DEPREDACIÓN SOBRE NIDOS EN EL SUELO: UN EXPERIMENTO CON NIDOS ARTIFICIALES EN AGROSISTEMAS CEREALISTAS

RICCARDO PETRINI* - VITTORIO BAGLIONE** - JOSÉ LUIS ROBLES**

RESUMEN. *Depredación sobre nidos en el suelo: un experimento con nidos artificiales en agrosistemas cerealistas.* Se ha realizado un experimento sobre depredación de nidos artificiales en dos agrosistemas cerealistas de secano del SE de León, representativos de dos paisajes agrarios diferentes: secano intensivo, muy monótono (Alcuetas), y secano extensivo, microparcelado y más variado (Villarratel). En un primer momento, se colocaron nidos con cuencos para Canario y 2 huevos de Codorniz, en diferentes hábitats de las dos zonas citadas. La depredación fue elevada, por encima del 75%, salvo en el pastizal de Villarratel (36,4%). Se repitió el experimento en Villarratel, pero sin usar cuencos, produciéndose menor depredación (<56,3%) en todos los ambientes. Además se detectó una tendencia a mayor tasa de depredación en los bordes de los hábitats. Los datos muestran cómo el tipo de nido empleado influye sobre los resultados. Una conclusión definitiva sobre las metodologías deberá también comprobar el efecto del tipo de nido empleado sobre el comportamiento de los depredadores.

Palabras clave: nidos artificiales en el suelo, depredación, agrosistemas cerealistas

SUMMARY. *Predation on ground nests. An experiment with artificial nests in cereal agrosystems.* We carried out an experiment about predation on artificial nest in two cereal dry crop fields in the SE of León (Spain). These agrosystems represent different agricultural landscapes: a monotonous intensive dry crop field (Alcuetas) and a diverse extensive dry crop field (Villarratel). First, we placed artificial Canary nests with two Japanese Quail eggs into different habitats of the two areas. The predation was high (>75%), except in the grazing land of Villarratel (36,4%). We repeated the experiment at Villarratel, employing only eggs without Canary nests. In this second experiment, the predation rate was lower (<56,3%) at all habitats. Moreover, we detected a tendency toward more predation in the edges. The data indicate that the kind of artificial nest employed influences the results. A definitive evaluation of the methods will have to check the effect of artificial nest employed on the predator's behaviour.

Key words: Artificial ground nests, predation, cereal agrosystems

*Dipartimento di Biologia Animale e Genetica, Università di Firenze. Via Romana 17, Firenze, Italy I- 50125

**Departamento de Biología Animal, Fac. de Biología, Universidad de León. 24071 León, España.

INTRODUCCIÓN.

El uso de nidos artificiales para el estudio de la depredación permite realizar experimentos en situaciones controladas con relativa facilidad. La depredación sobre nidos artificiales puede ser equiparable, en algunos casos, a la realizada sobre nidos naturales; sin embargo su uso se presta mejor para comparar tasas de predación entre ambientes (Roper, 1992; Willebrand & Marcstöm, 1988). De esta forma se ha observado que la depredación puede variar con el hábitat, edad de la foresta, extensión de la fragmentación de los bosques y espacios abiertos, nivel de camuflaje, distancia a los bordes etc. (Chasko y Gates, 1982; Yahner y Wright, 1985; Picman, 1988; Leimgruber *et al.*, 1994). A veces, sin embargo, los resultados aparecen en clara contradicción, quizá debido a un efecto local o a la escasa homogeneidad de la metodología empleada (Ratti y Reese, 1988).

En nuestro trabajo hemos usado nidos artificiales para comparar la depredación en dos zonas agrícolas de la provincia de León. Además, para evaluar el posible efecto de la metodología empleada, repetimos el experimento en una de las zonas, cambiando el tipo de nido artificial.

ÁREA DE ESTUDIO.

