

Influencia de la edad en el comportamiento alimentario del ostrero (*Haematopus ostralegus*)

A. Perez-Hurtado

Dpto. de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Fac. de Ciencias del Mar, Univ. de Cádiz.
Aptdo 40, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

ABSTRACT. *Age related influences on the feeding behaviour of Oystercatcher (Haematopus ostralegus).*- This paper describes age related differences in the foraging behaviour of Oystercatcher, *Haematopus ostralegus*, feeding on mussels, *Mytilus edulis*, and worms, *Hediste diversicolor*, in the Exe Estuary, Southern England. Juveniles were less efficient than adults feeding on both preys young birds present a higher number of both steps and unsuccessful pecks, longer prey manipulation times, and lower feeding rates. This may be related to the low competitive abilities of juveniles, susceptibility of interference and learning.

KEY WORDS. Oystercatcher. *Haematopus ostralegus*, *Mytilus edulis*, *Hediste diversicolor*, Feeding behaviour

Numerosos autores muestran que las aves jóvenes son menos eficientes que los adultos a la hora de obtener sus recursos alimentarios (Greig et al., 1983; Barnard y Thompson, 1985; Goss-Custard & Cayford, 1988; Wunderle, 1990). Consecuentemente su tasa de supervivencia es menor (Goss-Custard et al., 1982; Sullivan, 1989) y presentan una mayor vulnerabilidad hacia los predadores (Whitfield, 1985).

Los juveniles de Ostrero, *Haematopus ostralegus*, necesitan varios años para llegar a ser tan eficientes como los adultos cuando depredan sobre el mejillón, *Mytilus edulis*, (Norton-Griffits, 1968). Los juveniles muestran también una alta susceptibilidad a la interferencia y una baja habilidad competitiva (Goss-Custard, 1980; Goss-Custard & Durell 1987a). Debido a ello, suelen utilizar comederos marginales, de menor calidad que los utilizados por los adultos (Durell et al., 1993).

En el caso concreto del Estuario del Exe, en el sur de Inglaterra, la mayoría de los individuos en su primer invierno son desplazados por los adultos de las zonas de mejillones hacia zonas de fango intermareal, donde depredan sobre el poliqueto *Hediste diversicolor*. Sólo algunos compiten con los adultos por los mejillones (Goss-Custard & Durell, 1983; Boates & Goss-Custard, 1989).

La baja eficiencia de los juveniles de Ostrero ha sido estudiada en relación con su elevada susceptibilidad de interferencia (Ens & Goss-Custard, 1984; Goss-Custard & Durell, 1987a, 1987b; Goss-Custard & Cayford, 1988). El objetivo de este trabajo consiste en comprobar la validez de la hipótesis de que la baja eficiencia alimentaria de los juveniles de ostrero depredando sobre *Mytilus edulis* y *Hediste diversicolor* se debe también a una menor eficacia en el proceso de búsqueda y manipulación de la presa.

La toma de datos de los ostreros predando sobre mejillones se realizó en el "mussel bed" 4 del Estuario del río Exe, Inglaterra, durante Septiembre de 1987, ya que en esta época los individuos de primer año son bastante numerosos y todavía no tienen experiencia en la predación del mejillón.

Los juveniles son fáciles de identificar utilizando los criterios descritos en Goss-Custard et al. (1982). Los datos fueron tomados por medio de un telescopio de 15 x 60 aumentos.

Las observaciones fueron realizadas a lo largo de ciclos mareales, repartidas en 16 secuencias de adultos y 25 de jóvenes de cinco minutos de duración cada una. En ellas se seleccionaba un juvenil en actividad alimentaria y se anotaban sistemáticamente diversas variables: número de mejillones ingeridos, número de picotazos de búsqueda y reconocimiento, número de pasos, tiempo empleado en abrir un mejillón, tiempo de manipulación del mejillón, tiempo de extracción de la carne y número de tragos empleados. Inmediatamente después y siempre que era posible el adulto más cercano en actividad alimentaria era también observado durante otro período de cinco minutos. De esta forma el comportamiento de los adultos se puede considerar como punto de referencia, a lo largo del ciclo mareal, con el que contrastar el comportamiento de los jóvenes.

