

Régimen alimenticio del calamón (*Porphyrio porphyrio*) en las Marismas del Guadalquivir

ROSARIO RODRÍGUEZ Y FERNANDO HIRALDO

Introducción

La subespecie *Porphyrio p. porphyrio* tiene actualmente un área de distribución muy reducida, ocupando enclaves favorables en la Península Ibérica, Marruecos, Argelia, Túnez y ciertas islas del Mediterráneo (Vaurie, 1965: 357-359). Su disminución en los últimos decenios ha sido grande (Viellard, 1974). En España, donde se encuentra la población más importante de Europa, se ha extinguido como nidificante en el Delta del Ebro (Maluquer, M., 1971), la Albufera de Valencia (Maluquer, S., 1971), enclaves del Oeste español y Baleares (Bernis, 1966: 487). En todos estos lugares se le puede observar hoy ocasionalmente (Maluquer, 1971; Suárez, 1971; Mayol, 1972). En la actualidad sólo nidifica con regularidad en las Marismas del Guadalquivir. Un número variable de parejas, según los años, nidifica en las lagunas periféricas.

En la presente nota damos a conocer los resultados obtenidos en el primer estudio dedicado a conocer la alimentación de esta subespecie. El trabajo se realizó íntegramente en las Marismas del Guadalquivir.

El área de estudio ha sido descrita detalladamente por Valverde (1958 y 1960). La marisma es una extensión plana sometida a inundaciones periódicas. Comienza a llenarse de agua con las lluvias de otoño, permaneciendo inundada un tiempo variable según la cantidad y la repartición de las precipitaciones en el año (frecuentemente empieza a secarse en abril, para terminar de hacerlo en agosto).

En las Marismas, el hábitat preferido por el Calamón, son las zonas de aguas permanentes cubiertas con densa vegetación de *Typha sp.* En estos lugares, entre las plantas acuáticas más frecuentes se encuentran: *Phragmites sp.* y diferentes especies de Ciperáceas. En los bordes ya secos, aparece una densa vegetación de gramíneas, principalmente, *Cynodon dactylon* y *Hordeum murinum*.

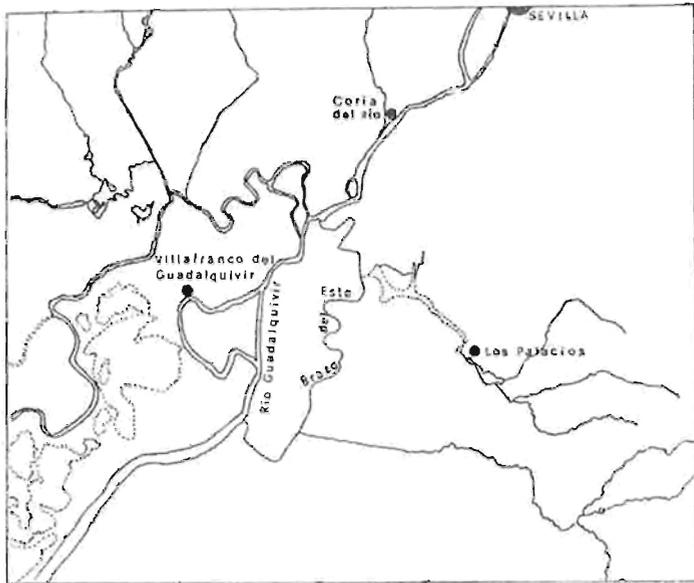


Fig. 1. Mapa de las Marismas del Guadalquivir señalando las zonas donde se han obtenido calamones.

Material y métodos

Los 141 estómagos analizados en este estudio, provienen de ejemplares capturados en las Marismas del Guadalquivir entre Noviembre de 1968 y Noviembre de 1974. De los calamones examinados, 21 fueron comprados en el mercado de Coria del Río; 58 en bares de Villafranco del Guadalquivir y 60 fueron cedidos por cazadores de Los Palacios. En la Fig. 1, se señala la situación geográfica de las localidades antes mencionadas.

