

# ACTIVIDAD DIURNA DE TRES ESPECIES DE PATOS BUCEADORES EN LA LAGUNA DE ZÓÑAR (CÓRDOBA, ESPAÑA MERIDIONAL) DURANTE EL INVIERNO

J. A. AMAT

Amat, J. A., 1984. Actividad diurna de tres especies de patos buceadores en la laguna de Zóñar (Córdoba, España meridional) durante el invierno. *Misc. Zool.*, 8: 203-211.

*Diurnal activity of three species of diving ducks at Zóñar lagoon (Corduba, southern Spain) during the winter.* The diurnal activity of Pochard *Aythya ferina*, Tufted Duck *Aythya fuligula* and White-headed Duck *Oxyura leucocephala* was studied during winter at Zóñar lagoon (Corduba, southern Spain). The activities considered were resting, comfort (preening and bathing), locomotion (swimming and flying) and feeding. During winter, the three species spent most of the diurnal hours resting. Pochards spent more time resting than the other two species, and Tufted Ducks swam more than the other diving ducks. Monthly variations of each activity are analyzed, and the distribution of activity patterns of ducks among four concentrical belts in which the lagoon was divided, was also studied. Results are discussed with reference to those obtained by other authors.

(Rebut: 21-XII-83)

J. A. Amat, Unidad de Ecología y Etología, Estación Biológica de Doñana, 41013 Sevilla, España.

## INTRODUCCIÓN

Muchos organismos muestran ritmos de actividad que son dependientes de las condiciones ambientales diarias y estacionales que tienen que soportar. La selección natural ha debido operar en el sentido de favorecer la sincronización entre la actividad de los seres vivos y los cambios diarios y estacionales. Este ajuste del comportamiento y la fisiología a las fluctuaciones del ambiente favorecería las posibilidades de supervivencia (REGAL & CONNOLLY, 1980).

En Europa se han realizado varios estudios sobre la actividad de los patos buceadores (KLIMA, 1966; NILSSON, 1970; WILLI, 1970; FOLK, 1971; PEDROLI, 1982; SUTER, 1982; etc.). En este artículo se describe la actividad diurna de tres especies de patos buceadores en la laguna de Zóñar (Córdoba, España meridional). El interés de este estudio estriba en que al haber sido realizado en un lugar tan meridional como Zóñar, per-

mite una comparación con poblaciones presentes en localidades más septentrionales, donde las condiciones ambientales son diferentes a las que se presentan en el sur de España. Las especies consideradas aquí son el Porrón Común *Aythya ferina*, el Porrón Moñudo *Aythya fuligula* y la Malvasía *Oxyura leucocephala*. La laguna de Zóñar es actualmente el principal lugar de invernada de la Malvasía en España (AMAT & SÁNCHEZ, 1982), y además en la misma se presentan los dos porrones en abundancia considerable en relación a otras zonas húmedas andaluzas (AMAT & GARCÍA, 1979; AMAT, 1981). Esta circunstancia permitió estudiar comparativamente la actividad diurna de estas tres especies.

Con este trabajo se pretenden documentar los cambios que presumiblemente deben ocurrir en el desarrollo de las diferentes actividades a lo largo del invierno, e intentar poner de manifiesto la importancia de distintas zonas de Zóñar para el desarrollo de las actividades.

## DESCRIPCIÓN DE LA LAGUNA Y MÉTODOS

La laguna tiene una longitud y anchura máximas de 1.160 y 300 m respectivamente, y su profundidad máxima es de casi 16 m (FERNÁNDEZ HAEGER et al., 1980). La superficie es de 37 Ha (AMAT, 1981).

Zóñar presenta aguas oligosalobres, variando su pH entre 7,6 y 8,3 (AMAT, 1981). Entre los macrófitos sumergidos y flotantes destacan *Chara* sp., *Ranunculus* sp., *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus*, *Najas marina* y *Glyceria* sp.; la vegetación emergente forma un cinturón de 8-10 m de anchura a lo largo de todo el perímetro, y está formada por *Typha latifolia*, *Scirpus maritimus* y *Phragmites australis*, siendo esta última especie la dominante (FERNÁNDEZ HAEGER et al., 1980; AMAT, 1981).

