

**Efecto de la cosecha y empacado en las  
especies cinegéticas del centro de Navarra;  
resultados preliminares.**



## INTRODUCCIÓN

---

La caza de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) constituye una de las actividades económicas más importantes en multitud de áreas rurales de nuestro país (APROCA 1998; Lucio 1998; Bernabeu 2000), y tiene un arraigo cultural y social único (Delibes 1963, 1988). Además, constituye junto al conejo de monte, la presa clave de la mayoría de los depredadores ibéricos (Delibes e Hiraldo, 1981; Calderón 1983), incluyendo varias especies endémicas y/o amenazadas.

Las poblaciones naturales de perdiz roja han sufrido una marcada regresión en las últimas décadas en prácticamente toda su área de distribución (Cramp y Simons 1980; Potts 1980, ONC 1986, Aebischer y Potts 1994), incluida España (Rueda y cols. 1992), hasta el punto de ser considerada actualmente especie con estatus de conservación "Vulnerable" a nivel mundial (Aebischer y Potts 1994).

Prácticamente todos los estudios mencionan la heterogeneidad del hábitat o la conectividad (abundancia de lindes) como un factor de vital importancia en la determinación de la densidad poblacional de perdiz roja. La gestión tradicional de cultivos y áreas de matorral es por tanto la principal técnica de gestión para esta especie (e.g. Farthouat, 1983, Lartiges & Mallet 1983, Gaudin & Ricci 1987, Pepin & Blayac 1990, Nadal 1992, Lucio 1998, Borralho et al. 2000). La intensificación agraria tiende claramente a reducir la heterogeneidad y la conectividad, disminuyendo por tanto la potencialidad del hábitat para la perdiz.

Además de la pérdida de hábitat, existen otros posibles factores vinculados a las prácticas agrícolas que también podrían condicionar la viabilidad de las poblaciones de perdiz. Tal es el caso del adelanto en las fechas de cosecha, la cosecha mecánica, en particular durante la noche, el uso de pesticidas, la intensificación del cultivo (abandono de los sistemas de año y vez), el arado o el abandono de áreas de cultivo (e.g. Cheylan, 1976, 1999, Lartiges and Mallet, 1983, Ricci 1985, Lucio & Purroy 1992, Nadal 1992, Notario 1992, Nadal et al. 1996, Ramalho et al. 1996, Lucio 1998, Rigaud 1999, Tapper 1999, Vargas y Cardo 1996, Aguiar et al 2002a; Aebischer & Potts 1994a y Arroyo & Viñuela 2001).

Casas y Viñuela (2003) evaluaron el papel de estos factores en el éxito reproductivo de las poblaciones de perdiz de dos cotos de la provincia de Ciudad Real mediante el seguimiento de nidos e individuos adultos capturadas en el campo y radiomarcados. Los resultados obtenidos en ese trabajo muestran un bajo porcentaje de éxito asociado a las pérdidas de nidos por prácticas agrícolas, debido en gran parte al solapamiento de, las fechas de cosecha y las de eclosión de los huevos de perdiz (Castián y Zudaire, 1983).

Como ocurre en general en las *Galliformes*, la perdiz roja es altamente vulnerable a la depredación, particularmente a la depredación de huevos, pollos y adultos incubando (Rands 1988, Yanes et al. 1998, Herranz 2000). Por el contrario, hay pocos depredadores capaces de capturar una perdiz roja adulta y sana, y quizás la mejor prueba sea que es este uno de los lances más apreciados en cetrería por su dificultad (Viñuela com. per.). Sin embargo, las tasas de depredación pueden ser altamente variables, entre el 3 y el 80 % de los nidos y del 12 al 50 % de los adultos incubando (Potts 1980, Tapper et al. 1982, Rands 1988, Bernard-Laurent 1990, Ricci et al. 1990, Brun 1991, Vargas & Cardo 1996, Yanes et al. 1998, Herranz 2000, Aguiar et al 2002b). La intensidad del control de depredadores, la disponibilidad de presas alternativas y sobre todo la calidad del hábitat de nidificación, se encuentran entre los principales factores que explican esta alta variabilidad (Potts 1980, Tapper et al. 1982, Rands 1988, Mañosa 2002), pero parece lógico que la pérdida de la protección proporcionada por la cobertura vegetal producida con la cosecha y recogida de la paja incremente el riesgo de depredación.

A pesar de estos estudios, a día de hoy el conflicto entre agricultores y cazadores se mantiene sin que se hayan propuesto todavía soluciones realistas y aceptables por ambos sectores y que estén basadas en la observación y el estudio del problema en el campo.

Vista esta situación de partida, en el presente estudio nos proponemos iniciar una línea de trabajo que permita arrojar algo de luz sobre una parte de este conflicto; la cosecha y la perdiz, con el fin de poder llegar a determinar con el tiempo, hasta qué punto afectan estas labores agrícolas a las poblaciones de esta emblemática pieza de caza.

## **1. OBJETIVOS**

---

El objetivo final de todo análisis de este problema sería poder conocer hasta qué punto afecta la cosecha y recogida de la paja a las poblaciones de galliformes cinegéticos. Viendo la imposibilidad de encontrar una respuesta mínimamente rigurosa sin recurrir a técnicas de radio-seguimiento, en el presente estudio nos hemos planteado una serie de preguntas que nos permitan confirmar o descartar ciertas afirmaciones frecuentemente escuchadas en círculos de cazadores y agricultores y que permitan orientar futuros estudios más ambiciosos sobre este mismo tema. Tales preguntas serían las siguientes:

- a) ¿Hay presencia de especies cinegéticas en las parcelas de cereal durante la cosecha y el empacado?**
- b) ¿Hasta qué punto son detectables por parte del cosechador?**
- c) ¿Cómo se cosecha y empaca? ¿Se podría modificar la metodología para reducir su efecto en la fauna?**
- d) ¿Se podría recurrir al uso de perros de rastro para evaluar el porcentaje de nidos fracasados tras la cosecha?**
- e) ¿Cómo quedan los nidos tras la cosecha? ¿Son viables?**
- f) ¿Hasta qué punto escapan las especies cinegéticas de la empacadora?**
- g) ¿Se pueden detectar los individuos muertos y empacados mediante el examen de pacas de paja?**

### 3. METODOLOGÍA

---

#### 3.1. Área de estudio.

El presente estudio se llevó a cabo en el acotado de Villatuerta (NA-10.465), localizado dentro de la comarca agraria de Tierra Estella, en el Oeste de Navarra (ver Mapa 1).

La mayor parte de la superficie del municipio (aprox. 70 %) está constituida por cultivos de cereal de secano alternados con viñas y plantaciones de espárragos. Esta alternancia de cultivos unido al alto porcentaje de márgenes con vegetación natural y a la presencia de múltiples “manchas” de bosque mediterráneo (*Quercus rotundifolia*, *faginea* y *coccifera*, *Juniperus phoenicea* y *oxicedrus*...) intercaladas entre las parcelas agrícolas, hacen del coto de Villatuerta un hábitat aparente de calidad para la perdiz. De hecho, casi la mitad de su territorio (41 %) está clasificado como hábitat de máxima potencialidad para la especie (clase A).

Además, la sociedad de cazadores sigue una correcta gestión de esta especie, con un control muy fuerte de los cupos de caza, a pesar de lo cual, las poblaciones de perdiz no terminan de despegar, manteniéndose en densidades menores a las que cabría esperar.

Esta “inexplicable” baja densidad de perdices para una zona en principio muy buena para la perdiz fue uno de los motivos por los que se eligió este coto para llevar a cabo este seguimiento. Además el guarda de este coto, D. Jesús Ros, es sin duda uno de los más motivados y consecuentes de la Comunidad Foral, y trabaja de cosechador durante los primeros días del verano, encargándose de la cosecha de un porcentaje alto de las parcelas del coto, lo que facilitaba mucho el trabajo.



### **3.2. Seguimiento de parcelas.**

Una semana antes del inicio de la cosecha se visitó el coto de Villatuerta para identificar con ayuda del Guarda, las parcelas que éste iba a cosechar y que por tanto eran susceptibles de seguimiento. Éstas parcelas fueron marcadas en ortofotos 1:5000.

