

PRESENCIA DE ESPINAS EN LA MOLLEJA DE PICHONES DE COTORRA ARGENTINA (*MYIOPSITTA M. MONACHUS*)

Aramburú, R. M.¹, M. Pezzoni¹, S. Calvo¹, & A. M. Arambarri²

¹División Zoología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina.

E-mail: aramburu@museo.fcnym.unlp.edu.ar

²Cátedra de Morfología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Av. 60 y 119, 1900 La Plata, Argentina.

Abstract. – Presence of thorns in the gizzards of nestling Monk Parakeets (*Myiopsitta m. monachus*). – Mineral grit is little represented in the digestive system of Monk Parakeets (*Myiopsitta m. monachus*). Our objective was to evaluate the possible action of thorns present in the gizzard as replacement material for grit. Thorns were extracted from gizzards and counted to compare them with the amount of grit contributed by the parents of 52 nestlings. Thorns belonging to tala *Celtis ehrenbergiana* (Celtidaceae) were found in 96%, (mean number per nestling = 51.5 ± 62.6) and grit in 29% of the analysed nestlings (1.4 ± 2.9). We found no differences in the average number of thorns in male and female nestlings. Parents provided thorns from the chicks' first days of life and the number of thorns in nestling gizzards increased with age. We found thorns in the crops at low frequency (7.7%). Thorns are accumulated in the gizzard and in this respect we suspect that they are used as crushing elements. The tala thorns have a bud in the apex and it may be used as food by the parakeet, and thus may have some secondary advantage in the mechanical action of the gizzard.

Resumen. – En la Cotorra Argentina *Myiopsitta m. monachus* los gastrolitos están escasamente representados. Nuestro objetivo fue evaluar la posible acción de las espinas presentes en la molleja como forma de reemplazo de gastrolitos. Para ello, se contaron y determinaron sistemáticamente estas espinas para compararlas con el número de piedras aportadas por los progenitores a 52 pichones. Las espinas determinadas como pertenecientes a tala *Celtis ehrenbergiana* (Celtidaceae) se hallaron en el 96%, (nº promedio/pichón = $51,5 \pm 62,6$) y las piedras en el 29 % de los pichones examinados ($1,4 \pm 2,9$). No se hallaron diferencias en el número promedio de espinas encontradas en machos y hembras. Las espinas fueron proporcionadas por los padres desde los primeros días de vida y su número fue incrementándose. En el buche se encontraron con baja frecuencia (7,7%). Las espinas son acumuladas en la molleja, y en este sentido, podemos suponer que son utilizadas como elementos de trituración. Estas espinas llevan una yema en el ápice y tal vez las cotorras pueden recurrir a ellas como fuente alimenticia, y, en consecuencia, obtener una ventaja secundaria en la acción mecánica de la molleja. *Aceptado el 7 de Diciembre de 2008.*

Key words: Psittaciformes, Monk Parakeets, nestlings, gizzard, grit, thorns, *Celtis ehrenbergiana*, replacement material.

INTRODUCCION

La incorporación de material para triturar el alimento es un fenómeno generalizado en aves con distintos tipos de dieta, que se ha

encontrado además en aves fósiles (Zhou *et al.* 2004). Estos materiales son generalmente piedras que reciben el nombre de gastrolitos, aunque también suelen incorporar valvas de moluscos y semillas, o a veces sólo sus cubier-

tas (Beer & Tidyman 1942, Tamisier 1971, Rodríguez & Hiraldo 1975, Janzen 1981, Lewin & Lewin 1984, Sherfy *et al.* 2001, Samamé Farfán 2005). En general, las aves granívoras presentan un número mayor de gastrolitos que las insectívoras, omnívoras o frugívoras (Serrano & Cabot 1983, Gionfriddo & Best 1996). En relación con otras aves total o parcialmente granívoras (Grigera 1973, 1976; Grigera & Aliotta 1976, Gionfriddo & Best 1995, 1996), la Cotorra Argentina *Myiopsitta m. monachus* presenta una fracción mineral pobremente representada: una frecuencia de aparición de 14% y menos del 0.5% del peso seco total ingerido (Aramburú 1991, 1997a; Pezzoni 2006). Se postuló que las espinas de forma cilíndrica que fueron encontradas en la molleja de cotorras adultas podrían actuar a manera de rodillos, interviniendo en la trituración del alimento (Aramburú 1997a). El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la posible acción de las espinas como forma de reemplazo de gastrolitos. Para ello, se realizó una prospección preliminar para contabilizar estas espinas, determinarlas sistemáticamente y compararlas con el número de piedras aportadas por los progenitores a pichones de la Cotorra Argentina.