La laguna fue visitada una vez al mes desde octubre de 1979 hasta marzo de 1980. En todas las ocasiones se censaron los patos presentes y se realizaron observaciones desde puntos elevados situados a lo largo de la orilla oeste. Los períodos de observación se hicieron en intervalos de 1 h desde las 8:00 hasta las 16:00 horas solares, registrando cada hora la actividad de cada individuo. Las actividades consideradas fueron descanso, confort, locomoción y alimentación.

La actividad "descanso" incluye tanto a las aves que dormían con el pico dirigido hacia atrás y situado entre las plumas, como a aquéllas que descansaban con el cuello recogido sobre el cuerpo. En el "confort" se incluyeron tanto el aseo del plumaje como el baño y el aleteo. La natación y el vuelo se asignaron a la categoría "locomoción"; dentro de ésta, más del 90. % de las

observaciones se refieren a aves nadando. Todas las pautas de comportamiento dirigidas a la consecución del alimento fueron consideradas dentro de la categoría "alimentación"; lógicamente, la mayoría de las observaciones se refieren a buceos.

En todos los casos se registró la localización del pato en la laguna, para lo cual ésta fue dividida imaginariamente en cuatro bandas concéntricas paralelas al curso de la orilla (ver p. ej. SIEGFRIED, 1976). En aquellas ocasiones en que un bando ocupaba más de una de dichas partes, se consideró el número de individuos proporcionalmente a las bandas ocupadas.

La mayoría de las aves que se encontraban entre la vegetación emergente resultaron, lógicamente, imposibles de observar. Durante ciertos períodos del día la proporción de patos en tal situación fue considerablemente elevada, por lo que para intentar solucionar este problema se calcularon los porcentajes de cada una de las actividades sobre el total poblacional corregido por el observado en agua libre, exceptuando los casos de alimentación cuando se trataba del Porrón Moñudo y la Malvasía, ya que ambas especies tendían a alimentarse en agua libre (AMAT, 1984).

## RESULTADOS

### Fluctuaciones numéricas

Durante el invierno 1979-80 el Porrón Común fue el pato buceador más abundante en Zóñar (fig. 1). El número de aves de esta especie fue aumentando desde octubre hasta

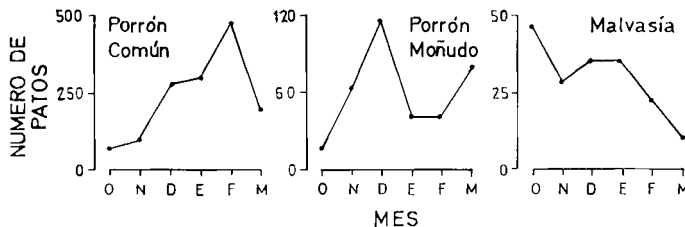
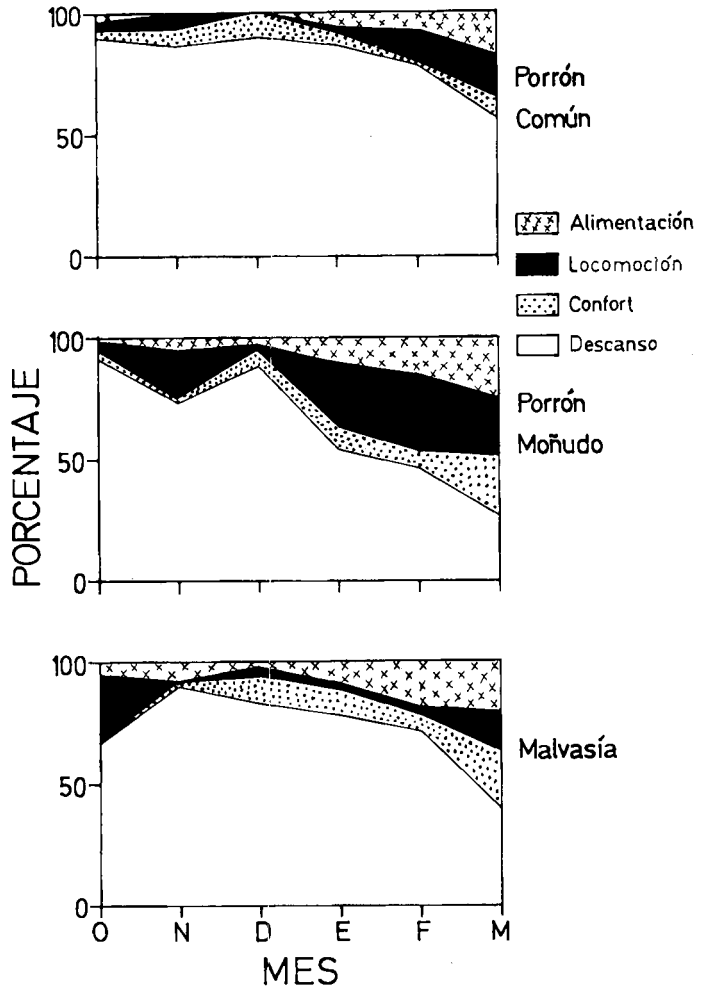


