

## ASPECTOS ECOLOGICOS Y FENOLOGICOS DE LAS POBLACIONES DE AVOCETA (*RECURVIROSTRA AVOSETTA*) EN LAS SALINAS DE CABO DE GATA (ALMERIA). INTERVENCIONES DE MEJORA DEL HABITAT

H. CASTRO NOGUEIRA<sup>1</sup>, E. LÓPEZ CARRIQUE<sup>2</sup>, P. A. AGUILERA<sup>1</sup>, J. GUIRADO ROMERO<sup>2</sup> y  
E. J. PURROY IRAIZOZ<sup>3</sup>

### RESUMEN

Se analiza la fenología y distribución espacial de la población de avoceta (*Recurvirostra avosetta*) en las salinas de Cabo de Gata (Almería), con el objetivo de estudiar las pautas de selección de determinados estanques como comederos o reposaderos, así como los ritmos de actividad durante el fotoperíodo.

La avoceta es una especie constante en el recinto salinero, con mínimos poblacionales en invierno y máximos en el paso migratorio otoñal. Seleccionan como comederos determinados estanques que, presentando altas abundancias relativas de microfauna asociada al fango y al agua, mantienen profundidades que permiten la actividad trófica mediante natación y/o vadeo durante todo el año. La alimentación presenta máxima actividad durante las horas centrales del fotoperíodo. Finalmente se describe la intervención realizada por la Agencia de Medio Ambiente sobre dos islas utilizadas por las colonias de avocetas, que tradicionalmente sufrían inundaciones durante el período de incubación. En los dos años siguientes, se observó un aumento considerable del éxito reproductor y la colonización de las islas por grupos reproductores de Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y Charrancito (*Sterna albifrons*).

Palabras clave: Avoceta, Salinas, Ecología, Alimentación, Mejora del hábitat.

### INTRODUCCION

Existe bastante información sobre la utilización del hábitat que muestra la avoceta (*Recurvirostra avosetta*) en estuarios naturales y artificiales de Inglaterra (CADBURY & OLNEY, 1978; CADBURY *et al.*, 1989; HILL, 1989). En la Península Ibérica están comenzando a aparecer estudios relacionados en salinas, fundamentalmente de la costa Atlántica (RUBIO, 1985; PÉREZ HURTADO, 1992; PÉREZ HURTADO & HORTAS, 1992) y en la costa levantina (ROBLEDANO, 1992).

En una salina mediterránea en explotación, el agua aportada por el mar entra en el recinto con una salinidad aproximada de 37 g/l que progresivamente va concentrándose hasta alcanzar los 300 g/l que se registran en los cristalizadores, estanques en los que se recolecta la sal común. En las salinas de Cabo de Gata (Figura 1), el agua accede al complejo a través de un canal que desemboca en el estanque 1B. El circuito del agua continúa a través de los estanques de evaporación 1A, 2, 3, 4A, 4B, 5, 6A, 7B, 8, Concentradores (CC) y Cristalizadores (CR). El circuito marca un gradiente de salinidad ascendente hacia los cristalizadores, que unido a ciertas características de los estanques, como profundidad y abundancia de recursos tróficos, determina la selección de comederos, aspecto que se pretende analizar.

<sup>1</sup> Departamento de Biología Vegetal, Producción Vegetal y Ecología. Universidad de Almería.

<sup>2</sup> Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Agencia de Medio Ambiente. Almería.

<sup>3</sup> Departamento de Biología Animal. Universidad de León.

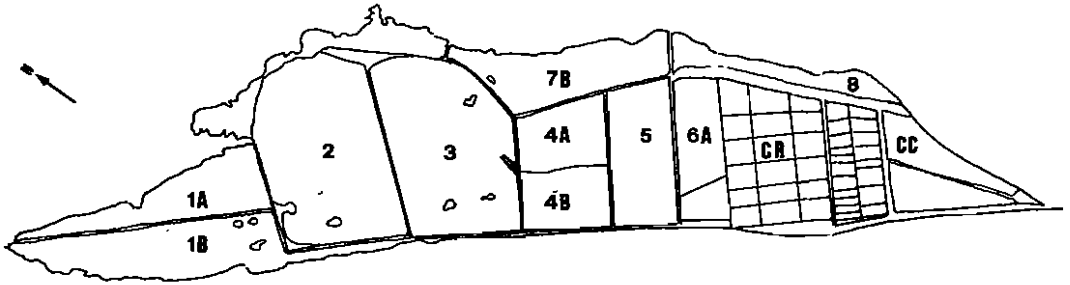


Fig. 1. Salinas del Cabo de Gata.