Realizamos la colocación de nidos artificiales en dos agrosistemas cerealistas del SE de León, representativos de dos paisajes agrícolas diferentes. El primero, en la localidad de Villarratel, se caracteriza por la microparcelación de los cultivos, con perdidos entre los campos de cereal, matorral espinoso (*Genista scorpius* -Aulaga-) y pequeños valles de prados y pastizales (siega y diente) con setos arbolados. La segunda zona, en la localidad de Alcuetas, representa el paisaje agrícola dominante en el SE de León, monótono, con grandes parcelas, ausencia casi total de leñosas en los pastizales de valle y escasez de bordes y de vegetación natural.

MATERIAL Y MÉTODOS.

En cada una de las zonas colocamos en el suelo 100 nidos artificiales para Canario, previamente ensuciados con barro, cada uno con dos huevos de Codorniz (*Coturnix japonica*). Los 100 nidos de cada zona se repartieron en 6 lotes que situamos en el interior y borde de tres tipos de medios: matorral, cultivo cerealista y pastizal. La distancia entre los nidos de cada lote fue de 30 m. Los nidos se colocaron el 2-5-94 en Villarratel y el 3-5-94 en Alcuetas, siendo revisados a los 7 días. De cada nido tomamos los siguientes datos: 1) cobertura de la vegetación en un radio de 1m en torno al nido; 2) altura de la vegetación en el lugar del nido (cm); 3) altura media de la vegetación en el radio de 1m del nido; 4) visibilidad en vertical del nido, medida por un observador situado sobre el nido, desde una altura de 150 cm; 5) visibilidad en horizontal, evaluada todo alrededor del nido, observándolo desde una altura de 20 cm. Los datos

de visibilidad se expresaban con un índice del 1 al 5 (1=de 0 a 20% del nido visible; 2=de 21 a 40%, y así hasta 5=de 81 a 100%).

En una de las zonas (Villarratel) repetimos la colocación de nidos (fecha 3-6-94), sin utilizar los cuencos para Canarios, colocando los huevos de Codorniz en una somera depresión preparada sobre el terreno (en adelante Villarratel II). Se tomaron los mismos datos que en el caso anterior y los nidos también fueron revisados a los 7 días.

En el análisis estadístico usamos el test de Mann-Whitney, el test c^2 y el Test Exacto de Fisher. El nivel crítico de significación establecido a priori fue $p=0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La depredación sobre nidos de Canario ha sido muy elevada en las dos zonas del experimento (Tabla 1), no encontrándose, para todos los hábitats acumulados, diferencias significativas entre ellas (Test Exacto de Fisher, $p>0,05$). Considerando los hábitats separadamente es posible hallar una diferencia sólo en el pastizal, que destaca por una depredación sensiblemente menor en Villarratel (borde, Test Exacto de Fisher, $p<0,01$; centro, Test Exacto de Fisher, $p<0,01$).

Por contra, en el caso de Villarratel II (nidos sin cuenco), las tasas de depredación han sido significativamente menores en todos los hábitats respecto al primer experimento en Villarratel (Tabla 1; hábitats acumulados, Test Exacto de Fisher, $p<0,01$; centro matorral, Test Exacto de Fisher, $p<0,01$; borde matorral, Test Exacto de Fisher, $p<0,01$; centro cultivo, Test Exacto de Fisher, $p<0,01$; borde cultivo, Test Exacto de Fisher, $p<0,01$; centro pastizal, Test Exacto de Fisher, $p<0,05$), aun cuando las condiciones de las variables no han cambiado significativamente en la mayoría de los casos o donde las variaciones resultaron en un empeoramiento de las condiciones de cobertura y camuflaje. Únicamente se invierte la tendencia en el borde del pastizal

TABLA 1.

Tasas de depredación en cada hábitat en las dos zonas de estudio y en el experimento sin cuencos de Canario (Villarratel II); n: n° de nidos; P: nidos depredados; (%): porcentaje de nidos depredados; NP: nidos no depredados.

[Predation rates at every habitat in the two areas and in the experiment without Canary nests (Villarratel II); n: number of nests; P: predated nests; (%): percentage of predated nest; NP: not predated nests.]