De cada parcela seguida se registraron una serie de datos generales de la parcela (polígono, nº de parcela, cultivo...), las peculiaridades del contacto (especie, edad, nº de individuos, localización...) y un esquema del sentido de cosecha. Esta información fue registrada en una ficha diseñada a tal efecto (ver Figura 1).

El seguimiento se efectuaba desde la propia cabina de la cosechadora o desde puntos con buena visibilidad. En aquellos casos en los que el personal de GAVRN no pudo estar presente, se registraron las observaciones del Guarda. Además de estas observaciones, se efectuó un seguimiento de las tres primeras calles justo después del paso de la cosechadora, en busca de animales muertos o restos de nidos.

Debido a la humedad caída durante la noche, la cosechadora no comenzaba a trabajar hasta las 10 de la mañana. Este retraso permitió que se pudiesen dedicar las 2 primeras horas de la mañana a la detección y clasificación de los distintos “bandos” de perdices, con el fin de determinar el estado reproductivo de las perdices en esa fecha. Para caracterizar la composición de los contactos de perdiz identificados en los “censos” al amanecer, los contactos se clasificaron en individuos solitarios, parejas, parejas con pollos y grupos anómalos, es decir, de más de dos individuos adultos

A la par se ha seguido el trabajo de las empacadoras para poder caracterizar su modo de recogida, tipos de maquinaria, intensidad de trabajo, velocidad y permanencia de la paja en el campo.

**Figura 1.** Ficha de campo para el seguimiento de las parcelas a cosechar.

<b>REGISTRO DE AVISTAMIENTOS DURANTE COSECHA TEMPORADA 2005</b>					
COTO <input style="width: 150px;" type="text"/>		FECHA <input style="width: 100px;" type="text"/>			
POLÍGONO <input style="width: 60px;" type="text"/>		PARCELA <input style="width: 60px;" type="text"/>		CULTIVO <input style="width: 60px;" type="text"/>	
HORA INICIO <input style="width: 60px;" type="text"/>		HORA FIN <input style="width: 60px;" type="text"/>		COCHE-COSECHADORA	
Nº Avist.	Hora	Especie	Nº indiv.	Dist. al corte	Comportamiento
<b>Abreviaturas:</b> perdiz (P), codorniz (C), aguilucho (A), sisón (S), avutarda (AV) y liebre (L)					

### 3.2. Seguimiento de nidos artificiales.

El experimento de detección de nidos con huevos o pollos se llevó a cabo en dos parcelas 2 y 224 del polígono 3 de Villatuerta. Dichas parcelas estaban sembradas de cebada y fueron dos de las últimas en ser cosechadas (23 de Junio). Durante la mañana del día anterior a su cosecha se colocaron un total de 13 nidos con huevos (12 en la parcela 2 y 1 en la 224) y 7 con pollos de dos días (6 en la parcela 2 y 1 en la 224). Los nidos fueron distribuidos homogéneamente por las parcelas en una franja de unos 5 metros de ancho con respecto al borde. En cada uno de los nidos se depositaron 10 huevos o 5 pollos asemejando la disposición natural de la especie. La localización exacta del nido fue registrada con ayuda de un GPS y trabajando con un error de 5 metros.

La revisión con ayuda de perros fue realizada la misma tarde en que se cosecharon las parcelas. Para este trabajo se recurrió a dos perros de rastro propiedad de cazadores del propio coto de Villatuerta acompañados por sus dueños y un técnico de GAVRN. Ninguna de las personas encargadas de revisar las parcelas conocían el emplazamiento de los nidos.

A la mañana siguiente de la revisión con perros se revisaron todos los nidos con ayuda del GPS, anotando la situación de los nidos (bajo la paja, en las calles o en la rodada)





### 3.3. Efecto de la recogida de paja; prueba con codornices de granja.

Para poder determinar con mayor precisión la capacidad de huida de las codornices de distintas edades frente a la empacadora, se recurrió 39 aves de granja, procedentes de una explotación cinegética de Miranda de Arga. 19 de estas aves eran individuos adultos y 20 eran pollos de menos de una semana. Las aves se colocaron homogéneamente repartidas a lo largo de una línea de paja unos minutos antes del paso de la empacadora. El experimento se llevó a cabo en dos fases, primero con las aves adultas y luego con los pollos. Desde el momento de su colocación hasta el fin del experimento, dos personas estuvieron vigilando con prismáticos desde lo alto de una paca de paja y a distancia prudencial para controlar y registrar los vuelos de las aves delante o detrás de la empacadora. Una vez pasada esta se efectuó una “batida en bando” a lo largo de la parcela para detectar aquellas aves que hubiesen escapado “apeonano” y por tanto hubiese pasado desapercibidas en la vigilancia a distancia, o las aves muertas pero no empacadas. Las 2 pacas resultantes del empacado de las líneas en las que se colocaron las aves fueron marcadas y guardadas para su posterior examen.

Además del estudio con aves de granja, en una parcela en la que se pudo confirmar la presencia de un bando bastante numeroso de codornices y la muerte de varias de ellas bajo la cosechadora y empacadora, por lo que se optó por comprar 7 de las pacas de paja para su posterior examen, a modo de ejemplo de caso natural.



### 3.4. Detectabilidad de animales empacados.

Con el fin de testar la metodología de “deshacer pacas de paja” para encontrar los animales empacados se planteó un experimento en el cual se colocaron varios animales muertos justo delante de la empacadora para que fuesen empacados. En total se colocaron 3 conejos de monte, 4 perdices adultas, 4 codornices adultas y 10 pollos de perdiz de menos de una semana. Las pacas resultantes fueron compradas, marcadas y guardadas para su examen posterior.

La revisión de las pacas de paja se efectuó en la primera semana de septiembre, dos meses después del empacado. En la revisión de las pacas colaboraron durante tres días el propio guarda del coto (Jesús Ros), tres agentes medioambientales de la ronda de Estella (Javier Ochoa, Tomás Cerdán, José Antonio Lacunza) y el personal de GAVRN. Cada paca de paja fue deshecha y revisada por un mínimo de 3 personas ayudadas de una horca cada una y dedicando un tiempo aproximado de 20-30 minutos para cada paca. Una vez terminada la búsqueda, la paja fue de nuevo empacada por el mismo empacador.

Esta misma metodología se empleó para el seguimiento de las pacas adquiridas en el campo donde se había realizado la suelta de codornices de granja.



