

UTILIZACION DE SALINAS Y CULTIVOS PISCICOLAS POR LIMICOLAS

Alejandro Pérez-Hurtado, Francisco Hortas, Gonzalo Muñoz Arroyo y José Antonio Masero

INTRODUCCION

Los humedales costeros son biotopos heterogéneos que por lo general abarcan un complejo sistema de hábitats muy diversos, que son utilizados por las aves limícolas de modo diferente según las estaciones del año o según los estados (reproducción, migración e invernada) del ciclo biológico de cada una de las distintas especies. En efecto, las aves que depredan normalmente sobre la fauna de los fangos intermareales presentan considerables cambios en su actividad alimentarla, que dependen de dos variables principales. Una de estas variables es la demanda energética, que es bastante más elevada durante el invierno, en la época de reproducción o inmediatamente antes de las migraciones (ELLIOT et al., 1976; PUTTICK 1979, 1980; SUMMERS & WALTNER, 1979; KERSTEN & PIERSMA, 1987; ZWARTS et al., 1990 a y b). La otra variable es la densidad de población de los invertebrados presa, en la que pueden haber notables cambios no sólo estacionales y a lo largo del ciclo mareal, sino también como consecuencia directa de la mayor o menor actividad depredadora de las aves. A lo largo del año concurren a veces circunstancias en que se potencian los efectos negativos de ambas variables, en el sentido de que a una mayor demanda energética de las aves se le superpone una menor abundancia de presas. En tales circunstancias, que por lo común coinciden con la época de cría o con inviernos crudos, suele haber en la poblaciones de limícolas un aumento de la mortalidad, que ser tanto más acentuada cuanto menor sea la posibilidad de que estas aves extiendan su actividad depredadora ya sea en el espacios utilizando como comederos las salinas o los cultivos marinos existentes en las proximidades, o bien en el tiempo, depredando también por la noche.

En este capítulo presentamos una breve revisión del uso de salinas y de cultivos piscícolas en la época de reproducción, durante la invernada y durante la noche.

USO DE SALINAS Y CULTIVOS PISCICOLAS

En la Península Ibérica, debido a la gran extensión de su litoral y a su clima meridional, existen gran cantidad de salinas y muchas instalaciones de piscicultura, que,

al estar situadas en las proximidades de las zonas intermareales, pueden servir de comederos a las aves limícolas pertenecientes a la vía de vuelo del Atlántico oriental y del Mediterráneo (PEREZ-HURTADO & HORTAS, 1994 (a)). Estos comederos pueden ser suplementarios o alternativos según sean utilizados durante la pleamar o durante la bajamar, respectivamente, aunque también pueden ser utilizados en ambas fases del ciclo mareal, como ocurre en la Bahía de Cádiz, donde PEREZ-HURTADO & HORTAS (1993) han observado que muchas limícolas obtienen su alimento en las salinas no sólo durante la pleamar, sino también en bajamar, y señalan que no se trata de un caso aislado, sino que las aves que presentan este comportamiento (Tabla 1) pertenecen a un amplio espectro de especies: cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), chorlito negro (*Charadrius alexandrinus*), chorlito grande (*Charadrius hiaticula*), chorlito gris (*Pluvialis squatarola*), correlimos menudo (*Calidris minuta*), correlimos común (*Calidris alpina*), aguja colinegra (*Limosa limosa*), aguja colipinta (*Limosa lapponica*) y archibebe común (*Tringa totanus*).

TABLA 1

Porcentajes de actividad de nueve especies de limícolas en marea baja y pleamar obtenidos en salinas y cultivos extensivos de la Bahía de Cádiz CS=comiendo en salinas; DS=descansando en salinas; CF=comiendo en fangos intermareales de las salinas; CEE=comiendo en cultivos extensivos; DCE=descansando en cultivos extensivos; CFE=comiendo en fangos intermareales de cultivos extensivos; ES=error estándar

Activity percentages of nine species of waders at low and high tide collected on salines and extensive fishfarms CS=feeding pm sañomes; SD=roosting on salines; CF=feeding on closely fishfarms; CCE=feeding on extensive fishfarms; DCE=roosting on extensive fishfarms; CFE=feeding on mudflats from extensive fishfarms.

