

Efectos del uso educativo-recreativo en terrenos agrícolas reforestados

Remacha, C.; Delgado, J.A.; Martín-Hernán, M.; Rabanal, J.M.

Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario. Finca “El Encín” A2 km 38,200. 28800 Alcalá de Henares (Madrid).

carolina.remacha@madrid.org

Resumen

Los espacios forestales acogen al año una gran cantidad de visitas sin que existan apenas estudios que ayuden a evaluar si la presencia humana puede afectar a la reproducción de las especies comunes presentes. Nosotros valoramos en este estudio si el uso recreativo controlado de un espacio forestal afecta al proceso de reproducción de especies que nidifican en cajas nido considerando el efecto puntual y global del camino. Durante la primavera de 2004 se controlaron 76 cajas nido distribuidas a diferentes distancias del camino. La comunidad de aves nidificantes en las cajas nido estuvo formada por: *Passer domesticus*, *Passer montanus*, *Parus major*, *Parus caeruleus* y *Troglodytes troglodytes*, y en cada una se controlaron las siguientes variables: ocupación de las cajas, especie, éxito de reproducción, tamaño de la prole y peso de los pollos. Tan solo se obtuvieron diferencias significativas durante el primer proceso de ocupación de las cajas para el caso de la distancia media a todo el camino. De nuestros resultados preliminares puede desprenderse que el uso educativo-recreativos ordenado de las reforestaciones agrícolas, puede realizarse sin afectar a la reproducción de las especies estudiadas.

Palabras clave: perturbación humana, visitantes, reproducción, espacio forestal, cajas nido

1.INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha producido un incremento de la demanda de espacios “verdes” o naturales por la sociedad para llevar a cabo actividades de ocio. Este uso recreativo lleva asociado un conjunto de impactos tanto directos como indirectos sobre la flora y la fauna que han de ser controlados. La simple presencia humana puede perturbar o molestar a los animales presentes en estos lugares. Según la “hipótesis del riesgo-perturbación” los animales reaccionan ante las personas como si fueran depredadores potenciales (FRID & DILL 2002), y esta respuesta les supone unos costes que se pueden reflejar en mayor o menor medida en la alimentación, distribución espacial, reproducción y cuidado de la prole.

La mayoría de los estudios realizados hasta la fecha han tratado de relacionar los efectos de la perturbación humana con los cambios de comportamiento de las especies a través de medidas tales como las distancias de huida de las aves frente a las personas, considerando que aquellas especies que presentan mayores respuestas de huida son más sensibles (FERNÁNDEZ- JURICIC *et al.* 2001; BLUMSTEIN *et al.* 2003; IKUTA. & BLUMSTEIN 2002) y que la presencia humana modifica el tiempo dedicado a tareas como la alimentación (frecuencia de uso del recurso) (FERNÁNDEZ- JURICIC. *et al.* 2003). Pero desde el punto de la conservación, lo más importante sería conocer si la perturbación que generan las personas en áreas recreativas puede afectar a la supervivencia o fecundidad de las especies y por lo tanto provocar cambios en el tamaño de las poblaciones afectadas (GILL *et al.* 2001). Se ha comprobado que la presencia humana puede influir negativamente en el éxito reproductor de ciertas especies (BEALE & MONAGHAN 2004), (BOLDUC & GUILLEMETTE 2003), (MÜLLNER *et al.* 2003) así como afectar a la localización de sus territorios de cría (FINNEY *et al.* 2004,) y provocar cambios en la distribución vertical de los nidos (GUTZWILLER *et al.*, 1998). Pero aun así, la reproducción sigue siendo uno de los aspectos menos estudiados y más necesarios, sobre todo en especies de passeriformes forestales, dada la elevada carga turística que sufren los espacios arbolados en nuestro país y teniendo en cuenta que la mayor cantidad de visitas coincide con la época reproductora.

En muchos de los trabajos citados anteriormente, se han considerado los caminos por donde circulan los peatones como la fuente del impacto y su distancia mínima hasta el animal o nido como el índice de perturbación humana (FINNEY *et al.* 2004, SCOTT *et al.* 1998), BEALE & MONAGHAN (2004) utilizan otro criterio incluyendo las distancias a varios puntos críticos de concentración de gente. La tendencia de los indicadores debería ser a considerar el efecto del conjunto del camino y no de un solo punto, ya que así se podría incluir factores como el tiempo de exposición del animal al

origen de la molestia (camino) o lo que podríamos denominar intensidad de perturbación humana.