Fig. 1. Fluctuaciones numéricas mensuales de los patos buceadores en la laguna de Zóñar (según AMAT, 1984).

Monthly numerical fluctuations of diving ducks in Zóñar lagoon (after AMAT, 1984).

Fig. 2. Importancia relativa de cuatro categorías de actividad de los patos buceadores en Zóñar durante el invierno.

*Frequency distribution of activity patterns of diving ducks in Zóñar during winter. ("Alimentación" = feeding, "locomoción" = locomotion, "confort" = comfort, "descanso" = resting).*



presentar el máximo en febrero, para decrecer en marzo.

El Porrón Moñudo presentó dos picos, uno en diciembre y otro en marzo (fig. 1), sugiriendo que Zóñar además de ser utilizada como lugar de invernada también lo es como lugar de paso por algunos individuos durante sus migraciones.

El máximo número de Malvasías se registró en octubre, para ir decreciendo hasta marzo (fig. 1). Esta laguna es utilizada por la especie como lugar de invernada tras la reproducción, dispersándose estas aves desde

allí a otros lugares de nidificación al final del invierno (AMAT & SÁNCHEZ, 1982).

#### Actividad diurna

A continuación se examinará la actividad diurna de las tres especies por separado. Los datos correspondientes a cada mes fueron agrupados para facilitar la exposición de los resultados.

### Porrón Común *Aythya ferina*

El porcentaje de aves dedicadas al descanso mostró una tendencia decreciente durante el transcurso del invierno (fig. 2), siendo ésta la actividad dominante. El porcentaje de individuos realizando actividades de confort fue muy pequeño, presentando la mayor importancia en el centro del invierno. La importancia relativa de las otras dos actividades (locomoción y alimentación) incrementó desde el comienzo al final del invierno, y al igual que la actividad anterior fue mucho menor que el descanso.

### Porrón Moñudo *Aythya fuligula*

El descanso fue la actividad dominante en invierno (fig. 2). El porcentaje de individuos dedicados a esta actividad disminuyó desde octubre hasta marzo, en que presentó valores similares a los de las otras tres actividades. Tanto los movimientos de confort como la locomoción y la alimentación incrementaron a lo largo del invierno. La locomoción constituyó la segunda actividad en importancia, presentando valores mayores que en el Porrón Común y la Malvasía. El Porrón Moñudo mostró una actividad alimenticia diurna mayor que la del Porrón Común.

### Malvasía *Oxyura leucocephala*

Al igual que las otras dos especies, las Malvasías dedicaron la mayor parte de las horas diurnas a descansar (fig. 2). La importancia de esta actividad tendió a disminuir durante el transcurso del invierno. Como en el caso de los dos porrones, el porcentaje de individuos de Malvasía efectuando movimientos de confort y alimentación aumentó desde el comienzo al final del invierno. La locomoción presentó la máxima importancia en octubre, para disminuir a continuación y volver a aumentar en marzo.