SALINAS LA TAPA		CULTIVOS EXTENSIVO	
Marea Baja	Marea Alta	Marea Baja	

	(N=9)						(N=3)				(N=4)						
	CS	ES	DS	ES	CF	ES	CS	ES	DS	ES	CCE	ES	DCE	ES	CFE	ES	CCE
<i>Himantopus himantopus</i>	71,6	3,9	28,4	3,9	0	0	85,3	3,3	14,6	3,3	68	0,5	32	0,5	0	0	64,8
<i>Charadrius hiaticula</i>	23,9	0,6	40,7	8,3	35,4	8,7	16,4	1,9	83,6	1,9	2,6	0,4	0	0	97,5	0,4	7,8
<i>Charadrius alexandrinus</i>	27,7	1,2	32,5	4,7	39,9	5,5	63,9	0,3	36,1	0,3	9,7	0,1	0	0	90,3	0,1	42
<i>Pluvialis squatarola</i>	3,3	0,1	58,1	6,7	38,6	6,7	0	0	100	0	0,5	0,3	0	0	99,5	0,3	1,7
<i>Calidris minuta</i>	92	2,6	6,4	2,4	1,6	1,6	67,3	2,1	32,8	2,1	17,3	1,8	0	0	82,7	1,8	87,2
<i>Calidris alpina</i>	74,6	10,5	0	0	25,4	10,5	25,2	0,4	74,8	0,4	0,3	0,2	0	0	99,8	0,2	17,8
<i>Limosa limosa</i>	99,9	0,1	0	0	0,1	0,1	19	9,7	81	9,7	100	0	0	0	0	0	0
<i>Limosa lapponica</i>	0	0	20	16,3	80	16,3	0	0	100	0	0	0	0	0	100	0	0
<i>Tringa totanus</i>	48,3	1,1	14,1	4,8	37,6	5,4	33,8	1,6	66,2	1,6	21	0,4	0	0	79	6,4	65,6
TOTAL	49	12,5	22,5	6,5	28,7	8,6	39,9	0,1	60,1	0,1	24,4	11,9	3,6	3,6	72,1	13,9	35,8

Según estos autores, las salinas son comederos alternativos importantes, ya que en ellas realizan su actividad trófica durante la bajamar el 50% de las aves. En cambio, los cultivos piscícolas extensivos tienen menor importancia relativa que las salinas, pues sólo un 24% de las aves obtienen en ellos sus recursos durante la bajamar; sin embargo, hay que señalar que este porcentaje experimenta un aumento considerable en los días subsiguientes a los despesques de los esteros (PEREZ-HURTADO & HORTAS (1993). Estos autores observaron asimismo que, durante la pleamar, la densidad de aves que se encuentra depredando en las salinas es unas tres veces superior a la que se encuentra en los cultivos piscícolas.

Epoca de cría

En las zonas costeras de la Península Ibérica crían regularmente poblaciones relativamente grandes de tres especies de limícolas: la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), la avoceta (*Recurvirostra avosetta*), y el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) (MARTINEZ-VILALTA, 1991; AMAT, en prensa; PEREZ-HURTADO et al, en prensa). Todas ellas son altamente dependientes de hábitats litorales periféricos, principalmente salinas y cultivos piscícolas extensivos, ya que éstos le son indispensables tanto para su reproducción como para la obtención de los recursos alimentarlos (RUFINO et al, 1984; PEREZ-HURTADO & HORTAS, 1992). Otras especies como la canastero (*Glareola pranticola*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*) anidan en zonas interiores más secas, como pastizales y praderas, aunque pueden encontrarse también en determinados hábitats costeros, es pecialmente en los que han sido transformados para dedicarlos a la agricultura (DOLZ et al., 1989; PEREZ-HURTADO et al., en prensa).

Durante la época de reproducción aumenta considerablemente la densidad de población de limícolas tanto localmente, en las distintas áreas de cría, como globalmente, en toda la Península Ibérica (Tablas 2 y 3). En esta época no sólo aumenta el número de individuos sino también su demanda energética, lo que impone la necesidad de que en estas áreas de cría haya una biomasa de invertebrados presa suficiente para cubrir tal demanda. Es necesario asimismo que en estas áreas existan determinadas estructuras y condiciones que propicien la reproducción de los limícolas, no sólo en lo que respecta al sustrato para el establecimiento del nido y de la colonia, sino también en cuanto a los factores que favorezcan el desarrollo normal de los pollos durante las primeras etapas de su vida. En el área de cría debe haber, pu es, ciertas condiciones concretas, como pueden ser la proximidad de aguas someras de carácter permanente, la existencia de estructuras adecuadas para el establecimiento del nido, una cobertura vegetal

determinada que pueda servir de refugio a los pollos, condiciones de tranquilidad, disponibilidad de presas, etc (PEREZ-HURTADO et al., en prensa). Por otra parte, los pollos de las limícolas, al ser nidífugos, han de alimentarse por sí mismos desde que abandonan el nido, a los dos o tres días de la eclosión. Además, en ellos concurren dos circunstancias negativas: de un lado sus requerimientos energéticos durante el desarrollo son, muy elevados, y de otro lado su eficacia depredadora es mucho menor que la de los adultos (BURGUER, 1980; ESPIN et al., 1983; BURGUER & GOCHFELD, 1986; WUDERLE 1990; DURELL et al., en prensa). A veces, a estas dos circunstancias se suman otros factores que afectan negativamente al tiempo de alimentación o a la disponibilidad de las presas, como pueden ser las condiciones climáticas adversas, la desecación prematura de los cauces de agua transitorios o incluso, una excesiva perturbación humana. Todas estas circunstancias desfavorables pueden retrasar el crecimiento de los pollos, con la consiguiente elevación de la tasa de mortalidad (GOSS-CUSTARD et al., 1982; BEINTEMA et al., 1985; BEINTEMA & VISSER, 1989 a, b; BEINTEMA et al., 1991).