#### 4. RESULTADOS

---

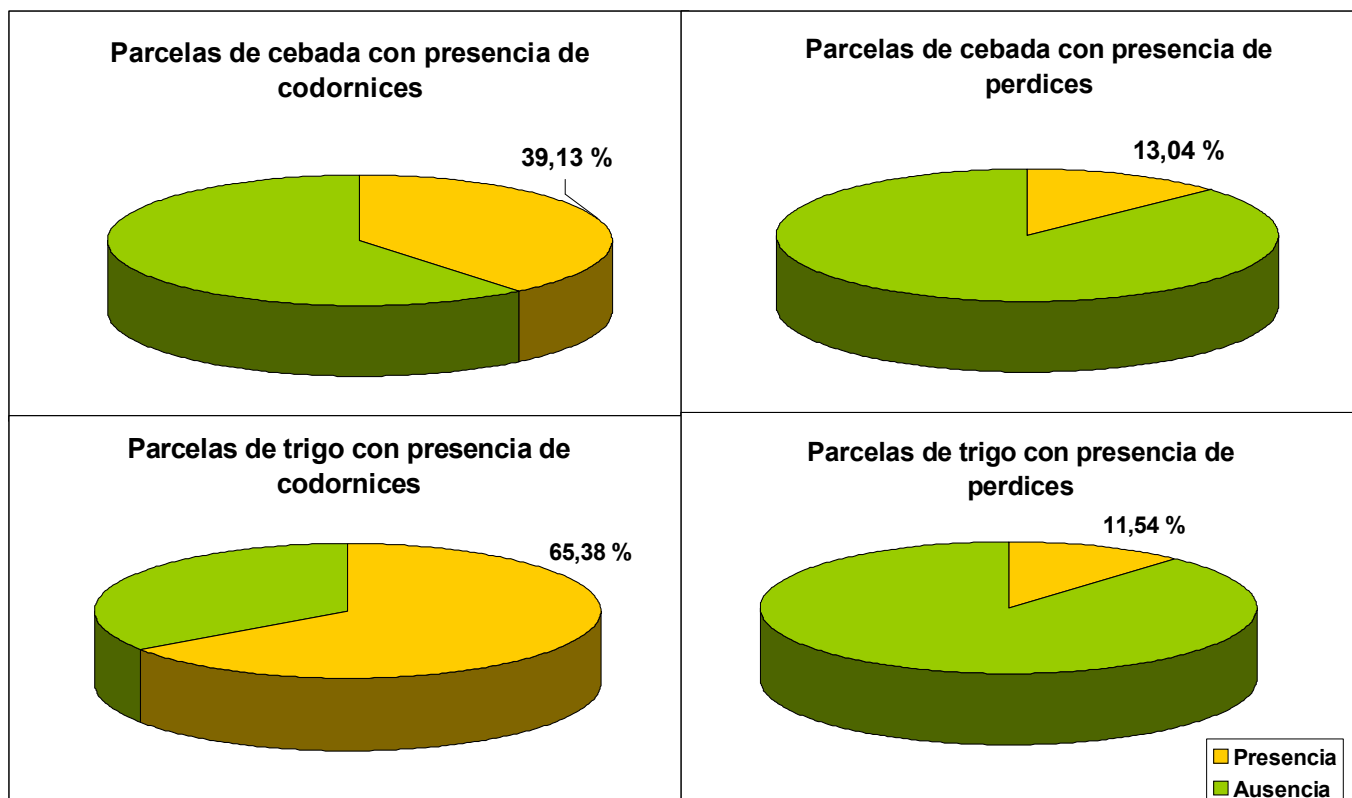
##### 4.1. Ocupación de parcelas.

A lo largo de la campaña se pudieron seguir un total de 49 parcelas, 23 de ellas de cebada y 26 de trigo. La cosecha de cebada se inició aproximadamente el 16 de junio y se prolongó hasta el 26 del mismo mes. En el caso de trigo, la cosecha no se inició hasta haber terminado prácticamente la de la cebada y se dio por terminada el día 2 de Julio.

Se detectaron perdices en el 13,04% de las parcelas de cebada y en el 11,54% de las parcelas de trigo. Estos porcentajes fueron mucho mayores en el caso de las codornices, con un 93,13 % de ocupación en las parcelas de cebada y un 65,38% en las de trigo.

Al considerar ambas especies y cultivos a la vez, vemos que en más de la mitad de las parcelas (65,31%) se produce contacto con al menos una de las dos especies (Ver Figura 1).

**Figura 1.** Porcentajes de parcelas de los distintos cultivos en las que se detectó la presencia de codornices o perdices.

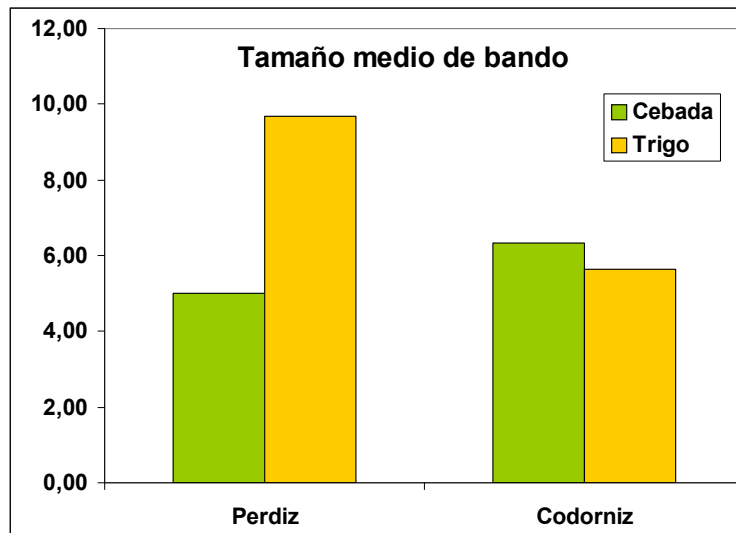


## 4.2. Tamaño y composición de contactos.

### Parcelas

El tamaño medio de los grupos detectados en las parcelas de cebada fue de 5,00 ( $\pm 5,66$ ) para la perdiz y de 6,33 ( $\pm 4,42$ ) en el caso de las codornices. En las parcelas de trigo, los bandos de perdices fueron mayores ( $9,67 \pm 0,58$ ) a los detectados en las de cebada, mientras que en el caso de las codornices resultaron ser ligeramente menores ( $5,65 \pm 3,92$ )(Ver Figura 2).

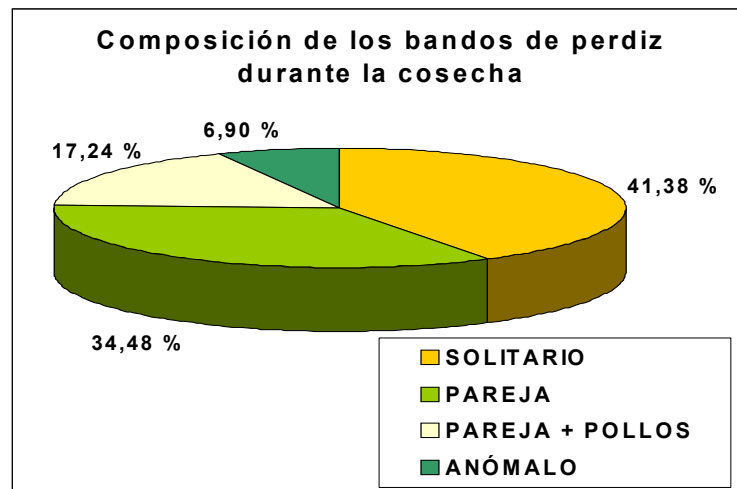
**Figura 2.** Tamaño medio de los grupos detectados en las parcelas.



## Bandos

Durante los “censos” al amanecer se detectaron sobre todo ejemplares solitarios, generalmente machos, y localizados en caminos o viñas (ver Figuras 3), si bien la proporción de contactos con parejas sin pollos alcanzó un valor también elevado. En los 5 contactos en los que se identificó la presencia de pollos, estos contaban con menos de una semana de edad (ver Foto inferior)

**Figura 3. Composición de los contactos al amanecer.**



**Pollo de pocos días encontrado durante la cosecha.**



### **4.3. Desarrollo de la cosecha y recogida de la paja.**

#### **Sentido de trabajo**

Una de las medidas más frecuentemente planteadas para reducir el impacto de la recogida de la paja sobre la fauna es, empacar desde el centro de la parcela hacia el exterior para ir expulsando fuera del campo a los animales presentes. Hay que señalar que el empacado se ve obligado a seguir las líneas marcadas por la cosechadora o a emplear el “rastrillo” para “reagrupar” la paja. Esta última práctica suele evitarse a menudo por suponer un coste añadido y es peligroso para la máquina, ya que piedras y demás obstáculos pueden romperla.

Pero la observación del trabajo de la cosechadora en el campo demuestra la imposibilidad física de esta medida. A pesar de ello se han podido registrar distintos modos de cosecha que podrían actuar de manera diferente sobre los animales (ver Figura 4).

#### **Horarios de trabajo**

La humedad caída durante la noche imposibilita la cosecha durante las horas centrales de la noche y el amanecer. Además, la prohibición de cosechar y empacar durante la noche es otra de las medidas a menudo planteadas para reducir el impacto de estas prácticas sobre la fauna. A pesar de esto, y debido a la prisa impuesta por los propietarios a los encargados de cosechar los campos, la cosecha se suele prolongar hasta varias horas entrada la noche (en ocasiones hasta más de la 01:00 de la mañana).

En el caso del empacado esta práctica es todavía más frecuente, siendo posible ver gente empacando a las 03:00 de la mañana.

