uno, por lo que la tasa de renovación es demasiado justa como para realizar un aprovechamiento.

Interpretación de los resultados

Como hemos visto, no existen diferencias en cuanto al número de cazadores por mano entre aquellas cuadrillas que cazan la perdiz silvestre, y aquellas dedicadas a la perdiz de granja, resultado que no difiere de la prueba ADEVA que se aplicó en el estudio de la jornada cinegética. En este estudio también vimos que la media se situaba entre 2 y 3 cazadores, aunque observando la distribución aquí obtenida, nos percatamos de que la moda es claramente de 1 cazador.

Aunque no se detectan diferencias entre los cazadores de perdiz silvestre y los de granja, si que detectamos la existencia de malas prácticas cinegéticas, por superar el límite de cuatro cazadores por mano, en unos intervalos en porcentaje de jornadas que van del 2 al 12% en perdiz de granja, y entre el 4 al 9% en perdiz silvestre. La media para ambos casos ronda el 6,5% de las jornadas. Se comprueba de este modo que estadísticamente las manos formadas por más de cuatro cazadores, son significativamente superiores al cero, y por tanto, se demuestra de la existencia de jornadas en que se ejerce una excesiva presión cinegética.

En cuanto al número de perdices por bando sobre el que se dispara, existen diferencias significativas al 97% de confianza. Observando la gráfica, podemos ver que habitualmente los bandos de perdiz de granja son más numerosos que los de perdiz silvestre, hecho obvio, pues el objeto de la repoblación consiste en aumentar la densidad y por tanto, se aumenta el número de individuos.

Las malas prácticas cinegéticas por disparar sobre bandos de menos de cinco individuos, se dan para perdices silvestres en más del 11% de los casos (entre el 8 y el 15%), mientras que en perdiz de granja casi llegan al 9% (entre un 3 y un 14%), siendo significativas las diferencias entre las dos procedencias. En ambos casos, se demuestra que esta mala práctica es significativamente superior al cero, y por tanto, se demuestra la existencia de sobreexplotación. Naturalmente, este hecho es mucho más grave en perdiz silvestre que en perdiz de granja (siempre que esta última no se halla soldado al objeto de dejar reproductores suficientes para criar en campo). Este resultado no creemos que tenga su justificación en que el cazador de perdiz silvestre sea peor gestor, sino porque en su empeño de continuar en la caza tradicional, no tiene otra opción que el disparo sobre los reducidos bandos, que resisten de manera natural, lo cual tampoco justifica tal sobreexplotación.

Determinación del sexo y la edad por el cazador

Descripción de la muestra y resumen de resultados

Tabla 14: Prueba binomial para la habilidad del cazador en acertar el sexo y la edad					
	N	Nºaciertos	%aciertos	%error	Sig.asint. (bilateral)
Silvestre	723	341	47,16	3,71	,824
Granja	144	73	50,69	8,33	
<p>Mediante la prueba binomial realizamos el siguiente contraste de hipótesis: H_0: el porcentaje de aciertos entre perdices de granja y silvestres es el mismo H_a: el porcentaje de aciertos entre perdices de granja y silvestres es distinto</p> <p>Cuanto menor es la significación, con mayor probabilidad podemos rechazar la hipótesis nula, y por tanto, con mayor confianza podemos decir que existen diferencias entre perdices de granja y silvestres. El nivel de significación para el rechazo suele fijarse en 0,05.</p> <p>N: nºde casos. Nºaciertos: nº de casos en que coincide el resultado de laboratorio con el pronostico del cazador. %aciertos: porcentaje de aciertos. %error: error al 95% de confianza con que se calcula %aciertos. Sig.asint.(bilateral): Significación asintótica bilateral o probabilidad, basada en la distribución asintótica de un estadístico de contraste y asumiendo que el conjunto de datos es grande, de obtener un resultado tan extremo como el observado y en cualquiera de las dos direcciones, cuando la hipótesis nula es cierta.</p>					