TABLA 2

Relación entre las poblaciones de cría e invernada de tres especies de aves limícolas en la Bahía de Cádiz (SW, España)

Comparison between wintering and breeding populations of three species in Cádiz Bay

Especie	Período	1985 (a)	1989 (b)	1991 (c)	Media	Cría Invern.
<i>Himantopus himantopus</i>	Cría		3.968	1.472	2.720	6,24
	Invernada	472		399	435,5	
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Cría		1.894	1.790	1.842	1,31
	Invernada	1.478		1.320	1.399	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Cría			1.540	1.540	0,48
	Invernada	3.796		2.545	3.170,5	

- Pérez-Hurtado y col. 1993
- Martínez-Villalta, 1991
- Datos de invernada, Perez- Hurtado y cols (1993); datos de cría. Pérez-Hurtado y c.

TABLA 3

Relación entre las poblaciones de invernada y cría de tres especies de aves limícolas en España

Comparison between wintering and breeding populations of three wader species in Spain.

Especie	Período	1989 (a)	1978/85 (b)	Cría/Invern.
<i>Himantopus himantopus</i>	Cría	10.587		7,56
	Invernada		1.400	
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Cría	8.952		1,24
	Invernada		7.200	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Cría	8.360		1,29
	Invernada		6.500	

- Martínez-Villalta, 1991
- Velasco y Alberto, 1993

Es, por tanto, explicable el hecho de que no todos los hábitats sean igualmente utilizados como zonas de cría por las distintas especies de limícolas. En este contexto, muchos autores señalan la importancia de las salinas, tanto en explotación como abandonadas, las cuales son utilizadas preferentemente para la cría frente a otros hábitats

alternativos, como pueden ser las áreas dedicadas a piscicultura o agricultura. Así, RUFINO & NEVES (1991), en un estudio realizado en 1991 sobre la reproducción de la Cigüeñuela en Portugal, encuentran que esta especie usa con preferencia las salinas (69%) frente a otros hábitats como arrozales (20%), o granjas piscícolas (3%) (Figura 1). Asimismo, en el Estuario del Tajo la gran mayoría de la población de reproductores de esta especie se concentra en áreas de salinas (93,7%), mientras que sólo una pequeña proporción (6,3%) utiliza explotaciones piscícolas tradicionales, y no han encontrado individuos reproductores en áreas de acuicultura industrial. Igualmente, las densidades de aves en salinas activas (1,98 parejas/Ha) e inactivas (2,98 parejas/Ha) son muy superiores a las encontradas en zonas de acuicultura tradicional (0,7 parejas/Ha) (Figura 2) (RUFINO & NEVES, 1991).

Figura 1. Selección de hábitats de cría por la Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) en Portugal (RUFINO & NEVES, 1991).

Figure 1. Habitat selection of breeding Black-winged Silt in Portugal (RUFINO & NEVES, 1991).

Figura 2. Disponibilidad, uso del hábitat y densidad de las poblaciones reproductoras de *H. himantopus* en el Estuario del Tajo (RUFINO y NEVES, 1991) S.A.=Salinas activas; S.I.=Salinas inactivas; A.T.=Acuicultura tradicional; A.I.=Acuicultura industrial.

Figure 2. Habitat availability, use and density of breeding populations in Tejo estuary (RUFINO & NEVES, 1991). S.A.=Active salines; S.I.=Inactive salines; A.T.=Traditional aquaculture; A.I.=Industrial aquaculture.

Pérez-Hurtado et al. (en prensa), en estudios realizados en la Bahía de Cádiz, han observado que más del 70% de la población reproductora (casi 3.000 individuos), utilizan las salinas, mientras que sólo un 20% anidan en áreas dedicadas a la acuicultura tradicional, y únicamente un 9% lo hacen en las dedicadas a acuicultura industrial. (Figura 3). Asimismo, la densidad de población en las áreas de salinas es muy superior a la encontrada en las zonas dedicadas a la acuicultura (Figura 4). Es de señalar también que la mayoría de las aves que crían en zonas de cultivos marinos semi-intensivos utilizan preferentemente las estructuras residuales de salinas abandonadas frente a las salinas en explotación (PEREZ-HURTADO et al., en prensa). Esto indica que durante la época de cría el comportamiento de las limícolas es especialmente sensible a las alteraciones provocadas por la actividad humana, cuyos efectos negativos sobre las poblaciones de aves acuáticas son bien conocidos (ELLISON & CLEARLY, 1978; CAIRNS, 1980; BURGUER, 1981; ERWIN et al., 1986; GOSS-CUSTARD & MOSER, 1988; PEREZ-HURTADO, 1992; PEREZ-HURTADO et al., 1993).

