

Biología poblacional del venado matacán (*Mazama* spp.) (Artiodactyla: Cervidae) en Venezuela

Francisco J. Bisbal E.

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Servicio Autónomo PROFAUNA, Apartado 184, Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

(Rec. 4-VI-1993. Acep. 20-I-1994)

Abstract: Reproduction, sex-age profile, food habits, and population densities were studied based on museum collections, zoological park records and the field (Imataca Forest Reserve, Bolívar State, Venezuela). In *Mazama americana americana* (red brocket) there is a male-biased sex ratio, mean age is two years and a substantial proportion of individuals occur in the 6 (13-24 months) and 7 (2-4 years) age classes. In *Mazama gouazoubira nemorivaga* (brown brocket) there are more females, mean age is two years and many individuals are in the 5 (7-13 months) and 6 age class. An examination of fetuses indicates that *M. a. americana* breeds from April through June (wet season). Fawning occurred from August through January (dry season). Breeding activity in three *M. g. nemorivaga* occurred in January, April and December. The fawns were born in July, August and November. The red brocket basically eats fruits (94% of stomachs), leaves (65%) and less commonly mushrooms. The brown brocket feeds primarily on fruits and rarely on fungi and leaves.

Key words: Demography, food habits, *Mazama*, Venezuela.

El género *Mazama* (Odocoilinae) tiene un apreciable penacho de pelos sobre la frente y sólo los machos poseen cuernos, los cuales son cortos y no ramificados. Existe cierta información sobre la alimentación y reproducción del *Mazama gouazoubira* en Paraguay (Stallings 1984 y 1986). Allen (1915) presentó notas sobre observaciones de campo de los matacanes en Sur América y Gardner (1971) ofreció datos sobre reproducción de *Mazama americana* en Perú. Hay datos sobre reproducción y comportamiento en cautiverio de *M. americana* y *M. gouazoubira* en Thomas (1975) y MacNamara y Eldridge (1982). El trabajo más completo es el realizado en Surinam por Branan y Marchinton (1982 y 1985) y Branan *et al.* (1985) sobre la biología, reproducción, manejo potencial y hábitos alimentarios del *M. americana*, complementado con datos sobre *M. gouazoubira*.

La parte genética y comparación morfológica de las dos especies fue realizada por Smith *et al.* (1986).

En Venezuela hay tres especies de venado matacán, el rojizo o locho (*Mazama americana*), el pardo grisáceo o cariaquito (*Mazama gouazoubira*) y el andino o candelillo (*Mazama rufina*). El matacán rojizo presenta dos subespecies, una en los estados Amazonas, Delta Amacuro y Bolívar (*Mazama a. americana*); y otra al norte del Río Orinoco (*Mazama americana sheila*). Igualmente, el pardo presenta una subespecie en Bolívar y Amazonas (*Mazama gouazoubira nemorivaga*), coincidiendo en áreas con *M. a. americana*, y otra en la parte norte de Zulia y Falcón, así como en Aragua y Carabobo (*Mazama gouazoubira cita*), coincidiendo en áreas con *M. a. sheila* (Mondolfi 1977, Bisbal 1991). Allí Bisbal (1991) realizó

un estudio sobre la distribución y taxonomía del género *Mazama* y Dietrich (1993) analizó la distribución, estatus y otros aspectos de la biología de las especies al norte del Río Orinoco.

Este trabajo informa sobre hábitos alimentarios, época reproductiva, clases de edad y la utilización del hábitat por estas especies en Bolívar, Venezuela

MATERIAL Y METODOS

Area de estudio: El trabajo se hizo en la Reserva Forestal de Imataca, noreste del Estado Bolívar, Venezuela (06° 00' 00" - 08° 28' 00" N; 60° 14' 00" - 62° 29' 00" W.). El relieve va desde ondulado hasta fuertemente ondulado hacia la parte sur, con una altura sobre el nivel del mar de aproximadamente unos 300 m. La precipitación media anual es de 1.633 mm (promedio 1968-1985 estación El Palmar), presentando sus máximos valores entre abril y diciembre, con una mayor precipitación en junio-julio. Las menores precipitaciones han sido registradas entre enero y marzo. La temperatura media anual se estima en 25°C (máxima 32°C y mínima 20°C).

En general, los suelos son poco profundos, franco arenosos, ácidos y con un bajo nivel de nutrientes. Allí se han desarrollado formaciones boscosas perennifolias y pluriestratificadas, con alturas de dosel que alcanzan los 35 m y densidades de coberturas que superan el 50 %. El número promedio de árboles con un DAP mayor de 10 cm es de 500 ind/ha, encontrándose hasta 300 especies/ha (Ochoa *et al.* 1992, Huber y Alarcón 1988).