## LOCALIZACION Y AREA DE ESTUDIO

Las salinas de Cabo de Gata (36°, 43', 4" Lat. N. y 2°, 11' y 30" de Log. W) se localizan en el extremo sudoriental de la provincia de Almería, incluidas en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Figura 1).

Enclavadas al pie del extremo suroeste de la Sierra de Gata, ocupan una superficie aproximada de 300 ha extendiéndose a lo largo de 4.500 m paralelas al litoral, sobre terrenos muy bajos de origen cuaternario. Quedan separadas del mar por una barrera arenosa con una anchura que oscila entre los 200 y 550 m, con formaciones de dunas fósiles, y de la sierra por un pedregoso pie de monte cubierto de vegetación esteparia.

## MATERIAL Y METODOS

Desde 1980 a 1983 se realizaron censos quincenales de larolimícolas, flamencos y ánades en las salinas de Cabo de Gata (CASTRO, 1993), aunque en este artículo sólo se utilizan datos referentes a la población de avoceta durante 1981. También se llevó a cabo un seguimiento de la nidificación de la especie durante estos cuatro ciclos. En cada ficha de censo se anotó la hora solar de comienzo y fin de prospección, factores climatológicos, así como el nivel de agua de cada charca y su salinidad expresada en g/l. Con objeto de optimizar la recogida de información en los comederos, fueron igualmente registradas las formaciones de estructura compacta o dispersa de los grupos de aves (GOSS-CUSTARD, 1977). Las pautas de vadeo o natación también se anotaron, así como la actitud, ya fuera de alimentación, aseo o reposo. Se realizó un muestreo de

microfauna acuática en los estanques que ocupa la avoceta para cada una de las estaciones del año. Para el agua se utilizó una manga de plancton con la que se recorría una distancia de 20 m manteniendo siempre la misma velocidad. Las muestras de fango se tomaron con una draga de 1.125 cm<sup>3</sup> de capacidad, siendo tamizadas posteriormente con un sistema de mallas cuya luz mínima es de 500 micras. Los resultados hacen, por lo tanto, referencia a medidas de abundancia relativa para las diferentes especies halladas.

El estudio de la actividad circadiana se basó exclusivamente en las horas de luz del día (fotope-

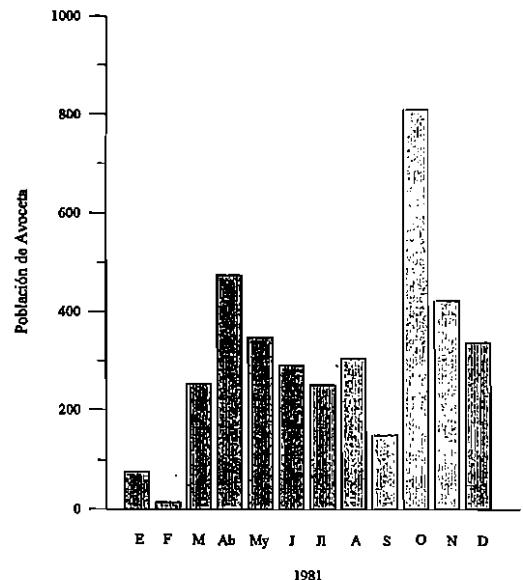


Fig. 2. Diagrama fenológico de la población de avoceta.

ríodo), y durante el año completo. Con el fin de poder comparar las pautas de actividad de la avoceta, a pesar de las diferencias de horas de luz en las distintas estaciones del año, se dividió el fotoperíodo en cinco bloques horarios, cuya amplitud osciló entre dos y tres horas, de forma que el primer bloque coincide con el amanecer, el tercero con el mediodía y el quinto con el crepúsculo.