Figura 3. Porcentaje de uso de salinas y cultivos para la reproducción por tres especies de limícolas en la Bahía de Cádiz (PEREZ-HURTADO et al., en prensa) H.h.=*Himantopus himantopus*; R.a.=*Recuvirostra avosetta*; Ch.a.*Charadrius alexandrinus*.

Figure 3. Breeding use percentage of salines and fishponds by three waders species in Cadiz Bay (PEREZ-HURTADO et al., in press).

Figura 4. Densidad (n.ºaves/ha.) en salinas y cultivos piscícolas en la Bahía de Cádiz (PEREZ-HURTADO et al., en prensa).

Figure 4. Wader density (bird/Ha.) in salines and fishponds in Cadiz Bay (PEREZ-HURTADO et al., in press).

Invierno y migraciones

La demanda energética de los limícolas fuera de la época de cría, es notablemente elevada durante el invierno y en los períodos inmediatamente anteriores a las migraciones. En ambos casos estas aves aumentan su tasa diaria de ingestión, ya sea intensificando su actividad depredadora diurna o alimentándose también por la noche, o bien utilizando comederos suplementarios o alternativos (ZWARTS et al., 1990a).

En estudios realizados en el norte de Europa, DAVIDSON & EVANS (1986), han observado que la existencia de comederos alternativos, como las salinas y los cultivos marinos, reduce la mortalidad de los limícolas durante el invierno, cuando el coste energético de la termoregulación es elevado, y la fauna de los fangos intermareales, poco abundante. En efecto, los cortos y variables períodos de emersión de la zona intermareal son factores limitantes del uso de esta zona, ya que la convierten en un comedero discontinuo tanto espacial como temporalmente; de aquí la gran importancia relativa de comederos alternativos durante la estación invernal en que los limícolas tienen mayor demanda energética, sobre todo en las latitudes elevadas.

En el caso de zonas más meridionales, al ser más reducido el costo de la termoregulación, disminuye la demanda energética, y, por ende, la actividad trófica de los limícolas (ZWARTS et al., 1990a). Hay que señalar, sin embargo, que las temperaturas altas, y sobre todo si coinciden con fuertes vientos, pueden producir una desecación de las

capas superficiales de los fangos cuando éstos afloran durante la bajamar; ello hace que los invertebrados que viven en ellos se muevan hacia los sedimentos blandos de las capas más profundas (EVANS, 1976), con lo que disminuye la disponibilidad diurna del alimento, y, en consecuencia, los limícolas han de utilizar comederos tanto alternativos como suplementarios (DAVIDSON & EVANS, 1986).

Vemos, pues, ya sea por la mayor demanda energética de las limícolas durante el invierno, o bien por la menor disponibilidad de las presas durante la bajamar diurna en el verano, el uso de las salinas y cultivos piscícolas es de suma importancia para que las limícolas cubran sus necesidades energéticas. Esta importancia es vital en el caso de inviernos crudos, ya que la posibilidad de alimentarse en áreas adyacentes reduce la tasa de mortalidad (DAVIDSON & EVANS, 1986).

Algunas zonas periféricas pueden servir también de comederos alternativos (PUTTICK, 1980), sobre todo en el caso de limícolas de pequeño tamaño como los correlimos y chorlitejos, ya que estas especies depredan principalmente sobre invertebrados de menor tamaño, que obtienen de los primeros centímetros del sustrato. Puesto que la disponibilidad de presa va disminuyendo a medida que sube la marea, el período de alimentación efectiva en la franja intermareal es relativamente más corto para pequeños limícolas, que han de utilizar otros comederos durante gran parte de la bajamar.

VELASQUEZ et al. (1991), observaron que durante el verano los migrantes obtienen el 20% de su alimento diario en salinas y marismas, mientras que los residentes obtienen sólo el 17%; observaron también que la densidad media fue de 70 aves/ha, que es la más elevada de todas las encontradas en las costas del Atlántico. Estas observaciones inducen a pensar que la existencia de hábitats suplementarios en las cercanías de la franja intermareal contribuye a mantener estas densidades excepcionalmente altas de aves.