Hemos denominado picotazos de búsqueda y reconocimiento a aquéllos que se realizan sobre el sustrato (piedras, arena, mejillones..) y que no implican captura de mejillón, estando por tanto más relacionados con el reconocimiento y búsqueda de la presa adecuada.

El tiempo de manipulación del mejillón lo definimos como el tiempo que emplea el ostrero en abrir (T_a) y extraer la carne (T_{ex}).

Se ha medido el tiempo de apertura (T_a), como aquél que transcurre entre el primer picotazo para abrir el mejillón (el ostrero empieza a hacer palanca con su pico) y el comienzo de la ingestión de carne. Se consideró como tiempo de extracción (T_{ex}), el que

necesita el individuo para ingerir el contenido del bivalvo.

En este trabajo sólo se ha incluido a aquellos adultos que abren el mejillón mediante la técnica de palanca (stabbers) (Norton-Griffits, 1967), ya que ésta es la misma técnica que emplean los jóvenes, desechando por tanto todas aquellas secuencias de adultos que depredaban mediante martilleo (hammer).

Los datos de ostreros depredando sobre polquetos se recolectaron en áreas de fango intermareal del mismo estuario, con el propósito de comparar la eficiencia alimentaria de juveniles y adultos depredando sobre *Hediste diversicolor*. Para ello se midió el número de poliquetos ingeridos, el número de picotazos no exitosos y el número de pasos totales en 182 secuencias de un minuto de duración cada una. No fue necesario emplear secuencias de cinco minutos debido a que la frecuencia de captura de poliquetos es mucho más alta que en el caso de depredación sobre mejillones.

El tamaño del poliqueto fue visualmente estimado en relación a fracciones de la longitud de pico ($<1/4$, $1/4$, $1/3$, $1/2$, $2/3$ y 1) (Goss-Custard et al., 1987; Boates & Goss-Custard, 1989).

Las tasas alimentarias de los individuos observados se expresan en número de poliquetos capturados por minuto.

Al igual que durante la toma de datos de ostreros depredando sobre mejillones, se intentó obtener datos apareados a lo largo del ciclo mareal en los fangos intermareales. Sin embargo, no fue posible debido a que unas categorías son mucho más abundantes que otras, tanto en los comederos de mejillones como de poliquetos.

Por tanto se optó por utilizar en las comparaciones estadísticas el test paramétrico de la t de Student para datos no apareados (Sokal & Rohlf, 1981). Para ello se han ajustado los datos a una distribución normal empleando la transformación logarítmica. En el caso concreto de comparaciones estadísticas del tamaño de presa capturado se empleó la prueba no paramétrica de la U de Man-Withney

TABLA I. Medias y errores típicos de variables alimentarias medidas para juveniles y adultos de ostrero predando sobre mejillones durante secuencias de cinco minutos. Ps=n° de pasos; Trg=n° de tragos; Pb= Picotazos de búsqueda-reconocimiento; M=n° de mejillones capturados ; Tm=Tiempo de manipulación; Tap=Tiempo de apertura; Tex= Tiempo de extracción de la carne.

[Mean (SE) values of feeding variables measured for juveniles and adults of oystercatchers, foraging on mussels.]

	Ps	Trg	Pb	M	Tm	Tap	Tex
Adultos (n=16)	267 26.11	3.18 0.55	29.40 3.27	1.75 0.25	67.83 5.32	43.81 5.54	24.13 2.94
Jóvenes (n=25)	357 23.32	6.54 0.60	51.10 4.36	1.08 0.12	98.12 5.94	46.60 4.83	56.74 5.31

(Siegel, 1986).