### Zonas de la laguna en que los patos desarrollan sus actividades

En la fig. 3 se exponen los resultados de la observación de las zonas de la laguna en que los patos desarrollaron cada una de las actividades. Se agruparon los datos de todos los meses según hubiesen sido obtenidos por la mañana (8-10 h), el mediodía (11-12 h) o la tarde (13-16 h) para intentar detectar posibles cambios en la utilización de diferentes zonas de Zóñar a lo largo del día. Aquí no se considerarán los aspectos relacionados con la alimentación porque se tratan con más detalles en otro trabajo (AMAT, 1984).

Los dos porrones mostraron un patrón similar en la utilización de las distintas zonas de la laguna para el desarrollo de sus actividades. Generalmente, por la mañana ambas especies tendían a efectuar sus actividades en todas las partes de Zóñar, al mediodía se registraban en las zonas más próximas al carrizal, y por la tarde el porcentaje de individuos descansando y efectuando movimientos de confort en agua libre incrementaba de nuevo (para información complementaria ver fig. 4). Al mediodía y por la tarde los dos porrones realizaron las actividades de locomoción en la zona más próxima a la orilla.

La Malvasía utilizó las zonas de agua libre con mayor frecuencia que los porrones. Al contrario que para éstos, la proporción de individuos de Malvasía en agua libre mostró una tendencia decreciente a lo largo del día (figs. 3, 4).

De la fig. 3 se puede deducir que el desarrollo de las actividades de descanso, confort y locomoción parece estar en relación con la hora antes que con la localización del pato en la laguna.

Con el fin de ver si existían diferencias interespecíficas en la utilización de las diferentes zonas de Zóñar, para cada actividad se agruparon los datos expuestos en la fig. 3, y a continuación se comprobó la existencia de las posibles diferencias mediante tests de  $\chi^2$ . El resultado (tabla 1) es estadísticamente significativo en todas, excepto una, las comparaciones efectuadas, pudiéndose con-

Fig. 3. Importancia relativa de las zonas de la laguna en que los patos desarrollan sus actividades durante tres períodos del día. 1/4 representa la zona más próxima a la orilla, 4/4 el centro de la laguna.

*Frequency distribution of activity patterns of ducks among four concentric belts in which the lagoon was divided, during morning ("mañana"), noon ("mediodía"), and afternoon ("tarde"). 1/4 represent the nearest zone to the shore, 4/4 the centre of the lagoon.*