Interpretación del resultado

No se existen diferencias en cuanto a la determinación del sexo y la edad, entre los cazadores dedicados a la caza tradicional y los cazadores de perdiz de granja, por lo que su nivel de preparación para la gestión sería similar. En cualquier caso, este nivel puede considerarse como muy bajo, pues ronda el 50% de aciertos, precisión demasiado baja como para estimar correctamente la estructura poblacional, sin llegar a conclusiones erróneas. Además, en el peor de los casos deberíamos tener en cuenta la probabilidad de acierto debida al azar, que sería de un 25% pues sólo tenemos cuatro grupos de perdices (machos adultos, machos jóvenes, hembras adultas y hembras jóvenes). En este caso, se entiende la necesidad del técnico cinegético para la correcta gestión de las poblaciones de perdices.

Siendo más optimistas, se podría hacer una autocrítica al diseño del sobre, pues este indica la determinación del sexo y la edad a través de la pata, mientras que nosotros hemos utilizado caracteres de la pata y del ala, por lo que hemos usado una información adicional que el cazador no conocía. Si observamos la tabla inferior realizada por Ponz (2000), podemos observar que la pata, referida en esta tabla al espolón, sólo puede utilizarse más o menos fiablemente para determinar el sexo, pero no la edad. Por esta razón, es previsible que si la información que porta el sobre-encuesta para determinar el sexo y la edad, se completase por ejemplo con los caracteres cualitativos del ala, el porcentaje de aciertos aumentaría en gran medida.

Tabla 15: Capacidad de diferenciación entre sexos y edades de las diferentes variables según la bibliografía clásica

Variables	Diferencias entre grupos de EDADES	Diferencias entre grupos de SEXOS	Diferencias entre SEXOS del mismo grupo de EDAD	Diferencias entre EDADES del mismo grupo de SEXO	Diferencias entre los cuatro grupos de SEXO Y EDAD
Peso total	7	7	4, 7	4, 5 en machos	6, 7
Longitud total	6, 7	4, 5, 6, 7	7		
Espolón		2, 3, 4, 6, 7			
Longitud del ala	5, 6, 7	1, 4, 5, 6, 7	3 en adultos, 7	4	7
Rémiges	2, 3, 5, 7	7	7		

La numeración corresponde a los estudios consultados.
 1: Vizeu, 1970. 2: Birkan, 1977. 3: Treussier y Fouquet, 1978. 4: Pepin y Contant, 1981. 5: Calderón, 1983. 6: Pepin, 1985. 7: Ponz, 2000

(Fuente: Ponz, 2000)

Además, también sería criticable el hecho de que en el sobre se pueden registrar tres clases de edad (jóvenes, subadultos y adultos), cuando en la práctica sólo suele distinguirse entre dos clases (jóvenes y adultos) por la baja detectabilidad de los subadultos, considerándose a estos como adultos (tal y como se ha realizado en este trabajo). Con esta configuración del sobre, la probabilidad de asignar un individuo al azar, sería doble para los adultos (67%), mientras que si el sobre trabajase con los mismos grupos de edad que nosotros hemos utilizado, esta probabilidad sería igual para jóvenes y adultos. Este hecho podría ser de gran importancia, si tenemos en cuenta que la estructura de edades más natural es que existan más jóvenes que adultos. Otro aspecto interesante para añadir en el sobre-encuesta para futuros trabajos específicos sobre la perdiz de granja, sería que el colaborador indicara si considera que la perdiz es silvestre o de granja (para comprobar el nivel de fraude), o el comportamiento del animal a través de la distancia de huida, distancia de vuelo, número de vuelos, si la capturó el perro... etc.

Podemos concluir, que aunque los resultados obtenidos dejan en bastante mal lugar al cazador como gestor de la población perdicera, debemos apuntar que la metodología para esta determinación podría mejorarse, de modo que seguramente mejorarían los resultados del cazador. Los problemas metodológicos señalados son dos: uso de distintos grupos de edad en el sobre y en el estudio, y escasa información en el sobre para la determinación del sexo y la edad según los conocimientos actuales.