Entre los ejemplares estudiados llegaron a nosotros 102 enteros y la molleja de los 39 restantes, no pudiéndose, en estos casos, determinar la edad ni el sexo (adulto-joven) de los individuos. De los ejemplares completos, 45 resultaron machos y 46 hembras, quedando sin sexar 11 individuos.

El hecho de no haber capturado los autores ningún ejemplar para este estudio y, aprovechar los ya matados por cazadores, influye en la repartición del material a lo largo del año, pues la mayor parte de las aves, han sido capturadas durante las épocas de caza de aves acuáticas. Concretamente se han examinado: 19 ejemplares de agosto; 14 de septiembre; 5 de octubre; 20 de noviembre; 12 de diciembre; 69 de enero; 1 de febrero y 1 de marzo.

Las mollejas, única parte del tubo digestivo utilizada en este estudio, se conservaron en disolución de formol al 8%.

Para identificar el alimento existente en la molleja, se vertió el contenido de la misma en una vasija con agua, allí se separaban las fracciones mineral, vegetal y animal, clasificando los distintos elementos y especies existentes en cada una de ellas. Posteriormente eran guardadas para ser desecadas 80° durante 24 horas en una estufa P-Selecta Mod. 297 B. Los pesos secos se obtuvieron en una

balanza eléctrica Sartorius Mod. 2442 de 10-4 gr. de sensibilidad. La determinación de las especies vegetales la realizó el Dr. Baltasar Cabezu.

Resultados

Régimen alimenticio

En los 141 estómagos analizados aparecieron con frecuencia restos minerales (81,56 por 100 de los estómagos); vegetales (100 por 100) y animales (9,92 por 100). Estos primeros resultados indican una preponderancia de los vegetales frente a los animales en la dieta del *P. porphyrio*.

En la Fig. 2 se representan los porcentajes en peso seco, que suponen sobre el total de estómagos analizados los minerales y vegetales. No se han incluido los restos animales por ser su peso seco despreciable y, como parámetro, poco útil para valorar su importancia como alimento. Como podemos ver en la figura, el porcentaje más alto de peso seco ingerido corresponde a la materia mineral con un 63,44 por 100. La materia vegetal supone

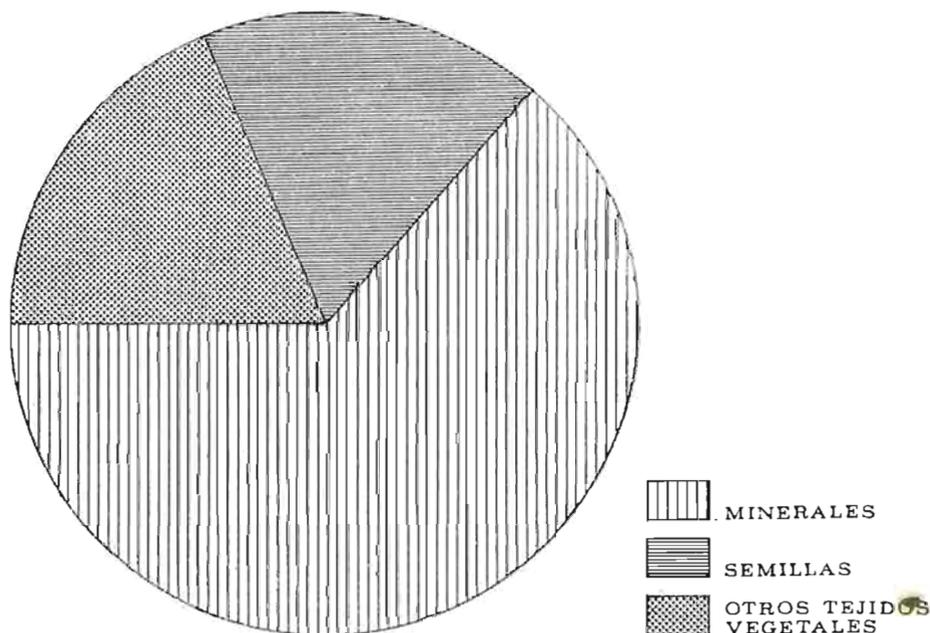


Fig. 2. Porcentajes, en peso seco de minerales y vegetales (semillas y otros tejidos vegetales) sobre el peso total de los 141 estómagos analizados.

en conjunto el 36,56 por 100, repartiéndose en partes sensiblemente iguales entre semillas (17,81 por 100) y otros tejidos vegetales (18,75 por 100).