Usos nocturnos: su importancia

Las aves limícolas realizan durante la noche diversas actividades, como son los propios vuelos migratorios, los llamados "displays" nocturnos, la alimentación y las interacciones relacionadas con la conducta territorial (McNEIL et al., 1992). Nosotros no trataremos aquí de todas estas actividades, sino que consideraremos únicamente la alimentación, centrando la atención en la utilización nocturna de salinas y cultivos marinos.

Hasta la fecha no se han descrito casos de limícolas que realicen su actividad trófica exclusivamente de noche; sin embargo, existen muchos estudios sobre especies que depredan regularmente por el día y por la noche (McNEIL et al., 1992), si bien la intensidad de la Depredación nocturna presenta considerables variaciones que dependen de factores diversos, como son la latitud geográfica, el período del año, el ciclo lunar o las estrategias de captura propias de cada especie.

En lo que respecta a las técnicas de captura, en general se pueden distinguir dos maneras de localizar las presas. La primera es la búsqueda visual, típica de chorlitejos y chorlitos. La segunda consiste en detectar táctilmente a las presas. Hay especies que se valen principalmente de una de estas técnicas; por ejemplo, el chorlito gris, busca visualmente sus presas tanto de día como de noche (PIENKOWSKI 1982), mientras que otras, como *Tringa totanus* e *Himantopus himantopus*, buscan las presas visualmente por el día, y mediante el tacto por la noche (ROBERT et al., 1989).

Por otra parte, la tasa alimentarla de aquellas especies que, como *Pluvialis squatarola*, se valen de la vista, está directamente afectada por las variaciones del grado de iluminación nocturna que se producen a lo largo del ciclo lunar. Así, PIENKOWSKI (1982) ha observado que en los períodos de noches oscuras (luna nueva) la tasa alimentaria nocturna es más baja que la diurna, mientras que esta diferencia es inapreciable cuando las noches son claras (luna llena). En este contexto hay que señalar que el ciclo lunar afecta también a la abundancia y disponibilidad de las presas, con el consiguiente efecto sobre la actividad alimentarla nocturna de algunas especies de limícolas.

El hecho de que los limícolas realicen su actividad depredadora también durante la noche puede ser debido a dos causas principales: la insuficiencia de la alimentación diurna o la mayor disponibilidad de las presas durante la noche (McNEIL et al., 1992). El primero de los supuestos suele producirse en épocas de mayor demanda energética, y la alimentación diurna es inadecuada o insuficiente para compensar el aumento de las necesidades energéticas de las aves. Como ejemplo pueden citarse las observaciones de ZWARTS et al. (1990,a) sobre algunos limícolas que apenas tienen actividad alimentarla nocturna durante la invernada, pero que en las cuatro o seis semanas antes de iniciar su migración prenupcial desde el Banco de Arguin (Mauritania), incrementan

considerablemente el tiempo que pasan depredando por la noche durante la bajamar.

Asimismo, BATTY (1988) ha comprobado en la ría Formosa, Portugal, que durante los pasos migratorios hay una intensa actividad alimentarla nocturna, que se desarrolla en el área intermareal en marea baja, y en las salinas adyacentes, en marea alta. Esta actividad nocturna apenas se realiza entre los meses de noviembre y febrero. Este comportamiento alimentario se ha comprobado durante las campañas de anillamiento; así, en el paso otoñal se capturan con facilidad los limícolas en el interior de las salinas donde acuden a comer durante la pleamar nocturna; esto sucede también durante el paso primaveral, aunque en menor número; en cambio, durante el invierno apenas hay depredación nocturna en las salinas. Estas variaciones estacionales han sido corroboradas por las observaciones de PÉREZ-HURTADO et al. (datos no publicados) en las campañas de anillamiento realizadas durante 1993 en las salinas de la Bahía de Cádiz; sin embargo, en estas mismas campañas no se han encontrado limícolas alimentándose por la noche en los cultivos marinos.

Otro caso de alimentación nocturna suplementaria es el descrito por ENGEL-MOER et al. (1984), quienes observaron en las costas de Mauritania que durante la bajamar diurna se produce una fuerte desecación de la capa superficial de los fangos, lo que provoca un desplazamiento de los invertebrados presa hacia capas más profundas del sustrato donde quedan fuera del alcance de los limícolas; estas aves, al no poder cubrir sus necesidades energéticas sólo con la alimentación diurna, se ven forzadas a depredar también durante la bajamar nocturna, cuando las presas se encuentran de nuevo en la capa superficial del fango. Como vemos, en este caso la insuficiencia de la alimentación diurna no es debido a un aumento de la demanda energética del depredador sino a que durante el día hay una disminución de la accesibilidad de las presas.