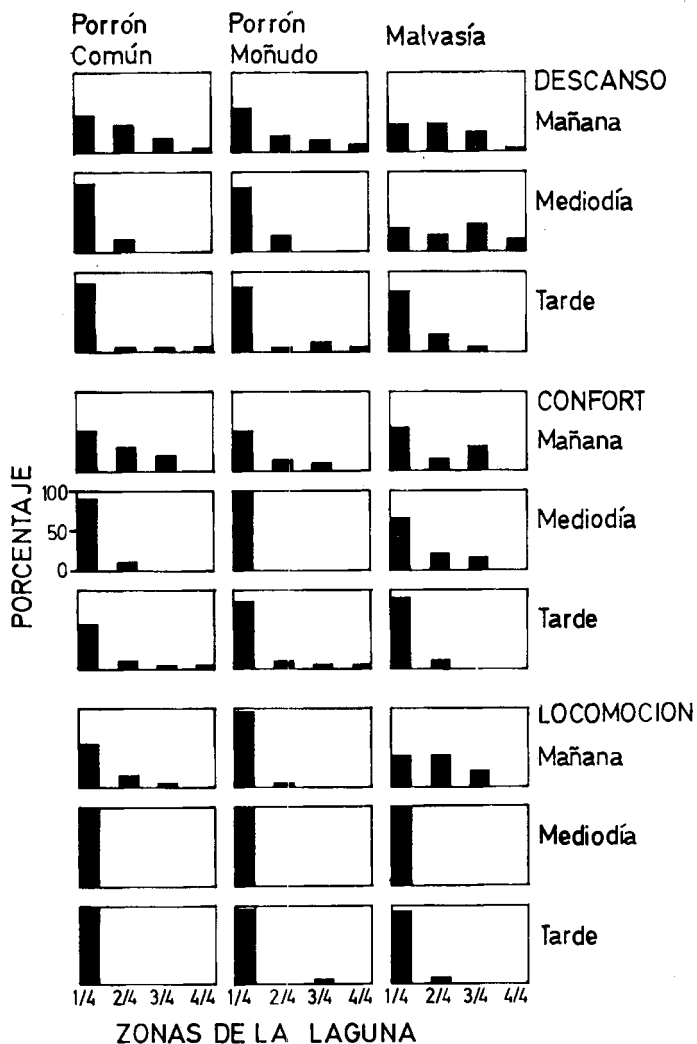


Tabla 1. Comparaciones interespecíficas (tests de  $\chi^2$ ) de las zonas de la laguna en que los patos buceadores desarrollaron tres tipos de actividad (ver fig. 3). Entre paréntesis número de g.l.; ns,  $p > 0.05$ ; \*\*,  $p < 0.01$ ; \*\*\*,  $p < 0.001$ .

*Interspecific comparisons ( $\chi^2$ -tests) of the belts of the lagoon in which three types of activity were performed by diving ducks (see fig. 3). Number of d.f. in parentheses. ns.  $p > 0.05$ ; \*\*,  $p < 0.01$ ; \*\*\*,  $p < 0.001$ .*

Par de especies	Actividad		
	Descanso (3)	Confort (2)	Locomoción (1)
P. Común/P. Moñudo	46.7***	29.6***	7.2**
P. Común/Malvasía	220.7***	0.2ns	16.7***
P. Moñudo/Malvasía	166.9***	15.1***	34.8***

cluir por tanto que las especies utilizan diferentes zonas de la laguna para el desarrollo de sus actividades.

## DISCUSIÓN

Al comparar la actividad que los Porrónes Comunes efectúan en Zóñar con la que realizan en otras zonas, se observa que en dicha laguna la alimentación presenta una importancia menor durante el día que los que invernán en el sur de Suecia (23 %, NILSSON, 1970), y que los que se presentan durante la primavera en Checoslovaquia (24 %, KLIMA, 1966). Las diferencias entre el sur de Suecia y Zóñar estarían en relación con las menores temperaturas ambientales del norte de Europa, a las que los patos responderían incrementando su actividad alimenticia (NILSSON, 1970). La diferencia que existe entre Zóñar y Checoslovaquia estaría en relación con el hecho de que durante la primavera las necesidades energéticas incrementarían apreciablemente a causa de la reproducción (DROBNEY, 1980; KRAPU, 1981), con lo que los patos deben invertir más tiempo en alimentarse para responder a dichos requerimientos.

La importancia de la alimentación de los Porrónes Moñudos durante las horas de luz es menor en Zóñar que en los lagos del sur de Suecia en invierno (39 %, NILSSON, 1970). En Checoslovaquia, los Porrónes Moñudos pasan durante el verano una gran parte del día alimentándose (61 %, FOLK, 1971), tal vez a causa de los mayores requerimientos energéticos impuestos por la reproducción y la muda (cf. PAYNE, 1972; DROBNEY, 1980; KING, 1980; KRAPU, 1981).

Al comparar los resultados aquí expuestos con los que obtuvieron MATTHEWS & EVANS (1974) al estudiar la actividad de las Malvasías en cautividad en Inglaterra, se aprecian algunas diferencias. Ya que estos autores efectuaron su trabajo en verano, la mayor importancia de la alimentación (10 %) y de los movimientos de confort (26 %) efec-