Semillas

Hemos encontrado granos correspondientes a no menos de una decena de plantas distintas. Todas las especies identificadas (*Sparganium ramosum*, *Carex divisa*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus haloschoenus*, *Oriza sativa*, *Lotus sp.* y *Phalaris sp.*) son plantas acuáticas comunes en el hábitat del calamón, con excepción de *Phalaris sp.*, gramínea característica del borde de los cauces donde la especie habita.

En la Tabla I se representan el total de semillas, los porcentajes en peso seco correspondientes a cada una de las diferentes especies. Los resultados desglosados por meses, aparecen también en la Tabla I y se han representado en la Fig. 3. Como se puede ver en ellas, el régimen granívoro de *Porphyrio porphyrio*, es poco diverso, estando compuesto fundamentalmente por *Sparganium ramosum* y *Ciperáceas* (tres especies identificadas: *Carex divisa*, *Scirpus maritimus* y *Scirpus haloschoenus*), las cuales suponen entre las semillas ingeridas el 93 por 100 en peso seco. De las restantes, la única de cierta importancia, es el arroz (*Oriza sativa*).

La variación mensual en los porcentajes de peso seco correspondientes

Tabla 1

Porcentajes, en peso seco, correspondientes a cada una de las especies de semillas identificadas en los contenidos estomacales sobre el peso total de las semillas en los estómagos cada mes.

Meses	Ciperáceas	Sparganium ramosum	Oriza sativa	Phalaris sp.	Lotus sp.	Semillas no identificadas
Agosto	10,96 %	88,98 %	—	—	0,00 %	0,05%
Septiembre	75,80 %	21,20 %	—	—	0,00 %	3,00 %
Octubre	4,70 %	95,30 %	—	—	—	—
Noviembre	9,69 %	53,40 %	35,36%	1,26%	0,24 %	0,04 %
Diciembre	92,33 %	7,63%	—	—	—	0,04 %
Enero	5,37 %	92,62 %	—	—	1,45 %	0,56 %
Febrero						
Marzo	—	100,00 %	—	—	—	—
% Totales	12,52 %	80,48 %	5,39 %	0,19 %	0,97 %	0,45 %

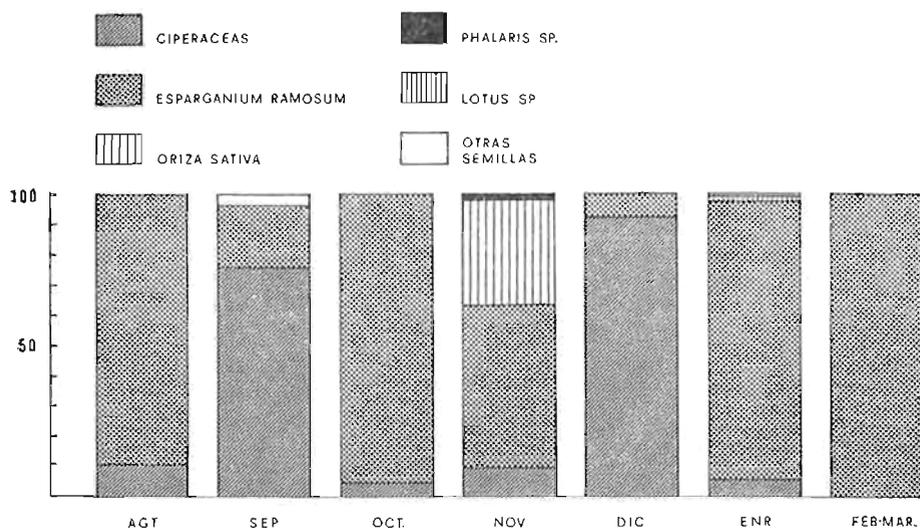


Fig. 3. Porcentajes en peso seco, correspondientes a cada una de las especies de semillas halladas, sobre el peso total de las mismas en cada mes.