Los datos de precipitación utilizados para ver si existe estacionalidad en la reproducción del venado matacán corresponden a las siguientes estaciones del Ministerio del Ambiente.

Para *M. a. americana*, estación El Palmar (promedio 1968-1985).

Para *M. a. sheila*, La Mariposa (promedio 1965-1991)

Para *M. g. nemorivaga*, El Palmar (promedio 1968-1985).

Para *M. g. cita*, Las Piedras (promedio 1927-1959).

Metodología: El material fue recolectado en su mayoría por cazadores locales de la zona del Palmar, Río Grande y sus alrededores en Bolí-

var y en menor grado por recolectores del Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG), Museo de Biología de la UCV, Museo de Historia Natural La Salle, Museo de Historia Natural de la USB y Museo de Ciencias Naturales de Caracas. Se han incluido, en menor número, ejemplares de otras localidades de Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro.

La cacería fue realizada de igual manera que la caza eventual efectuada por cualquier cazador de la zona y por tal motivo se considera el material sin ningún tipo de escogencia o de predilección por edad o sexo.

Para ello se actuó de día caminando por picas y caminos vecinales; se buscaron rastros y señales particulares para ubicar los "veladeros", lugares donde se caza durante la noche. A la vez se hicieron recorridos a pie y en automóvil con linterna de frente y faro piloto.

Se utilizaron datos sobre el desarrollo embrionario de *M. a. sheila* (E. Mondolfi, com. pers.) y datos del Zoológico Gustavo Rivera sobre *M. g. cita*.

El proceso para estimar la edad de los especímenes depositados en las colecciones fue el utilizado por Severinghouse (1949) para el venado caramerudo de los Estados Unidos. Según Branan y Marchinton (1982) la erupción de los molares y la secuencia de remplazo de la dentición del *Mazama* es similar a la de *Odocoileus*. El método de Severinghouse inicia determinando la fórmula dentaria y produce seis clases de edad con subclases. En este estudio estamos considerando nueve clases de edad, es decir, ciertas subclases han sido tomadas como clases.

La edad fetal fue determinada por las características de desarrollo del venado caramerudo en los Estados Unidos (Armstrong 1950). Además se tomó la longitud total y el peso de cada feto como datos suplementarios. De acuerdo con los resultados se agregaron los meses anteriores o posteriores al hallazgo, necesarios para cubrir el período de gestación promedio de siete meses y así determinar las épocas de concepción y nacimiento. Este período de 200 días fue aceptado por Brokx (1972) para el venado caramerudo en Venezuela y según Branan y Marchinton (1982) la gestación del matacán rojizo fue de siete meses en el zoológico del Bronx, Nueva York. Se analizaron un total de siete fetos de *M. a. americana*, tres de *M. g. nemorivaga*, trece de *M. a. sheila* y diez de *M. g. cita*.

Para los análisis estomacales se contó con 19 contenidos de *M. a. americana* y 7 de *M. g. nemorivaga*. La muestra, de aproximadamente 500 cc por animal, fue preservada en formol al 10%. Se pasó por un tamiz y se lavó, utilizando el criterio de frecuencia. Este consiste en contar el número de estómagos donde aparece cada uno de los componentes de la dieta y se expresa como porcentaje del número total de ejemplares examinados.

La utilización del hábitat se determinó por experiencia y observaciones visuales durante los conteos de huellas. Estos se hicieron en las vías de penetración como transeptas de 10 km sin ancho definido debido a lo denso de la vegetación. Se efectuaron en septiembre y noviembre en el área natural (Vía Nuria, cabeceras del Río Botanamo) y en abril y julio en el área explotada forestalmente (Río Grande y Vía Tumeremo-Bochinche). Cada conteo se efectuó en dos ocasiones y los resultados se promediaron. Se aplico una prueba t para determinar si existía diferencia en el número de individuos por kilómetro entre el área natural y la explotada.

RESULTADOS

Clases de edad

M. a. americana: Hay un mayor número de machos, la edad promedio es dos años y la mayoría de los individuos pertenecen a las clases de edad 6 (1-2 años) y 7 (2-4 años) (Fig. 1).

M. g. nemorivaga: Hay más hembras, la edad promedio es dos años y la mayoría esta en las clases de edad 5 (7-13 meses) y 6 (1-2 años) (Fig. 2).

