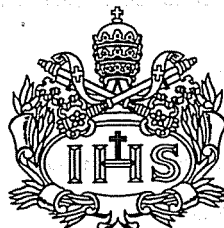


UNIVERSITAS SCIENTIARUM

REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Volumen 4 N° 1, Enero-Junio de 1997

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA





ESTUDIO PRELIMINAR DE DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MICOS CHURUCOS (*LAGOTHRIX LAGOTRICHA*) EN EL PARQUE NACIONAL TINIGUA, COLOMBIA

Pablo R. Stevenson¹, María Clara Castellanos y Lina María Barreto.
Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes. Dirección Postal A.A. 18226,
Santa Fe de Bogotá, Colombia.
1. Dirección actual: Department of Antropology, SUNY, Story Brook, NY, USA

RESUMEN

Se realizó un estudio intensivo de dispersión de semillas por micos churucos (*Lagothrix lagotricha*) en el PNN Tinigua, Colombia. Se registró el tiempo de alimentación de individuos focales en diferentes especies de frutos, el número de semillas encontradas en las deposiciones de estos mismos animales focales y la ubicación de las deposiciones dentro del área de estudio. Los resultados resaltan el papel de los churucos como buenos dispersores de semillas, debido a que dispersan intactas las semillas de la mayoría de las especies de frutos que consumen. Además, el prolongado tiempo de retención de las semillas dentro del tracto digestivo de los micos, sus patrones extensivos de uso del hábitat, una elevada frecuencia de 1 y 2 semillas por especie en cada deposición y la evidencia de que éstas pueden germinar, son resultados que indican una dispersión adecuada.

ABSTRACT

An intensive study of seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) was made at Tinigua National Park, Colombia. The feeding time in different fruit species was recorded over focal animals. The number of seeds of each species found in depositions and the spatial location of feces was also noted. Results show that woolly monkeys play a major role in seed dispersal, because they defecate intact seeds of most of the fruit species consumed. Further indications that woolly monkeys act as efficient dispersal agents are their prolonged retention time through the digestive tract, their extensive use of the home range, the large number of depositions with one or two seeds per species and the fact that dispersed seeds are capable to germinate.

PALABRAS CLAVE: Dispersión de semillas, Churucos, *Lagothrix lagotricha*, PNN Tinigua, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Varios trabajos sobre dispersión de semillas han resaltado la importancia de que éstas sean alejadas del árbol parental, pues cerca a él su alta densidad conduce a una mayor mortalidad debido a depredación por parte de animales, parásitos específicos y competencia entre plántulas. Además, la dispersión aumenta la probabilidad de que las semillas lleguen a lugares adecuados para la germinación y el establecimiento (Janzen 1970, Howe & Smallwood 1982, Augspurger 1983).

Los churucos (*Lagothrix lagotricha*) tienen una amplia distribución que abarca gran parte de la cuenca amazónica (Fooden 1963). Se ha reportado como una especie altamente frugívora (Izawa 1975, Soini 1987), que ingiere las semillas de la mayor parte de las especies de frutos que consume (Stevenson 1992). Sin embargo, hasta el momento no se conoce ningún estudio sobre dispersión de semillas por parte de esta especie. El propósito de este trabajo es determinar en qué medida los churucos son dispersores o depredadores de semillas, dar una idea del tiem-

po que pueden demorar las semillas en el tracto digestivo y determinar la distribución de las semillas defecadas con respecto a los árboles parentales.

Con este fin se hicieron muestreos intensivos durante un período de 15 días, sobre individuos de *L. lagotricha* en los que se revisaron el tiempo de consumo en diferentes especies de frutos, la ubicación de los árboles en fruto visitados, la presencia de semillas en las heces y su distribución temporal y espacial.

MÉTODOS

Se hicieron muestreos sobre animales focales (Altmann 1974), del grupo de churucos CR-12, durante 15 días en enero de 1996. Se usaron como animales focales machos y hembras adultas. El estudio se realizó en un bosque húmedo tropical en el CIEM (Centro de Investigaciones Ecológicas La Macarena), Parque Nacional Tinigua, departamento del Meta, Colombia. La época del estudio corresponde a un período intermedio en la abundancia de frutos en el bosque. Para más información sobre el área de estudio y el grupo de churucos ver Stevenson *et al.* (1994).

