

## Hábitos alimentarios del mapachín (*Procyon lotor*) (Carnivora: Procyonidae) en un bosque muy húmedo tropical costero de Costa Rica

Eduardo Carrillo<sup>1</sup>, Grace Wong<sup>1</sup> y Miguel A. Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y Caribe, Universidad Nacional. Apartado postal 1350-3000, Heredia, Costa Rica. Fax: (506) 237-7036. Corel: ecarrill@racsa.co.cr

<sup>2</sup> Unidad de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 7170, Turrialba, Costa Rica. Fax: (506) 556 9649. Corel: marodrig@catie.ac.cr

Recibido 07-VII-2000. Corregido 16-III-2001. Aceptado 30-III-2001.

**Abstract:** Raccoon (*Procyon lotor*) food habits were studied at Manuel Antonio National Park, a tropical rain forest in the Pacific coast of Costa Rica from May to December 1987, from September to December 1989 and from January to April 1990. A 134 feces sample size was used to assess the most important items in raccoon diet: two crab species (*Gecarcinus quadratus* and *Cardisoma crassum*) with a relative frequency of 0.94 in the rainy season of 1987, 0.76 in the rainy season of 1989 and 0.65 in the dry season of 1990. Fruits were the second category in importance, with relative frequencies of 0.09 for 1987, 0.32 for 1989 and 0.44 for 1990.

**Key words:** Raccoon, *Procyon lotor*, food habits, Costa Rica.

El mapachín (*Procyon lotor* Linnaeus, 1758) se distribuye desde el sureste de Canadá hasta Panamá (Nowak y Paradiso 1983) y fue introducido a la Unión Soviética en 1936 (Aliev y Sanderson 1966). *Procyon lotor* es la especie más estudiada de la familia por su importancia económica, recreativa y como vector de enfermedades. La mayor parte de los estudios biológicos sobre el mapachín se han realizado en los Estados Unidos y han abarcado aspectos como radio de acción (Ellis 1964, Lotze 1979, Sherfy y Chapman 1980), patrones de actividad (Urban 1970, Anderson y Hudson 1980), hábitos alimentarios (Harman y Stains 1979, Boggess 1983), organización social (Fritzell 1978a) y uso de hábitat (Fritzell 1978b).

En los Estados Unidos el mapachín es considerado económicamente importante debido a que su piel es exportada a Canadá y Europa como imitación de otras pieles finas (Keeler 1978, Sherfy y Chapman 1980). Adi-

cionalmente, en México y los Estados Unidos el mapachín es considerado como una plaga agrícola porque ocasiona daños en campos de hortalizas, maíz, sandía y maní (Leopold 1965, Kaufmann 1982, Boggess 1983, Nowak y Paradiso 1983). Asimismo, esta especie ha tomado importancia adicional en los últimos 40 años al conocerse que es portador del virus de la rabia (Beck 1984). Desde 1953, la rabia se ha extendido en Norteamérica, a la vez que se ha incrementado el número de mapachines infectados (Hubbard 1985, Winkler *et al.* 1985).

A pesar de todo el conocimiento generado en Norteamérica, poco se conoce sobre la biología de esta especie en el Neotrópico. Algunos estudios han sido publicados en Costa Rica sobre patrones de movimientos (Carrillo y Vaughan 1988) y sobre la variación en el comportamiento por la presencia de turistas en un área silvestre (Carrillo y Vaughan 1993). Sin embargo, todavía son muchos los vacíos de conocimiento sobre esta y otras especies faunísticas neotropicales.

El objetivo de este estudio fue determinar los hábitos alimentarios de esta especie en el Parque Nacional Manuel Antonio, un área silvestre protegida en la costa pacífica de Costa Rica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio:** El Parque Nacional Manuel Antonio (PNMA) está ubicado en el cantón de Aguirre, provincia de Puntarenas, Costa Rica, 7 km al SE de la Ciudad de Quepos, en los 09° 26' N y 84° 09' O. La precipitación media anual registrada en la estación meteorológica de Quepos para el período 1941-1984 fue de 3 842 mm. (Anónimo 1987). La estación lluviosa va de mayo a noviembre y la estación seca de diciembre a abril. Sin embargo, durante la estación seca se presentan algunas lluvias aisladas. La temperatura media anual es 26 °C (Anónimo 1987). De acuerdo al Sistema de Clasificación de Zonas de Vida (Holdridge 1967) el PNMA se ubica en una transición de bosque húmedo tropical a bosque muy húmedo tropical (Tosi 1969). La porción terrestre del PNMA tiene una extensión de 683 ha (Rojas *et al.* 1983) y su vegetación fué clasificada de la siguiente forma: a) bosque primario 105 ha (15.37 %), b) bosque primario alterado 130 ha (19.03 %), c) bosque secundario 350 ha (51.24 %), d) bosque secundario con árboles frutales 6 ha (0.88 %), e) manglar 18 ha (2.64 %), f) pastos 47 ha (6.88 %), g) lagunas 14 ha (2.05 %) y h) islotes rocosos 13 ha (1.90 %) (Bolaños *et al.* 1982). El PNMA está aislado de otras áreas silvestres por extensos cultivos de arroz, palma aceitera (*Elaeis guineensis*), pastizales y en menor escala por cultivos de maíz, frijol y frutales.

