

## EFFECTOS DE ACTIVIDADES HUMANAS EN LAS POBLACIONES INVERNANTES DE LIMICOLAS

Alejandro Pérez-Hurtado

### INTRODUCCION

Cada año llegan a los estuarios de Europa Occidental millones de limícolas procedentes de sus zonas de cría situadas más al norte (HALE, 1980; GOSS-CUSTARD, 1985). Estos estuarios son de gran importancia ecológica, ya que constituyen los hábitats apropiados donde dichas aves encuentran los recursos alimentarlos durante su permanencia, hasta que reanudan su migración. De esta forma las limícolas van utilizando sucesivamente una serie de zonas de avituallamiento a lo largo de la vía de vuelo del Atlántico Oriental (Figura 1), tanto cuando se dirigen hacia el norte en su vuelo migratorio pre-nupcial como cuando retornan hacia el sur durante la migración post-nupcial.

Las aves limícolas son altamente dependientes de estos hábitats estuarinos, especialmente durante algunas fases de su ciclo biológico, como por ejemplo, en la época de la muda o de la reproducción y durante la invernada, que es cuando tienen mayores necesidades energéticas que han de satisfacer haciendo un uso intenso de los humedales, hasta el punto de que de ello suele depender su supervivencia.

Dada la importancia crucial de tales hábitats, vemos con verdadera preocupación cómo en muchos casos ciertos cambios que el hombre introduce en las zonas costeras, como son, por ejemplo, la construcción de diques y de avenidas marítimas o la desecación de extensas reas íntermareales, tienen un notable efecto negativo en el tamaño y en la estabilidad de las poblaciones de limícolas. Efectos que no siempre, son tenidos en cuenta por los técnicos encargados de proyectar y desarrollar las citadas alteraciones.

En este capítulo trataremos de exponer las repercusiones más ostensibles de las principales actividades humanas sobre las poblaciones de limícolas. Pero antes conviene hacer algunas consideraciones sobre los factores que afectan al tamaño poblacional de estas aves.

**Figura 1.** Vía de vuelo del Atlántico Oriental (PIERSMA et. al., 1986)

*Figure 1. Eastern Atlantic flyway (PIERSMA et. al., 1986)*

### FACTORES QUE AFECTAN EL TAMAÑO DE LAS POBLACIONES DE LIMICOLAS EN LOS ESTUARIOS

La estimación del tamaño real de una comunidad de limícolas que utiliza un estuario es una tarea ciertamente difícil y sujeta a considerables errores debidos principalmente a que mientras algunos individuos permanecen en la zona durante todo el año, otros utilizan el estuario sólo transitoriamente. Estos hechos deben tenerse en cuenta al hacer una evaluación de los posibles efectos de una determinada transformación humana, principalmente en el caso de que tales efectos consistan en un desplazamiento de las poblaciones de limícolas hacia otras zonas.

Como queda dicho, durante el tiempo en que los limícolas permanecen en una zona estuarina no sólo han de capturar el alimento necesario en los llamados comederos, sino que también han de disponer de otras zonas de relativa tranquilidad, llamadas dormideros o reposaderos, donde se retiran a descansar o encuentran refugio durante la pleamar. Estos dormideros suelen ser abundantes en los estuarios, excepto cuando se trata de zonas que han sido objeto de profundas alteraciones humanas.

En lo que respecta a los comederos cabe señalar que los estuarios son zonas de gran productividad biológica y, por tanto, pueden soportar una gran cantidad de aves, principalmente limícolas, que encuentran en ellos suficiente abundancia de presas para satisfacer diariamente su demanda energética.

Normalmente depredan sobre poliquetos, moluscos y crustáceos. Debido a que estos invertebrados son muy abundantes en los fangos íntermareales, se producen importantes concentraciones de limícolas en estas zonas durante la bajamar. Precisamente, entre los principales factores que influyen en el tamaño de las poblaciones de

limícolas cabe mencionar la abundancia de presas en los comederos así como la extensión de éstos. En efecto, la utilización de estas zonas está condicionada por la densidad de la población de presas, de forma que, por regla general, las limícolas ocupan preferentemente los mejores comederos, y a medida que aumenta su densidad, van utilizando sucesivamente otros menos ventajosos. Así, existe una estrecha correlación positiva entre la densidad de las limícolas y de sus presas respectivas (GOSS-CUSTARD, 1977) (Fig. 2).