#### **Velocidad de cosecha y empacado**

De las tres maquinarias utilizadas, la cosechadora es la que más despacio trabaja y de la que por lo tanto mayor posibilidades de huida tendrían las distintas especies. La máquina empacadora trabaja mucho más deprisa, habiéndose comprobado velocidades de 27 Km/h durante la recogida de la paja. Por último, el rastrillo es sin duda alguna la máquina que más rápido se pasa y probablemente el más peligroso, ya que junta la paja de dos (y hasta 3)

líneas, con lo cual la superficie barrida a esas velocidades es mucho mayor y por lo tanto la posibilidad de huida mucho más pequeña.

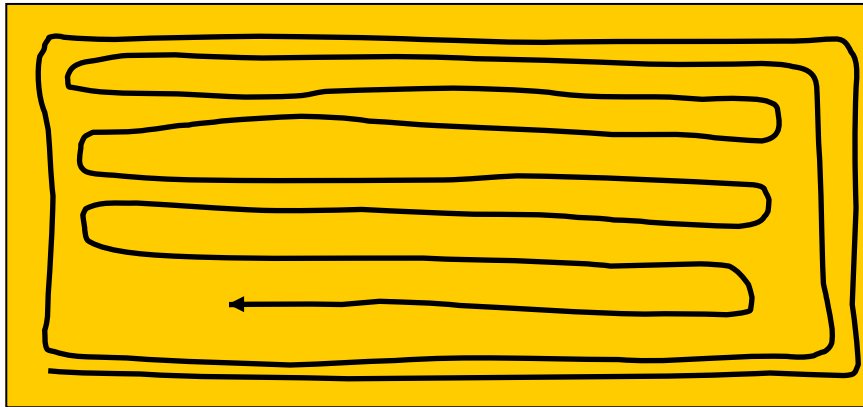
### **Permanencia de la paja en el campo**

A lo largo de la campaña se ha podido determinar que al menos en la primera parte, durante la cosecha de la cebada, había una gran sincronía entre la cosechadora y empacadora, hasta el punto de comenzar a empacarse inmediatamente después de acabar de cosechar.

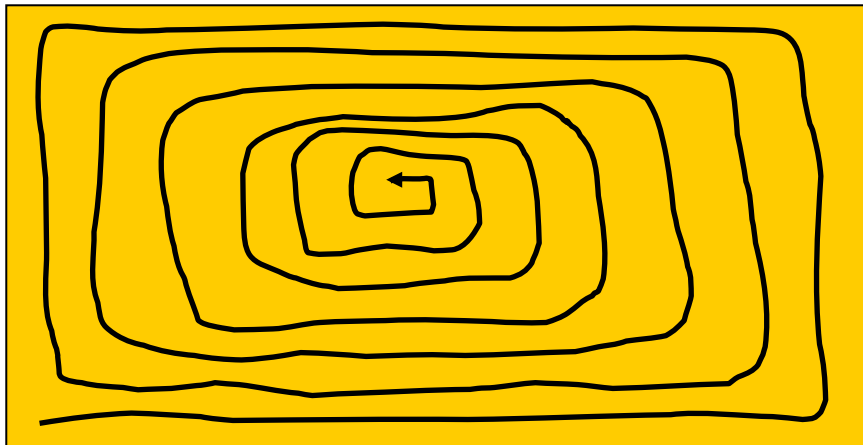
Conforme avanzaba la campaña con las cosechadoras a pleno rendimiento, la recogida de la paja iba quedando algo más retrasada, aunque nunca alcanzando la semana de permanencia en el campo.

**Figura 4.** Distintas modalidades de cosecha e idoneidad de las mismas.

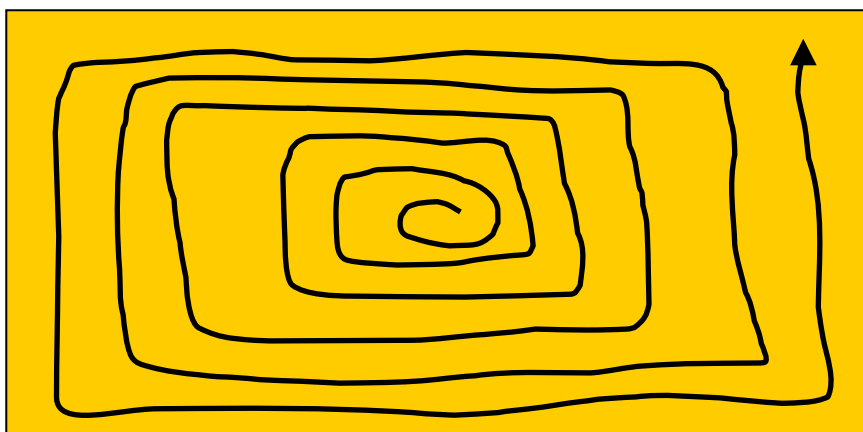
**a) Poco nociva y factible.**



**b) Muy nociva y frecuente.**



**c) Poco nociva pero muy complicada técnicamente.**





#### **4.4. Localización de nidos.**

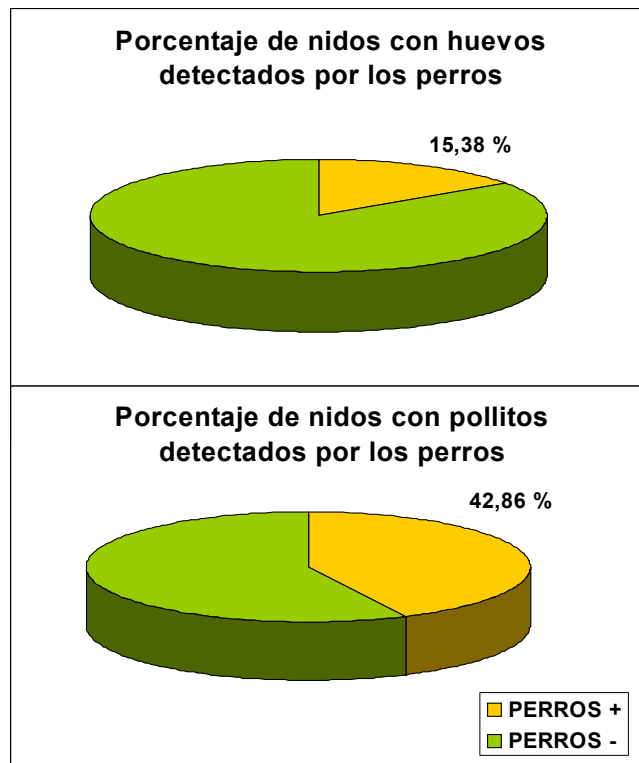
A pesar del inusual interés mostrado por el cosechador en la detección de los nidos de perdices (puesto que es el guarda del coto además de agricultor), fue imposible detectar desde la cosechadora ninguno de los 20 nidos colocados (13 con huevos y 7 con pollos).

Con el uso de perros de rastro tras la cosecha se consiguió localizar un 25 % de los nidos colocados (ver figura 5).

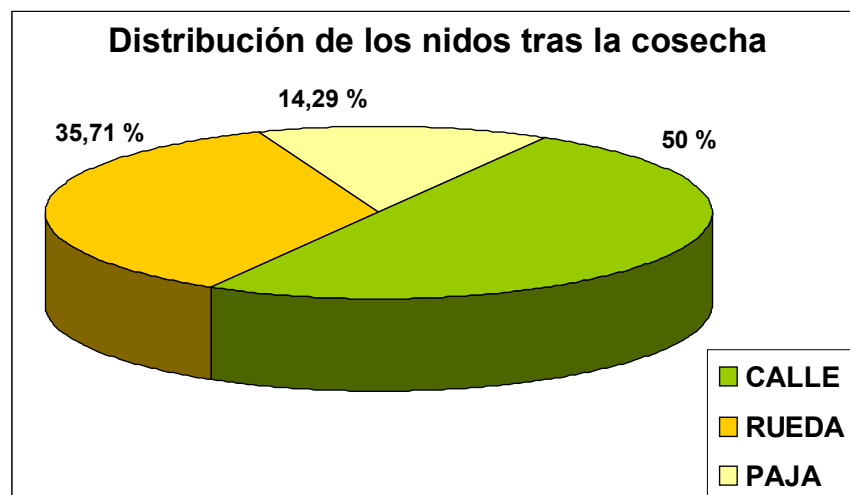
De estos 5 nidos encontrados, 3 se encontraban en las “calles” de la cosecha, 1 bajo la paja y 1 aplastado por la rueda.