En nuestro trabajo se trata de determinar si el uso recreativo controlado es decir, mediante visitas en grupos organizados, en un espacio reforestado recientemente abierto al público puede influir en la cría de especies de paseriformes que anidan en cajas nido. Se ha realizado un seguimiento durante una estación reproductora de 76 cajas nido y se va a analizar (a) la ocupación de las cajas (b) la distribución de especies en las cajas (c) el éxito reproductor de las especies y (d) la condición física de la prole, relacionando todos estas variables con la estructura de la vegetación y la posición de la caja respecto del camino, tomando en este último caso dos índices de perturbación humana, la distancia mínima al camino y la distancia media a todos los puntos del camino para considerar la intensidad de la perturbación humana.

2.METODOLOGÍA

El estudio se ha realizado en una reforestación agraria de 14 ha que pertenece a la Finca “El Encín” del IMIDRA próxima a Alcalá de Henares, Madrid. Este espacio se encuentra sometido desde hace dos años a un uso recreativo controlado, consistente en visitas organizadas durante los meses de Abril-Julio.

Es un área forestal que consiste en una formación mixta de árboles caducifolios y coníferas. Las especies caducifolias más comunes son : *Ulmus sp.* y *Populus sp.*. Las formaciones de coníferas incluyen *Cupressus sp.*, *Pinus sp.*, y algún ejemplar aislado de *Cedrus sp.* y *Abies*. La cobertura de arbustos es escasa y está formada principalmente por *Rubus sp.*, *Crataegus monogyna* y *Rosa sp.*

Con el fin de evaluar el efecto de los caminos sometidos a uso recreativo en la reproducción de las aves forestales, se distribuyeron de manera regular durante la última semana de Marzo 76 cajas nido a diferentes alturas del camino. Las cajas nido fueron colocadas a una altura entre 2.5-4.5 metros con orientación variable y el diámetro del agujero de entrada es de 3 cm.

Los muestreos se han realizado entre los meses de Abril – Julio, lo que incluye el periodo de anidamiento y cría de las especies consideradas. Las cajas nido fueron revisadas con una frecuencia que en un principio fue semanal hasta que se encontraron puestas en las cajas, tras lo cual se tuvo en cuenta las características propias de cada especie (incubación y periodo de cría) para realizar las siguientes visitas una vez estabilizada la puesta, cuando se produjera la eclosión de los huevos y a los 10 días de edad de los pollos para pesarlos. Se anotaron para cada caja, el nivel de ocupación, el tamaño de la puesta, éxito o fracaso, el número de pollos volantones y su peso. Sólo se tomaron en cuenta para los análisis las especies que hubieran criado en al menos 6 cajas.

Siguiendo a FINCH (1989) se han estimado visualmente 12 variables descriptoras del hábitat en áreas circulares de 11.2 metros de radio alrededor de cada caja nido. Se ha medido: cobertura de vegetación del suelo (% hierba, %hojarasca, %suelo desnudo), cobertura de especies arbóreas (% caducifolias, % pinos y %cupresáceas), %arbustos, altura media de especies arbóreas (caducifolias, pinos y cupresáceas), arbustos y herbáceas.

En la mayoría de los estudios que tratan de relacionar el impacto de los caminos de uso recreativo sobre la fauna consideran únicamente la distancia mínima del punto de referencia (cajas nido en nuestro caso) al camino. Sin embargo, las molestias a los pájaros no provienen sólo del punto más cercano sino que varios puntos del camino influyen simultáneamente (MALCOLM 1994; BEALE & MONAGHAN 2004).

En el presente estudio analizamos el efecto de la presencia humana sobre las cajas nido considerando dos variables: (1) la distancia mínima de la caja al camino y (2) la distancia media de cada caja a todo el camino.

Se localizaron las cajas nido sobre una fotografía aérea georreferenciada y se calcularon las distancias medias y mínimas de las cajas al camino utilizando dos extensiones de la herramienta de SIG ARCVIEW: Distance and Azimuth Matrix v. 1.4 y el Geoprocessing Wizard respectivamente. Las variables de distancia se discretizaron en tres niveles de proximidad al camino (D1, D2 y D3) para poder analizar la frecuencia con la que se sucedieron los distintos eventos reproductores en relación a la distancia que separaba a la caja nido del camino. Para la variable distancias medias, los rangos se distribuyeron equitativamente, mientras que para las distancias mínimas se establecieron los siguientes intervalos: D1=0-50m; D2=50-100m y D3 >100 m.