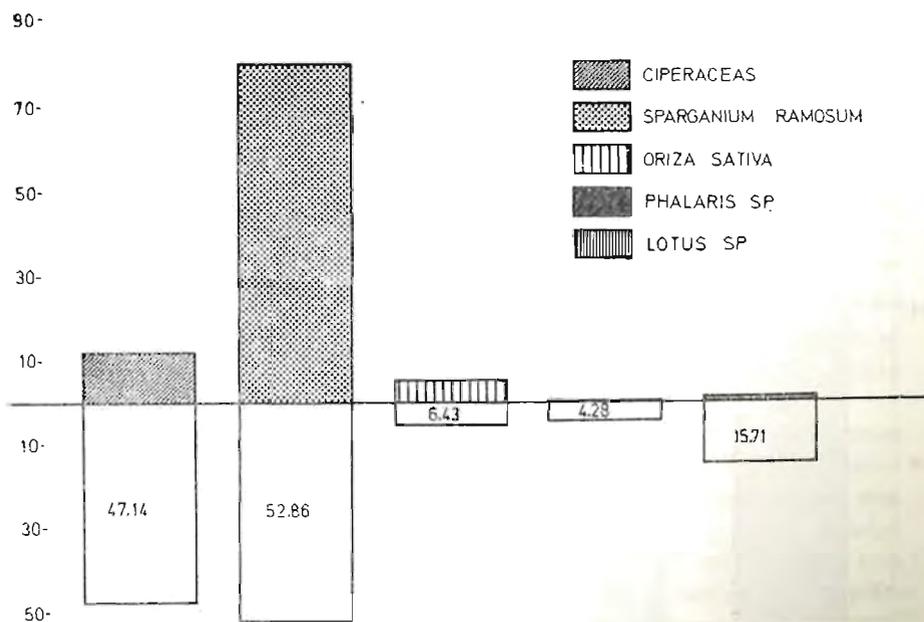


Fig. 4. Porcentaje en peso seco en parte superior de la Figura (sobre el peso total de semillas) y frecuencia de aparición en parte inferior (sobre el total de estómagos examinados) de las semillas identificadas.

a cada una de las semillas (ver Tabla I), será comentada al considerar globalmente las variaciones del régimen alimenticio.

La frecuencia de aparición en el estómago de cada semilla, nos ayudará a conocer su papel en la dieta del *P. porphyrio*. En la Figura 4 se representan, sobre el total de estómagos examinados, los porcentajes en peso seco y frecuencia de aparición de las semillas identificadas. Como se puede ver en dicha Figura, estos resultados confirman la gran importancia de *Sp. ramosum* y *Ciperaceas* en la dieta del calamón.

Otros tejidos vegetales

El mayor volumen de alimento digerido está constituido por hojas, tallos y bulbos de plantas. En los estómagos aparecen muy destruidas por la digestión, resultando difícil su determinación. Por ello, sólo hemos identificado las partes poco digeridas. Esto limita en gran parte los resultados obtenidos, útiles sólo para llegar a una idea cualitativa de las especies vegetales más importantes en la dieta.

La frecuencia de aparición en estómago de las diferentes especies ha sido *Typha sp.* (97,86 por 100); *Ciperaceas* (39,29 por 100); *Phragmites sp.*