MATERIALES Y METODOS

Los pichones ($n = 52$) fueron extraídos de nidos que iban a ser sometidos a control químico por la "Comisión de Lucha contra las Cotorras" en las localidades de Gándara ($35^{\circ}25'60''S$, $58^{\circ}06'00''W$), Cañuelas ($35^{\circ}02'49''S$, $58^{\circ}44'59''W$) y Villanueva ($35^{\circ}40'00''S$, $58^{\circ}25'60''W$), Buenos Aires, Argentina, durante diciembre de 1998. La edad de cada pichón fue calculada usando una fórmula desarrollada *ad hoc* en base a medidas corporales (Aramburú 1997b). En laboratorio se procedió a la disección del aparato digestivo y al sexado. Los materiales con posible función trituradora (piedras, espinas y valvas)

fueron identificados y contados en las mollejas. Las espinas fueron contadas además en los buches con el fin de realizar comparaciones. Se correlacionó la edad de los pichones con el número de espinas, ajustando los datos a las ecuaciones lineal, logarítmica y/o polimodal. El número de espinas en hembras y machos fue comparado además con Mann-Whitney *U*-Test (Zar 1996).

Para la identificación de las espinas, dada la similitud morfológica se tomó una submuestra de $n = 50$ y se realizaron cortes transversales que fueron decolorados con hipoclorito de sodio al 50%, teñidos con safranina alcohólica al 80% y montados en gelatina-glicerina. Los cortes histológicos se observaron con microscopio óptico Gemalux equipado con una cámara color PAL CCD y se compararon con la estructura de tallos y espinas de varias especies comunes en el área. Algunas espinas fueron observadas además con el microscopio electrónico de barrido (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata).

RESULTADOS

En las mollejas de los pichones, hallamos piedras, valvas y espinas como posibles elementos de trituración.

Las valvas de moluscos aparecieron en fragmentos (como máximo 5) y con una frecuencia de ocurrencia de 15% (8/52 pichones). Se encontraron valvas por primera vez a la edad de 10 días.

Las piedras fueron 70 y se encontraron con una frecuencia del 29% (15/52 pichones). El mayor número encontrado fue 15 en un pichón de 30 días (promedio = 1.4 ± 2.9 piedras/molleja, $n = 52$ pichones). Se encontraron piedras por primera vez a la edad de 13 días.

Se contaron 2735 espinas en los pichones, de las cuales 2723 se encontraron en la