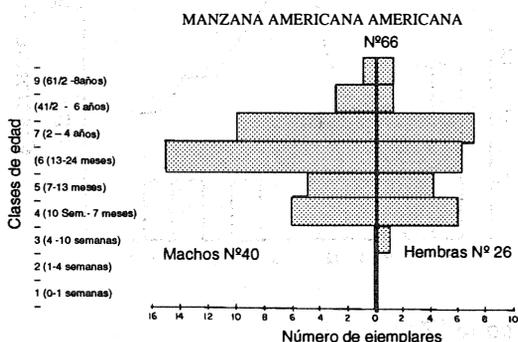


Fig. 1. Perfil sexo-edad en los matacanes rojizos (*M. a. americana*) cosechados.

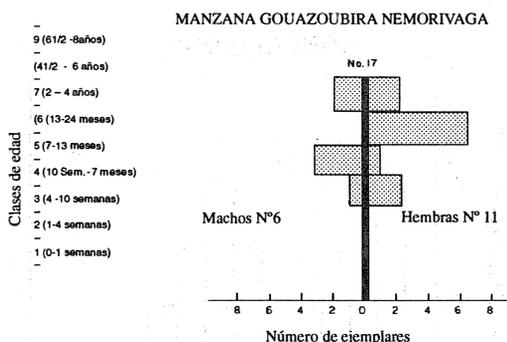


Fig. 2. Perfil sexo-edad en los matacanes grisáceos (*M. g. nemorivaga*) cosechados.

Epoca reproductiva

De 30 hembras de *M. a. americana* siete estaban grávidas. Basándonos en el examen de los fetos, la concepción debe ocurrir entre abril y septiembre coincidiendo con la máxima precipitación. Los datos de la época de nacimiento se agrupan en su mayoría en los meses de menor precipitación entre octubre y abril, con un posible pico en enero (Fig. 3).

La proporción fetal macho: hembra fue 4:3 (N=7).

En 13 hembras grávidas de *M. a. sheila* (Fig. 3) la época de concepción coincide con el máximo de precipitación, concentrándose los datos entre junio y septiembre. Los nacimientos se concentran entre enero y abril coincidiendo con una menor precipitación.

La proporción fetal fue 9:3 (N=12).

De 17 hembras de *M. g. nemorivaga* tres estaban grávidas. Quedaron preñadas en diciembre, enero y abril. Las dos primeras coinciden con los meses de menor precipitación. Los embriones nacieron en julio, agosto y noviembre, en la estación lluviosa (Fig. 4).

La proporción fetal fue 2:1 (N=3).

Para *M. g. cita* (Fig. 4) la posible época de concepción es entre enero y septiembre (meses de menor precipitación), con un pico en abril-mayo el cual coincide con un pequeño pico de precipitación. Los nacimientos se distribuyen a lo largo del año, pero unos pocos se concentran en el pico de máxima precipitación (noviembre-diciembre)(Fig. 4).

La proporción fetal fue 6:4 (N=10).

El peso promedio al nacer (*M. g. cita*) es en hembras de 1.600 g (N=4) y en machos 1.200 g (N=5). Las pintas blancas características de los juveniles comenzaron a desaparecer al mes de