Para estudiar la frecuencia de ocupación de las cajas nido se establecieron tres niveles de uso siguiendo a FINCH (1989): (1) Cajas no utilizadas o vacías (CNU), aquellas en las que no se detecte ningún material de relleno para nido. Se consideran aquellas que no contienen ningún resto de nido o no cubre el fondo de la caja en su totalidad. (2) Cajas con material de nido de relleno o sin usar para criar (CMN). (3) Cajas con nido activas (CNA), cajas con nido hecho y usadas para criar que han tenido la presencia de al menos un huevo. Para evaluar la influencia del camino sobre la ocupación de las cajas se realizó un análisis de frecuencias entre los niveles de uso de las cajas y las clases de distancias al camino. Posteriormente se analizó la frecuencia de utilización de las cajas nido por especies en relación a las distancias al camino mediante un test de χ^2 . El éxito de reproducción de las distintas especies se analizó también considerando la frecuencia de nidos en los que al menos un pollo voló del nido frente a aquellos donde fracasó la puesta, considerando los diferentes rangos de distancias al camino.

Para reducir el número de variables de la vegetación en los datos medios de estructura del hábitat por caja se realizó un análisis de componentes principales con rotación varimax normalizada (FERNÁNDEZ- JURICIC 2003). Con las componentes principales extraídas se ha analizado a través de tests múltiples de comparación de medias si existían diferencias en la estructura de la vegetación en los grupos de distancias, uso del nido y especies. Con ello se pretende comprobar si los resultados de los análisis anteriores pueden ser atribuidos exclusivamente a la distancia al camino.

Hemos utilizado un ANOVA simple por especies para comprobar si existen diferencias significativas entre el tamaño de la prole y distancia al camino. Para poder comparar ambas variables se han agrupado los tamaños de la prole de cada especie (VEIGA, 1990). Comprobamos a través de un ANCOVA el efecto de las distancias, controlando el tamaño de la prole, sobre el peso de los pollos de aquellas especies de las que se dispongan datos suficientes para realizar un análisis.

Cuando las variables no cumplían alguno de los requisitos de normalidad y homogeneidad de la varianza se les ha aplicado la transformación adecuada para cumplirlos, y en caso negativo se ha recurrido a test no paramétricos.

3. RESULTADOS

La comunidad de aves nidificantes en las cajas nido estuvo formada por: *Passer domesticus*, *Passer montanus*, *Parus major*, *Parus caeruleus* y *Troglodytes troglodytes*.

Existieron diferencias significativas entre el uso de la caja y su localización respecto del camino cuando consideramos las distancias medias, es decir, la influencia total del camino. (Tabla 1).

El análisis de componentes principales realizado para el conjunto de las cajas nido permitió seleccionar cuatro factores que explicaban el 72.5% de la variabilidad en la estructura de la vegetación (Tabla 2). El primer factor está relacionado positivamente con el % hojarasca y negativamente con el % herbáceas reflejando la cobertura del suelo. El segundo factor está relacionado positivamente principalmente con la altura de caducifolio y negativamente con el % pino y la altura de pino diferenciándonos áreas en las que predomina cada estrato arbóreo. El tercer factor estaría correlacionado negativamente con el % y altura de los arbustos y el cuarto factor estaría correlacionado negativamente con la altura de herbáceas. No existen diferencias en la estructura de la vegetación entre las distintas clases de uso del nido, aunque en los grupos de distancias medias la vegetación difiere para las componentes 1 y 2 (Tabla 3).

La especie se distribuyen en las cajas nido sin que les influya significativamente la totalidad ($\chi^2=7.14$; $P > 0.05$) ni la distancia mínima al camino ($\chi^2=8.52$; $P > 0.05$).

Cuatro factores fueron seleccionados del análisis de componentes principales que explican el 75.09 % de la variabilidad en la estructura de la vegetación de las cajas nido activas (Tabla 4). El primer factor está relacionado positivamente con la proporción de suelo cubierta por hojarasca, la cobertura de árboles caducifolios, la altura de arbustos, y negativamente con el porcentaje de suelo cubierto por herbáceas. El segundo factor está relacionado positivamente principalmente con la altura de los caducifolios y negativamente con la cobertura y la altura de pinos, diferenciándonos áreas en las que predomina cada estrato arbóreo. El tercer factor estaría correlacionado negativamente con la altura de herbáceas y el cuarto factor estaría correlacionado positivamente con la cobertura y la altura de cupresáceas. No existen diferencias en la estructura de la vegetación entre el hábitat ocupado por las distintas especies, sin embargo existen diferencias significativas para ambas clases de distancias en el caso del Factor 2 (distancias medias $H = 10.47$, $P < 0.05$; distancias mínimas $H = 6.60$, $P < 0.05$) y para el Factor 1 en el caso de las distancias medias ($F = 4.17$, $P < 0.05$) (Tabla 5).

