

Uso del escudo anal por *Gallinula chloropus* en relación con el peligro por predación

F. Alvarez

Estación Biológica de Doñana-C.S.I.C., Apdo. 1056, Sevilla

ABSTRACT. *The use of the rump patch by Gallinula chloropus in relation to predation.- Gallinula chloropus* possesses a contrasting white rump patch which is shown by rapid tail raising. The rate of rump patch presentation per minute was higher when some raptor was flying over the subjects or when they were either vigilant or in a zone of greater danger of predation (on land rather than on deep water and distant from bullrush thickets). The rate of rump patch exhibition was also higher when the subjects were alone than when they were accompanied by other moorhens. In various aspects the visual alarm in moorhens follows the same rules as antipredator vigilance in other bird species. It is hypothesized that the frequency of tail raising is a signal to the possible predator of the performer's level of vigilance and hence of its predisposition to flee.

KEY WORDS. *Gallinula chloropus*, Rump patch, Predation

Introducción

Las señales visuales denotadoras de peligro predatorio no son, al parecer, tan frecuentes como las sonoras, probablemente porque las primeras, al delatar la localización del sujeto emisor, comprometen en mayor grado su supervivencia. Esa facilidad de detección parece haber sido aprovechada por las presas, constituyéndose en causa evolutiva de marcas corporales conspicuas, las que, exhibidas u ocultas en diferentes momentos, pueden contribuir a desorientar al predador o a dirigir su ataque a las partes menos vulnerables del cuerpo (Cott, 1957).

La polla de agua (*Gallinula chloropus*), al igual que algunas otras Rallidae, presentan un escudo anal blanco que destaca en su plumaje predominantemente oscuro y cuya exhibición controla mediante bruscos levantamientos de cola (fig.1). Asimismo, su actitud tan frecuentemente vigilante, sus estentóreas voces de

alarma y la variedad de sus predadores (Hiraldo et al., 1975a, 1975b; Díaz Paniagua, 1976; Delibes, 1978) sugieren el posible uso del escudo anal en relación con el peligro predatorio, tema que se aborda en el presente trabajo, con vistas a determinar las presiones selectivas que han facilitado el desarrollo de esa característica del plumaje.

Material y Métodos

Las observaciones se realizaron en una laguna del borde de la marisma de Doñana, durante el periodo comprendido entre diciembre de 1982 y marzo de 1983.

Cada observación se concentraba en un solo individuo adulto, cronometrándose del comienzo al fin (duración mínima de 30 seg. y máxima de 2 min.) y

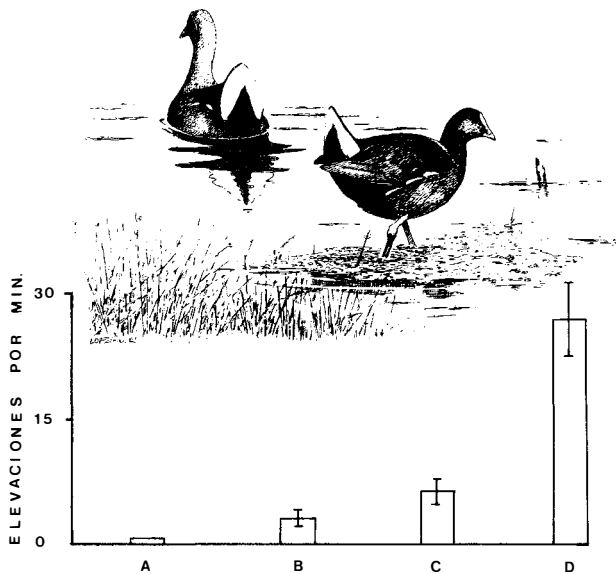


FIGURA 1. Exhibición del escudo anal y tasa de elevaciones de cola por minuto en: A) agua profunda y cerca de espadañas (N=81); B) agua profunda y lejos de espadañas (N=75); C) tierra firme y cerca de espadañas (N=87); D) tierra firme y lejos de espadañas (N=42).