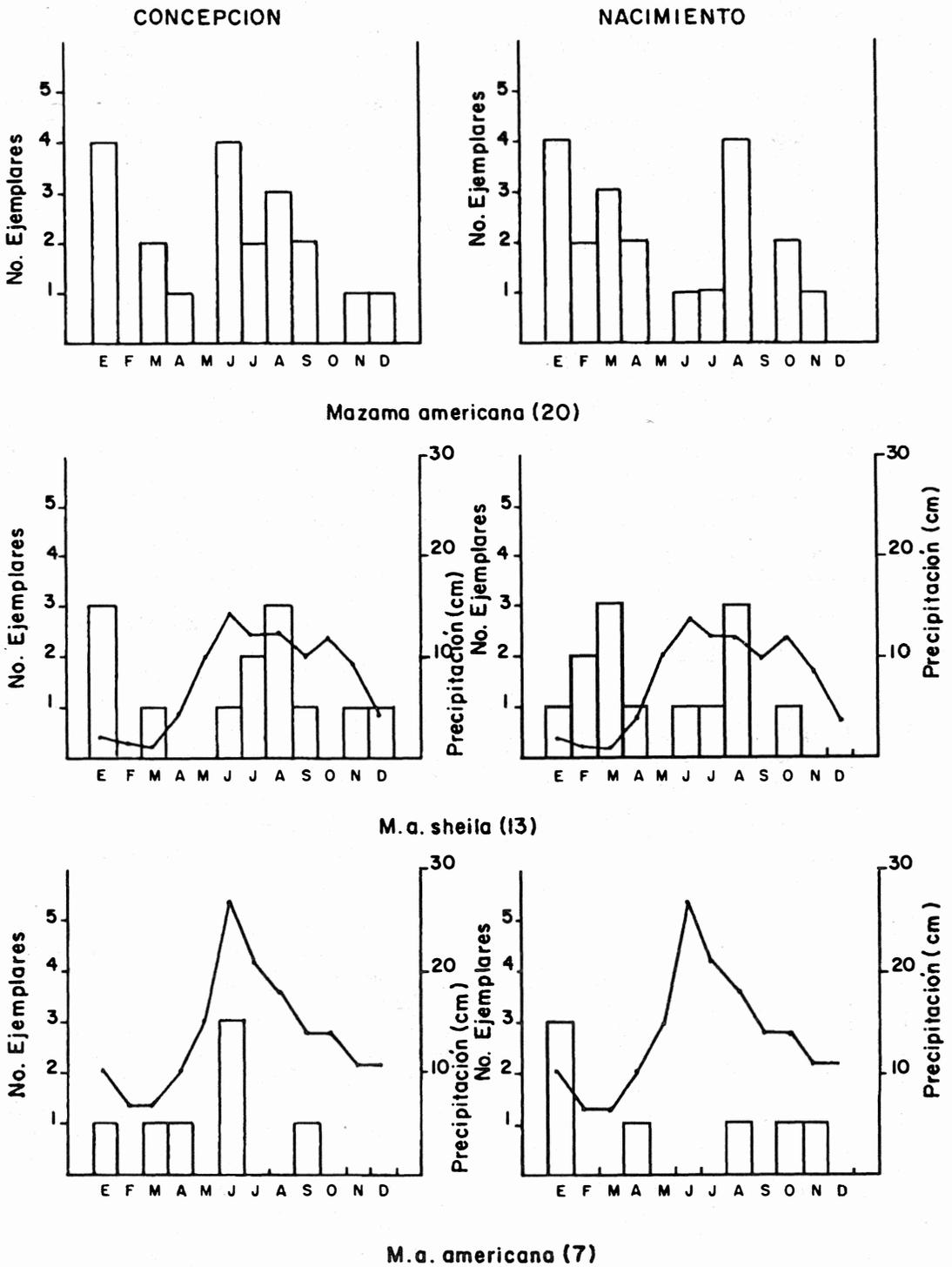


Fig.3. Ciclo de precipitación y distribución de la concepción y nacimiento del matacán rojizo (*Mazama americana*) y sus subespecies.