En nuestra zona de estudio los adultos de Ostrero capturaron más mejillones, realizaron menor número de picotazos de búsqueda-reconocimiento y efectuaron menor número de pasos que los juveniles, (tabla I; $t=2.6$, $gl=39$, $p<0.01$; $t= 3.15$, $gl=39$, $p<0.01$ y $t=2.5$, $gl=39$, $p<0.01$ respectivamente). Los juveniles tuvieron un mayor tiempo de manipulación ($t=3.59$; $gl=39$, $p<0.001$) como consecuencia del mayor tiempo dedicado a la extracción de la presa ($t=4.9$; $gl=39$, $p<0.001$), aunque no se detectaron diferencias significativas en el tiempo de apertura. El número de tragos fue mayor en los jóvenes que en los adultos ($t=2.9$, $gl=39$, $p<0.001$).

Los juveniles muestran un superior número de picotazos no exitosos y una mayor tasa alimentaria (poliquetos/min.) ($t=5.16$, $gl=180$, $p<0.001$; $t=3.22$, $gl=180$, $p<0.001$ respectivamente y tabla II), aunque el tamaño del poliqueto depredado por los jóvenes es

significativamente menor que el capturado por los adultos ($t=7$, $gl=180$, $p< 0.05$).

No se detectaron diferencias significativas en el número de pasos entre jóvenes y adultos.

El típico balance de la secuencia alimentaria de un juvenil de ostrero está directamente relacionado con elevados números de picotazos de búsqueda y reconocimiento, elevado número de pasos y pérdida de tiempo del ciclo mareal para buscar nuevos mejillones. Goss-Custard et al. (1987) mostraron cómo las menores tasas alimentarias de los juveniles están relacionadas con una mayor susceptibilidad de interferencia, pero los presentes datos muestran que también es debido a una menor habilidad en el desarrollo de los componentes del comportamiento alimentario expuestos anteriormente.

Las diferencias encontradas con respecto al número de pasos de ostreros depredando sobre mejillones han sido encontradas por diversos autores para otras especies (Greig et al., 1983; Gochfeld &

TABLA II. Medias y errores típicos de variables alimentarias medidas para juveniles y adultos de ostrero predando sobre poliquetos durante secuencias de un minuto. Ta=tasa alimentaria; F=picotazos no exitosos; P=número de pasos; Tp=tamaño del poliqueto.

[Mean (SE) values of feeding variables measured during one minute sequences, for juveniles and adults of oystercatchers foraging on worms.]

	Ta	F	P	Tp
Adultos (n=81)	2.47 0.12	10.79 0.52	85.93 1.88	50.46 1.8
Jovenes (n=101)	3.12 0.15	16.74 0.59	89.83 1.88	46.52 1.8

Burguer, 1984; Richardson & Verbeeck, 1987). El mayor número de pasos observados en los juveniles de ostrero, se puede interpretar como la consecuencia de cubrir un mayor área para encontrar el mejillón adecuado. Estos mayores desplazamientos deben estar relacionados con la menor habilidad de los jóvenes en reconocer los mejillones adecuados y el efecto de interferencia con los adultos, ya que estos tienen mayor nivel de dominancia (Goss-Custard et al., 1982; Goss-Custard & Durell, 1983).

A este problema se le suma el relacionado con la mayor dificultad de los juveniles para seleccionar y reconocer la presa adecuada. Los jóvenes deben desarrollar movimientos de captura bastante complejos para poder manipular exitosamente un mejillón. La obtención de la comida es un problema de decisiones jerárquicas y existe un rango de dificultad que discurre desde movimientos de depredación fáciles, como picotazos, hasta movimientos de mayor dificultad, como la manipulación de la presa con el pico, lo que lógicamente necesita una mayor coordinación y aprendizaje (Orians, 1981; Wunderle, 1990). Durell et al. (1993) sugieren que los jóvenes al tener los picos más blandos tienen más dificultades que los adultos para predear sobre mejillones. Por otro lado, Goss-Custard & Durell (1983) muestran como los jóvenes al ser subdominantes son desplazados por los adultos de los comederos de mejillones hacia los de poliquetos. Sin embargo los resultados han mostrado que también existe cierto componente relacionado con el aprendizaje. De hecho aprender a predear sobre bivalvos requiere muchas semanas de práctica (Norton-Griffiths, 1968, 1969) y aunque en la predación de poliquetos existe cierta complejidad y no ocurre de forma aleatoria, es mucho más sencillo que manipular bivalvos (Davies & Green, 1976; Hepleston, 1968; Breitwisch et al., 1987). Por tanto, es probable que los juveniles aprendan más rápido a obtener sus requerimientos diarios en los fangos intermareales que en los comederos de mejillones (Durell et al., en prensa).