- Porrón Común
- ★ Porrón Moñudo
- Malvasía

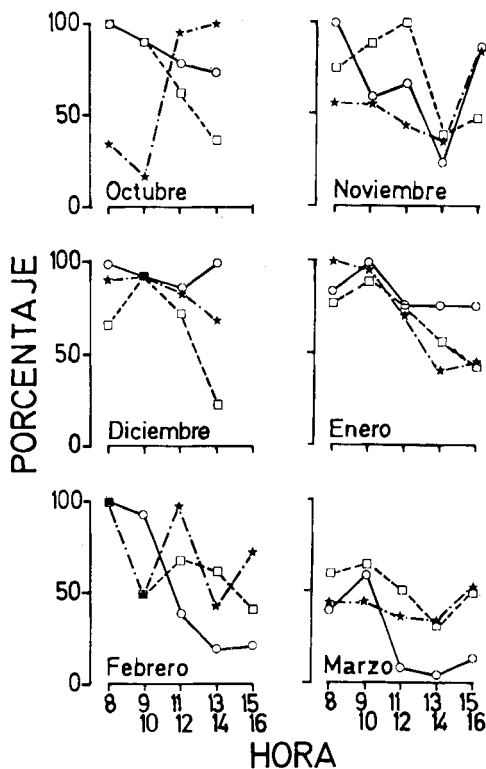


Fig. 4. Variaciones mensuales del porcentaje de patos buceadores observados en agua libre a lo largo del día.

*Monthly percentage of individuals of each species recorded in open water during diurnal hours.*

tuados por las Malvasías en Inglaterra, en relación a las de Zóñar, obedecería a las necesidades para afrontar la reproducción y la muda. No obstante, no hay que descartar la posibilidad de que la actividad de las Malvasías en Inglaterra esté afectada por no presentarse en condiciones naturales.

Los resultados de este trabajo indican que, de las tres especies consideradas, el mayor porcentaje de individuos descansando durante las horas diurnas a lo largo del in-

vierno corresponde al Porrón Común, en tanto que el Moñudo y la Malvasía presentan una mayor actividad alimenticia diurna. WILLI (1970) encontró que el Porrón Común pasaba la mayor parte del día descansando, y que el Porrón Moñudo se alimentaba principalmente de día.

NILSSON (1970) sugirió que la mayor actividad alimenticia nocturna de los porrones en el sur de Suecia podría ser una respuesta de estos patos a las perturbaciones humanas en los lugares de alimentación durante las horas de luz. Sin embargo, éste no es el caso de Zóñar, ya que los patos apenas fueron molestados por el hombre en esa laguna. Por su parte, TAMISIER (1972) sugirió que para la Cerceta Común *Anas crecca* la importancia del descanso durante el día respondería a la presión de predación por los predadores diurnos. Aunque en Zóñar se registró la presencia de Aguiluchos Laguneros *Circus aeruginosus* durante algunos de los meses de estudio, nunca se vio que éstos causasen perturbaciones a los patos buceadores. PEDROLI (1982) concluyó igualmente que los Aguiluchos Laguneros tampoco perturbaban a los patos buceadores en los lagos suizos.

Otra hipótesis señala que el descanso diurno de los patos estaría relacionado con las mayores temperaturas del día en comparación con las de la noche (ver TAMISIER, 1972). No obstante, en algunos lugares de Europa central los patos buceadores se alimentan de día (WILLI, 1970; SUTER, 1982). Esto parece indicar que el desarrollo de los ritmos de actividad podría estar afectado por una combinación de varios factores. Entre estos últimos también se encontraría la detectabilidad del alimento (cf. PEDROLI, 1982).

En Zóñar durante el invierno, la proporción de individuos de las tres especies estudiadas que se dedica a las diferentes actividades varía de unos meses a otros. El porcentaje de individuos de los dos porrones dedicados al descanso es mayor al principio de la invernada, lo que estaría en relación con las necesidades de ambas especies tras su migra-

ción hacia Zóñar (cf. FOLK, 1971; TAMISIER, 1972). Sin embargo, conforme se avanza hacia la primavera, la alimentación diurna por los porrones aumenta. Esto podría responder a una estrategia para acumular reservas y de este modo afrontar los requerimientos impuestos por la migración primaveral y la reproducción (cf. FOLK, 1971; TAMISIER, 1972; DROBNEY, 1980; KRAPU, 1981), o bien podría tratarse del inicio de un cambio de alimentación principalmente nocturna hacia diurna en respuesta a un cambio de dieta. En Europa central SUTER (1982) observó que ambos porrones se alimentaban de noche al principio del invierno, y principalmente de día en Febrero-Marzo.