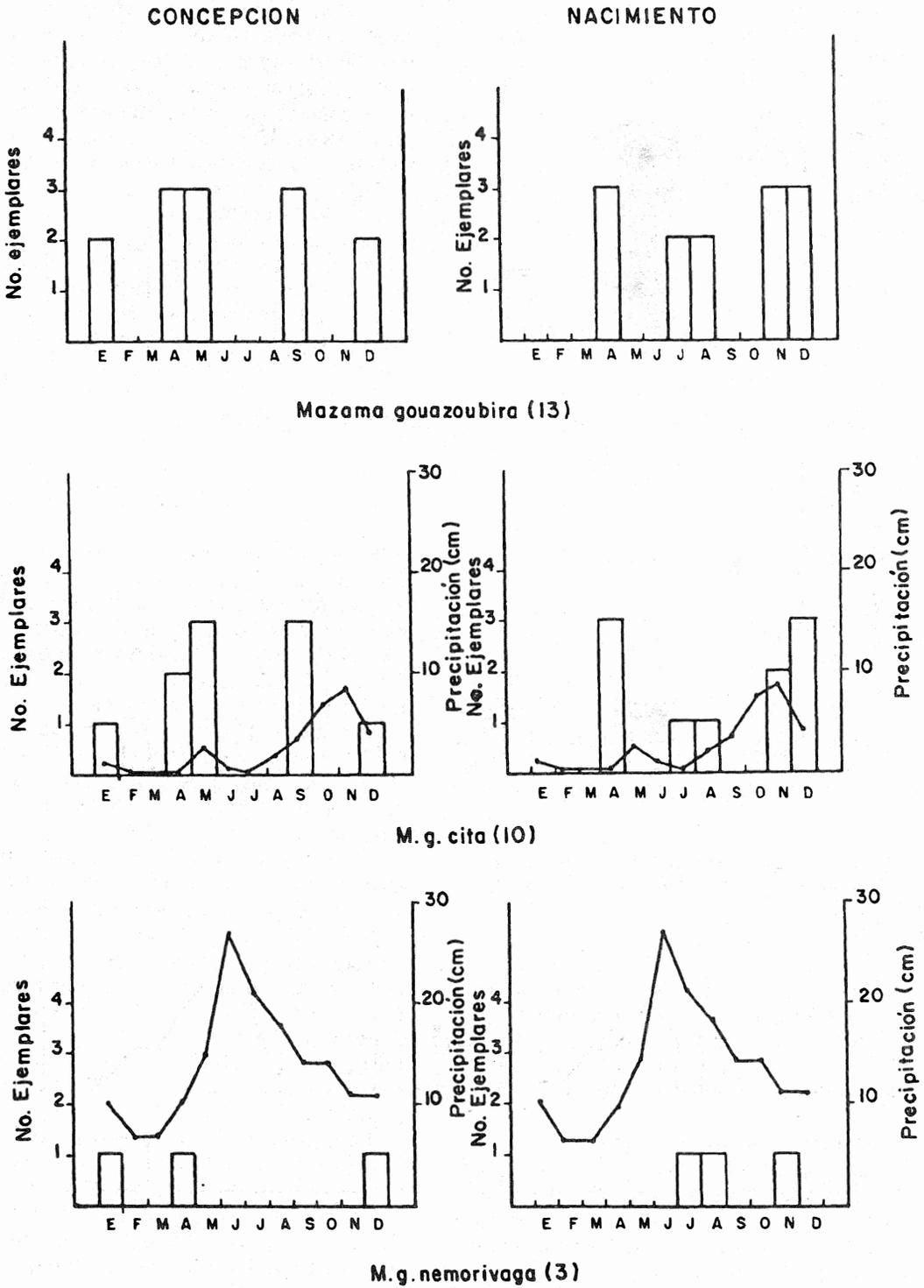


Fig.4. Ciclo de precipitación y distribución de la concepción y nacimiento del matacán grisáceo (*Mazama gouazoubira*) y sus subespecies.

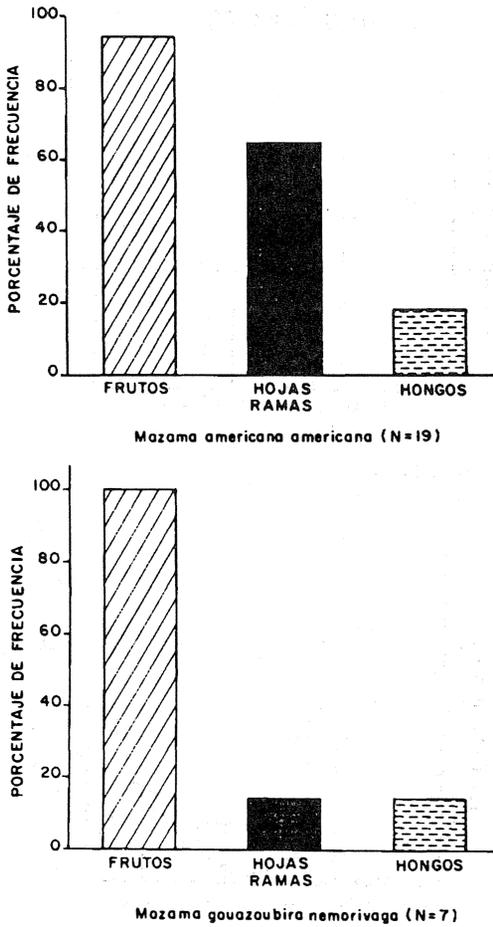


Fig. 5. Porcentaje de frecuencia de los renglones frutos, hojas-ramas y hongos para *Mazama a. americana* y *M. g. nemorivaga*.

nacidos, a los dos meses ya se habían disipado las manchas dorso-laterales del torax y a los tres, las del área dorsal del cuello.

Tres de los 31 machos de *M. a. americana* mayores de un año tenían cuernos peludos.

Hábitos alimentarios

En *M. a. americana* las semillas y frutos (94 % de los estómagos) son el renglón más importante, seguido de hojas y ramas (65 %) y hongos (18 %; Fig 5). A pesar de la reducida muestra parece que el mayor consumo de frutas y semillas (100%) es durante la estación lluviosa y el de hojas-ramas y hongos en la estación seca (100%) .

En el *M. g. nemorivaga* todos los estómagos contenían semillas y frutos, tan sólo en uno se identificaron hojas y ramas y en otro hongos (Fig. 5). Los correspondientes a la estación seca (N=3) contenían semillas y frutos, sólo uno hojas y hongos (33%). Los de la estación lluviosa (N=4) tan sólo contenían semillas y frutos.

Utilización del hábitat

En las áreas explotadas de la Reserva Forestal de Imataca se registraron 29 individuos de *M. a. americana* en 10 km de recorrido, contra 23 en el área no explotada. Esta diferencia fue estadísticamente no significativa ($p < 0.05$). Tan sólo se identificaron huellas de un ejemplar de *M. g. nemorivaga* en cada área de trabajo (un individuo por 10 km).