Por otra parte, PIENKOWSKI (1983) señala que algunos limícolas se alimentan preferencialmente por la noche debido a que depredan sobre invertebrados luminiscentes y, por tanto, más fácilmente detectables en la oscuridad. En cambio, ROBERT et al. (1989) no encontraron una relación directa entre la bioluminiscencia de las presas y el comportamiento alimentario de los limícolas. A veces esta preferencia por la depredación nocturna se debe a que ciertas presas son mucho más activas, y por tanto más fáciles de detectar durante la noche (ROBERT et al. 1989). Otras veces, como señala McNEIL et al. (1992), la alimentación nocturna está propiciada por la tendencia de las aves a rehuir factores de perturbación, como pueden ser ciertas actividades humanas que se producen durante las horas de luz solar.

Utilización de salinas y cultivos marinos como dormitorios

En la bahía de Cádiz, se ha observado una variación entre el día y la noche en el comportamiento de los limícolas en marea alta, a la hora de elegir el área que les sirve de dormitorio, relacionándose dichos comportamientos posiblemente con la termorregulación corporal y en algunas especies, también con la alimentación.

En el momento de máxima pleamar se observó durante la noche y el día la distribución de los limícolas en dos áreas de la Bahía (muros de los cultivos marinos y salinas adyacentes) anotándose en distintas categorías el tipo (le comportamiento que realizaban según lo descrito por KLAASSEN (1990) (tabla 4).

TABLA 4
Porcentajes de actividad diurna y nocturna observados para 8 especies de limícolas en salinas en la Bahía de Cádiz

Leyenda: As=Aseo; A=Acostado; P=de pie; AD=acostado dormido; PD=de pie dormido; Pa=de pie en el agua; Pda=de pie dorr el agua; Asa=Aseo de pie en el agua; C=Comiendo

	ESPECIE									Dia Noche								
	As	A	P	AD	Pd	Pa	PDa	Asa	C	As	A	P	Ad	Pd	Pa	PDa	Asa	C
<i>Himantopus himantopus</i>	20	30	50															
												91*						9*
<i>Charadrius hiaticula</i>	40	15	40	2					3									
<i>Pluvialis squatarola</i>	30	20	50									90			10			
<i>Calidris ferruginea</i>	10	50	20	5		5			10									
												20*			9*			71*

<i>Calidris alpina</i>	5	40	10	10	10	10		10	5	100
<i>Limosa lapponica</i>						40	40	10	10	
<i>Numenius arquata</i>										
<i>Arenaria interpres</i>										

(*) Por la noche se dan los valores de *Charadrius hiaticula* más *Ch. Alexandrinus* y los de *Calidris ferruginea* más *C. Alpina*.

Datos tomados el 28 y 29 de septiembre de 1993, en pleamar (tiempo despejado, viento moderado y luna llena).

Durante el día aproximadamente el 70% del total presente en la zona se encuentra sobre los muros de los cultivos, mientras que por la noche este porcentaje se reduce a cero si excluimos a zarapitos y vuelvepedras. Por la noche, todos los limícolas restantes se encuentran en las salinas, situándose en el agua poco profunda o en explanadas de tierra que están a ras con ella. Aunque se observa un aumento de actividad de alimentación del día a la noche en algunas especies, otras permanecen descansando. Los resultados de las tablas indican que los limícolas podrían desarrollar un comportamiento encaminado a la conservación del calor, no observándose durante el día el caso de refrigeración por vaporización mediante jadeo, además de no encontrarse aves acostadas por la noche, cuando la temperatura de la superficie del suelo es menor que la del aire, coincidiendo dicho comportamiento con lo expuesto por KLAASSEN (1990) para dormitorios de limícolas en el banco de Arguin.

CONCLUSIONES

- Debido a las continuas transformaciones humanas que influyen en los habitats costeros españoles la importancia de las zonas alternativas aumenta, ya que en estos casos la posibilidad de uso de comederos alternativos puede ser vital para la supervivencia de nuestras poblaciones.
- La alimentación nocturna es importante para la supervivencia de muchas poblaciones de limícolas y debiera ser tomada en cuenta en las medidas de conservación.
- Si la disponibilidad de recursos potenciales en salinas y en acuicultura fuera manejada correctamente permitiría incrementar la capacidad de carga de los humedales para los limícolas, especialmente en aquellos momentos donde las necesidades energéticas son elevadas, Ello podría paliar los efectos negativos de la pérdida de habitats intermareales.
- El comportamiento preferencial de las limícolas ante las distintas áreas de reproducción y su especial sensibilidad a las alteraciones debidas a la actividad humana, induce a pensar que los limícolas puedan ser buenos indicadores biológicos de los distintos niveles de manejo (BEINTENA, 1983).
- En las últimas décadas, las zonas húmedas costeras en la Península se están viendo sometidas a cambios que están afectando de forma muy especial a las aves limícolas. La transformación de áreas de explotación tradicionales como salinas, las cuales se constituían en zonas idóneas para la reproducción, y su utilización como granjas piscícolas o marisqueras, o su desecación para urbanizar (PEREZ-HURTADO, 1992) está provocando una reducción en la disponibilidad de habitats para la reproducción. Esto ocasiona una disminución cuantitativa de las poblaciones de cría y la utilización de habitats de menor calidad, lo cual se traduce en una pérdida de productividad para los limícolas (PEREZ-HURTADO et al. en prensa, RUFINO & NEVES 1991, BATTI, 1988).