Con ayuda del GPS, se pudieron localizar 10 de los 13 nidos con huevos (76,9 %) y 4 de los 7 nidos con pollos (57,14%). La distribución de dichos nidos fue la siguiente: 50 % en la “calle”, 14,29 % en la paja y 35,71 % en la rodada de la cosechadora (ver figura 6).

**Figura 5.** Porcentaje de nidos encontrados por los perros.



**Figura 6.** Emplazamiento de los nidos tras la cosecha.



#### 4.5. Pérdida directa de nidos por efecto de la cosechadora.

Al describir la tres posibles localizaciones de los nidos tras la cosecha ya se intuye el posible efecto directo que esta puede tener, en forma de nidos aplastados por la rueda. En esta situación se encontraron el 35,71 % de los nidos encontrados (ver figura 6).

A esta causa evidente, habría que añadir también los casos en los que el nido quedaba oculto bajo la paja, ya que dicha disposición hace muy dudosa la vuelta a la incubación por parte de los progenitores. Esta opción se dio en un 14,29 % de los casos (ver figura 6).

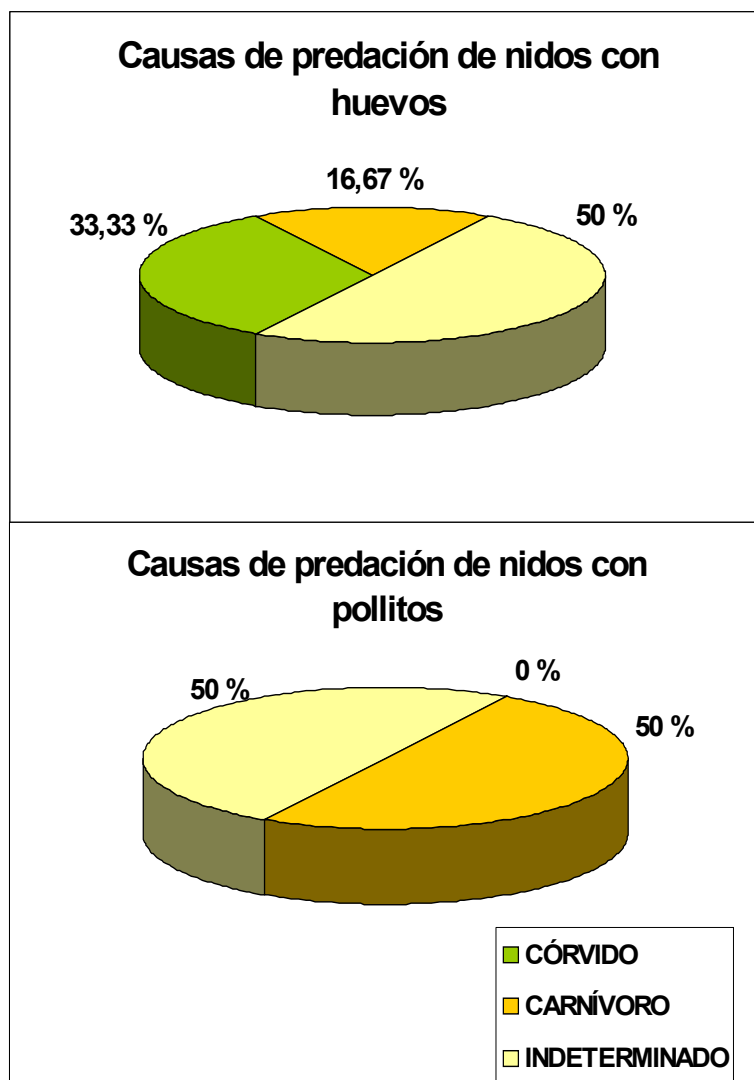
La tercera posible situación sería la de los nidos que quedasen en las “calles” de rastrojo. Como ya se ha mencionado en el punto anterior, esta disposición se dio en la mitad de los nidos. Esta opción no implicaría en principio la pérdida directa del nido, si bien parece lógico pensar que facilitaría mucho la predación del mismo, ya que la altura media del rastrojo es siempre muy pequeña (5 a 20 cm.).



#### 4.6. Predación de nidos.

De los nidos localizados, en el 71,43 % pudo confirmarse predación de los mismos durante las 24 horas siguientes a la cosecha. Tan sólo en la mitad de los casos fue posible clasificar el predador en “córvido” o “carnívoro”, debiéndonos limitar a certificar la predación pero sin identificar al causante (ver figura 7). En el caso de los nidos con pollos, el porcentaje de predación se elevó hasta el 100 % de los nidos encontrados.

**Figura 7.** Causas de pérdidas de nidos tras la cosecha.



#### **4.7. Efecto directo de la recogida de paja en la codorniz.**

##### **Ejemplares silvestres**

Durante la cosecha de la cebada se pudo constatar un periodo medio de permanencia de la paja en el campo de menos de 48 horas, pero con casos extremos de 1 hora y 30 minutos entre el fin de la cosecha e inicio del empacado constatado el 20 de Junio en la parcela 229 del polígono 1. En esta misma parcela se habían detectado alrededor de 14 codornices, con al menos una de ellas arrollada por la cosechadora, motivo por el cual se decidió examinar las pacas producidas en dicha parcela una vez transcurridos dos meses tras el empacado. En ninguna de las 7 pacas de paja examinadas se encontró ningún indicio de codornices muertas.