DISCUSION

En *M. a. americana* hubo más machos, al contrario de *M. g. nemorivaga* . Aunque la muestra del matacán grisáceo es pequeña, también hubo más fetos machos. Coincidió con Dietrich (1993) sobre que la divergencia puede ser debida a que los cazadores prefieren un sexo. La proporción sexual en Surinam fue aproximadamente 1:1 (Branan y Marchinton 1985) . El promedio de edad de los ejemplares cosechados en ambas subespecies fue de dos años con un mayor número de individuos entre uno y dos años de edad.

La reproducción del venado matacán no muestra una estacionalidad, excepto al nivel de subespecie, ya que la concepción coincide con el período de lluvia y la de nacimiento con el de sequía (Fig. 3). Estos datos coinciden en cierta forma con los presentados por Branan y Marchinton (1982) para *M. a. americana* en Surinam. Dietrich (1993) afirma que los nacimientos en *M. a. sheila* ocurren durante todo el año, con un pequeño pico en una determinada estación.

En *M. gouazoubira* la tendencia es contraria; la concepción parece coincidir con la sequía y el nacimiento con las lluvias (Fig. 4). Según Stallings (1986) *M. gouazoubira* en el Chaco de Paraguay parece reproducirse durante todo el año, aunque los datos sugieren un pico en la época de concepción.

Observaciones de estos venados en zoológicos de zonas templadas sugieren que la reproducción

es durante todo el año (Thomas 1975, MacNamara y Eldridge 1982), pero en todo caso estos cérvidos presentan una gran variación con respecto al período de reproducción dependiendo de localidad, clima y especie.

Los resultados en *M. a. americana* sugieren muy vagamente que el ciclo de muda de los cuernos es de un año aunque el porcentaje es muy pequeño. MacNamara y Eldridge (1982) en observaciones hechas en cautiverio, señalan que los machos no mostraron ninguna estacionalidad en la muda y nuevo desarrollo de la cornamenta. Algunos individuos mantenían los cuernos por más de un año y los machos eran fértiles tanto con la cornamenta peluda como lampiña. Según Thomas (1975) *M. americana* muda los cuernos entre cada 18 meses y dos años, pero con una gran variabilidad individual. En Surinam el ciclo de muda para *M. a. americana* es anual (Branan y Marchinton 1982).

Un macho de *M. g. cita* de zoológico mantuvo una cornamenta por seis años sin efectuar muda. Otro, presentó al año una cornamenta atrofiada que mantuvo por veinte meses, efectuó luego una muda y completó el crecimiento de la cornamenta a los cuatro meses.

Tanto el matacán rojizo como el grisáceo distribuidos al sur del Río Orinoco se alimentan primariamente de frutos, pero también comen hojas y hongos. Se observó una cierta variación en la dieta con respecto a la época de sequía o de lluvia y esto debe ser causado por la abundancia o escasez de alimentos en cada época del año.

Según Branan *et al.* (1985) el matacán rojizo en Surinam se alimenta de frutas, hongos, hojas y flores, y ramonea principalmente cuando los frutos son escasos en la estación seca, lo cual coincide con mis resultados. Los hongos son de importancia durante la estación lluviosa (Branan *et al.* 1985) pero en este caso sólo fueron identificados en un estómago de tres analizadas en la estación seca y en dos en la lluviosa. El matacán rojizo del Amazonas consume gran cantidad de frutas y algunas hojas y fibras. Siendo las semillas de palma el alimento más común (59 %, Bodmer 1989 a). En este estudio se identificaron tres contenidos con semillas de palma en 19 muestras. Según Dietrich (1993) el matacán rojizo del norte en Venezuela se alimenta principalmente de hojas, frutas y semillas.

En Paraguay *M. gouazoubira* consume en mayor proporción frutos suaves con pulpa de

árboles y arbustos, y hojas de latifoliadas herbáceas en la estación lluviosa. Pero en la seca las hierbas y frutos disminuyen o desaparecen de la dieta y hay un incremento de las especies arbustivas (hojas y frutos secos y duros) y de plantas suculentas (cactáceas y bromeliáceas) para satisfacer el requerimiento de agua (Stallings 1984).

Los conteos de huellas en el bosque perennifolio de Imataca sugieren que el matacán rojizo es más numeroso que el grisáceo por estar mejor adaptado para vivir en el bosque.

No hay una diferencia significativa en el número de venados de *M. a. americana* por kilómetro entre las áreas naturales y las explotadas forestalmente. Aunque según Ochoa *et al.* (1988) *M. a. americana* es poco sensible a los procesos extractivos de maderas y puede utilizar los recursos alimentarios asociados a ambientes secundarios Branan y Marchinton (1985) afirman que esta especie en Surinam frecuenta las áreas intervenidas.