RESUMEN

El presente capítulo es una revisión acerca del uso de salinas y cultivos piscícolas durante la época de reproducción e invernada. Durante la reproducción son las salinas el lugar seleccionado por la mayor parte de las aves para criar. En el invierno, cuando la demanda energética de las aves es muy alta, estos habitats son utilizados como áreas alternativas para la alimentación, dependiendo de sus características particulares. Se analiza también el uso nocturno de cada hábitat, así como su utilización como reposadero.

SUMMARY

This is a review about the use of salines and fishponds by breeding and wintering waders. The salines are the habitat selected by most of breeding waders. In winter these habitats are used as foraging alternative areas according to their characteristics. It is also analyzed the nocturnal use of these habitats, as well as their use as roosting sites.

BIBLIOGRAFIA

- AMAT, J.A. (en prensa). Status of the Kentish Plover in Spain. Wader Study Group Bulletin.
- BATTY, L. (1988). Seasonal and diurnal variations in the feeding intensity of waders in the Ria Formosa, Portugal. Wader Study Group Bull. 54: 9-10.
- BEINTEMA, A.J. (1983). Meadow birds as indicators. Environmental Monitoring and Assessment, 3: 391-398.
- BEINTEMA, A.J., BEINTEMA-HIETBRINK, R.J. & MÜSKENS, G.J.D.M. (1985). A shift in the timing of breeding in meadow birds. Ardea 73: 83-89.
- BEINTEMA, A.J., THISSEN, J.B., TENSEN, D. & VISSER, G.H. (1991). Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grassland. Ardea 79 (1): 31-44.
- BEINTEMA, A.J. & VISSER, G.H. (1989a). The effects of weather on time budgets and development of chicks of meadow birds. Ardea 77 (2): 181-192.
- BEINTEMA, A.J. & VISSER, G.H. (1989b). Growth parameters in chicks of charadriiform birds. Ardea 77(2): 169-180.
- BURGUER, J. (1980). Age differences in foraging Black-necked Stilts in Texas. Auk 97: 633-636.
- BURGUER, J. (1981). The effect of human activity on birds at a Coastal Bay. Biological Conservation, 21: 231-241.
- BURGUER, J. & GOCHFELD, M. (1986). Age differences in foraging efficiency of American Avocets, *Recurvirostra americana*. Bird Behaviour, 6: 66-71.
- CAIRNS, D. (1980). Nesting density, habitat structure and human disturbance as factors in Black Guillemot reproduction. Wilson Bulletin, 92 (3) 352-361.
- DAVIDSON, N. C. & EVANS, P.R. (1986). The role and potential of man-modified wetlands in the enhancement of the survival of overwintering shorebirds. Colonial Waterbirds 9: 176-188.
- DOLZ, J.C., DIES, I. & BELLIURE, J. (1989). Las colonias de canastera (*Glareola pratincola*, Linn 1766) en la comunidad valenciana. Medi Natural, 1: 69-80.
- DURRELL S.E.A., LE V. DIT, GOSS-CUSTARD, J.D. & A. PEREZ-HURTADO (en prensa) The efficiency of juvenile Oystercatchers feeding on Reg Worms. Auk.
- ELLIOT, C.C.H., WALTNER, M., UNDERHILL, L.G., PRINGLE, J.S. & DICK, W.J.A. (1976). The migration system of the Curlew Sandpiper *Calidris Ferruginea* in Africa. Ostrich 47: 191-213.
- ELLISON, L.N., & CLEARY, L. (1978). Effects of human disturbance in breeding of Double-crested Cormorants. Auk, 95: 510-517.
- ENGELMOER, M., PIERSMA, T., ALTENBURG, W & MES, R. (1984). The Banc d'Arguin (Mauritania). En: Coastal waders and wildfowl in winter. P.R. Evans, J.D. Goss-Custard & W.G. Hale (Eds.). Cambridge Univ. Press. Cambridge. pp. 293-310.
- ERWIN, R.M., COULTER, M. & COSGWELL, H. (1986). The use of Natural vs. Man-modified

Wetlands by Shorebirds and Waterbirds. Colonial Waterbirds, 9: 137-38.