	Alcuetas			Villarratel			Villarratel II		
	n	P (%)	NP	n	P (%)	NP	n	P (%)	NP
Interior matorral	18	17 (94,4)	1	19	19 (100)	0	18	5 (27,8)	13
Borde matorral	14	11 (78,6)	3	16	16 (100)	0	16	8 (50,0)	8
Interior cultivo	15	12 (80,0)	3	16	14 (87,5)	2	17	5 (29,4)	12
Borde cultivo	16	12 (75,0)	4	16	16 (100)	0	15	8 (53,3)	7
Interior pastizal	14	13 (92,9)	1	17	7 (41,2)	10	17	1 (5,9)	16
Borde pastizal	16	16 (100)	0	16	5 (31,3)	11	16	9 (56,3)	7

(Test Exacto de Fisher, $p > 0.05$) precisamente donde se detecta un mayor cambio de las variables, con un empeoramiento general del camuflaje (significativo para cobertura vegetal, $U=64$, $p < 0.05$; altura vegetación al nido, $U=54$, $p < 0.01$; visibilidad vertical, $U=60.5$, $p=0.01$). La muy baja depredación en el interior del pastizal de Villarratel II está acompañada de unas condiciones de visibilidad muy reducidas.

La comparación entre las tasas de depredación entre bordes y centros de cada medio en Villarratel II (excluyendo el pastizal, por las diferencias altamente significativas que se aprecian entre borde y centro en las variables: 1, $U=24$, $p < 0.01$; 2, $U=32.5$, $p < 0.01$; 3, $U=38.5$, $p < 0.01$; 4, $U=43.5$, $p < 0.01$; 5, $U=25.5$, $p < 0.01$) muestra una tendencia a una mayor depredación en los borde en cada hábitat, que resulta al límite de la significación, debido quizá a lo reducido de la muestra, para los datos acumulados ($c^2 = 3.66$, $p = 0.06$). Todo eso a pesar de que las condiciones de visibilidad (Tab. 2) resultaron menores en los bordes de los hábitats considerados (matorral y cultivo). Esa tendencia concuerda con la observada concentración de la actividad de depredadores en las zonas de borde (Yahner y Wright, 1985; Santos y Tellería, 1992).

La comparación de las variables, dentro de cada hábitat, entre nidos depredados y no depredados no muestra resultados claros. Acumulando los hábitats con tasas de depredación similares, se aprecia una diferencia que tiende hacia coberturas de vegetación menores y visibilidades mayores para las tasas de depredación más altas en el experimento con cuencos de canarios, contrariamente a lo que ocurre en Villarratel II donde predomina el efecto borde (Tabla 2).

Los resultados demuestran cómo el tipo de nido artificial usado influye notablemente en los resultados obtenidos. Los nidos de Canario constituirían un elemento extraño fácilmente localizable y reconocible por los predadores, motivando tasas de depredación muy altas que enmascaran otras posibles influencias de tipo ambiental. La excepción encontrada en el caso del pastizal de Villarratel podría atribuirse a la diferente estructura del paisaje, que quizá motiva diferencias de querencias en la actividad de los depredadores implicados.

En cuanto a éstos, no se ha conseguido identificar con seguridad cuáles son. Sin embargo, la coincidencia general de bajas tasas de depredación con valores altos de cobertura y los menores de visibilidad hace pensar que los depredadores principales implicados son de búsqueda visual, casi con seguridad córvidos (en especial Corneja, *Corvus corone*). De hecho, hemos comprobado como las Cornejas incrementaban su actividad de búsqueda de alimento en algunas zonas con presencia de cuencos de canario en Villarratel.

El uso de cuencos de canarios parece motivar una alta depredación en casi todos los ambientes, lo que oculta otras diferencias entre ellos. El empleo de nidos más sencillos, sin cuenco, ha permitido evidenciar una tendencia a mayor depredación en los bordes que en el interior de los hábitats considerados. Sin embargo, un juicio definitivo sobre la utilidad de un modelo u otro de nido artificial que hemos experimentado deberá contar con una valoración de la influencia que tienen en el comportamiento de los depredadores. Los protocolos experimentales que prevén el uso de nidos artificiales se diseñan de hecho sobre todo para estudiar la influencia de variables ambientales sobre la depredación más que para obtener valores absolutos de tasas de depredación comparables a las naturales. En este sentido es importante que el modelo de nido empleado no altere el comportamiento del depredador induciéndolo a una búsqueda sistemática del nido artificial.