Hemos de señalar, por último, que la densidad de las poblaciones de limícolas y de sus respectivas presas experimentan variaciones estrechamente correlacionadas entre sí. Así, cuando en una determinada zona aumenta la densidad de aves, su tasa de ingestión disminuye, debido a la consiguiente disminución de la densidad de las presas disponibles o interferencia entre las aves (GOSS-CUSTARD et al., 1977a y b; GOSS-CUSTARD, 1980) (Fig. 3).

## EFFECTOS DE LAS ALTERACIONES PROVOCADAS POR EL HOMBRE

Como vemos, en las zonas intermareales las interacciones de las limícolas y sus presas son tan complejas que, incluso en condiciones naturales, no resulta fácil considerar en conjunto toda la serie de factores ecológicos que condicionan la conducta y las fluctuaciones del tamaño poblacional de los dos componentes del sistema depredador-presa. La dificultad es mucho mayor en los casos en que estos hábitats naturales se introducen alteraciones debidas a la intervención humana, ya que se pueden producir serios desplazamientos del equilibrio de dicho sistema. Aunque estos efectos no son fáciles de predecir, de un modo general podemos adelantar que cuando las alteraciones provocadas por el hombre se traducen en una destrucción de comederos o simplemente en una reducción de su extensión, la respuesta de las aves suele consistir en una redistribución dentro del mismo estuario o en un desplazamiento de la población hacia otra zona, generalmente menos favorable (Fig. 4). Tanto una como otra respuesta produce un aumento de densidad en otros comederos menos ricos en los que posiblemente las aves desplazadas no podrán satisfacer sus necesidades energéticas, sobre todo si el desplazamiento se produce durante la invernada o en la época de reproducción, ya que en ambos supuestos hay elevados costos energéticos.

**Figura 2.** Densidad de *Numenius Arquata* en relación a la densidad de su principal presa el Poliqueto *Hediste diversicolor*, datos tomados en nueve estuarios del Sureste de Inglaterra, (GOSS-CUSTARD et al., 1977).

*Figure 2. Relationships between *Numenius arquata* and *Hediste diversicolor* density (GOSS-CUSTARD et al., 1977).*

A continuación comentaremos brevemente los efectos específicos de las principales alteraciones y actividades humanas en las zonas estuarinas, como son: disminución de zonas intermareales, construcción de barreras, diques o embalses, urbanizaciones, adaptación de salinas para la acuicultura, contaminación con aguas residuales y actividades humanas menores.

## DISMINUCIÓN DE ZONAS INTERMAREALES

En estudios realizados en el Wash, Inglaterra, GOSS-CUSTARD (1977) y GOSS-CUSTARD et al. (1977a, b y c) han observado en varias especies de limícolas significativos aumentos de la mortalidad subsiguientes a una disminución de los comederos (Fig. 2). Sin embargo, no resulta fácil predecir los posibles efectos que un incremento en mortalidad tendría sobre el número total de las limícolas, debido a que, como queda dicho, aún no están bien conocidos los factores que determinan el tamaño poblacional. En este contexto, GOSS-CUSTARD (1978) considera muy importante el hecho de que cualquier incremento, por pequeño que sea, de la mortalidad durante el invierno puede causar una considerable reducción del tamaño poblacional, aún cuando no haya apenas mortalidad durante la época de cría, y la población esté regulada por una mayor o menor producción de juveniles, dependiente de la densidad poblacional durante el verano. Por tanto, es aconsejable ser muy cauteloso a la hora de evaluar los efectos de la pérdida de comederos sobre las poblaciones de limícolas invernantes.