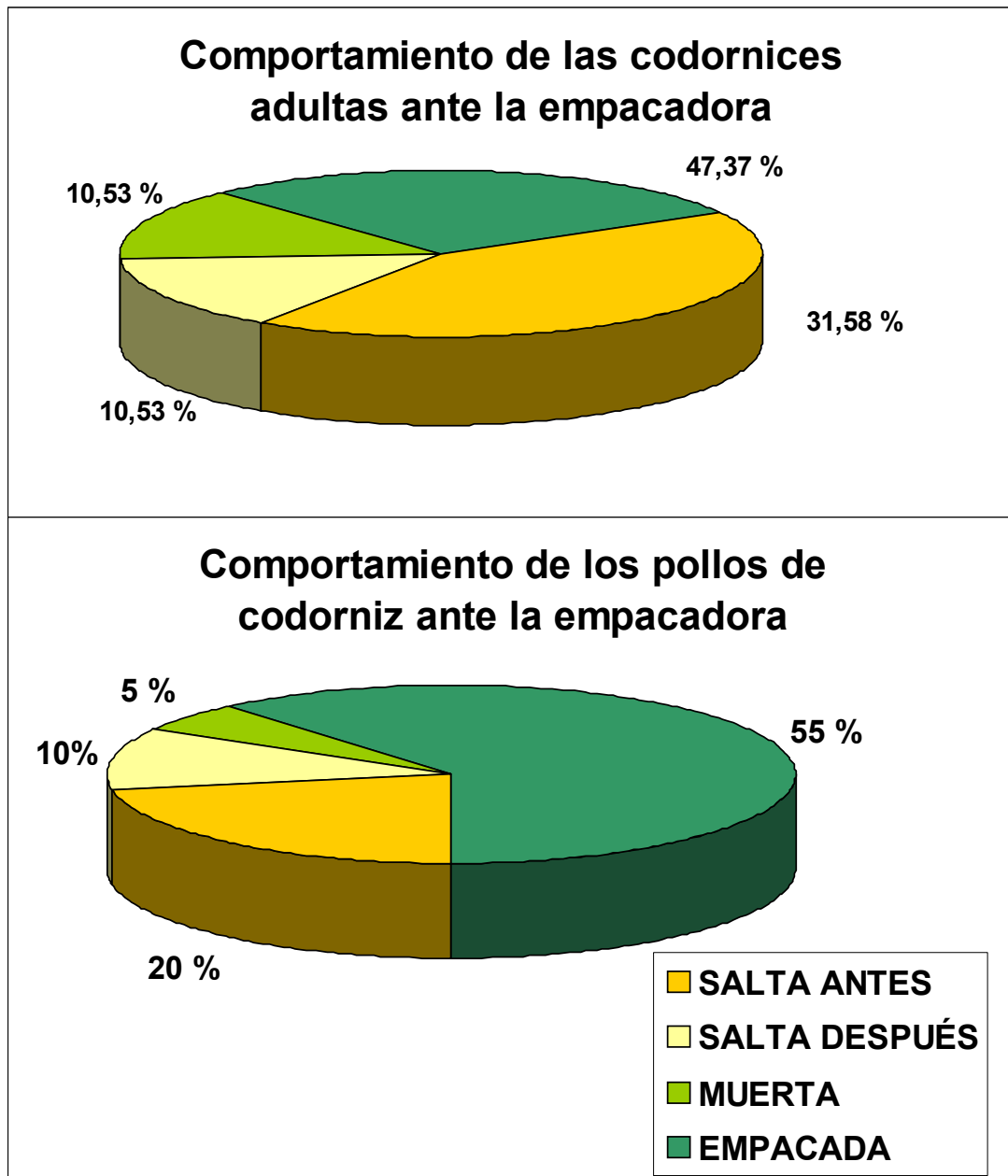
##### **Ejemplares de granja**

De las 19 codornices adultas colocadas, 4 salieron volando antes de comenzar la prueba, por lo cual el tamaño muestral para este grupo de edad se redujo a 15 individuos. De éstas, 4 saltaron justo antes de que las arrollara la empacadora, 2 saltaron después del paso de esta y 2 fueron aplastadas por la rueda. De los 4 ejemplares que salieron volando antes de que las alcanzara la máquina, 2 se recogieron en la fila de paja siguiente y fueron arrollados en el segundo pase de la empacadora (ver Figura 8).

En el grupo de pollos se pudieron colocar los 20 previstos, no escapando ninguno antes del inicio de la prueba. 4 de los pollos colocados salieron volando delante de la empacadora, 2 después de haber pasado esta y 1 fue encontrada muerta aplastada por la rueda (ver Figura 8). Aparentemente, ninguno de los ejemplares que salieron volando fueron empacados posteriormente.

Así pues el 57,7 % de las codornices adultas y el 60,0 % de los pollos murieron bien sea aplastados o empacados.

**Figura 8.** Comportamiento de las codornices de granja frente a la empacadora.



#### 4.8. Detectabilidad de animales muertos y empacados.

En el examen de las pacas dos meses después del empacado se encontraron 2 de los 3 conejos colocados, 3 de las 4 perdices adultas colocadas y 1 de las 4 codornices adultas colocadas. No se consiguió encontrar ninguno de los 10 pollos de perdiz que habían sido colocados (ver Figura 9). En todos los casos, los animales estaban muy deteriorados y su detección e identificación no resultaba sencilla (ver Imágenes 2-4). Además de los animales colocados, se encontró también un ejemplar empacado de eslizón tridáctico (*Chalcides striatus*).

El porcentaje de animales detectados es:

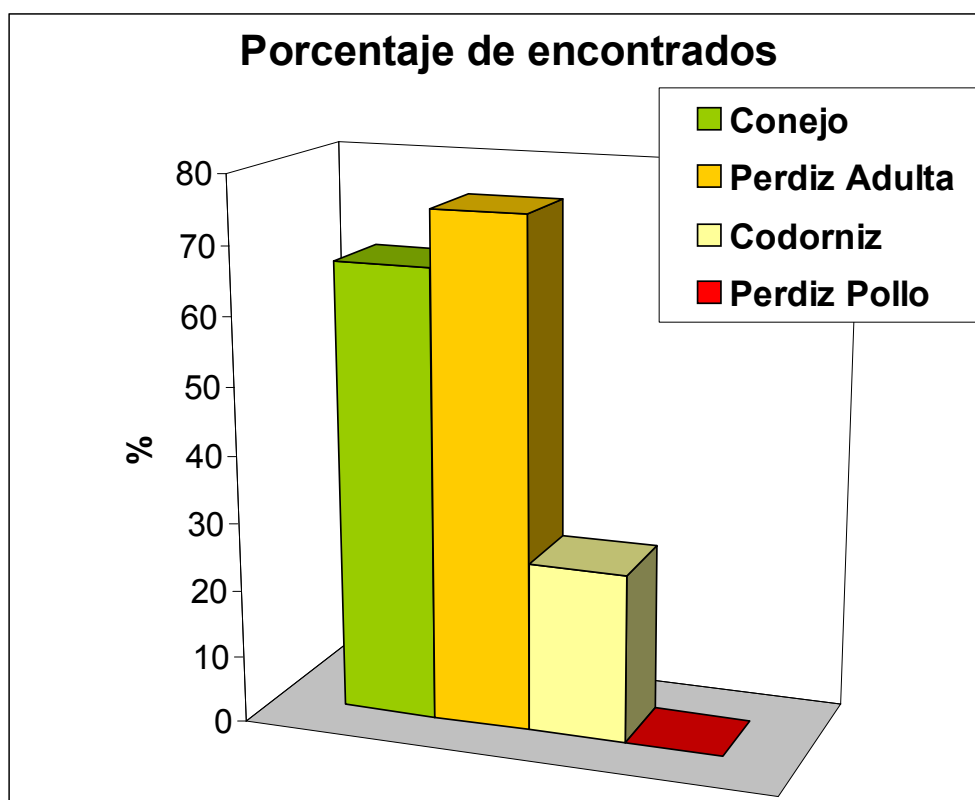
Conejo: 66.67 %

Codorniz adulta: 25 %

Perdiz adulta: 75 %

Pollos: 0%

**Figura 9.** Grado de detección de los animales muertos y empacados.



## 5. Conclusiones y discusión.

Analizando los resultados obtenidos en el presente trabajo podemos extraer una serie de ideas que responden al menos en parte las preguntas que nos habíamos planteado al inicio del mismo. No obstante hay que hacer hincapié en que no todas las conclusiones son extrapolables al resto del territorio, ya que las distintas características climáticas, de usos agrícolas, de gestión cinegética o de la calidad del hábitat podrían dar lugar a resultados diferentes.

### a) ¿Hay presencia de especies cinegéticas en las parcelas de cereal durante la cosecha y el empacado?

El hecho de haber detectado perdices o codornices en más de la mitad de las parcelas de cereal seguidas (65,31 %) supone sin duda una prueba muy consistente que confirma el gran uso que las galliformes cinegéticas hacen de este tipo de cultivos.

La codorniz es desde luego la que más a menudo se localiza en los cereales, sobre todo en el trigo (65,38 %). Esta mayor presencia en el trigo podría deberse no obstante, no sólo a una distribución natural sino a un posible desplazamiento del uso del hábitat motivado por la pérdida de la cobertura en los campos de cebada. Así pues se podría dar cierto grado de “concentración” tras la cosecha de la cebada, de manera que todas las codornices, que antes estaban repartidas entre cebadas y trigos, se verían obligadas a refugiarse en las zonas que todavía conservan una adecuada cobertura vegetal, es decir, en los trigales que son los de cosecha más tardía.