Los censos se realizaron empleando un telescopio terrestre 20x-60x.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Diagrama fenológico de la avoceta

El diagrama fenológico, confeccionado en valores absolutos sobre el ciclo anual de 1981, muestra la presencia permanente de contingentes de avocetas a lo largo de todo el año (Figura 2).

La invernada (período diciembre-febrero) presentó los valores mínimos, oscilando entre el 20 y el 40% sobre el máximo anual (800 aves). El paso prenupcial comenzó a notarse desde finales de febrero, haciéndose patente en la segunda quincena de marzo y durante el mes de abril. En mayo y junio tuvo lugar la reproducción en las salinas y, a partir de julio, se produjo la entrada de veraneantes no reproductores, unida a la presencia de los jóvenes nacidos en el recinto en ese año. El paso migratorio postnupcial se alargó considerablemente entre la segunda quincena de agosto y el mes de diciembre, alcanzando las mayores concentraciones del ciclo en octubre.

### Distribución en el recinto salinero

Las avocetas no ocupan el recinto salinero (Figura 1) en su totalidad, ya que los estanques finales del circuito, donde precipita el sulfato cálcico (8 y CC), y aquéllos donde se recolecta finalmente la sal común (CR), mantienen siempre niveles tan bajos de agua (5-15 cm) que impiden su explotación por parte de la especie. La distribución en la superficie inundada restante (80% de la total) fue heterogénea, con absoluta preferencia por determinados estanques del complejo.

Durante el fotoperíodo, el 66% de las aves se observaron en actividad trófica y el 34% en reposo. En fases de actividad (Figura 3), las áreas de alimentación principales se localizaron en los

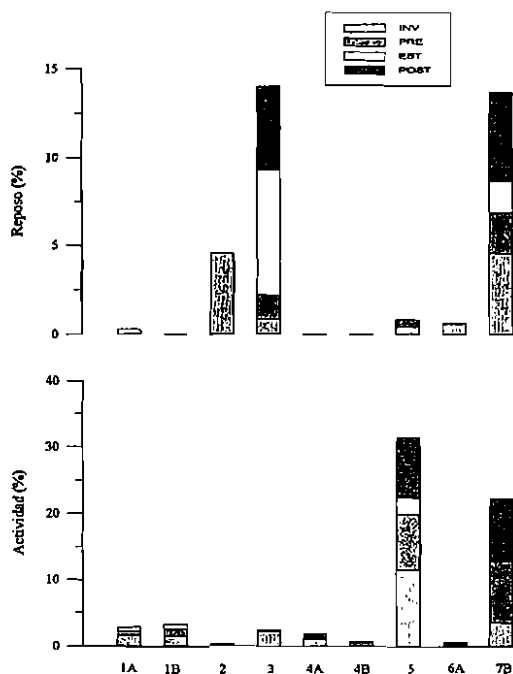


Fig. 3. Ocupación de los diferentes estanques de las salinas. Durante el invierno (INV), paso pre-nupcial (PRE), época estival (EST) y paso post-nupcial (POST).

estanques intermedios 5 y 7, que acumulan respectivamente el 31,5% y el 22,2% de las aves comiendo. El 12,29% restante se distribuyó, de forma más o menos regular, por los primeros estanques del circuito del agua (Tabla I).

El estanque 5, con una profundidad fluctuante entre 190 y 260 mm y salinidades comprendidas entre 60 g/l y 100 g/l, forma parte del área hipersalina del complejo y se caracteriza por su relativa gran profundidad sólo apta para aves capaces de alimentarse nadando y por la abundancia, tanto del quironómido *Baetendipes noctivaga* como del crustáceo *Artemia salina* durante todo el año y especialmente durante el verano y el paso otoñal. En este estanque, las avocetas se alimentan nadando, utilizando sus pies palmeados para voltear el cuerpo, sumergiendo cabeza y pico, levantando el obispillo en superficie y filtrando el agua ayudadas por movimientos laterales de la cabeza, y asociándose con la gaviota reidora (*Larus ridibundus*), que obtiene su alimento pico-