## CONSTRUCCIÓN DE DIQUES Y ESPIGONES

Por lo general, la construcción de diques o espigones repercute negativamente en las poblaciones de limícolas que utilizan los estuarios, ya que causan una notable elevación del nivel del agua en muchos comederos, lo cual, consiguientemente, impide o limita el acceso de las aves a los mismos. Hay que tener en cuenta que la densidad de las poblaciones de invertebrados-presa varían de unas zonas a otras dentro de un mismo sistema litoral, y éste suele ser el factor determinante de que en cada aérea exista una densidad diferente de aves. Es, por tanto, muy conveniente conocer la distribución de las aves para poder estimar qué cantidad de especies se verían afectadas por un cambio puntual en una determinada zona. En este contexto cabe señalar que antes de efectuar cualquier alteración del ecosistema estuarino, es muy importante conocer si las aves que lo habitan podrían continuar obteniendo todos sus recursos en la misma área aunque ésta quede reducida o, por el contrario, se verían forzadas a

desplazarse hacia otros comederos, con el consiguiente aumento de densidad de aves en estos últimos (GOSS-CUSTARD et al., 1991).

**Figura 3.** Interferencia en el Zaparito Rean. *Numenius arquata* (según ZWARTS, 1978)

*Figure. 3. Intereference in Numenius arquata (from ZWARTS, 1978)*

**Figura 4.** Modelo que muestra como la tasa de mortalidad invernal en poblaciones de limícolas debe de variar en relación a incrementos en la densidad de aves o en relación a disminuciones de los comederos intermareales (según GOSS-CUSTARD, 1977).

*Figure 4. Theoretical model of wint mortality related to density increase or loss of foraging intertidal reas (GOSS-CUSTARD, 1977).*

Cabría pensar que las citadas construcciones pudieran, a veces, tener efectos favorables a largo plazo, ya que con el tiempo podrían aumentar la productividad del estuario mediante la formación de nuevos depósitos de sedimentos en otras zonas, compensándose así la pérdida de comederos antiguos por la creación de otros nuevos. Sin embargo, dado que la neoformación de marisma es un proceso lento, hay que admitir que cualquier tipo de transformación en el estuario tiene efectos negativos inmediatos sobre la población de aves. Los limícolas no se distribuyen aleatoriamente en un estuario, sino que, como hemos dicho, las distintas especies tienden a concentrarse en los comederos más ventajosos, que por regla general son aquellos en los que hay mayor abundancia de sus respectivas presas; pero no siempre es así, pues en el uso preferencial de los comederos pueden influir otros factores como son la frecuencia e intensidad de las perturbaciones, la proximidad a los dormideros y la consistencia del sustrato.

La ubicación de un dique o un espigón es de suma importancia, pues hay que tener en cuenta que debe de afectar al menor numero de posibles comederos, y que su impacto depender , por tanto, de la relación entre los sitios utilizados por las aves y superficie que quedar inundada; Es necesario, asimismo, considerar el efecto puntual para cada especie, ya que las limícolas se distribuyen de forma diferente según la distribución de sus respectivas presas.

## URBANIZACIONES

Cada vez son más frecuentes las alteraciones de extensas zonas costeras para destinarlas a la expansión del área urbana. Este tipo de construcciones, una vez realizadas, produce disminuciones en el tamaño poblacional así como una redistribución de las aves en la zona; pero sus efectos suelen ser más ostensibles durante su realización, ya que diariamente se provocan cambios en el comportamiento de las aves. Así, BURGUER (1988) ha observado que al comenzar el trabajo diario, el aumento de la actividad (maquinaria, ruidos, etc.) produce una disminución de la eficiencia alimentarla, la cual no se restablece hasta una hora u hora y media después. Este efecto diario es mucho más grave en el caso de colonias reproductoras pues se traduce en una considerable disminución de su éxito reproductivo (BURGUER, 1981).