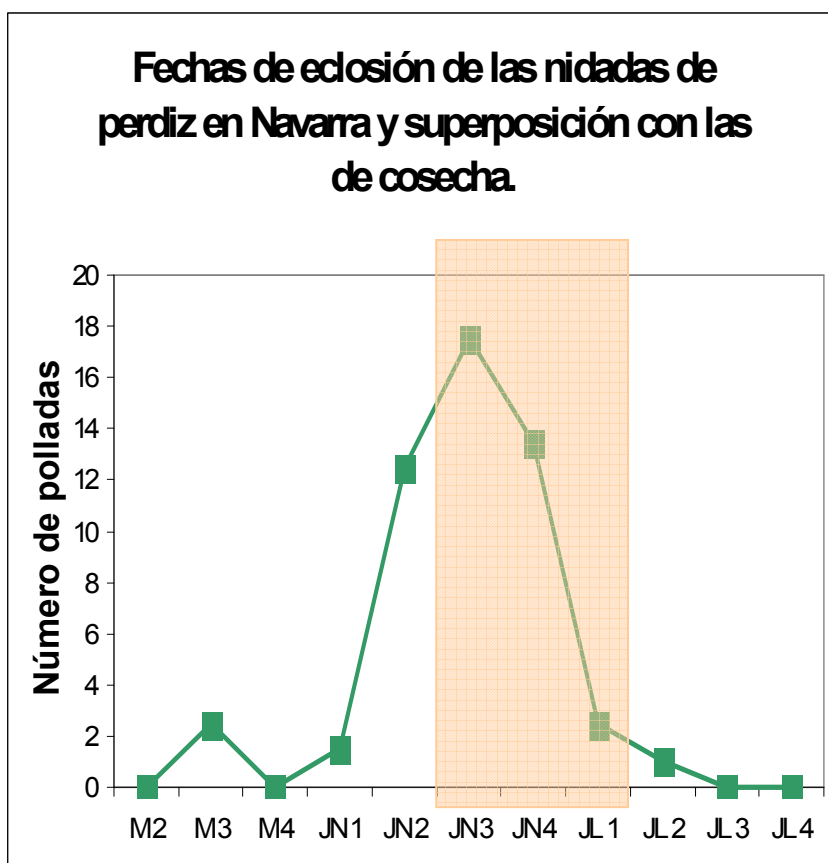
La perdiz por el contrario parece ocupar en menor grado los campos de cereal, si bien esta diferencia puede deberse a desfase existente en la fenología reproductiva de una y otra especie. Las puestas de codorniz se inician alrededor de la segunda quincena de Mayo y tras 16 días de incubación y 20 de desarrollo alcanzan la capacidad de vuelo y por lo tanto de detectabilidad durante la cosecha un mes antes que la perdiz, que se encuentra todavía incubando en el apogeo de la cosecha.



Este hecho podría dar lugar a una infravaloración del uso de los cereales por la perdiz durante la cosecha debido a la metodología empleada, que se basa en la observación directa de pollos o adultos que saltan al paso de la maquinaria. Además de esta diferencia en la fenología reproductiva, la respuesta de huida de una y otra especie son también diferentes, levantando antes el vuelo las codornices, frente a la tendencia a “apeonar” seguida por la perdiz, hecho que también dificultaría la detección de las perdices.

En el gráfico siguiente se puede ver la curva de eclosión de la perdiz en Navarra, elaborada a partir de observaciones en la naturaleza para los años 1981 y 1982 (Castián y Zudaire, 1983) y las fechas de cosecha de esta campaña en el coto de Villatuerta.

Estos datos se ven confirmados con las observaciones del presente año mencionadas anteriormente (Figura 3), donde la abundancia de individuos solitarios nos sitúa en los momentos previos a la eclosión de huevos.



A la vista de estos datos se puede entrever, al menos en el caso de la perdiz, un acoplamiento importante entre las fechas de recolección con la presencia de nidos en el campo. Si bien es cierto que la fenología de la cosecha varían en función de la climatología y la latitud, datos aportados por el ITG permiten diseñar el siguiente calendario para las diferentes zonas de Navarra:

#### Cebada

- 1ª semana de junio como el comienzo de cosecha en la Ribera.
- 2ª-3ª semana de junio en Tierra Estella y Navarra Media.
- 3ª-4ª semana de junio en la Cuenca.
- 4ª semana de junio – 1ª de Julio en Prepirineo.

#### Trigo

- 2ª semana de junio en la Ribera.
- 3ª-4ª semana de junio en Tierra Estella y Navarra Media.
- 4ª semana de junio – 1ª de Julio en la Cuenca.
- 1ª -2ª de Julio en Prepirineo.

Esto muestra un gradiente sur-norte donde en la zona de la Ribera el acoplamiento podría ser todavía mayor que el detectado en el trabajo de Villatuerta.

De todos modos, **los estudios de uso de hábitat deben estar basados en técnicas de radio-seguimiento, que corrijan el sesgo debido a la detectabilidad y tener siempre en cuenta la disponibilidad de los distintos tipos de hábitat.** Así pues, nuestra aportación en este campo tiene sus limitaciones y como tal deben considerarse, está demostrado que **las especies seguidas hacen un uso muy elevado (> 50 %) de los cereales, pero éste podría ser todavía mayor.**

#### **b) ¿Hasta qué punto son detectables por parte del cosechador?**

Es frecuente escuchar en los círculos de agricultores que desde las cosechadoras se ve todo, que apenas hay perdices en los campos y que

cuando ven alguna la esquivan. Esta afirmación es “casi” del todo cierta, ya que desde la cosechadora da la impresión de verse todo con mucha claridad y sin duda cualquier agricultor trataría de esquivar a los animales que se crucen ante su cosechadora. A pesar de esta impresión, la realidad, tal y como se ha podido detectar en el presente trabajo, es otra bien diferente, ya **que se han encontrado aves muertas y nidos naturales rotos tras el paso de la cosechadora. Además, ninguno de los 20 nidos artificiales con huevos o pollos colocados fue detectado por el cosechador**, que prestaba además mayor interés del habitual para la búsqueda de los nidos.

A esta baja (o nula) detección de las aves o sus nidos trabajando correctamente, hay que añadir que **en un porcentaje muy alto, la cosecha se prolonga hasta la caída del sol (en ocasiones hasta las 2:00 de la mañana), situación en las que se hace sin ninguna duda imposible detectar ningún animal.**

**c) ¿Cómo se cosecha y empaca? ¿Se podría modificar la metodología para reducir su efecto en la fauna?**

En lo concerniente al sentido de trabajo hay que hacer un especial hincapié en la **imposibilidad técnica de trabajar del centro hacia fuera tal y como a menudo se propone**. Si bien, **resultaría mucho menos nocivo y perfectamente factible cosechar barriendo de un lateral hacia el otro tras haber abierto dos calles iniciales que permitiesen maniobrar**, tal y como se describía en la figura 4. De todas formas, cualquier modificación que se quiera proponer en el trabajo de las empacadoras debe ser realizado previamente por las cosechadoras, ya que como se menciona a lo largo del presente trabajo, la empacadora sólo puede seguir el trazado realizado anteriormente por la cosechadora.

Mención a parte merece la incidencia del trabajo nocturno, ya que en este caso los animales quedan cegados y desorientados por los faros, lo que los hace mucho más vulnerables.

**d) ¿Se podría recurrir al uso de perros de rastro para evaluar el porcentaje de nidos fracasados tras la cosecha?**

Puesto que a fin de cuentas el dato más interesante para valorar el efecto de la cosecha sobre las poblaciones de especies cinegéticas sería el porcentaje de nidadas que se pierden por este factor, se creyó útil testar la capacidad de perros de rastro para encontrar nidos rotos o pollos muertos tras el paso de la cosechadora. En el caso de que con éste procedimiento se pudiesen detectar un porcentaje elevado de los nidos, se podría intentar relacionar el número de nidos perdidos durante la cosecha con el número de parejas censadas en primavera y valorar así el efecto real de esta práctica agrícola. Con los resultados obtenidos parece que **esta práctica podría tal vez usarse para la detección de polladas cosechadas, pero no para encontrar los nidos con huevos**. Como la mayoría de las nidadas se encuentran en fase de huevo en esas fechas, la utilidad práctica de los perros sería muy baja. **No obstante, hay que tener en cuenta que los nidos colocados artificialmente no cuentan con el rastro dejado por la madre, que probablemente los haría más fácilmente detectables.**

**e) ¿Cómo quedan los nidos tras la cosecha? ¿Son viables?**

Es común que los agricultores comenten que las codornices “saltan” a menudo después del paso de la cosechadora porque el corte de la cosechadora va lo suficientemente alto como para no pillarlas. Basándose también en esta “altura” de corte, se llega a afirmar que los nidos quedarían intactos tras la cosecha. A lo largo del seguimiento llevado a cabo este año se ha podido confirmar en varias ocasiones que alguna codorniz saltaba efectivamente después del paso de la máquina, con lo cual la afirmación de los agricultores no es del todo falsa. Con el tema de los nidos por el contrario, se cae en un grave error al pensar que sería viable tras la cosecha. **Bien sea directamente por quedar bajo el montón de paja, aplastado por la rueda o debido a la predación posterior por quedar en las calles limpias, los nidos colocados fracasarían en un alto porcentaje de los casos.**

**f) ¿Hasta qué punto escapan las especies cinegéticas de la empacadora?**

Los agricultores insisten, como hemos comentado en el punto anterior, en que las perdices y las codornices “saltan” y que es muy raro que se las arrolle.