[Rump patch presentation and rate of tail raising per minute while the subjects were: A) on deep water and near bullrush thickets (N=81); B) on deep water and far from bullrush thickets (N=75); C) on land and near bullrush thickets (N=87); D) on land and far from bullrush thickets (N=42).]

registrándose el número de movimientos verticales completos de cola, así como diversas circunstancias relacionadas con la predación.

Tales circunstancias consistían en encontrarse el sujeto en agua o en tierra (incluyéndose como “tierra” zonas de agua con tan poca profundidad que los sujetos no podrían nadar, sino andar), de hallarse el sujeto solo o acompañado por algún congénere (a más o menos de 10 cuerpos de separación, respectivamente), en zona abierta o cerca de refugio (a más o menos de 5 m de distancia a espesas masas de espadaña, *Typha dominguensis*, respectivamente), de que el sujeto observado realizara o no movimientos de vigilancia,

levantando la cabeza por encima del nivel de los hombros, y situando el eje longitudinal de la cabeza en o por encima de la horizontal, y así poder percibir la presencia de algún predador, y del hecho mismo de que alguna rapaz sobrevolara la zona de estudio a menos de 30 m de altura (circunstancia ésta registrada por un segundo observador).

En las comparaciones estadísticas se utilizó el test de la U de Mann-Whitney (Siegel, 1986).

Resultados

Respuesta a rapaces

La tasa de movimientos de cola (número de elevaciones completas por minuto) cuando alguna rapaz sobrevolaba la zona de estudio fue mayor que cuando ninguna rapaz era visible (con rapaz: media \pm SE=27,1 \pm 3,3; N=33; sin rapaz: media \pm SE=6,8 \pm 1,0; N=285), resultando la diferencia estadísticamente significativa (U=2241; z=4,92; p<0,00003).

Parece interesante destacar que para los cinco casos en que las rapaces que sobrevolaban la zona eran aguilucho laguneros (*Circus aeruginosus*) o aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la respuesta inmediata fue el nadar o andar precipitadamente hacia el refugio, mientras que para los restantes 28 casos, en que la rapaz que sobrevolaba era un milano negro (*Milvus migrans*) o un milano real (*Milvus milvus*), tan sólo en tres casos los sujetos se dirigieron hacia el refugio, y ello sin ninguna precipitación.

Relación con la vigilancia

Para los casos en que, sin observarse rapaz sobrevolando, dentro del periodo de observación el sujeto levantaba al menos una vez la cabeza en vigilancia, la tasa de levantamientos de cola fue mayor (media \pm SE=53,9 \pm 6,7; N=12) que para aquellos en que

TABLA I. Comparaciones estadísticas según el test de la U de Mann-Whitney de las tasas de elevaciones de cola en las circunstancias en que se combinan la presencia de los sujetos en tierra firme o agua profunda y su cercanía o no al refugio de espadañas.

[Statistical comparisons according to the Mann-Whitney U test of the rates of tail raising in circumstances in which the subjects were either on land or in deep water as well as near or far from bullrush thickets.]

	Agua profunda y lejos de espadañas	Tierra firme y cerca de espadañas	Tierra firme y lejos de espadañas
Agua profunda y cerca de espadañas	U=3606 z=2,02 p<0,02	U=5266,5 z=5,53 p<0,00003	U=2538 z=4,47 p<0,00003
Agua profunda y lejos de espadañas		U=3927 z=2,23 p=0,01	U=2266,5 z=3,93 p<0,00005
Tierra firme y cerca de espadañas			U=2410,5 z=2,93 p=0,002

no se dió ninguna vigilancia ($\text{media} \pm \text{SE} = 4,7 \pm 0,8$; $N=273$), resultando la diferencia estadísticamente significativa ($U=99$; $z=5,51$; $p<0,00003$).

Influencia del refugio

Los sujetos pueden eludir la predación bien zambulléndose en el agua u ocultándose en algún refugio. De ahí que para los individuos observados registráramos tanto su presencia en agua profunda o en tierra firme como el hecho de encontrarse alejados o no de las masas de espadaña.