**Metodología:** Nosotros analizamos muestras de heces para determinar la dieta de los mapachines. Las recolectas de heces se hicieron en tres periodos: a) de mayo a diciembre de 1987, b) de setiembre a diciembre de 1989 y c) de enero a abril de 1990. Una vez por semana recorrimos el manglar, las zonas de acampar cerca de la playa y otras áreas bosco-

sas del PNMA y recolectamos todas las heces de mapachín encontradas. En las áreas boscosas generalmente las heces de mapachín estuvieron depositadas sobre troncos caídos o árboles inclinados. Siempre que fue posible recolectamos también aquellas heces depositadas en las trampas por los mapachines capturados. Sólo recolectamos aquellas excretas en las cuales se tuvo certeza de que fueron de mapachín por la presencia de huellas de esta especie en las proximidades.

Una vez localizada la excreta, se recogió en una bolsa de plástico y se anotó la fecha y el sitio de la recolecta. Posteriormente lavamos las heces con agua y jabón detergente, las tamizamos con un colador de cocina y las pusimos a secar al sol. Todas las presas o artículos en las muestras se agruparon en tres categorías de alimentos: a) restos de cangrejos, b) frutos y semillas y c) otros componentes menores (materia vegetal, pescado y restos de comida como granos de arroz, frijoles, envolturas plásticas de carnes embutidas, etc). Debido a que no fue posible la separación de los restos de las especies de cangrejos hasta el nivel de especie, aparecen bajo una sola categoría.

Calculamos la frecuencia de ocurrencia de las categorías de alimento encontrados al dividir la sumatoria del número de veces que apareció una especie de presa o categoría, por la sumatoria del número total de muestras (Chinchilla 1997). Comparamos la frecuencia de las tres categorías de alimento entre estaciones climáticas, dividiendo los datos en: a) estación lluviosa 1987 (mayo a diciembre), b) estación lluviosa 1989 (setiembre a diciembre) y c) estación seca 1990 (enero-abril).

## RESULTADOS

De mayo a diciembre de 1987 recolectamos 66 muestras de heces, de setiembre a diciembre de 1989 recolectamos 34 muestras y de enero a abril de 1990 recolectamos también 34 muestras. El total de muestras recolectadas fue de 134.

Los cangrejos de tierra (*Gecarcinus quadra-*  
*tus* y *Cardisoma crassum*) fueron la principal

## CUADRO 1

*Composición de la dieta del mapachín (Procyon lotor) en el Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica*

TABLE 1

*Diet composition of raccoon (Procyon lotor) in Manuel Antonio National Park, Costa Rica*

Frecuencia de categorías identificadas	Estación lluviosa 1987	Estación lluviosa 1989	Estación seca 1990
Cangrejos	0.94	0.76	0.65
Frutos	0.09	0.32	0.44
Otros componentes	0.09	0.00	0.03

categoría de alimento en la dieta de los mapachines tanto en la estación lluviosa como en la estación seca (Cuadro 1). La segunda categoría en importancia fue frutos y semillas. La categoría "otros componentes" no fue importante en ninguna de las estaciones climáticas, aunque fue mayor durante la estación lluviosa de 1987.

Los mapachines consumieron en proporción más frutos durante la estación seca (1990) que durante la estación lluviosa (1987, 1989) ( $X^2 = 17.43$ , 4 g.l.,  $p = 0.001$  y  $X^2 = 17.84$ , 4 g.l.,  $p = 0.001$ ). Los mapachines consumieron los frutos y semillas de guaba (*Inga sp.*), garrocho (*Quararibea guatemalensis*), lechoso (*Brosimum utile*), jobo (*Spondias mombin*), guayabón (*Myrciastes fragans*), murta (*Eugenia sp.*) y carao (*Cassia grandis*).

## DISCUSIÓN

El análisis de heces mostró que el mapachín es un animal omnívoro y oportunista, lo que coincide con lo señalado por otros investigadores para la especie en México y Norteamérica (Leopold 1965, Harman y Stains 1979, Kaufmann 1982, Boggess 1983). Sin embargo, la dieta del mapachín en el PNMA fue menos diversa que la informada para otras latitudes. La depredación de los cangrejos *G. quadratus* y *C. crassum* no había sido informada con anterioridad.