Por último, los jóvenes capturan más poliquetos, aunque de menor talla, que los adultos. La diferente talla de las presas puede ser explicada debido a que los jóvenes tienen picos más cortos que los adultos por lo que no pueden capturar tallas de poliquetos más grandes, las cuales normalmente se encuentran a mayor profundidad.

Agradecimientos

Deseo agradecer a L. M. Ruiz por su ayuda en el trabajo de campo. A C. Bloechl por revisar amablemente el inglés. A J. D. Goss-Custard por sus expertos y valiosos consejos sobre los ostreros del Estuario del Exe. A M.I. Gil por sus comentarios al trabajo y a J. A. Amat y varios revisores anónimos por sus valiosas críticas al manuscrito.

Summary

Age related influences on the feeding behaviour of Oystercatcher (Haematopus ostralegus).

In this paper is examined and compared age related differences in the foraging behaviour of Oystercatcher, *Haematopus ostralegus*, feeding on mussels, *Mytilus edulis*, and worms, *Hediste diversicolor*. The work was developed in the Exe Estuary, Southern England during September 1987. We measured feeding variables as number of steps, unsuccessful pecks, feeding rates and prey sizes. In mussel beds we also measured mussel handling times (open times and flesh extraction times) and number of swallows. All of these variables were measured during feeding sequences of Juveniles and adults through tidal cycle. When we compare the results, it became evident that juveniles are less

efficient than adults eating on those two preys. i.e. young birds present higher number of steps feeding on mussels, around one hundred more, they also show higher number of unsuccessful pecks. We explain these results according to a problem of prey recognition and learning. On the other hand the juveniles also spend higher mussels handling times, and flesh extraction times (the juveniles spend twice number of swallows, extracting the flesh) than adults. We think that to handling the mussel is a problem of bill ability. Juveniles need more experience to feed successfully on mussels. Secondary, these results also explain the less competitive abilities of juveniles and their higher susceptibility of interference showed by other authors.

It's clear that feed on worms is easier and more profitable for juveniles, than eat on mussels. So these results support the preference of juveniles to feed on worms in Autumn, showed by other authors.