TABLA I

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS CENSOS DE DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE AVOCETA PARA CADA ESTANQUE EN INVIERNO (INV), PASO PRENUPIAL (PRE), EPOCA ESTIVAL (EST) Y PASO POSTNUPIAL (POST), MOSTRANDO ACTIVIDAD TROFICA. LOS DATOS SE EXPRESAN COMO PORCENTAJES RESPECTO DEL TOTAL DE AVES CONTROLADAS, CON INDEPENDENCIA DE SU ACTIVIDAD. EL PORCENTAJE DE AVES EN REPOSO DURANTE LA ESTACION CORRESPONDIENTE DEL AÑO SE MUESTRA COMO: INVR, PRER, ESTR Y POSTR. SALINIDAD (SAL), PROFUNDIDAD (H), ABUNDANCIA RELATIVA DE LARVAS DE QUIRONOMIDOS (QUI) Y ABUNDANCIA RELATIVA DE ARTEMIA SALINA (ART)

	1A	1B	2	3	4A	4B	5	6A	7B
INV	1.74	1.48	0.33	2.23	1.11	0.06	11.44	0.14	3.53
PRE	0.6	1.07	0.03	0	0	0	8.34	0.04	9.34
EST	0.54	0.67	0	0	0	0	2.57	0	0
POST	0.06	0	0	0.23	0.78	0.64	9.09	0.45	9.34
INVR	0	0	4.6	0.83	0	0	0.39	0.58	4.58
PRER	0	0	0	1.4	0	0	0	0	2.3
ESTR	0.26	0	0	7.08	0	0	0	0.05	1.81
POSTR	0	0	0	4.76	0	0.01	0.45	0	4.99
SAL	36	36	47	60	70	72	90	100	100
H	285	285	305	305	440	440	225	350	220
QUI	5.4	4.2	2.2	2	1.3	2.1	31.4	21.8	29.6
ART	0	0	0	0	1.2	0	35	30	33.8

teando en superficie y, en ocasiones, con el flamenco (*Phoenicopterus ruber*) y el carro blanco (*Tadorna tadorna*). Este estanque es utilizado como comedero durante todo el año, y casi exclusivamente durante la etapa de reproducción (Figura 3).

El estanque 7, segundo comedero en importancia, tiene una profundidad que oscila entre los 50 y 300 mm y un nivel de salinidad entre 65 y 135 g/l, siendo el único estanque que posee cobertura de carrizal en algunos puntos de su perímetro. La abundancia relativa de larvas de *Chironomidae* y *Artemia salina* son similares a las registradas en el estanque 5. Aunque las avocetas se alimentan también nadando, en este estanque generalmente vadean, al presentar amplias zonas de menor profundidad, y lo utilizan principalmente en ambos pasos (Figura 3).

No existe correlación significativa entre el gradiente de salinidad y la selección de determinados estanques como comederos. La avoceta no utiliza los primeros estanques, de salinidad baja, a pesar de su gran profundidad (más de 20 cm) porque no contienen elevadas abundancias relativas de recursos tróficos. Tampoco explotan aquellos estanques hipersalinos, de escasa profundi-

dad (menos de 5 cm) a pesar de la abundancia relativa de *Artemia*. La avoceta selecciona como comederos estanques con profundidad suficiente que permite la alimentación mediante el vadeo y/o natación durante todo el año, altas densidades de *Artemia salina* y máximas de larvas de quironómidos.

Las fases de inactividad (Figura 3) se reparten a lo largo del fotoperíodo y son generalmente comunales. Los reposaderos más importantes se localizan en playas y microislotes caracterizados por su buena visibilidad frente a posibles predadores (*Canis familiaris*, *Vulpes vulpes*, *Falco peregrinus*). Además de los dormideros tradicionales, durante la época de cría, se utilizan igualmente los mismos islotes donde instalan las colonias de reproducción, situadas en estanques no coincidentes con los comederos.

#### Ritmos de actividad diaria

De la división del fotoperíodo en cinco bloques horarios, y sobre un total de 17.750 aves controladas, se desprende que la actividad trófica es dominante durante el día (66%), mientras en el reposo resulta menos frecuente (34%).

TABLA II

REPARTO DIARIO DE ACTIVIDAD TROFICA Y REPOSO EXPRESADO EN PORCENTAJE, RESPECTO A UN TOTAL DE 17.750 AVES CONTROLADAS

B. Horario	1	2	3	4	5
Actividad	49.43	100	70	94.6	52.8
Reposo	50.57	0	30	5.4	47.2

La actividad trófica, desarrollada durante todo el fotoperíodo, muestra los valores máximos en las horas centrales del día (Tabla II), siendo el reposo fundamentalmente crepuscular y al amanecer (Figura 4).