## TRANSFORMACIÓN DE SALINAS EN ACUICULTURA

Como queda dicho, múltiples humedales de nuestro país están siendo objeto de importantes transformaciones, pero de ellos creemos que merece especial mención las reas costeras del sur de la Península Ibérica, tanto atlántica como mediterránea, que desde antiguo estaban dedicadas a la obtención de sal y que en las últimas décadas están siendo transformadas para dedicarlas a otros fines. Uno de los ejemplos más significativos es el parque Natural de la Bahía de Cádiz, con una extensión de 10.000 hectáreas y de gran importancia para las aves limícolas (PEREZ-HURTADO & HORTAS, 1994). En este parque, aun quedan algunas salinas pero la mayoría están totalmente abandonadas o han sido más o menos transformadas con distintos fines, principalmente para dedicarlas a la acuicultura tanto extensiva como semiintensiva. A estas transformaciones, que al principio eran poco importantes pero que se han intensificado en los últimos 10 años, hay que añadir las alteraciones que se han efectuado en los fangos intermareales para la creación de parques de cultivos de bivalvos, construcción de paseos marítimos, playas artificiales, expansión urbana, etc. Según recientes estimaciones (PEREZ-HURTADO, 1992; PEREZ-HURTADO et al., 1993) todos estos cambios han causado una disminución del 14% de la población global de limícolas invernantes, así como una redistribución de sus efectivos.

Las aves limícolas de la Bahía de Cádiz son sumamente dependientes de las zonas húmedas periféricas (PEREZ-HURTADO & HORTAS 1992, PEREZ-HURTADO & HORTAS, 1993), utilizando preferentemente las salinas como comederos, debido probablemente a la amplia diversidad de estanques, en los que las presas son más asequibles. Pero la transformación de tales estanques en cultivos piscícolas semiintensivos (lo cual lleva consigo el aumento de la profundidad hasta 1,20 metros y de la pendiente de los fondos) hace que se pierda la diversidad de

los mismos y, además, al aumentar considerablemente las tareas humanas, hace que disminuya notablemente la idoneidad de estos habitats como comederos y como reposaderos. En el caso de que las salinas se han transformado en cultivos piscícolas extensivos el impacto es más suave, ya que un 25% de las aves pueden obtener sus recursos en marea baja.

Como queda dicho, la transformación de salinas en cultivos piscícolas se traduce en una reducción de la heterogeneidad de los comederos y reposaderos disponibles, pero los efectos de estas alteraciones varían según las especies de limícolas, siendo las más afectadas las de pequeño tamaño con altos requerimientos energéticos, debido a que, además de tener una mayor dependencia de comederos en marea alta, les es imposible depredar en muchos de los nuevos estanques a causa de la reducida longitud de sus patas y picos (PEREZ-HURTADO & HORTAS, 1993)

## CONTAMINACIÓN

A los estuarios llegan cada vez con mayor frecuencia vertidos industriales y sobre todo desagües urbanos, que pueden afectar directamente a las poblaciones de invertebrados e indirectamente a los limícolas que depredan sobre ellos, pero a veces estos efectos indirectos no son fácilmente explicables. Tal es el caso del hecho descrito por BRYANT (1981), que observó que, cuando en una determinada zona, aumenta la contaminación se produce un incremento de la población de invertebrados, que suele llevar a un mayor uso de la zona por los limícolas; pero esto no siempre es así, pues, según este autor, en algunos casos aumenta la densidad de especies presa, como poliquetos, sin que haya un aumento concomitante de sus depredadores; esto podría ser debido a que los invertebrados que se han desarrollado en presencia de los contaminantes habrán experimentado algún cambio en su sabor que hace que sean rechazados por las aves. Por otro lado, los agentes contaminantes no actúan de igual manera sobre las distintas especies de invertebrados, por lo cual en muchos casos hay una disminución de la diversidad de presas y, en consecuencia el uso de estas zonas quedaría restringido a aquellas especies de aves cuyas presas no han sido afectadas por la contaminación. En efecto, BRYANT (1981), ha comprobado que la contaminación en el Kniel ha provocado una reducción de la población global del correlimos común y una redistribución de las demás especies de limícolas.