Referencias

- Barnard, C.J. & Thompson, H. 1985. *The ecology and behaviour of Mixed-Species feeding groups, in: Gulls and Plovers*. England: Croom Helm, Beckenham.
- Boates, J.S. & Goss-Custard, J.D. 1989, Foraging behaviour of oystercatchers *Haematopus ostralegus*, during a diet switch from worms, *Nereis diversicolor* to clams, *Scrobicularia plana*, *Can. Jour. Zool.*, 67(9):2225-22231.
- Breitwish, R.; Diaz, M. & Lee, R. 1987. Foraging efficiency and techniques of juvenile and adult Northern Mockingbirds (*Mimus polyglottos*), *Behaviour*, 101:225-235.
- Davies, N.B. & Green, R.E. 1976. The development and ecological significance of feeding techniques in the Reed Warbler, *Acrocephalus scirpaetus*. *Anim. Behav.*, 24:213-229.
- Durell, S.E.A. Le V. dit; Goss-Custard, J.D. & Caldow, R.W.G. 1993. Sex related differences in diet and feeding method in the Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. *J. of Anim. Ecol.*, 62:205-215.
- Durell, S.E.A. Le V. Dit; Goss-Custard, J.D. & Pérez-Hurtado, A. (en prensa). The efficiency of juvenile Oystercatchers feeding on ragworms. *Auk*.
- Ens, B.J. & Goss-Custard, J.D. 1984. Interference among Oystercatchers, *Haematopus ostralegus*, feeding on mussels, *Mytilus edulis*, on the Exe Estuary. *J. Anim. Ecol.*, 53:217-232.
- Goss-Custard, J.D. 1980. Competition for food and interference among waders. *Ardea*, 68:31-52
- Goss-Custard, J.D.; Durell, S.E.A. Le V. dit; Sitters, H.P. & Swinfen, R. 1982. Age structure and survival of a wintering population of oystercatchers. *Bird Study*, 29:83-98
- Goss-Custard, J.D. & Cayford, J.T. 1988 How the foraging behaviour of oystercatchers, *Haematopus ostralegus*, changes with age. *Proc. Int. 100. Do-G Meeting Current Topics Avian Biol.*, Boon.
- Goss-Custard, J.D.; Durell, S.E.A. Le V. dit. 1983. Individual and age differences in the feeding ecology of oystercatchers, *Haematopus ostralegus*, wintering on the Exe estuary, Devon. *Ibis*, 125:155-171
- Goss-Custard, J.D.; Cayford, J.T.; Boates, J.S. & Durell, S.E.A. Le V. dit. 1987. Field test of the accuracy of estimating prey size from bill length in oystercatchers, *Haematopus ostralegus*, eating mussels. *Mytilus edulis*. *Anim. Behav.*, 35: 1078-1083.
- Goss-Custard, J.D. & Durell, S.E.A. Le V. dit. 1987a. Age related effects in oystercatchers, *Haematopus ostralegus*, feeding on mussels, *Mytilus edulis*. I. Foraging efficiency and interference. *J. Anim. Ecol.*, 56:521-536.
- Goss-Custard, J.D. & Durell, S.E.A. Le V. dit.

- 1987b. Age related effects in oystercatchers, *Haematopus ostralegus*, feeding on mussels, *Mytilus edulis*, I. The effect of interference on overall intake rate. *J. Anim. Ecol.*, 56: 549-558.
- Greig, S.A.; Coulson, J.C. & Monaghan, P. 1983. Age related differences in foraging success in the herring gull, *Larus argentatus*, *Anim. Behav.*, 31:1237-1243.
- Norton-Griffiths, M. 1968, *Feeding behaviour of the oystercatcher*. D. Phd. Thesis. University of Oxford.
- Norton-Griffiths, M. 1969. The organisation, control and development of parental feeding in the oystercatcher, *Haematopus ostralegus*, *Behaviour*, 34:55-114.
- Orians, G.H. 1981. Foraging behaviour and the evolution of discriminatory abilities, In: *Foraging behaviour: Ecological, Ethological and Psychological Approaches*:389-405 (A.C. Kamil & T.D. Sargent Eds). New York: Garland STPM Press.
- Richardson, H. & Verbeek, N.A.M. 1987. Diet selection by yearling Northwestern Crows, *Corvus caurinus*, feeding on littleneck clams, *Venerupis japonica*, *Auk*, 104: 263-269.
- Siegel, S. 1986. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. México: Ed. Trillas.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1981. *Biometría*. Ed. Blume.
- Sullivan, K.A. 1989. Predation and starvation: Age specific mortality in juvenile juncos, *Junco phaenotus*, *J. Anim. Ecol.*, 58:275-386.
- Whitfield, D.P. 1985 Raptor predation on waders in southeast Scotland. *Ibis*, 127:544-558
- Wunderle, J.M. 1990. Age-specific foraging proficiency in birds. In: *Current ornithology Vol. 8*: 273-325 (D.M. Power, Ed.). New York: Plenum Press.

Recibido: junio, 1993