La proporción de Porrones Común y Moñudo efectuando actividades de locomoción por la laguna incrementó durante el curso del invierno. TAMISIER (1972) relacionó este incremento en el caso de la Cerceta Común con el desarrollo del cortejo. Durante este estudio no se registró ningún tipo de actividad sexual en ambos porrones. El incremento de la importancia relativa de la natación podría ser un indicio del cambio de actividad alimenticia nocturna a diurna (cf. PEDROLI, 1982).

La importancia de los movimientos de confort presentó pocas variaciones mensuales en el Porrón Común, pero mostró una tendencia creciente en el Moñudo. Esto indicaría que Zóñar es utilizada como lugar de paso por esta última especie durante su migración primaveral, ya que en estas situaciones los patos dedican más tiempo al arreglo de su plumaje (FOLK, 1971; TAMISIER, 1972).

El patrón mostrado por la Malvasía en el desarrollo de las actividades fue similar al de los porrones. La mayor importancia que presentaron las actividades de locomoción al principio de la invernada sugiere la posibilidad de un cambio de alimentación diurna a nocturna a final de verano (cf. PEDROLI, 1982). El incremento relativo de Malvasías efectuando movimientos de confort en Marzo podría estar en relación, al menos en par-

te, con la muda que dicha especie realiza durante los meses inmediatamente precedentes a la reproducción (CRAMP & SIMMONS, 1977).

En la Camarga, TAMISIER & TAMISIER (1981) han demostrado que la realización de las actividades de descanso y alimentación por la Cerceta Común tiene lugar sobre diferentes sectores del cuartel de invierno. Basándose en las observaciones de NILSSON (1970), estos autores señalan que este esquema de funcionamiento sería igualmente aplicable a los patos buceadores. Sin embargo, dicho modelo no parece ser aplicable a los patos buceadores de Zóñar, ya que éstos desarrollan todas sus actividades en la misma laguna, sin que se haya observado que se desplacen para alimentarse a otras zonas al anochecer como ocurre con los Patos Reales *Anas platyrhynchos* que utilizan la laguna. Por otra parte, el esquema de funcionamiento propuesto por TAMISIER & TAMISIER (1981) tampoco parece ser aplicable a pequeña escala dentro de la misma laguna, ya que el desarrollo de la mayoría de las actividades parece estar en relación con la hora antes que con la zona en que se encuentran los patos. Como se ha señalado, durante el transcurso del día los patos se van desplazando desde las zonas de agua libre hacia la orilla. El desplazamiento de individuos que durante la noche tiene lugar en sentido opuesto no hay que relacionarlo, al menos en el caso de los dos porrones, con las actividades de alimentación, ya que ambas especies obtienen su alimento en las zonas más próximas a la orilla (AMAT, 1984). Probablemente, la presencia de los patos buceadores en las zonas de agua libre durante la noche estaría en relación con evitar su predación por algunos mamíferos, tales como el Turón *Putorius putorius* o la Nutria *Lutra lutra*, ya que en las zonas más próximas al carrizal resultarían presas más fáciles.

#### AGRADECIMIENTOS

Montse Carbonell me proporcionó el artículo de Folk. Agradezco las críticas efectuadas por Xavier Ferrer, Pedro Jordano y dos personas anónimas a

versiones preliminares del manuscrito. Al concederme una beca, la Fundación Juan March hizo posible el trabajo de campo.

#### RESUMEN

Se ha estudiado la actividad diurna durante el invierno del Porrón Común *Aythya ferina*, el Porrón Moñudo *Aythya fuligula* y la Malvasía *Oxyura leucocephala* en la laguna de Zóñar (Córdoba, sur de España). Las actividades consideradas son descanso, confort, locomoción y alimentación. Las tres especies pasan la mayor parte del día descansando. El Porrón Común es la especie que en invierno pasa más tiempo durmiendo durante las horas de luz, y el Moñudo la que más tiempo dedica a la natación. Se analiza la variación mensual de cada una de las actividades. Igualmente, se estudia en qué zonas de la laguna desarrollan los patos buceadores sus actividades. Se discuten los resultados en relación a los obtenidos por otros autores.