### INTERVENCIONES DE MEJORA DEL HABITAT DE REPRODUCCION

Como consecuencia de los requerimientos del proceso salinero, el estanque 3, donde tradicionalmente se localizan las colonias reproductoras de avoceta, sufría cada año, durante la primavera (abril-mayo), elevaciones de su nivel de agua que afectaban a las parejas incubando, sumergiendo nidos y/o malogrando algunas puestas debido a las salpicaduras del oleaje. El resultado, también tradicional, era la destrucción de un gran número de puestas cada año (CASTRO, 1993).

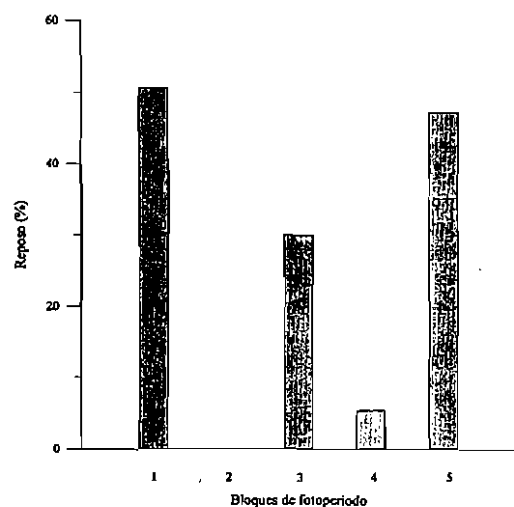


Fig. 4. Ritmos de actividad diaria. Porcentajes respecto al total de aves controladas.

Consideraciones de carácter técnico y científico (HILL, 1989) decidieron a la dirección del Parque a realizar dos intervenciones que se llevaron a cabo entre los meses de noviembre y diciembre de 1992, afectando a las dos islas principales de nidificación.

La isla «A1», de aproximadamente 3.500 m<sup>2</sup> soporta la mayor colonia de cría (CASTRO, 1993) y posee más del 40% de su superficie cubierta por diferentes núcleos de *Arthrocnemum* ssp. (Figura 5). La intervención consistió, respetando

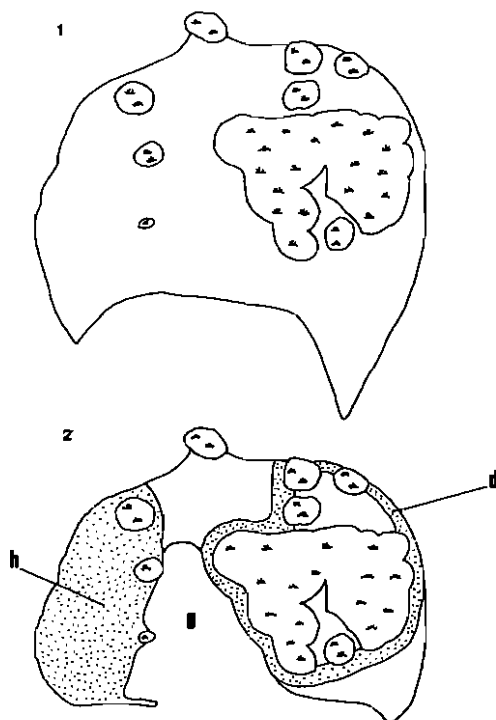


Fig. 5. Isla A1. Morfología de la isla antes de la intervención (1) y situación actual después de la intervención (2). Zona de extracción de limos (g), zonas elevadas artificialmente (d y h).

la vegetación existente, en dragar zonas periféricas o del interior del propio islote (cuya baja cota las hacía inundables con pequeñas variaciones del nivel de agua), para elevar la superficie de la isla hasta los 40 cm sobre el nivel medio del agua.