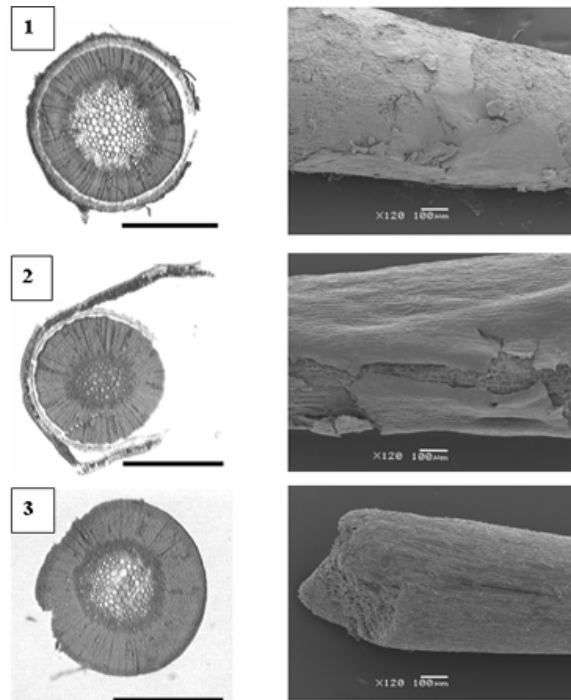


Fig. 1. *Celtis ehrenbergiana*. Cortes transversales de espinas caulinares vistas con microscopio óptico (columna izquierda) y su correspondiente imagen con Microscopio Electrónico de Barrido (columna derecha) mostrando el desgaste progresivo: 1, espina extraída de la planta; 2, espina extraída del buche y 3, espina extraída de la molleja. Escala M.O: 500 μ m observadas con x 40. Escala M.E.B: 100 μ m observadas con x 120.

molleja (99,6 %) y 12 en el buche (0,4%). En el pichón de menor edad analizado (3 días), se encontraron dos espinas en la molleja y ninguna en el buche. En la molleja, la frecuencia de aparición de espinas fue del 96% (50/52 pichones). Aquellos pichones que no presentaron espinas tuvieron 10 y 15 días de edad. Se contaron desde una espina (un pichón de 9 días) hasta 286 espinas (un pichón de 36 días, próximo a abandonar el nido), siendo el promedio 51.5 ± 62.6 espinas/molleja ($n = 52$ pichones).

En los buches, la frecuencia de aparición de espinas fue del 7,7%. Un pichón de 6 días presentó el máximo hallado en buche (5 espinas). El promedio fue de $0,2 \pm 0,9$ espinas/buche ($n = 52$ pichones).

El número promedio de espinas encontradas en pichones machos (promedio = $59,9 \pm 86,7$, $n = 17$) y hembras (promedio = $44,6 \pm 45,6$, $n = 20$) no mostró diferencias significativas (Mann-Whitney *U*-Test, $U = 165,5$, $P > 0,05$). El número de espinas en función de la edad no mostró una buena correlación en el ajuste lineal, logarítmico y polimodal ($r^2 < 0,30$ en todos los casos).

Luego de observar los cortes transversales y comparar con la estructura de tallos y espinas de varias especies comunes en el área, se determinaron como espinas caulinares de tala (*Celtis ehrenbergiana*, Celtidaceae). En el análisis de las microimágenes observamos un desgaste progresivo de la corteza en las espinas del buche, hasta su total desaparición

dejando al descubierto la superficie del xilema en las espinas de la molleja (Fig. 1).

DISCUSIÓN

Para 90 especies de aves de América del Norte, Gionfriddo & Best (1996) encontraron que los gastrolitos se encuentran con mayor frecuencia en aquellas de dieta granívora (desde el 68 al 100% de ocurrencia en las mollejas). En este estudio las piedras se encontraron con una frecuencia menor (29%), siendo aún más baja que para aves insectívoras (46%, Gionfriddo & Best 1996), aunque mayor que en cotorras adultas (Aramburú 1991, 1997a).

Las valvas de moluscos se encontraron con baja frecuencia. Algunos autores consideran que son ingeridas por las aves como suplemento de calcio más que como elementos de trituración, así como las cáscaras de huevo o pequeñas piedras calizas (Graveland 1996, Koutsos *et al.* 2001).

Los cortes transversales tuvieron una estructura coincidente con la anatomía de las espinas de la especie tipo y similar a otras especies del género *Celtis*. Mostraron un cilindro central formado por un anillo de xilema y floema secundarios rodeando la médula que presenta células parenquimáticas de paredes engrosadas y lignificadas. El conjunto está limitado externamente por casquetes de fibras esclerenquimáticas que contactan con la corteza (Gatelli 2007). Los padres aportaron estas espinas a sus pichones desde los primeros días de vida y aunque hubo una tendencia a encontrar un mayor número a medida que los pichones tenían más edad, no pudo observarse un patrón claro en ese aumento. Hermanos de nidada, tuvieron una diferencia en el número de espinas que podía ir desde 2 a 50.