#### BIBLIOGRAFIA

- AMAT, J. A., 1981. *Ecología de las lagunas situadas en la periferia del Parque Nacional de Doñana*. Manuscrito inédito, Fundación Juan March. Madrid. 208 pp.
- 1984. Interacciones entre los patos buceadores en una laguna meridional española. *Doñana Acta Vert.*, 11: 105-123.
- AMAT, J. A. & GARCÍA, L., 1979. Distribución y fluctuaciones mensuales de aves acuáticas en Andalucía occidental. Invierno 1977/78. *Doñana Acta Vert.*, 6: 77-90.
- AMAT, J. A. & SÁNCHEZ, A., 1982. Biología y ecología de la Malvasía (*Oxyura leucocephala*) en Andalucía. *Doñana Acta Vert.*, 9: 251-320.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K. E. L., 1977 (eds.). *The birds of the western Palearctic*. Vol. 1. Oxford Univ. Press. Oxford. 722 pp.
- DROBNEY, R. D. 1980. Reproductive bioenergetics of Wood Ducks. *Auk*, 97: 480-490.
- FERNÁNDEZ HAEGER, J., HERNANDO, J. & TORRES, J. A., 1980. La laguna de Zóñar (Córdoba). *Bol. Est. Cent. Ecol.*, 9: 27-31.
- FOLK, C., 1971. A study on diurnal activity rhythm and feeding habits of *Aythya fuligula*. *Acta. Sc. Nat. Brno.*, 5: 1-39.
- KING, J. R., 1980. Energetics of avian moult. *Actis XVII Congr. Int. Ornithol.*: 312-317.
- KLIMA, M., 1966. A study on diurnal activity rhythm in the European Pochard, *Aythya ferina* (L.), in nature. *Zool. Listy*, 15: 317-332.
- KRAPU, G. L., 1981. The role of nutrient reserves in Mallard reproduction. *Auk*, 98: 29-38.
- MATTHEWS, G. V. T. & EVANS, M., 1974. On the behaviour of the White-headed Duck with special reference to breeding. *Wildfowl*, 25: 57-64.



- NILSSON, L., 1970. Food-seeking activity of south Swedish diving ducks in the non-breeding season. *Oikos*, 21: 145-154.
- PAYNE, R. B., 1972. Mechanism and control of molt. In: *Avian biology*, Vol. 2: 103-155 (D. S. FARNER & J. R. KING, Eds.). Academic Press. Nueva York.
- PEDROLI, J.-C., 1982. Activity and time budget of Tufted Ducks on Swiss lakes during winter. *Wildfowl*, 33: 105-112.
- REGAL, P. J. & CONNOLLY, M. S., 1980. Social influences on biological rhythms. *Behaviour*, 72: 171-199.
- SIEGFRIED, W. R., 1976. Segregation in feeding behaviour of four diving ducks in southern Manitoba. *Can. J. Zool.*, 54: 730-736.
- SUTER, W., 1982. Vergleichende Nahrungsökologie von überwinternden Tauchenten (*Bucephala, Aythya*) und Blässhuhn (*Fulica atra*) am Untersee-Ende/Hochrhein (Bodensee). *Orn. Beob.*, 79: 225-254.
- TAMISIER, A., 1972. Rythmes nyctéméraux des sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda*, 40: 107-135 y 235-256.
- TAMISIER, A. & TAMISIER, M.-C., 1981. L'existence d'unités fonctionnelles démontré chez les sarcelles d'hiver en Camargue par la biotélémetrie. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 35: 563-579.
- WILLI, P., 1970. Zugverhalten, Aktivität, Nahrung und Nahrungserwerb auf dem Klingnauer Stausee häufig auftretender Anatiden, insbesondere von Krickente, Tafelente und Reiherente. *Orn. Beob.*, 67: 141-217.