En una zona de acumulación de sedimentos (en el mismo estanque) se construyó, utilizando una máquina retroexcavadora provista de pala cargadora, un gran islote de 870 m<sup>2</sup> en forma de «L» con una altura de 30 cm sobre el nivel medio del agua (Figura 6). El islote posee tres capas de diferentes materiales: la capa basal está compuesta de bolos de piedra caliza de 30 cm de diámetro, transportados desde canteras y emplazados sobre el fondo fangoso hasta sobresalir del agua; la capa intermedia se compone de cantos rodados transportados desde el cono de deyección de una rambla cercana, que rellenan los huecos dejados por la primera y elevan la altura unos 15 cm; la capa superficial está formada por limo extraído del entorno por la retroexcavadora para construir el sustrato de emplazamiento de los nidos.

La elaboración de taludes en toda la periferia del islote para facilitar el acceso al mismo, y la salida de la máquina excavadora utilizando un pasillo,

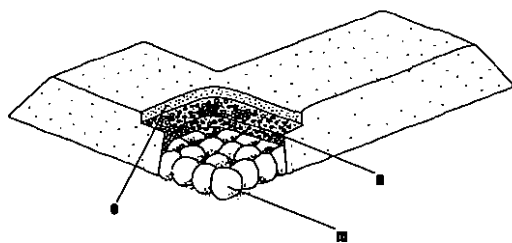


Fig. 6. Isla L. Capa basal de piedra caliza (m), capa intermedia de cantos rodados (n), capa superior de limos de recubrimiento (o).

que fue al mismo tiempo eliminado por ésta, completó la intervención.

Durante las dos temporadas reproductoras siguientes (1993 y 1994), las avocetas ocuparon en primer lugar el islote A1 y en una segunda oleada de asentamiento completaron A1 y colonizaron L. El éxito reproductor fue muy superior a los registrados hasta la fecha (cerca de 200 parejas y éxito de incubación del 85%). Además, ambos islotes fueron ocupados por vez primera, y en asociación con las avocetas, por 50 parejas de Charrancito (*Sterna albifrons*) y 40 de Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*).

## SUMMARY

Phenology and distribution of avocet (*Recurvirostra avosetta*) is analyzed in the salt pans of Cabo de Gata (Almería-Spain), with the objective to study the selection patterns of determinate pools like feeding or sleeping sites, so as its activity periods during the daylight.

Avocet (*Recurvirostra avosetta*) is a sedentary specie in the salt pans with low population in winter and highest during Autumn. Avocets selectes feeding pools with high relatives abundances of food resources, that also allows feeding by swimming and wading for all the year. Feeding activity is higher during middle hours of the dayligh. Finally, it is describen a improvement made by the Environmental Agency on two island used by avocets breeding colonies, that normally were flooded during the incubate period. In the two following years, it was observed an increase of the reproduction sucess, and a new colonization of breeding colonies of *Charadrius alexandrinus* and *Sterna albifrons*.

**Key words:** Avocet, Salt pans, Ecology, Feeding, Habitat improvement.

## BIBLIOGRAFIA

- CASTRO H. 1993: *Ecología y dinámica anual de las poblaciones de aves en las salinas de Cabo de Gata* IEA. AMA.
- CADbury C. J. & OLNEY P. J. S. 1978: «Avocet population dynamics in England». *Brit Birds* 71: 102-121.

- CADBURY C. J.; HILL D.; PARTRIDGE J. & SORENSEN J. 1989: «The history of the avocet population and its management in England since recolonisation». *R.S.B.P. Conservation Review*, n.º 3.
- GOSS-CUSTARD J. D. 1977: «The Ecology of the Wash, distribution and diet of wading birds». *Journal of Applied Ecology*, 14: 681-700.
- HILL, D. 1989: *The avocet*. Shire Natural History. Bucks. U.K.
- PÉREZ HURTADO A. 1992: *Ecología alimentaria de las aves limícolas invernantes en la bahía de Cádiz. Distribución y uso del hábitat*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- PÉREZ HURTADO D. & HORTAS F. 1992: «Information about the habitat use of salines and fishponds by wintering waders in Cadiz Bay». *Wader study Group Bulletin*, 66: 48-53.
- ROBLEDANO F. 1992: *Ecología de las comunidades de aves acuáticas en la conservación y gestión de humedales costeros del Sudeste de España*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- RUBIO J. C. 1985: *Ecología de las marismas del Odiel*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.