En los bosques Amazónicos a 100 km al suroeste de Iquitos en Perú, Bodmer (1989 a) estimó la densidad poblacional del matacán rojizo en 1.8 ind/Km². Emmons (1987) en el Parque Nacional Manu en Perú estimó 2.6 ind/Km² contra 11 ind/Km² en Barro Colorado, Panamá. Ella sugirió que esta diferencia se debía a que en Barro Colorado los depredadores de esta especie (tigre y puma) están ausentes. Branan y Marchinton (1985) estiman la densidad del matacán rojizo en Surinam en 1 ind/Km² en el interior del bosque. Eisenberg *et al.* (1979), Parque Nacional Guatopo de Venezuela, estimaron 5 ind/Km² para el matacán rojizo y Bodmer (1989 b) la del grisáceo en la Amazonia Peruana en 0.8 ind/Km².

Hubo rastros de tigre (*Panthera onca*) y puma (*Felis concolor*) en el área de este estudio, principalmente en áreas del bosque que han sido explotadas. Estos son los supuestos depredadores del matacán (Mondolfi y Hoogesteijn 1986, Emmons 1987, Rabinowitz y Nottingham 1985); pero en cuatro excrementos de tigre (área no explotada) solo había restos (pelos, huesos y pezuñas de ejemplares juveniles y adultos) de báquiro cachete blanco (*Tayassu pecari*) y restos (pelos, huesos y uñas) de rabilado (*Didelphis marsupialis*) en otro.

Según Schaller y Vasconcelos (1978) el tigre raramente caza el venado caramerudo (*Odocoileus*) pero caza el venado matacán (*Maza-*

ma sp.) y el venado de pantano (*Blastocerus dichotomus*). En Belice *M. americana* estuvo representado tan sólo por un 6.5% de las heces de tigre (Rabinowitz y Nottingham, Jr. 1986). En el Parque Nacional Manu en Perú, Emmons (1986) analizó 25 excrementos de tigre y sólo dos poseían restos de *M. americana*; en siete de puma no encontró restos de matacán.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi sincero agradecimiento al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT); al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), en el cual trabajo, por haber apoyado y financiado esta investigación; a los conservadores de las colecciones, y la ayuda brindada por mis compañeros de labores profesionales: Alejo Ospino, José Elías Pérez Bora y Pilar Antonio Bermúdez. También agradezco a Marisabel Santana (Zoológico Gustavo Rivera del Estado Falcón); el apoyo y aliento brindado en todo momento por mi esposa y por mi hermano Marcelino, la ayuda de José Ochoa y Daniel Lew, y a otras personas que colaboraron en la investigación.

RESUMEN

La reproducción, proporción de sexo y edad, alimentación y utilización del hábitat se estudiaron con base en colecciones de museo, datos de parque zoológico y trabajo de campo en la Reserva Forestal de Imataca, Estado Bolívar, Venezuela. Para *Mazama americana americana* (matacán rojizo del sur) se halló un mayor número de machos, una edad promedio de dos años y gran número de individuos en las clases de edad 6 (13-24 meses) y 7(2-4 años). En *Mazama gouazoubira nemorivaga* (matacán grisáceo del sur) predominan las hembras, hay un promedio de edad de dos años y un gran número de individuos en las clases de edad 5 (7-13 meses) y 6. El examen fetal indica una posible época de concepción para *M. a. americana* en abril y junio coincidiendo con el pico de máxima precipitación. Los nacimientos se agrupan en la época de menor precipitación entre agosto y enero. Tres hembras de *M. g. nemorivaga* quedaron preñadas en enero, abril y diciembre.

Los nacimientos fueron en julio, agosto y diciembre. El matacán rojizo se alimenta principalmente de frutos (94% de los estómagos), hojas y ramas (65%) y menos frecuentemente de hongos. En siete estómagos del matacán grisáceo había frutos y tan sólo en uno hongos y hojas.