**Figura 5.** Frecuencia de encuentros agresivos entre las aves a diferentes densidades. A) *Haematopus ostralegus* (VINE, 1976); B) *Calidris canutus* (GOSS-CUSTARD, 1977) y C) *Charadrii* (BURGER et. al, 1979)  
*Figure 5. Aggressive frequency among birds, Haematopus ostralegus* (VINE, 1976); B) *Calidris canutus* (GOSS.CUSTARD, 1977) y C) *Charadrii* (BURGER et. al, 1979)

## OTRAS ACTIVIDADES HUMANAS

Muchas actividades humanas aparentemente insignificantes pueden tener claros efectos negativos sobre la conducta de las limícolas, especialmente durante el tiempo en que éstas se encuentran en los comederos o en los reposaderos. Este tipo de perturbaciones ligeras, si son continuas o se producen con excesiva frecuencia, pueden provocar el abandono definitivo de un dormidero o de un lugar donde las aves se refugian durante la pleamar. Si las perturbaciones afectan a los comederos también se produce el abandono de los mismos, pero este abandono es transitorio, ya que, si se trata de una perturbación ligera, la mayoría (66%) de las aves retornan al mismo, y cuando las perturbaciones son severas retornan sólo el 49 por ciento (ZWARTS, 1972). Comentaremos brevemente las causas más frecuentes de este tipo de perturbaciones tanto en los dormideros como en los comederos.

### Perturbaciones en los dormideros

Las perturbaciones más comunes en los dormideros están causadas por personas que se acercan excesivamente a las aves con objeto de observarlas o de tomar fotografías. En este contexto no debemos olvidar las perturbaciones que podemos causar los propios científicos en nuestro afán de hacer observaciones cada vez más exactas. Por ejemplo, cuando se visita varias noches consecutivas un dormidero de archibebes durante las campañas de anillamiento, las aves evitan utilizar este dormidero durante los cuatro o cinco días siguientes, y en el caso de zarapitos capturados con redes de cañón el abandono del dormidero puede ser de dos a tres semanas (ZWARTS, 1972).

### Perturbaciones en los comederos

Durante la marea baja, en las zonas intermareales la influencia sería de carácter local y se debería principalmente a mariscadores, actividades recreativas y vuelos de helicópteros u otros aeroplanos. Lógicamente la naturaleza e intensidad de la perturbación son los factores determinantes de su impacto. En mi opinión los efectos del marisqueo

no suelen ser muy relevantes, pues consisten sólo en perturbaciones puntuales en el área relativamente pequeña donde se mueve el mariscador: ahora bien, estos efectos pueden ser considerables si la densidad de mariscadores y la superficie que cubren es grande, sobre todo en el caso de las especies que, como los ostreros o los zarapitos, se alimentan en zonas muy restringidas y específicas. Estos efectos negativos se deben a que las aves han de hacer vuelos extra, lo que supone gasto energético superfluo y, sobre todo, una disminución del tiempo que habrían dedicado a la captura de presas. En la Bahía de Cádiz hemos observado que cuando la densidad de mariscadores aumenta se producen desplazamientos de aves hacia otros comederos, en los que, consiguientemente, se produce un aumento de su densidad y, por ende, de su interferencia, lo que en definitiva se traduce en una disminución de la tasa de ingestión. Esta cadena de acontecimientos ha sido ya ampliamente demostrada por diversos autores (VINES, 1976, GOSS-CUSTARD, 1977 y BURGUER et al., 1979) (Figs. 5a, b, y c).

## RESUMEN

Se da un repaso a los efectos que sobre las poblaciones de limícolas invernantes tienen las distintas actividades humanas, incidiéndose en las zonas estuarinas. El capítulo estudia los efectos de actividades tales como disminución de zonas intermareales, construcción de diques, barreras o embalses, urbanizaciones, transformación de salinas en acuicultura, contaminación y perturbaciones tanto en los dormideros como en las zonas de alimentación.

## SUMMARY

The effects over wintering wader population of human activities in estuaries are reviewed. These activities are: loss of intertidal areas, breakwater building, urban development, salt pan transformation to aquaculture use, pollution and disturbance in roosting and foraging sites.

## AGRADECIMIENTOS

A J. Pérez por revisar y comentar pacientemente este manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

BURGUER, J. (1981). The effect of human activity on birds at a coastal bay. *Biological conservation* 21: 231-241.

BURGUER, J. (1988). Effects of demolition and Beach Clean-up Operations on birds on a coastal mudflat in New Jersey. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 27: 95-108.