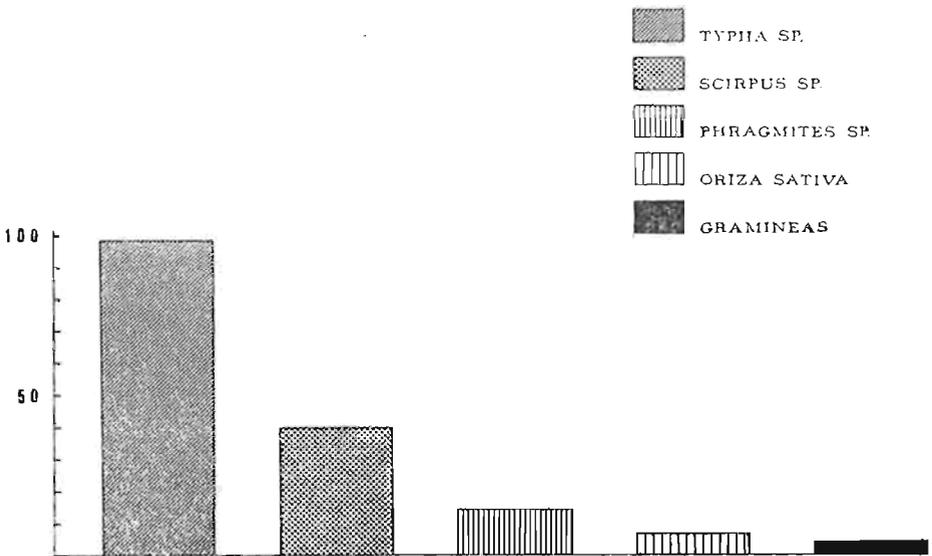


Fig. 5. Frecuencia de aparición (sobre el total de estómagos analizados) de otros tejidos vegetales.

(14,29 por 100); *Oriza sativa* (6,43 por 100) y Gramíneas (3,57 por 100). Estos resultados se representan en la Fig. 5.

Las partes de las plantas y el estado en que éstas fueron consumidas, varía de unas a otras. *Typha sp.* aparece como brotes en el 27,14 por 100 de los estómagos verde y con rizomas el 93,57 por 100 y seca el 20 por 100; de las Ciperáceas encontramos juntos bulbos y tallos; los fragmentos de *Phragmites sp.*, eran siempre jóvenes y verdes.

Alimento animal

Es mal conocida la importancia de los animales en la dieta del Calamón (Glutz, 1971: 517-518). Según los datos por nosotros obtenidos tiene poca importancia (presencia en el 9,92 por 100 de los estómagos), incluyendo en contraposición a lo supuesto por Viellard (1974); pocos peces (presencia en el 2,13 por 100 de los estómagos) y algunos insectos (presencia en el 7,79 por 100). Los peces no fueron identificados en ninguna ocasión; entre los insectos fueron determinados siete hidrófilidos, quedando cuatro sin ser identificados.

Según estos primeros datos, la subespecie *P. p. porphyrio*, parece tener una dieta animal más restringida que la citada por Dementiev et al. (1969: pág. 697) para la forma *P. p. seistanicus*.

Minerales

El análisis de los minerales encontrados en los estómagos mostró que éstas eran «arenas gruesas», compuestas por silicatos cuarzosos y cuarzo, sin mezcla alguna de caliza. Los tamaños son variables y nosotros les agrupamos según su máxima longitud en cuatro clases: «A» ($X > 5$ mm.); «B» ($5 \text{ mm.} > X > 3$ mm.); «C» ($3 \text{ mm.} > X > 1$ mm.); «D» ($1 \text{ mm.} \geq X$). En los estómagos examinados se encontraron un total de 26.834, perteneciendo el 0,16 por 100 a la clase «A»; 3,98 por 100 a «B»; 46,28 por 100 a «C» y 49,13 por 100 a «D».

La variación mensual en el número de piedras ingeridas, considerando las diferentes clases o agrupando éstas, se representan en la Fig. 6. Como se puede ver en ellas, el número de piedras tomadas por el Calamón desciende al ir llenándose de agua la marisma. El número de piedras tomadas varía mucho de unos individuos a otros, aún dentro del mismo mes; una buena idea de esto nos la dan las desviaciones típicas obtenidas en los diferentes meses (ver Tabla 2).