Para los 285 casos en que ninguna rapaz sobrevolaba la zona, los sujetos presentaron una mayor tasa de elevaciones de cola cuando se encontraban en tierra firme ($\text{media} \pm \text{SE} = 12,4 \pm 1,8$; $N=138$) que cuando se encontraban en agua profunda ($\text{media} \pm \text{SE} = 1,5 \pm 0,5$; $N=147$), resultando la diferencia estadísticamente significativa ($U=14494,5$; $z=6,26$; $p<0,00003$).

Analizada la tasa de elevaciones de cola en relación a la proximidad a las masas de espadañas, resultó, para los 285 casos en que ninguna rapaz sobrevolaba la zona, que la tasa era mayor para las ocasiones en la que

los sujetos se encontraban alejados del refugio ($\text{media} \pm \text{SE} = 9,6 \pm 1,6$; $N=144$) que para los casos en que se encontraban junto a él ($\text{media} \pm \text{SE} = 3,9 \pm 1,1$; $N=141$), resultando la diferencia entre ambas distribuciones estadísticamente significativa ($U=20610$; $z=15,03$; $p<0,0003$).

Vistas en su conjunto las cuatro posibilidades en cuanto a cercanía o lejanía al refugio y presencia o no en agua profunda, encontramos que es precisamente en la situación de más peligro (en tierra firme y lejos del refugio) en que la tasa de movimientos de cola por minuto es mayor, siendo mínima en la situación de peligro mínimo (en agua profunda y cerca del refugio) e intermedia precisamente en las dos circunstancias de peligro intermedio (fig. 1 y tabla I).

Influencia de cercanía de congéneres

Cuando ninguna rapaz sobrevolaba la zona, la tasa de elevaciones de cola fue superior en el caso de que los sujetos se hallaran solos que cuando se encontraban acompañados de algún congénere ($\text{media} \pm \text{SE} = 7,8 \pm 1,2$; $N = 213$; $\text{media} \pm \text{SE} = 3,8 \pm 1,1$; $N=72$;

respectivamente), resultando la diferencia estadísticamente significativa ($U=1446$; $z=11,23$, $p<0,00003$).

Discusión

El hecho de que la polla de agua presente una mayor tasa de exhibición del escudo anal en circunstancias de mayor vulnerabilidad a la predación (principalmente cuando se hallan en tierra firme y no en agua profunda), así como el que la exhibición del escudo anal suela acompañar a la vigilancia y a la presencia de predadores sugieren bien un uso como señal comunicativa de alarma hacia los congéneres o una utilidad en la defensa inmediata de cada individuo contra la predación, no existiendo hasta el momento información al respecto en otras especies de la familia Rallidae.

La primera de estas hipótesis, la comunicación de peligro, se ve un tanto debilitada por el hecho de que los individuos exhiban más frecuentemente el escudo anal cuando se encuentran solos que cuando están acompañados.

Por otra parte, el hecho de que la ejecución del acto aquí analizado suela acompañar a la vigilancia y de que le sean aplicables en gran parte las mismas reglas que a ésta, que en aves suele ser más frecuente en situaciones más expuestas (Barnard, 1980), disminuyendo también su frecuencia de vigilancia cuando el tamaño del bando aumenta (Lazarus & Inglis, 1978; Caraco, 1979; Inglis & Lazarus, 1981; Metcalfe, 1984), sugieren que la frecuencia de exhibición del escudo anal puede funcionar como indicador hacia los predadores del grado de vigilancia del sujeto en cuestión y, por tanto, de su predisposición a huir, lo que, utilizado por los predadores, les ahorraría un gasto innecesario en tiempo y energía y, en lo que se refiere a la propia presa, podría atenuar un tanto la mortalidad por predación.