Su frecuencia fue similar a la de gastrolitos en aves granívoras. En nuestro trabajo no observamos diferencias en el número de

espinas entre sexos, del mismo modo que ocurre con la presencia de piedras en el Gorrión Común (*Passer domesticus*) (Gionfriddo & Best 1995).

Cuando las aves ingieren material vegetal o animal duro, sus restos se ven en la molleja pero también pueden ser detectados en el buche de cada individuo. Esto sucede pocas veces en el caso de las espinas, con su baja frecuencia de aparición en el buche de los pichones. En cotorras adultas ocurre algo similar, con una frecuencia de 12.8% en el buche y de 100% en la molleja (R. Aramburú no publ.). En cuanto a su número, los adultos tuvieron un número mayor de espinas en la molleja que los pichones, estimado entre un mínimo de 23 hasta un máximo de 558 (R. Aramburú no publ.). Ambos hechos (falta de correlato entre buche y molleja y aumento progresivo de su número) son indicios a favor de la idea de que las espinas son acumuladas en la molleja. En este sentido, podemos suponer que son utilizadas como elementos de trituración. Romanczuk (1976, 1987) señala que *Celtis ehrenbergiana* tiene espinas rectas con un nudo que no es visible externamente. Justamente a la altura del ápice, donde se encuentra el nudo, las espinas caulinares de tala llevan una yema (Perrotta & Arambarri en prep.). Luego de ser ingeridas por las cotorras las espinas se ven romas, dado que la yema se digiere más rápidamente que el resto. Tal vez el hecho de recurrir a estas yemas como fuente alimenticia trajo aparejada alguna ventaja secundaria en la acción mecánica de la molleja. Otra posibilidad es que estas espinas aporten alguna sustancia particular, o que – como se hipotetiza también acerca del significado de las cortezas – se consuman para neutralizar efectos tóxicos de semillas o frutos ingeridos. No se encontraron datos de acumulación de espinas en otros loros, aunque sí está documentada la ingestión de corteza en esta especie (Aramburú 1997a, Pezzoni 2006) y también en Amazona Tamaulipeca (*Ama-*

zona viridigenalis) (Enkerlin-Hoeflich & Hogan 1997) y Amazona Frentiazul (*Amazona aestiva*) (I. Berkunsky & R. Aramburú no publ.).

La distribución original de la Cotorra Argentina estaba circunscripta a los talares costeros y ha avanzado hacia áreas naturalmente desprovistas de árboles con la introducción del eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (Bucher & Aramburú 1998). Siempre que el tala esté presente en la zona, lo utilizan en la construcción, aún nidificando sobre eucaliptos u otros árboles (Aramburú *et al.* 2002). Sería de interés continuar con este estudio analizando el contenido estomacal de cotorras en áreas donde no haya disponibilidad de tala.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires por los pichones analizados en este trabajo.