La función de estos minerales, ingeridos frecuentemente por las aves hervíboras y granívoras suele ser triturar el alimento con ellos tomado, pu-

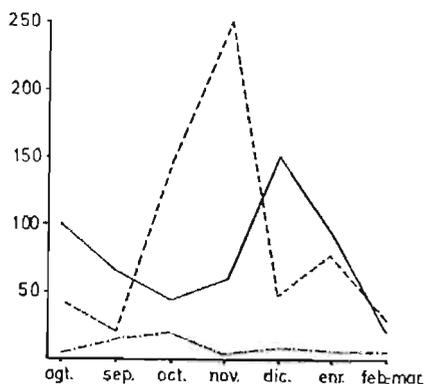


Fig. 6. Variación mensual en el número de piedras ingeridas, considerando las diferentes clases. Línea continua: clase «C», línea de trazos clase «D», línea de puntos y rayas agrupación de «A» + «B»

Tabla 2

Media y desviación típica del número de piedras hallado en cada estómago para cada mes.

Meses	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero Marzo
X	140,9	107,3	177,4	201,4	191,0	126,8	45,5
σ	150,2	120,7	161,8	308,7	289,2	201,4	21,5

diendo también constituir un aporte en minerales. Esto último se ha demostrado en otras aves, así Mc. Cann (1961, en Taimisier, 1971) lo encontró en gallináceas americanas, donde estableció una relación entre la abundancia de estas aves y la composición química de las piedrecitas disponibles, especialmente en la relación CO_3Ca/Mg . En nuestro caso, la falta de carbonatos (muy raros en la zona de estudio) en los minerales ingeridos, así como el hecho de ser insolubles, parece indicar como única función, la de ayudar a triturar las semillas y otras partes vegetales contenidas en el estómago.

Formas de reemplazamiento

En aves acuáticas es conocida la ingestión de distintos elementos duros, en sustitución de los minerales habitualmente ingeridos (Taimisier, 1971).

Nosotros hemos encontrado dos formas de reemplazamiento: plomos de caza y semilla de *S. ramosum*.

Plomos de caza

La ingestión de plomos de caza produce en las aves la intoxicación conocida como saturnismo, la cual constituye en ocasiones un importante factor de mortandad en patos (Hovette, 1972). Nosotros hemos comprobado la presencia de plomos de diámetro entre 2 y 3 mm. en el 7,43 por 100 de los estómagos analizados; la media por estómago era de 2,54 plomos (máximo de 9). Los porcentajes de aparición por nosotros obtenidos, son ligeramente inferiores a los encontrados en Camarga para *A. crecca* muerto por cazadores (Taimisier, 1971), y superiores a los encontrados allí en ejemplares vivos de la misma especie (Hovette, 1972). Pensamos de acuerdo con Taimisier (1971), que los porcentajes de aparición obtenidos en aves muertas deben ser superiores a los realmente existentes en la naturaleza, pues las aves con plomos en el estómago pueden estar más débiles y ser por ello más fáciles de cazar.

Semilla de Sparganium Ramosum

Las semillas de esta planta, estriadas y excepcionalmente duras, aparecen en los estómagos de calamón de formas distintas. Unas están envueltas en sus envases, otras conservan las estriás y algunas presentan la superficie muy lisa por haber desaparecido sus aristas. Esto parece indicar un largo tiempo de permanencia, para alguna de ellas, en el estómago del ave, la cual podría utilizarlas como sustituyentes de las piedras en la función mecánica. El hecho de existir una débil correlación negativa estadísticamente significativa ($r = -0,3119$; nivel de significación 0,01), entre el número de piedras tomadas y el de semillas de *S. ramosum*, así como el aumento observado en el número de semillas por estómago en los meses en que el contenido de piedras disminuye apoya lo antes expuesto. En la Camarga comprobaron una función similar de la cascarilla de arroz, en el régimen alimenticio de algunos patos (Taimisier, 1971).

Variaciones en el régimen alimenticio

La hemos estudiado basándonos en los resultados obtenidos con las semillas, por ser las mejor identificadas y un buen reflejo de las posibles variaciones existentes en la dieta. La composición en semillas del régimen ali-

menticio para machos y hembras resultó sensiblemente igual, por ello no la damos en el texto.