El propio personal de GAVRN ha podido comprobar en el campo la muerte de aves silvestres tras el paso de la cosechadora, pero quedaba la duda acerca de lo frecuentes o anecdóticas que pudieran ser estas bajas, por eso se recurrió a los individuos de granja para llevar a cabo una experiencia similar en condiciones controladas.

El hecho de que fueran aves de granja hace que se deba tener precaución a la hora de sacar conclusiones, pero dicho experimento supone sin duda una “copia” bastante aproximada de lo que pueda suceder en el campo.

Los resultados de tal experimento sacan a la luz una incidencia importante de esta labor agrícola en las poblaciones de codorniz, ya que **menos de la mitad de las aves que se encuentran en el campo escapan a la empacadora, y las que lo hacen pueden ser empacadas tras el agotamiento del segundo vuelo**, como se pudo comprobar en dos casos.

**g) ¿Se pueden detectar los individuos muertos y empacados mediante el examen de pacas de paja?**

Tanto en el círculo de agricultores como en el de gente vinculada a la caza (cazadores, guardas, técnicos...) se habla a menudo de los animales que se encuentran al deshacer las pacas de paja para el ganado y demás. Culebras, “pelletas” de liebre, pollos de perdiz...son algunas de las especies que se suelen comentar como vulnerables al empacado. Viendo los resultados obtenidos en nuestro estudio, se puede afirmar con bastante rigor científico que **tan sólo los animales de más de 150 gr. son detectables tras el empacado, y nunca con un 100 % de efectividad.** Si tenemos en cuenta que los individuos más vulnerables a las labores agrícolas son los pollos de perdiz, podemos afirmar que **la revisión de pacas de paja no tiene validez como metodología de trabajo para testar el impacto de estas labores agrícolas.**

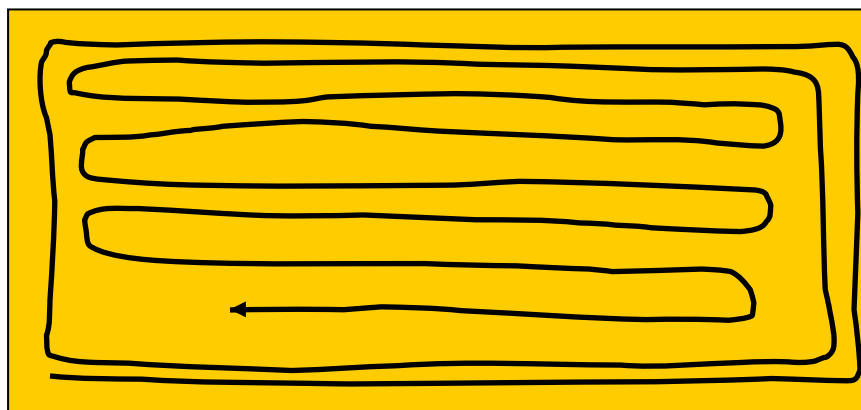
## 6. Recomendaciones.

- **Potenciación de cultivos alternativos, rotaciones, uso de cereales de cosecha tardía, barbechos y retirada.**

Se pueden impulsar mediante el plan de desarrollo rural (PDR).

- **Patrón de cosecha y empacado.**

Realizar dos pases periféricos que permitan maniobrar correctamente al cosechador y continuar “barriendo” el campo desde un lateral hacia el otro, de manera que la fauna es desplazada hacia un extremo donde sólo debería atravesar una calle de aproximadamente 8 metros. Además esta actuación no supone un encarecimiento del trabajo.



Se podría incluir en los requisitos de condicionalidad, que pueden ser modificadas anualmente.

- **Prohibición del trabajo nocturno.**

Se puede establecer las 23.00 horas como el momento a partir del cual no debería de realizarse los trabajos con maquinaria (cosechadora y empacadora) por el incremento de su afección.

Se podría incluir en los requisitos de condicionalidad, que pueden ser modificadas anualmente.

- **Limitación del uso del rastrillo.**

Dada la velocidad de trabajo y la amplitud de la banda de barrido, esta resulta la maquinaria más peligrosa.

Se podría incluir como medida agroambiental en el Plan de Desarrollo Rural (PDR).

- **Mantenimiento de bandas sin cosechar.**

Es una de las medidas más eficaces, que ya está contemplada en las medidas agroambientales y que sería adecuado potenciar y extender a otras áreas, incluso podría ser un requisito obligado en los arrendamientos del terreno comunal

- **Mantenimiento de paja en el campo.**

Se ha comprobado que existe un porcentaje de paja que permanece en las pajeras sin usarse de un año para otro, por lo que se podría considerar la posibilidad de mantener en el campo sin empacar este porcentaje de paja que se llega a perder.

Se podría impulsar como medida agroambiental en el Plan de Desarrollo Rural (PDR). Como en el caso anterior podría ser un requisito obligado en los arrendamientos del terreno comunal.

- **Mejorar el conocimiento.**

Los resultados del presente trabajo ponen de manifiesto la necesidad de continuar y profundizar en el estudio del impacto de las prácticas agrícolas en la fauna mediante réplicas de este ensayo en otras áreas y el empleo de técnicas de radio- seguimiento y estudios de las modificaciones de los usos agrícolas a largo plazo.

## 7. Bibliografía consultada.

Aebischer & Potts 1994

Aguiar et al 2002

APROCA 1998

Arroyo & Viñuela 2001

Bernabeu 2000

Bernard-Laurent 1990

Borrvalho et al. 2000

Brun 1991

Calderón 1983

Casas & Viñuela (2003)

Castián & Zudaire, 1983

Cramp & Simons 1980

Cheyland, 1976,1999

Delibes 1963

Delibes 1988

Delibes & Hiraldo, 1981

Farthouat, 1983,

Gaudin & Ricci 1987

Herranz 2000

Lartiges & Mallet 1983,

Lucio 1998

Mañosa 2002

Nadal 1992

Nadal et al. 1996

Notario 1992

ONC 1986

Pepin & Blayac 1990

Potts 1980

Ramalho et al. 1996

Rands 1988

Ricci 1985

Ricci et al. 1990



Rigaud 1999

Rueda y cols. 1992

Lucio & Purroy 1992

Lucio 1998

Tapper et al. 1982

Tapper 1999

Vargas & Cardo 1996

Yanes et al. 1998

## **8. Agradecimientos.**

Jesús Ros, guarda del acotado y cosechador.

Alfonso Ripa, empacador.

Pedro Mari Andueza, empacador.

Guarderío de Medio Ambiente de la Ronda de Estella (Javier Ochoa,

Tomás Cerdán, Jose Antonio Lacunza)

Juan Miral, técnico de GAVRN.

Sociedad de Cazadores de Villatuerta.

## ANEXO. IMÁGENES DEL TRABAJO DE CAMPO



- a) Paisaje general del coto de Villatuerta.
- b) Aspecto general tras la cosecha.
- c) Cosechadora descargando en el remolque mientras continúa cosechando.
- d) Empacadora trabajando.
- e) Rastrillo trabajando.
- f) Paquera con pacas de paja viejas avandonadas.



- g) Codorniz muerta bajo durante la cosecha.**
- h) Pollito de perdiz encontrado en fechas de cosecha.**
- i) Pollito de perdiz muerto durante la cosecha.**
- j) Codorniz adulta colocada en línea a empacar.**
- k) Codornices adultas muertas durante el empacado.**
- l) Codornices adultas muertas durante el empacado.**



- m) Nido artificial de huevos de perdiz .
- n) Colocación de nido artificial de perdiz.
- o) Línea de paja con nido artificial de perdiz debajo.
- p) Detalle de nido artificial localizado bajo la línea de paja.
- q) Nido arificial de perdiz localizado en la calle y predado por córvido.
- r) Nido arificial de perdiz pisado por la rueda de la cosechadora.



- s) Trabajo de apertura de pacas.
- t) Trabajo de apertura de pacas.
- u) Conejo empacado y encontrado.
- v) Codorniz empacada y encontrada.
- w) Perdiz adulta empacada.