TABLA 2.

Comparación de las variables de los nidos entre grupos de hábitats con tasa de depredación similar en Villarratel y Villarratel II; n: n° de nidos; x: valor medio; s²: desviación típica; U: valor U del test de Mann-Whitney; p: nivel de significación; NS: no significativo. Cob. veg.: cobertura de la vegetación en un radio de 1m en torno al nido (%); Alt. med. veg.: altura media de la vegetación en un radio de 1 m en torno al nido (cm); Alt. veg. nido: altura de la vegetación en el lugar del nido (cm); Visib. vert.: visibilidad vertical del nido (índice de 1 a 5); Visib. horiz.: visibilidad horizontal del nido (índice de 1 a 5); Int.: interior; past.: pastizal; cult.: cultivo cerealista; mat: matorral

[Contrast of the variables of the nests between habitat groups with similar predation rate in Villarratel and Villarratel II; n: number of nests; x: mean value; s²: standard deviation; U: Mann-Whitney test U value; p: significance level; NS: not significant. Cob. veg.: vegetal covert 1m around the nest (%); Alt. med. veg.: mean vegetation height 1m around the nest (cm); Alt. veg. nido: vegetation height at the nest (cm); Visib. vert.: vertical visibility of the nest (index from 1 to 5); Visib. horiz.: horizontal visibility of the nest (index from 1 to 5); Int.: inside; past.: grazing land; cult.: cereal crop; mat.: scrub.]

		Int. past. + Borde past.			Int. cul. + Int. past. + Borde cult. + Borde mat.				
		n	x	s ²	n	x	s ²	U	p
Villarratel	Cob. veg.	33	88,64	19,42	63	62,86	21,92	374	,0001
	Alt. med. veg.	33	26,09	12,91	63	26,75	11,47	1022	NS
	Alt. veg. nido	33	37,88	34,53	63	40,08	25,01	905	NS
	Visib. vert.	33	3,52	1,4	63	4,11	1,18	805	NS
	Visib. horiz.	33	2,88	1,36	63	3,76	1,17	658	,003
		Borde cul. + Borde mat.			Int. cul. + Int. mat.				
Villarratel II	Cob. veg.	30	61,29	19,42	35	68,77	22,24	426	NS
	Alt. med. veg.	30	30,67	13,88	35	38,71	23,65	458	NS
	Alt. veg. nido	30	27,27	13,9	35	32,86	27,85	510	NS
	Visib. vert.	30	3,65	1,52	35	4,49	0,98	384	,04
	Visib. horiz.	30	3,36	1,43	35	4,11	1,28	374	,03

BIBLIOGRAFÍA

- CHASCKO, G.G. & GATES, J.E. 1982. Avian habitat suitability along a transmission-line corridor in an oak-hickory forest region. *Wildlife Monographs*, 82: 1-41.
- LEIMGRUBER, P., McSHEA, W.J. & RAPPOLE, J.H. 1994. Predation on artificial nests in large forest blocks. *Journal of Wildlife Management*, 58: 254-260.
- PICMAN, J. 1988. Experimental study of predation on eggs of ground nesting birds: effects of habitat and nest distribution. *Condor*, 90: 124-131.
- RATTI, J.T. & REESE, K.P. 1988. Preliminary test of the ecological trap hypothesis. *Journal of Wildlife Management*, 52: 484-491.
- ROPER, J.J. 1992. Nest predation experiments with quail eggs: too much to swallow?. *Oikos*, 65: 528-530.
- SANTOS, T. & TELLERÍA, J.L. 1992. Edge effect on nest predation in mediterranean fragmented forests. *Biological Conservation*, 60: 1-5.

- WEIGAND, J.P. 1980. Ecology of the Hungarian Partridge in North-central Montana. *Wildlife Monographs*, 74: 1-106.
- WILLEBRAND, T. & MARCSTRÖM, V. 1988. On the danger of using dummy nests to study predation. *Auk*, 105: 378-379.
- YAHNER, R.H. & WRIGHT, A.L. 1985. Depredation on artificial ground nests: effects of edge and plot age. *Journal of Wildlife Management*, 49: 508-513.