REFERENCIAS

- Allen, J. A. 1915. Notes on American deer of the genus *Mazama*. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 34: 521-553.
- Armstrong, R. A. 1950. Fetal development of the northern white-tailed deer (*Odocoileus virginianus borealis* Miller). Am. Midl. Nat. 43: 650-666.
- Bisbal, F. 1991. Distribución y taxonomía del venado matacán (*Mazama* sp.) en Venezuela. Acta Biol. Venez. 13: 89-104.
- Bodmer, R. E. 1989 a. Frugivory in Amazonian Artiodactyla: evidence for the evolution of the ruminant stomach. J. Zool. Lond. 219: 457-467.
- Bodmer, R. E. 1989 b. Ungulate biomass in relation to feeding strategy within Amazonian forests. Oecologia 81: 547-550.
- Branan, W. V. & R. L. Marchinton. 1985. Biology of red brocket deer in Suriname with emphasis on management potential. Roy. Soc. New Zealand Bull. 22: 41-44.
- Branan W. V. & R. L. Marchinton. 1982. Reproductive ecology of white-tailed and red brocket deer in Suriname, p. 344-351. In C. Wemmer (ed.). Biology and management of the Cervidae. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Branan, W. V., M. C. M. Werkhoven & R. L. Marchinton. 1985. Food habits of brocket and white-tailed deer in Suriname. J. Wildl. Manag. 49: 972-976.
- Brox, P. A. J. 1972. A study of the biology of Venezuelan white-tailed deer (*Odocoileus virginianus gymnotis* Wiegmann, 1833) with a hypothesis on the origin of South American cervids. Tesis de Doctorado, Universidad de Waterloo, Iowa, Estados Unidos. 495 p.
- Dietrich, J. R. 1993. Biology of the Brocket Deer (Genus *Mazama*) in Northern Venezuela. Tesis de Doctorado. Universidad de Basilea, Suiza. 154 p.
- Eisenberg, J. F., M. A. O'Connell & P. V. August. 1979. Density, productivity and distribution of mammals in two Venezuelan habitats, p. 187-207. In J.F. Eisenberg (ed.). Vertebrate ecology of the northern Neotropics. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Emmons, L.H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. Behav. Ecol. Sociobiol. 20: 271-283.

- Gardner, A. L. 1971. Postpartum estrus in a red brocket deer, *Mazama americana*, from Peru. *J. Mammal.* 52: 623-624.
- Huber, O. & C. Alarcón. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela, escala 1:2.000.000. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y The Bioma Nature Conservancy. Caracas, Venezuela.
- MacNamara, M. & W. Eldridge. 1982. Behavior and reproduction in captive Pudu (*Pudu pudu*) and red brocket (*Mazama americana*), a descriptive and comparative analysis, p. 371-386. *In* C. Wemmer (ed.). *Biology and management of the Cervidae*. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Mondolfi, E. 1977. Fauna silvestre de los bosques húmedos tropicales de Venezuela, p. 113-181. *In* S. L. Hamilton, J. Steyermark, J. P. Veillon & E. Mondolfi (eds.). *Conservación de los bosques húmedos de Venezuela*. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas.
- Mondolfi, E. & R. Hoogesteijn. 1986. Notes on the biology and status of the jaguar in Venezuela, p. 85-123. *In* S. D. Miller & D.D. Everett (eds.). *Cats of the world: biology, conservation and management*. National Wildlife Federation, Washington, D.C.
- Ochoa, G., J. Sánchez, M. Bevilacqua & R. Rivero. 1988. Inventario de los mamíferos de la Reserva Forestal de Ticoporo y la Serranía de los Pijiguaos. *Acta Cient. Venezolana* 39: 269-280.
- Ochoa, G., R. Silva & C. Rodner. 1992. Propuesta de un sistema de áreas naturales protegidas en bosques productores de maderas de la Guayana Venezolana. IV Congreso Mundial de Parques Nacionales y Areas Protegidas. Caracas. 20 p.
- Rabinowitz, A.R. & B. G. Nottingham, Jr. 1985. Ecology and behaviour of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *J. Zool. Lond. (A)*210: 149-159.
- Schaller, G. B. & J. M.C. Vasconcelos. 1978. Jaguar predation on capybara. *Z. Säugetierk.* 43: 296-301.
- Severinghaus, C. W. 1949. Tooth development and wear as a criterion of age in white-tailed deer. *J. Wildl. Manage.* 13: 195-216.
- Smith, M. H., W. V. Branan, R. L. Marchinton, P. E. Johns & M. C. Wooten. 1986. Genetic and morphologic comparisons of red brocket, brown brocket, and white-tailed deer. *J. Mamm.* 67 : 103-111.
- Stallings, J. R. 1984. Notes on feeding habits of *Mazama gouazoubira* in the Chaco Boreal of Paraguay. *Biotropica* 16: 155-157.
- Stallings, J. R. 1986. Notes on the reproductive biology of the grey brocket deer (*Mazama gouazoubira*) in Paraguay. *J. Mamm.* 67: 175-176.
- Thomas, W. D. 1975. Observations on captive brockets *Mazama americana* and *M. gouazoubira*. *Int. Zoo. Yearbook* 15:77-78.