Los individuos focales fueron diferenciados con ayuda de binóculos, principalmente por patrones de lunares en los genitales. Se contabilizó el número de minutos en que estos fueron observados alimentándose de frutos de diferentes especies. Se consideró un minuto de alimentación cuando los animales focales permanecían por lo menos 30 segundos ingiriendo o en busca de frutos dentro de un árbol. Se anotó también la parte del fruto que era consumida. Las especies de plantas fueron determinadas según la guía de frutos de la zona (Stevenson *et al.* en prep.).

Se realizaron registros instantáneos cada diez minutos (Altmann 1974), en los que se anotó la actividad del animal (movimiento, descanso, interacción social y alimentación dividida en frutos, hojas y artrópodos) y su ubicación en un mapa del área de estudio. La localización fue basada en el conocimiento previo de la zona, con

ayuda de un sistema de trochas marcadas cada 50 m.

Las deposiciones de los individuos focales fueron recogidas en la mayor cantidad posible y guardadas en bolsas plásticas marcadas con la fecha, hora, lugar e identidad del individuo. Posteriormente, las deposiciones fueron lavadas para facilitar el conteo de las semillas de cada especie. El número de semillas pequeñas (< 3 mm.) se estimó visualmente en rangos de 50 semillas (ej. 50, 100, 150, etc.). Las semillas dispersadas por los micos fueron sembradas en cajas de petri, para comprobar su germinación.

El rango usado por los churucos en este período (78 Ha.) se dividió en cuadrantes de una hectárea. En cada cuadrante se registró el número de semillas dispersadas (total y por especie), el número de árboles visitados para consumir frutos (total y por especie) y la frecuencia de uso (total y por actividad). Se analizaron las relaciones entre la ubicación de las semillas dispersadas con respecto a uso de hábitat, actividades y ubicación de árboles fructificados por medio de correlaciones no paramétricas (correlaciones de Spearman; Zar 1996).

RESULTADOS

En total se observaron individuos focales durante cerca de 100 horas (5720 minutos). Se realizaron un total de 51 sesiones de muestreo focal, con un rango de duración de 5 hasta 615 minutos. Las especies de fruto de mayor tiempo de consumo en estos muestreos fueron *Gustavia hexapetala*, *Inga alba*, *Enterolobium schomburgkii*, *Pseudolmedia laevis* y *Pourouma bicolor*: Estas representaron el 78% del tiempo de alimentación en frutos de todas las especies consumidas (Tabla 1).

Los individuos focales fueron observados defecando en promedio una vez cada 36 minutos (DS=22). La distribución de las deposiciones en el tiempo no es uniforme, dado que se presentan con mayor frecuencia después de descansos prolongados. En un día que se pudo seguir a un solo focal por 10 horas, se registraron 13 deposicio-

nes, por lo tanto se estima que en un día pueden hacer cerca de 20.

Dispersión vs. Depredación

Se encontró un total de 3626 semillas en las heces. Sin contar los estimativos de las semillas pequeñas (< 3 mm) se recogieron un total de 1023 (Tabla 1). Todas estas semillas se encontraron intactas en las deposiciones y no se distinguieron trozos de semillas.

En las deposiciones, se encontraron semillas de la mayoría de las especies consumidas. En la Tabla 1 se observa que de las 15 especies de frutos más consumidas, 11 fueron registradas con semillas en las deposiciones, mientras que solo 3 de las 16 menos consumidas aparecieron en las heces. Esto indica que muchas de las semillas que no se encontraron en las deposiciones, sí pueden ser dispersadas, pero el bajo tiempo de consumo disminuye la probabilidad de que sean encontradas en las heces (ej. *Mendoncia*