El éxito o fracaso de la puesta no mostró diferencias significativas en ninguna de las especies consideradas para ninguna de las dos clases de variables de distancias: *Passer domesticus* (distancia media $\chi^2= 2.71$; $P > 0.05$; distancia mínima $\chi^2= 4.79$; $P > 0.05$), *Passer montanus* (distancia media $\chi^2= 2.82$; $P > 0.05$; distancia mínima $\chi^2= 0.34$; $P > 0.05$), *Parus major* (distancia media $\chi^2= 1.50$; $P > 0.05$; distancia mínima $\chi^2= 3$; $P > 0.05$).

El tamaño de la nidada de las dos especies de gorriones fue dividido en dos rangos para poder comparar su variación en relación a la distancia al camino. *Passer domesticus* en cuatro o menores y más de cinco; *Passer montanus* en tres o menos y en cuatro o más pollos. Para ninguna de las clases de distancias consideradas en cada una de las especies se han detectado diferencias significativas entre tamaños grandes y pequeños de prole: *Passer domesticus* (distancia media $F = 0.13$; $P > 0.05$; distancia mínima $F = 0.03$; $P > 0.05$), *Passer montanus* (distancia media $F = 0.79$; $P > 0.05$; distancia mínima $F = 0.10$; $P > 0.05$).

No existen diferencias significativas entre el peso de los pollos y las distancias al camino para diferentes tamaños de prole. Sin embargo las diferencias entre el peso para los dos tamaños de prole casi son significativas (Tabla 6), siendo el peso medio mayor en proles grandes que en pequeñas ($1:16.68 \pm 0.58$, $2:18.25 \pm 0.50$).

4. DISCUSIÓN

Nuestros resultados nos muestran que la reproducción en cajas nido sólo se ve afectada durante el primer proceso de ocupación, reflejándose sobre todo en la distribución de las cajas no usadas, ya que la gran mayoría se sitúan en las posiciones más próximas al camino. Estos resultados deben de ser tenidos en cuenta con varias precauciones. En primer lugar las diferencias sólo las encontramos cuando nos referimos al efecto de la distancia media a todo el camino, es decir cuando consideramos la influencia de todo el camino. Esto nos indicaría que, en la decisión sobre dónde establecer el nido, puede que no sea tan importante la distancia mínima a la que se encuentre de un lugar transitado sino que predominaría la influencia del total del camino sobre la caja (intensidad de perturbación humana). Cuanto mayor sea el tramo del camino o los caminos que afecten al lugar de cría, mayor será el tiempo de exposición al foco de molestia, y este hecho puede repercutir negativamente en la selección de un área para nidificar. En segundo lugar no podemos asegurar que nuestros resultados sean provocados únicamente por la presencia humana, sino que existen ciertas diferencias en la estructura de la vegetación que también podían haber influido. Para las clases de distancia media, varían ligeramente los factores 1 y 2, que se refieren a la cobertura del suelo y de diferentes estratos arbóreos (caducifolio y pinar) respectivamente. La estructura de vegetación puede influir en el índice de ocupación de las cajas nido en cuanto a la disponibilidad de otros lugares para nidificar y con substrato para buscar el alimento con el que alimentar a futuras crías (FINCH 1989, MUNRO & ROUNDS 1985, FIELD & ANDERSON 2004).