Variación mensual

La hemos estudiado únicamente en la localidad de Los Palacios, única donde los datos están suficientemente repartidos. Los resultados están expuestos en la Tabla 3. En ella vemos cómo los meses de Septiembre y Diciembre son equivalentes (diferencias estadísticamente no significativas para $\alpha > 0,05$) y en ambos las semillas más comidas son las de Ciperáceas. Por el contrario, las semillas preferidas en el mes de Enero son las de *S. ramosum*. Las diferencias observadas entre los resultados obtenidos entre este mes y Septiembre son estadísticamente significativos ($\alpha = 0,001$).

Tabla 3

Muestra de la localidad Los Palacios. Porcentaje, en peso seco, para especie de semilla identificada en los contenidos estomacales, sobre el peso seco total de las mismas en los estómagos de cada mes.

Meses	Ciperáceas	Spargonium ramosum	Semillas no identificadas
Septiembre	81,99 %	14,82 %	3,28 %
Diciembre	92,32 %	7,25 %	0,43 %
Enero	36,82 %	63,08 %	0,09 %

Variación geográfica

Ha sido estudiada comparando los resultados obtenidos en el mes de Enero en localidades de Los Palacios y Villafranco del Guadalquivir. Los resultados se representan en la Tabla 4. En ella vemos cómo, aunque en ambas localidades las semillas de *S. ramosum* son las más importantes, existen fuertes diferencias entre los porcentajes de *S. ramosum* y *Ciperáceas* consumidos en cada localidad (diferencia estadísticamente significativa: $\alpha = 0,001$).

Tabla 4

Comparación de porcentajes en peso seco correspondientes al mes de enero, para cada especie de semilla identificada en los contenidos estomacales entre las localidades de Los Palacios y Villafranco del Guadalquivir.

Localidad	Ciperáceas	Sparganium ramosum	Lotus sp.	Semilla no identificadas
Los Palacios	36,82 %	63,08 %	—	0,09 %
Villafranco	1,92 %	95,76 %	1,74 %	0,57 %

Discusión

El calamón tiene un régimen alimenticio herbívoro granívoro poco diverso. En el área estudiada, depende este ave de *Typha sp.*, Ciperáceas (tres especies) y *S. ramosum*. Los granos de ésta última quizás aparezcan en los resultados obtenidos como más importantes de lo que realmente son, pues debido a su dureza pueden desempeñar una función mecánica y permanecer por ello en el estómago un tiempo mayor al de otras semillas. El arroz podría ser temporalmente un alimento importante en localidades próximas a cultivos de esta gramínea. Las variaciones en los porcentajes de semillas consumidas, puesta de manifiesta en la Tabla 1, son difíciles de interpretar, al ser producto de la variación geográfica y temporal observada en la dieta.

Estas variaciones deben estar relacionadas, en el caso de la geográfica, con las diferentes composiciones florísticas de las localidades estudiadas. La variación de la dieta con respecto a la variable tiempo, debe ser motivada, principalmente, por la fenología de las especies vegetales marismeñas. También deben influir los movimientos realizados por el calamón en relación con el ciclo de aguas, Viellard (1974) habla extensamente de estos movimientos.

Agradecimiento

Los autores desean agradecer a Luis García la ayuda prestada para recoger una parte importante del material estudiado. También agradecemos a J. A. Valverde y a la Estación Biológica de Doñana, la cesión, para su estudio, de setenta ejemplares. Las pieles de ellos se conservan actualmente en la colección de dicho centro. La ayuda prestada por el Dr. Baltasar Cabezudo para determinar ciertas semillas y la del Dr. Luis Corral, al analizar la materia mineral, fue imprescindible para la realización de este estudio.

Resumen

El contenido estomacal de 141 contenidos estomacales muestra que el Calamón en las marismas del Guadalquivir es principalmente vegetariano, con alimentación animal ocasional en su dieta (9,29% de estómagos). También consume una cantidad importante de materia mineral (pequeñas piedrecitas) que parecen tener exclusivamente una función mecánica.