Harman y Stains (1979) concluyeron que en Georgia los crustáceos fueron un alimento

preferido y una fuente importante de proteínas en la dieta de los mapachines, aunque su consumo decreció cuando otras fuentes de alimento estuvieron disponibles. Una situación semejante se presentó para el PNMA cuando se comparó la dieta del mapachín entre ambas estaciones del año. Aunque los cangrejos fueron una fuente de alimentación disponible y la principal fuente de proteínas para los mapachines en ambas estaciones climáticas, fueron menos accesibles durante la estación seca, por lo que en esta estación aumentó el consumo de otros tipos de alimento como los frutos y restos de alimentos dejados por los turistas. Este cambio en la dieta de los mapachines parece responder a la teoría de forrajeo óptimo, según la cual los animales forrajean de manera eficiente para maximizar su "aptitud" (contribución a la siguiente generación "fitness") a través de la maximización de la ganancia en la tasa neta de energía (Pyke *et al.* 1977). Cuando los cangrejos fueron menos abundantes durante la estación seca, y por lo tanto más difíciles de localizar, los mapachines del PNMA aumentaron el consumo de frutos y de restos de otros alimentos disponibles, que requieren menor gasto de energía en su localización. Anteriormente al año 1987 se permitía a los turistas acampar dentro de las áreas de uso público del Parque, lo que significaba que los restos de alimentos que dejaban los turistas eran una fuente de comida alternativa abundante y predecible para los mapachines, y así se reflejó en nuestros datos. Sin embargo, a partir del año 1988 se prohibió a los turistas acampar dentro

del Parque, por lo que los restos de alimentos en la basura estuvieron menos disponibles para los mapachines que en años anteriores. Esta categoría de alimento desapareció de la dieta de los mapachines durante la estación lluviosa de 1989, al tiempo que aumentó el consumo de otras fuentes naturales de alimentación como los frutos.

Durante la estación seca del año 1990, que coincide con el pico de visitación turística del Parque, apareció nuevamente el consumo de la categoría otros componentes, aunque en muy bajo porcentaje con relación a otras fuentes de alimentación como los cangrejos y los frutos. A pesar de que continuó la prohibición de acampar dentro del parque, algunos restos de comida estuvieron disponibles en los basureros de la zona de uso público y en el área residencial fuera del Parque. Este recurso alimentario fue entonces utilizado por los mapachines ya que su localización implicaba un gasto mínimo de energía. Este comportamiento coincide también con una disminución en el radio medio de acción de los mapachines durante la estación seca (Carrillo 1990).

Es probable que la categoría "otros componentes" haya sido subestimada en el presente estudio, ya que los alimentos incluidos en ella a menudo son más digeribles y por lo tanto más difíciles de detectar en las heces de los animales. El coeficiente de digestibilidad es un factor que sesga los resultados de un análisis de hábitos alimentarios; por lo que es un factor que debe tenerse presente debido a que resulta impráctico separar y pesar los residuos en una muestra grande de material fecal (Greenwood 1979).

Los resultados de la presente investigación refuerzan las medidas de manejo adoptadas por la Administración del PNMA como la prohibición de acampar dentro del área y la recolección diaria de la basura, ya que los restos de alimentos dejados por los turistas modifican los hábitos alimentarios de los animales silvestres.

## RESUMEN

Se determinaron los hábitos alimentarios del mapachín (*Procyon lotor*) en el Parque Nacional Manuel Antonio, un bosque tropical muy húmedo ubicado en la costa del Pacífico de Costa Rica, durante la estación lluviosa del año 1987 (mayo a diciembre), la estación lluviosa de 1989 (setiembre a diciembre) y durante la estación seca del año 1990 (enero a abril). Mediante el análisis de 134 muestras de heces se determinó que la categoría más importante en la dieta del mapachín estuvo compuesta por los cangrejos de tierra (*Gecarcinus quadratus* y *Cardisoma crassum*), con una frecuencia relativa de 0.94 en la estación lluviosa del año 1987, 0.76 en la estación lluviosa del año 1989 y 0.65 en la estación seca de 1990. La segunda categoría en importancia estuvo compuesta por frutos, con una frecuencia relativa de 0.09 en la estación lluviosa del año 1987, 0.32 en la estación lluviosa del año 1989 y 0.44 en la estación seca del año 1990. De acuerdo con los cambios estacionales en la dieta, los mapachines forrajearon de manera eficiente para maximizar la ganancia en la tasa neta de energía.