Una vez que las aves han ocupado las cajas nido, la distinta intensidad de la molestia humana no parece tener ninguna influencia sobre la reproducción, ni cuando es medida a través de la máxima proximidad al camino (distancia mínima) ni cuando se utiliza una integración de los diferentes puntos del camino (distancias medias). En otros estudios se ha constatado un efecto negativo de las visitas sobre la reproducción de otras especies de aves. No obstante, se ha tratado de especies que se reproducen en hábitat muy simplificados (BOLDUC & GUILLEMETTER 2003; FINNEY et al. 2004) o bien la especie era muy sensible y los nidos en sí eran el objeto principal de las visitas (MÜLLNER et al. 2003). En nuestro estudio, las especies nidificantes no se mostraron especialmente sensibles a las visitas y ni el tamaño de la nidada ni la probabilidad de éxito se vieron comprometidas por las visitas. Este resultado podrían indicar que los inconvenientes que las visitas pudieran crear a las aves forestales fueron subsanados por éstas mediante la selección de la caja nido, rechazando con mayor frecuencia aquellas cajas próximas al camino, aunque habría que analizar con mayor detalle el papel jugado por la estructura de la vegetación. De hecho, las cajas nido activas situadas en distintos niveles de distancia también mostraron diferencias en la estructura de la vegetación. De este modo, la falta de diferencias podría haberse visto matizada por estas diferencias estructurales.

De igual modo, en los pollos criados a diferentes distancias del camino parecían gozar de una condición física similar (medida a través del peso) y las únicas diferencias se produjeron entre pollos pertenecientes a distintos tamaño de nidada. Los pollos procedentes de nidadas más numerosas presentaron cierta tendencia a tener mayores pesos. Aunque este resultado pueda parecer paradójico, ha sido detectado en diversos estudios y se ha explicado como una acomodación del esfuerzo

parental, las nidadas pequeñas parecen estimular por debajo de lo normal la actividad alimentaria de los padres (VEIGA, 1990).

Los resultados preliminares de nuestro estudio, pese a que ha sido realizado en una única zona, muestran que el uso educativo-recreativo de un espacio forestal no parece alterar la reproducción de las aves. Gran parte de esta falta de efecto podría deberse a que el área de estudio se encuentra sometida a un flujo de visitas controlado, es decir, la presencia humana se encuentra sometida a un régimen de visitas con grupos dirigidos y localizado en un horario restringido, suponiendo una fuente breve y predecible de molestias. No obstante, futuras investigaciones han de reforzar el análisis del papel que juega la vegetación en la reproducción de las aves y en su interferencia con las visitas. Igualmente, el estudio del flujo total de visitantes, su frecuencia y su distribución temporal se muestran como factores importantes para la ordenación de las visitas con la intención de minimizar las molestias durante la época reproductora de los pájaros forestales.

Agradecimientos

A aquellos que colaboraron en alguna ocasión en el trabajo de campo, en especial a J.A. Aroca., F. López., al Taller de Empleo del IMIDRA y varios amigos nuestros. También agradecemos la ayuda de E. Fernández-Juricic, J. Potti, y M.D. Jiménez, que nos aportaron comentarios interesantes.

BIBLIOGRAFÍA

- BEALE, C. M. & MONAGHAN P.; 2004. Human disturbance: people as predation-free predators? *J.Appl.Ecol.* 41: 335-343.
- BLUMSTEIN, D. T.; ANTHONY, L. L.; HARCOURT, R. & ROSS, G.; 2003. Testing a key assumption of wildlife buffer zones: is flight initiation distance a species-specific trait? *Biol. Conserv.* 110: 97-100.
- BOLDUC, F. & GUILLEMETTE, M.; 2003. Human disturbance and nesting success of Common Eiders: interaction between visitors and gulls. *Biol. Conserv.* 110: 77-83.
- FERNÁNDEZ- JURICIC, E.; SALLEN, A.; SANZ, R. & RODRIQUEZ-PRIETO, I.; 2003. Testing the risk-disturbance hipótesis in a fragmented landscape: nonlinear responses of house sparrows to humans. *The Condor.* 105: 316-326
- FERNÁNDEZ-JURICIC, E.; JIMÉNEZ, M. D. & LUCAS, E.; 2001. Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance implications for park design. *Env.Conserv.* 28: 263-269.
- FIELD, R. H. & ANDERSON, G.Q.A. 2004. Habitat use by breeding Tree Sparrows *Passer montanus*. *Ibis* 146:60-68.
- FINCH DEBORA, M.;1989. Relationships of surroundings riparian habitat to nest-box use and reproductive outcome in house wrens. *The Condor* 91: 848-859
- FINNEY, S.K.; PEARCE-HIGGINS, J.W. & YALDEN, D.W; 2004. The effect of recreational disturbance on an upland breeding bird, the golden plover *Pluvialis apricaria*. *Biol. Conserv.* 121:53-63.
- FRID, A. & DILL, L.; 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conserv. Ecol.* 6(1):11.
- GILL, J. A.; NORRIS, K. & SUTHERLAND, W. J.; 2001. Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biol. Conserv.* 97: 265-268.
- GUTZWILLER, K. J.; CLEMENTS, K. L.; MARCUM, H. A.; WILKINS, C. A. & ANDERSON S. H.; 1998. Vertical distributions of breeding-season birds: is human intrusion influential? *The Wilson Bulletin.* 110(4): 497-503
- IKUTA, L. A. & BLUMSTEIN, D. T.; 2003. Do fences protect birds from human disturbance? *Biol. Conserv.* 112: 447-452.
- MALCOLM, J.R.;1994.Edge effects in central Amazonian forest fragments. *Ecol.* 75 (8): 2438-2445.
- MILLER, S. G.; KNIGHT, R. L.& MILLER, C. K.; 1998. Influence of recreational trails on breeding bird communities. *Ecol. Appl.* 8: 162-169.
- MÜLLNER A.; LINSENMAIR, K.E. & WIKELSKI, M.; 2003. Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*). *Biol. Conserv.* 118: 549-558.
- MUNRO, H. L. & ROUNDS, R. C.; 1985. Selection of artificial nest sites by five sympatric passerines. *J.Wildl.Manage.* 49:264-276.