ESPIN, P.M.J., MATHER, R.M. & ADAMS, J. (1983). Age and foraging success in Black Winged Stilts, *Himantopus himantopus*. *Ardea*, 71: 225-228.

EVANS, P. R. (1976). Energy balance and optimal foraging strategies in shorebirds: some implications for their distributions and movements in the non-breeding season. *Ardea* 64: 117-139.

GOSS-CUSTARD, J. D., DURRELL, 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. & MOSSER, M.E. (1988). Rates of change in the numbers of Dunlin, *Calidris alpina*, wintering in British estuaries in relation to the spread of *Spartina anglica*. *Journal of Applied Ecology*, 28.

KERSTEN, M. & T. PIERSMA. (1987). High levels of energy expenditure in shorebirds: metabolic adaptations to an energetically expensive way of life. *Ardea* 75: 175-187.

KLASSEN, M. (1990). Short note on the possible occurrence of heat stress in Roosting Waders on the Banc D'Arguin, Mauritania. *Ardea*, 78: 63-65.

MARTINEZ VILALTA, A. (1991). Primer censo nacional de limícolas coloniales y Pagaza Piconegra, 1989. *Ecología*, 5: 321-327.

McNEIL, R., DRAPEAU, P., & J.D. GOSS-CUSTARD. (1992). The occurrence and adaptive significance of nocturnal habits in Waterfowl. *Biol. Rev.*, 67: 381-419.

PEREZ-HURTADO, A. (1992). Ecología alimentaria de las aves limícolas coloniales en la Bahía de Cádiz (Orden Charadriiformes). Distribución y uso del hábitat. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

PEREZ-HURTADO, A., RUIZ, J. & SOLIS, F. (en prensa). Shorebirds breeding populations importance and habitat selection in Cadiz Bay, Southwest Spain. *Wad Study Group Bulletin*.

PEREZ-HURTADO, A. & HORTAS, F. (1992). Information about the habitat use of salinas and fishponds by wintering waders in Cádiz Bay, Southwest Spain. *Wad Study Group Bull.* 66: 48-53.2

PEREZ-HURTADO, A. & HORTAS, F. (1994). Cadiz Bay as a Ramsar site. Its importance for wintering waders. *Wad Study Group Bulletin.* 72: 34-38.

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

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): 133-142.

PIENKOWSKI, M.W. (1982). Diet and energy intake of Grey and Ringed Plovers, *Pluvialis squatarola* and *Charadrius hiaticula*, in the non-breeding season. *J. Zool.*, 197: 511-549.

PIENKOWSKI, M.W. (1983). Changes in the foraging pattern of plovers in relation to environmental factors. *Anim. Behav.*, 31: 244-264.

PUTTICK G.M. (1979). Foraging behaviour and activity budgets of Curlew Sandpipers. *Ardea*, 67: 111-122.

PUTTICK, G.M. (1980). Energy budgets of Curlew Sandpipers at Lagebaan Lagoon, South Africa. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 11: 207-215.

ROBERT, M., McNEIL, R. & LEDUC, A. (1989). Condition and significance of night feeding in

shorebirds and other waterbirds in a tropical lagoon. *Auk*, 106: 94-101.

ROBERT, M. & McNELL, R. (1989). Comparative day and night feeding strategies of shorebirds species in a tropical environment. *Ibis* 131: 69-79.

RUFINO, R. & NEVES, R. (1991). The effects on waders populations of the transformation of salinas into fish farms. En: *Managing Mediterranean Wetlands and their Birds*. Proc. Symp., Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. N.º 20, Slimbridge, UK, 285 pp.

RUFINO, R., A. ARAUJO, J. P. PINA & MIRANDA, P.S. (1984). The use of salinas by waders in the Algarve, South Portugal. *Wad Study Group Bull.* 42: 41-42.

SUMMERS, R.W. & WALTNER, M. (1979). Seasonal variation in the mass of waders in southern Africa, with special reference to migration. *Ostrich*, 50: 21-37.

VELASQUEZ, C.R., KALEJTA, B. & HOCKEY, P.A.R. (1991). Seasonal abundance, habitat selection and energy consumption of water birds at the Berg River estuary, South Africa. *Ostrich*, 62: 109-123.

WUNDERLE, J.M. 1990. Age-specific foraging proficiency in birds. En: *Current ornithology*, Vol. 8. D.M. Power, Ed. Plenum press, New York. pp: 273-325.

ZWARTS, L., BLOMERT, A. & HUP S, R. (1990a). Increase of feeding time in waders preparing for spring migration from the Banc d'Arguin, Mauritania. *Ardea*, 78: 237-256.

ZWARTS, L., ENS, B.J., KERSTEN, M. & PIERSMA, T. (1990b). Moulting, mass and flight range of waders ready to take off for long-distance migration. *Ardea*, 78: 339-363.