## REFERENCIAS

- Anónimo. 1987. Registros de precipitación y temperatura para la estación de Quepos. Instituto Meteorológico Nacional, San José, Costa Rica. 2 p.
- Aliev, F.F. & G.G. Sanderson. 1966. Distribution and status of the raccoon in the Soviet Union. *J. Wild. Manage.* 30: 497-502.
- Anderson, S. & E. Hudson. 1980. The raccoon (*Procyon lotor*) on St. Catherines Island, Georgia: Time and place of activity of radio-tagged individuals. *Novitates* 2700. 28 p.
- Beck, A.M. 1984. An epizootic of rabies. *Natur. Hist.* 93: 7-12.
- Bogges, E.K. 1983. Raccoons, p. 73-79. *In* R.M. Timm (ed.). *Prevention and control of wildlife damage.* University of Nebraska, Lincoln, Nebraska.
- Bolaños, R., R. Campos, M. Hammond, R. DuBois, C. Esquivel, L. Gómez, M. Hatzitolos, L. Moreira & J. Mora. 1982. El Parque Nacional Manuel Antonio: Inventario biológico terrestre y marino. Centro Científico Tropical, San José. Costa Rica. 200 p.
- Carrillo, E. 1990. Patrones de movimiento y hábitos alimentarios del mapachín (*Procyon lotor*) en el Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica. Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

- Carrillo, E. & C. Vaughan. 1988. Influencia de la lluvia sobre los movimientos de un mapachín en un bosque nuboso de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 36: 373-376.
- Carrillo, E. & C. Vaughan. 1993. Variación en el comportamiento de *Procyon* spp. (Carnivora: Procyonidae) por la presencia de turistas en un área silvestre de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41: 843-848.
- Chinchilla, F.A. 1997. La dieta del jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*) y el manigordo (*Felis pardalis*) (Carnivora: Felidae) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 45: 1223-1229.
- Ellis, R.J. 1964. Tracking raccoons by radio. *J. Wildl. Manage.* 20: 363-368.
- Fritzell, E.K. 1978a. Aspects of raccoon (*Procyon lotor*) social organization. *Can. J. Zool.* 6: 260-271.
- Fritzell, E.K. 1978b. Habitat use by prairie raccoons during the waterfowl breeding season. *J. Wildl. Manage.* 42: 118-127.
- Greenwood, R.J. 1979. Relating residue in Raccoon feces to food consumed. *Amer. Natur.* 102: 191-193.
- Harman, D.M. & H.J. Stains. 1979. The raccoon (*Procyon lotor*) on St. Catherines Island Georgia: Winter, spring, and summer food habits. *Novitates* 2679: 1-24.
- Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- Hubbard, D.R. 1985. A descriptive epidemiological study of raccoon rabies in a rural environment. *J. Wildl. Dis.* 21: 105-110.
- Kaufmann, J.H. 1982. Raccoon and allies, p. 567-585. In J.A. Chapman & G.A. Feldhamer (eds.). *Wild mammals of North America*. John Hopkins University, Baltimore, Maryland.
- Keeler, W.E. 1978. Some aspects of natural history of the raccoon (*Procyon lotor*) in Cades Cove, The Great Smoky Mountains National Park. Tennessee Wildl. Res. Ag. Tech. Rep. 77-19. 81 p.
- Leopold, A.S. 1965. Fauna silvestre de México. Inst. Mex. Rec. Natur. Ren. México D.F., México. 655 p.
- Lotze, J. 1979. The raccoon (*Procyon lotor*) on St. Catherines Island, Georgia: Comparisons of home range determined by live trapping and radio tracking. *Novitates* 2664: 1-25.
- Nowak, R & J. Paradiso. 1983. Walker's mammals of the world. John Hopkins, Baltimore. 2: 980-982.
- Pyke, G.H., H.R. Pulliam & E.L. Charnov. 1977. Optimal foraging: A selective review of theory and tests. *Quart. Rev. Biol.* 52: 137-154.
- Rojas, M., G. Robitaille, J.R. Barborak, P. Carr, R. Morales, C. Mac Farland & J.R. Calderón. 1983. Plan general de manejo y desarrollo del Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 148 p.
- Sherfy, F.C. & J.A. Chapman. 1980. Seasonal home range and habitat utilization of raccoons in Maryland. *Carnivore* 3: 8-18.
- Tosi, J. 1969. Mapa ecológico de Costa Rica. Escala 1:750000. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Urban, D. 1970. Raccoon populations, movement patterns, and predation on a managed waterfowl marsh. *J. Wildl. Manage.* 34: 370-382.
- Winkler, W.G., J.S. Shaddock & C. Bowman. 1985. Rabies virus in salivary glands of raccoons (*Procyon lotor*). *J. Wildl. Dis.* 21: 297-298.