REFERENCIAS

- Aramburú, R. 1991. Contribución al estudio de la cotorra *Myiopsitta monachus* en la provincia de Buenos Aires (Aves: Psittacidae). Tesis Doc., Univ. Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- Aramburú, R. M. 1997a. Ecología alimentaria de la cotorra *Myiopsitta monachus monachus* en la provincia de Buenos Aires, Argentina (Aves: Psittacidae). Physis Secc. C Cont. Org. Terr. 53 (124–125): 29–32.
- Aramburú, R. M. 1997b. Descripción y desarrollo del pichón de la cotorra *Myiopsitta monachus monachus* (Aves: Psittacidae) en una población silvestre de Argentina. Rev. Chil. Hist. Nat. 70: 53–58.
- Aramburú, R. M., A. Cicchino, & E. Bucher. 2002. Material vegetal fresco en cámaras de cría de la cotorra argentina *Myiopsitta monachus* (Psittacidae). Ornitol. Neotrop. 13: 433–436.
- Beer, J., & W. Tidyman. 1942. The substitution of hard seeds for grit. J. Wildl. Manage. 6: 70–82.
- Bucher, E., & R. Aramburú. 1998. Range expansion of the Monk Parakeet (*Myiopsitta monachus*) in the Argentine Pampas. Ostrich 69: 200.
- Enkerlin-Hoeflich, E., & K. Hogan. 1997. Red-crowned parrot, *Amazona viridigenalis*. In Poole, A., & F. Gill (eds.). The birds of North America, No. 292. The birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.
- Gatelli, E. B. 2007. Sistemática, morfología y ensayos biológicos de *Celtis iguanaea* (Jacquin) Sargent, Celtidaceae. Tesis de Maestría, Univ. Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- Gionfriddo, J., & B. Best. 1995. Grit-use by House Sparrows: effects of diet and grit size. Condor 97: 57–67.
- Gionfriddo, J., & B. Best. 1996. Grit-use patterns in North American birds: the influence of diet, body size, and gender. Wilson Bull. 108: 685–696.
- Graveland, J. 1996. Avian eggshell formation in calcium-rich and calcium-poor habitats: importance of snail, shells and anthropogenic calcium sources. Can. J. Zool. 74: 1035–1044.
- Grigera, D. 1973. Alimentación de la Perdiz Chica (*Nothura maculosa*) de la pampasia sudoriental. Physis Secc. C Cont. Org. Terr. 32: 25–36.
- Grigera, D. 1976. Ecología alimentaria de cuatro especies de Fringillidae frecuentes en la zona de Nahuel Huapi. Physis Secc. C Cont. Org. Terr. 35: 279–292.
- Grigera, D., & G. Allioti. 1976. Gastrolitos en tres especies de Fringíidos de la zona de Bariloche, Río Negro (Aves). Physis Secc. C Cont. Org. Terr. 35: 197–203.
- Janzen, D. 1981. *Ficus ovalis* seed predation by an Orange-chinned Parakeet (*Brotogeris jugularis*) in Costa Rica. Auk 98: 841–844.
- Koutsos, E., K. Matson, & K. Klasing. 2001. Nutrition of birds in the order Psittaciformes: a review. J. Avian Med. Surg. 15: 257–275.
- Lewin, V., & G. Lewin. 1984. The Kalij Pheasant, a newly established game bird on the island of Hawaii. Wilson Bull. 96: 634–646.
- Pezzoni, M. 2006. Dieta de pichones de Cotorra Argentina *Myiopsitta monachus monachus* (Aves: Psittacidae). Tesis de grado, Univ. Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas, B. Aires, Argentina.
- Rodríguez, R. & F. Hiraldo. 1975. Régimen alimentario del Calamón (*Porphyrio porphyrio*) en las marismas del Guadalquivir. Doñana Acta

- Vertebr. 2: 201–213.
- Romanczuk, M. 1976. Nota sobre algunas especies de *Celtis* de la Argentina. *Hickenia* 1: 5–11.
- Romanczuk, M. 1987. Ulmaceae. In Burkart, A. (ed.). Flora ilustrada de Entre Ríos, Colección Científica INTA 6: 15–22. Buenos Aires, Argentina.
- Samamé Farfán, M. 2005. Composición y variación estacional en la dieta de las palomas (Aves: Columbidae) del bosque de Zárate, Lima y alcances sobre la dispersión de semillas. Tesis Doc., Univ. Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Serrano, P., & J. Cabot. 1983. Gastrolitos en cigüeñuela (*Himantopus bimantopus*). *Doñana Acta Vertebr.* 10: 71–76.
- Sherfy, M., R. Kirkpatrick, & K. Webb, Jr. 2001. Nutritional consequences of gastrolith ingestion in Blue-winged Teal: a test of the hard-seed-for-grit hypothesis. *J. Wildl. Manage.* 65: 406–414.
- Tamisier, A. 1971. Régime alimentaire des Sarcelles d'hiver *Anas crecca* L. en Camargue. *Alauda* 39: 261–311.
- Zar, J. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Zhou, Z., J. Clarke, F. Zhang, & O. Wings. 2004. Gastroliths in *Yanornis*: an indication of the earliest radical diet-switching and gizzard plasticity in the lineage leading to living birds? *Naturwissenschaften* 91: 571–574.