BURGUER, J.; HAND, D. C. & CHASE, J. (1979). Aggressive interactions in mixed species flocks of migrating shorebirds. *Animal Behaviour* 27: 459-469.

BRYANT, D. M. (1981). A report on the bird fauna of the Forth Estuary mudflats, January-February 1980: Effects of pollution and Reclamation. Report of University of 39 pp.

HALE, W.G. (1980). *Waders Collins*. Londres.

GOSS-CUSTARD, J. D.; JONES, R. E. & NEWBERY, P. E. (1977a). The ecology of the Wash I. Distribution and diet of wading birds (Charadrii). *Journal of Applied Ecology*, 14, 681-700.

GOSS-CUSTARD, J. D. (1977b). The ecology of the Wash III. Density-related behaviour and the possible effects of a loss of feeding grounds on wading birds (Charadrii) *Journal of Applied Ecology*, 14: 721-739.

GOSS-CUSTARD, J. D. (1978). Role of winter food supplies in the population ecology of common British wading birds. *Vern. orn. Ges. Bayern* 23: 125-146.

GOSS-CUSTARD, J. D.; JENYON, R. A.; JONES, R. E.; NEWBERY, P. E. & WILLIAMS, R. Le B. (1977c). The ecology of Wash II. Seasonal variation in the feeding conditions of wading birds (Charadrii). *J appl. ecol.* 14: 701-719.

GOSS-CUSTARD, J. D.; KAY, D. G. & BLINDELL, R. M. (1977). The density of migratory and overwintering redshank, *Tringa totanus*, and curlew, *Numenius arquata*, in relation to the density of their prey in south-east England. *Estuarine and Coastal Marine Science*. 5: 497-510.

GOSS-CUSTARD, J. D. (1980). Competition for food and interference among waders, *deca*, 68: 31-52.

GOSS CUSTARD, J. D. (1985). Foraging behaviour of wading birds and the carrying capacity of estuaries. En: *Behavioural ecology: Ecological consequences of adaptive behaviour*. Ed. R.M. Sibly & R.H. Smithy, pp 169-188, Blackwell, Oxford.

GOSS-CUSTARD J. D.; WARWICK, R. M.; KIRBY, R.; McGRORTY, S.; CLARKE, R. T.; PEARSON, B.; RISPIN, E.; LEV. DIT DURELL, S. E. A. & ROSE, R. J. (1991). Towards predicting wading bird densities in a post-barrages Severn estuary. *Journal of applied ecology* 28: 1004-1026.

PIERSMA, T.; BEINTEMA, A. J.; DAVIDSON, N. C.; MUNSTER, O. A. G. & PIENKOWSKI, M. W. (1989). Wader migration systems in the East Atlantic flyway. *Wader Study Group Bulletin* 49: 35-56.

PEREZ-HURTADO, A. (1992). *Ecología alimentaria de los limícolas invernantes en la Bahía de Cádiz. Distribución y uso del hábitat*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.

PEREZ-HURTADO, A. & HORTAS, F. (1992). Information about the habitat use of salinas and marine cultures by wintering waders in Cádiz Bay, Southwest Spain. *Wader Study Group Bull*, 66: 48-53.

PEREZ-HURTADO, A. & HORTAS F. (1994) Cádiz Bay, Southwest Spain, as Ramsar area, its importance for wintering waders. *Wader Study Group Bulletin*. 72: 34-38.

PEREZ-HURTADO, A.; HORTAS F.; RUIZ, J. & SOLIS, F. (1993). Importancia de la Bahía de Cádiz para las poblaciones de Limícolas invernantes e influencia de las transformaciones humanas. *Ardeola* 40 (2):

PEREZ-HURTADO, A. & HORTAS, F. (1993). Actividad trófica de invernantes en salinas y cultivos piscícolas de la Bahía de Cádiz. *Doñana Acta Vertebrata* 20: 103-123.

VINES, G. (1976). *Spacing Behaviour of Oystercatcher, Haematopus ostralegus L., in coastal and inland habitats*. Phd Thesis. Universidad de Aberdeen.

ZWARTS, L. (1972). Disturbance on waders, *Waddenbulletin*, 3: 7-12.