VEIGA, J. P. A.; 1990. A comparative study of reproductive adaptations in house and tree sparrows. *The Auk* 107: 45-49.

Tabla 1. Frecuencias observadas y esperadas (entre paréntesis) de tres niveles diferentes de ocupación en las tres clases de distancias medias al camino. ($\chi^2 = 15.17, P < 0.05^*$).

	D ₁	D ₂	D ₃
CNU	13 (9,99)	5 (6,66)	5 (6,36)
CMN	7 (6,95)	5 (4,63)	4 (4,42)
CNA	13 (16,07)	12 (10,71)	12 (10,22)

Tabla 2. Valores eigen y de % Varianza total y acumulados para los cuatro factores extraídos mediante un análisis de componentes principales con rotación varimax normalizada.

	Valor eigen	% Varianza total	Valores eigen acumulados	(%) Varianza acumulada
Factor 1	3.58	29.87	3.58	28.87
Factor 2	2.67	22.28	6.26	52.15
Factor 3	1.40	11.68	7.66	63.82
Factor 4	1.01	8.43	8.67	72.25

Tabla 3. Comparación de la estructura de la vegetación (factores 1-4) del total de cajas nido entre los distintos niveles de proximidad al camino para los tipos de variables de distancia estudiada.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Distancias medias	H=6.49; p=0.04	H=6.37; p=0.04	H=3.39; p=0.18	F=2.58; p=0.08
Distancias mínimas	H=2.83; p=0.24	H=4.64; p=0.10	H=4.89; p=0.09	F=2.16; p= 0.12
Uso de la caja	H=0.20; p=0.90	H=0.92; p=0.63	H=0.22; p=0.89	F=0.64; p=0.53

Nota: H = test de Kruskal-Wallis; F= test de ANOVA

Tabla 4. Valores eigen y de % Varianza total y acumulados para los cuatro factores extraídos mediante un análisis de componentes principales con rotación varimax normalizada.

	Valor eigen	% Varianza total	Valores eigen acumulados	(%) Varianza acumulada
Factor 1	3.60	30.01	3.60	30.01
Factor 2	2.84	23.66	6.44	53.67
Factor 3	1.53	12.78	7.97	66.45
Factor 4	1.04	8.64	9.01	75.09

Tabla 5. Comparación de la estructura de la vegetación (factores 1-4) de las cajas nido activas entre los distintos niveles de proximidad al camino para los tipos de variables de distancia estudiada.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Distancias medias	F=4.17; P=0.02	H=10.47; P<0.01	F=0.80; P=0.46	H=0.15; P=0.93
Distancias mínimas	F=1.12; P=0.34	H=6.60; P=0.04	F=0.90; P=0.07	H=0.26; P= 0.88
Especies	F=0.37; P=0.69	H=1.56; P=0.22	F=1.71; P=0.18	H=2.74; P=0.25

Nota: H = test de Kruskal-Wallis; F= test de ANOVA

Tabla 6. ANCOVA para comprobar el efecto de los dos tipos de variables de distancia estudiadas sobre el peso de los pollos controlando el tamaño de la prole.

Variabes	F	P
Para las distancias medias		
tamaño de la prole (Grupos)	4.271	0.058
d media	0.057	0.815
Para las distancias mínimas		
Tamaño de la prole (Grupos)	4.571	0.051
d mínima	0.062	0.807