Porphyrio porphyrio consume los tallos bulbos y semillas de la planta. El peso seco de semillas comidas es equivalente al de los otros tejidos de la planta. La parte granívora de su dieta está compuesta de *Sparganium ramosum*, así como de otras especies de Ciperáceas del área de estudio (ver Tabla 1 y Figuras 3 y 4). Aparte de semillas, también consume otros tejidos vegetales de diferentes especies de plantas, como *Typha* sp. (en el 97,89% de los estómagos), Ciperáceas (39,39%) y *Phragmites* (14,29%).

La parte animal de la dieta consiste en peces (en el 2,31% de los estómagos) e insectos (7,79%).

Los perdigones de caza y semillas duras de *Sparganium ramosum* pueden servir también para realizar la misma función mecánica de las piedrecitas.

Se aprecian variaciones geográficas y estacionales en la dieta.

Summary

The analysis of 141 stomach contents showed the Purple gallinule in the marshlands of the Guadalquivir river to be mainly vegetarian, with occasional animal food in its diet (9.29 per cent of the stomach contents). It also consumes an important amount of mineral matter (small stones), which appear to have mainly a mechanical function.

Porphyrio porphyrio consumes the bulbs, stalks, leaves and seeds of the plant. The dry weight of seeds eaten is equivalent to that of other plant tissues. The granivorous part of the diet is composed of *Sparganium ramosum* as well as other species of ciperaceous in the area of the study (see Table 1 and Figures 3 & 4). Besides the seeds it also consumes other vegetal tissues of different plant species, such as *Typha* sp. (in the 97.89 per cent of the stomach contents), ciperaceous (39.39 per cent) and *Phragmites* (14.29 per cent).

The animal part of the diet consists of fishes (in 2.31 per cent of the stomach contents) and insects in the 7.79 per cent.

Hunting bullets and hard seed of *Sparganium ramosum* seem to be often occasionally to substitute the mechanical function of small stones.

Seasonal and geographical variation was detected in the diet.

Bibliografía

- BERNIS, F. (1966): *Aves migradoras ibéricas*. Publicación Especial de la S. E. O. Fascículo 3.
- DEMENTIEV, G. P., y GLADKOV, N. A. (1969): *Birds of the Soviet Union*. Vol. 3. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem.
- GLUTZ, V. B., BAUER, K. M., y BEZZEL, E. (1973): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 5. Frankfurt.
- HOVETTE, CR. (1972): Le saturnisme des Anatides en Camargue. *Alauda* 40: 1-17.
- MALUQUER, M. (1971): La avifauna del Delta del Ebro en Primavera-Verano. *Ardeola*. Vol. especial: 191-334.

- MALUQUER, M. S. (1971): Las aves de la Albufera de Valencia y del Delta del Ebro. En la Bibliografía antigua. *Ardeola*. Vol. especial: 335-380.
- MAYOL, J. (1972): Sobre algunas aves de Mallorca. *Ardeola*. 16: 225-228.
- SUÁREZ, F. (1971): Captura de *Porphyrio porphyrio* en Badajoz. *Ardeola* 15: 136.
- TAMISIER, A. (1971): Régime alimentaire des sarcelles d'hiver *Anas crecca* L. en Camargue. *Alauda* 39: 261-311.
- VAURIE, CH. (1965): *The birds of the Palearctic Fauna*. Non. Passeriformes. Ed. H. F. & G. Witherby Limited. London.
- VALVERDE, J. A. (1958): An ecological sketch of the Coto Doñana. *British Birds* 51: 1-23.
- — (1960): *Vertebrados de las marismas del Guadalquivir*. Arch. del Instituto de Aclimatación de Almería.
- VIELLARD, J. (1974): The purple Gallinule in the Marismas of the Guadalquivir. *British Birds* 67: 230-236.

ROSARIO RODRÍGUEZ Y FERNANDO HIRALDO
Centro Biológico del Sur
Avda. Reina Mercedes, 17. Sevilla-12.
ESPAÑA (SPAIN)