Una situación similar parece darse en el cérvido *Dama dama*, en el que se observa una estrecha relación

entre la intensidad de exhibición del escudo anal y el grado de peligro predatorio (Alvarez et al., 1976), lo que sugiere un uso más generalizado de lo que se suponía de las señales visuales en situaciones de peligro como indicadores de la predisposición a huir.

La interpretación aquí expuesta difiere levemente de la propuesta para mamíferos por Smythe (1970, 1977). Según esta hipótesis, las presas potenciales incitarían a los predadores a la persecución mediante la exhibición de señales visuales conspicuas, con lo que lograrían que aquellos quedaran temporalmente exhaustos, evitando así ser tomadas por sorpresa y mermando las posibilidades de captura.

Summary

The use of the rump patch by Gallinula chloropus in relation to predation.

The moorhen (*Gallinula chloropus*) possesses a contrasting white rump patch which is shown by rapid tail raising. Its function was investigated by recording the rate of complete rump patch presentations (frequency of tail raising per minute) in various circumstances related to variations in the risk of predation.

The rate of rump patch presentation was higher when some bird of prey was flying over the subjects or when the latter were vigilant (keeping the head above shoulder level) or in a zone of greater danger of predation: on land or shallow water rather than on deep water, and distant from rather than near bullrush thickets (fig. 1; table I).

The fact that the rate of rump patch exhibition was higher when the subjects were alone than when they were accompanied by other moorhens detracts from the significance of its role in the communication of danger to conspecifics. In various aspects the rate of rump patch presentation follows the same rules as the antipredator vigilance in other bird species, hence we hypothesize that the frequency of tail raising (and of rump patch presentation) is a signal to the possible

predator of the level of vigilance of the performer and hence of its predisposition to flee.

The selection of the appropriate behaviour by the prey species and of the optical signal enhancing its effect (the rump patch) would rest on the saving of time and energy by the predators and on the resulting decrease in moorhen mortality.

Referencias

- Alvarez, F., Braza, F. & Norzagaray, A., 1976. The use of the rump patch by the fallow deer (*D. dama*). *Behaviour*, 56:298-308.
- Barnard, C.J., 1980. Flock feeding and time budget in the house sparrow (*Passer domesticus* L.). *Anim. Behav.*, 28:295-309.
- Caraco, T., 1979. Time budgeting and group size: A test of theory. *Ecology*, 60:618-627.
- Cott, H.B., 1957. *Adaptative coloration in animals*. Londres: Methuen.
- Delibes, M., 1978. Ecología alimenticia del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) en el coto Doñana durante la crianza de los pollos. *Doñana, Acta Vert.*, 5:35-60.
- Díaz Paniagua, C., 1976. Alimentación de la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*; Ophidia, Colubridae) en el S.O. de España. *Doñana, Acta Vert.*, 3:113-127.
- Hiraldó, F., Andrada, J. & Parreño, F.F., 1975a. Diet of the eagle owl (*Bubo bubo*) in Mediterranean Spain. *Doñana, Acta Vert.*, 2:161-177.
- Hiraldó, F., Fernández, F. & Amores, F., 1975b. Diet of the Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in Southwestern Spain. *Doñana, Acta Vert.*, 2:25-55.
- Inglis, J.R., & Lazarus, J., 1981. Vigilance and flock size in brent geese: The edge effect. *Z. Tierpsychol.*, 57:193-200.
- Lazarus, J. & Inglis, J.R., 1978. The breeding behaviour during of the Pink-footed Goose: Parental care and vigilant behaviour during the fledging period. *Behaviour*, 65:62-88.
- Metcalf, N.B., 1984. The effect of mixed-species flocking on the vigilance of shore birds: who do they trust?. *Anim. Behav.*, 32:986-993.
- Siegel, S., 1986. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. México: Ed. Trillas. (versión original 1956).
- Smythe, N., 1970. On the existence of "pursuit invitation" signals in mammals. *Am. Nat.*, 104:491-494.
- Smythe, N., 1977. The function of mammalian alarm advertising: Social signals or pursuit invitation?. *Am. Nat.*, 111:192-194.

(Recibido: 15 noviembre 1988)