| Especie | Familia | Tiempo (min) | Semillas # | Tamaño (mm) |
|----------------------------------|-----------------|--------------|------------|-------------|
| <i>Gustavia hexapetala</i> | Lecythidaceae | 493 | 369 | 17 |
| <i>Inga alba</i> | Mimosaceae | 291 | 418 | 8 |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> | Mimosaceae | 177 | 7 | 10 |
| <i>Pseudolmedia laevis</i> (v) | Moraceae | 135 | | 13 |
| <i>Pourouma bicolor</i> | Cecropiaceae | 111 | 73 | 12 |
| <i>Astrocaryum chambira</i> | Palmae | 47 | | 53 |
| <i>Hyeronima alchorneoides</i> | Euphorbiaceae | 43 | ± 675 | 2 |
| <i>Pseudolmedia laevigata</i> | Moraceae | 33 | 34 | 8 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> | Moraceae | 27 | | 10 |
| <i>Pourouma minor</i> | Cecropiaceae | 26 | 15 | |
| <i>Batocarpus orinocensis</i> | Moraceae | 25 | 5 | 9 |
| <i>Protium glabrescens</i> | Burseraceae | 21 | 53 | 15 |
| <i>Helicostylis tomentosa</i> | Moraceae | 19 | 7 | 7 |
| <i>Cissus sicyioides</i> | Vitaceae | 17 | 5 | 6 |
| <i>Cissus microcarpa</i> | Vitaceae | 17 | 25 | 6 |
| <i>Ficus trigona</i> | Moraceae | 10 | (*) | <1 |
| <i>Henriettella sylvestris</i> | Melastomataceae | 9 | | <1 |
| <i>Inga cf. acreana</i> | Mimosaceae | 8 | | 16 |
| <i>Ficus obtusifolia</i> | Moraceae | 8 | (*) | 1 |
| <i>Ficus sphenophylla</i> | Moraceae | 6 | (*) | <1 |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Mimosaceae | 5 | 19 | 15 |
| <i>Cecropia sciadophylla</i> | Cecropiaceae | 4 | ± 1204 | 2 |
| <i>Virola flexuosa</i> | Myristicaceae | 3 | | 13 |
| <i>Chrysophyllum argenteum</i> | Sapotaceae | 3 | | 16 |
| <i>Ficus donnell-smithii</i> | Moraceae | 3 | (*) | <1 |
| <i>Crepidospermum rhoifolium</i> | Burseraceae | 2 | 6 | 14 |
| <i>Virola peruviana</i> | Myristicaceae | 1 | | 16 |
| <i>Clitoria javitensis</i> | Fabaceae | 1 | 12 | |
| <i>Mendoncia odorata</i> | Mendonciaceae | 1 | 15 | |
| <i>Ficus spp.</i> | Moraceae | (*) | ±724 | <1 |

Tabla1: Especies de plantas cuyos frutos fueron consumidos por *Lagothrix lagotricha* durante este estudio. Se incluye la familia de cada especie el número total de minutos de alimentación, el número de semillas rescatadas en las deposiciones y el promedio del largo de las semillas.

(*) Las semillas de *Ficus* no pudieron ser determinadas a especies y se presenta el estimativo del total de semillas dispersadas.

(v) Según C.C. Berg esta especie corresponde a *Pseudolmedia laevis*, sin embargo, en la guía de frutos de la zona se distingue como una variedad de fruto verde-amarillento en contraste con otra de frutos rojos.

odorata, *Virola flexuosa*, *V. peruviana*, *Chrysophyllum auratum*, *Pourouma minor*). De hecho, se encontró una correlación significativa entre el tiempo de consumo para cada especie y el número de deposiciones que contenían sus semillas (Spearman $r_s=0.48$, $p=0.02$).

Por otro lado, fue difícil distinguir las pequeñas semillas de las diferentes especies de *Ficus*. Es probable que las numerosas semillas de *Ficus* encontradas en las heces incluyan a las especies de este género registradas en la dieta. Esto sumaría 4 especies más que son dispersadas.

Sólo se tuvo evidencia de depredación de semillas en tres de las especies consumidas: *Astrocaryum chambira* (una palma), *Brosimum alicastrum* y *Clitoria javitensis*. En el caso de la palma, los churucos muerden la semilla inmadura para ingerir solamente el agua. Las semillas de las otras dos también fueron consumidas inmaduras; en el último caso se observó consumo de frutos muy pequeños cuando la semilla todavía no se había desarrollado. Los churucos dispersan las semillas de *Brosimum* cuando ingieren frutos maduros (Stevenson *et al.* en prep.).

Se observó además el consumo de frutos inmaduros de *Pseudolmedia laevis*, en el que los churucos no ingirieron las semillas.

Número de semillas por deposición

El número de semillas por deposición es muy variable (Media=40, DS= 45) debido principalmente a las variaciones en la abundancia de semillas pequeñas. Además la muestra fecal recogida en gran parte de los casos corresponde a una porción de la deposición dado que una gran parte se disgrega al contacto con la vegetación del dosel bajo y sotobosque o al caer al suelo, lo que dificulta su encuentro. Alguna porción se queda en los estratos superiores del suelo.

Se revisó el número de semillas de cada especie en cada deposición (Figura 1). Se observó que las frecuencias más altas son de una y dos semillas, con frecuencias menores para un mayor número de semillas por deposición. En contraste, algunas deposiciones con más de cincuenta semillas se observaron para especies de semillas pequeñas como *Ficus spp.*, *Hieronimia alchorneoides* y *Cecropia sciadophylla*.

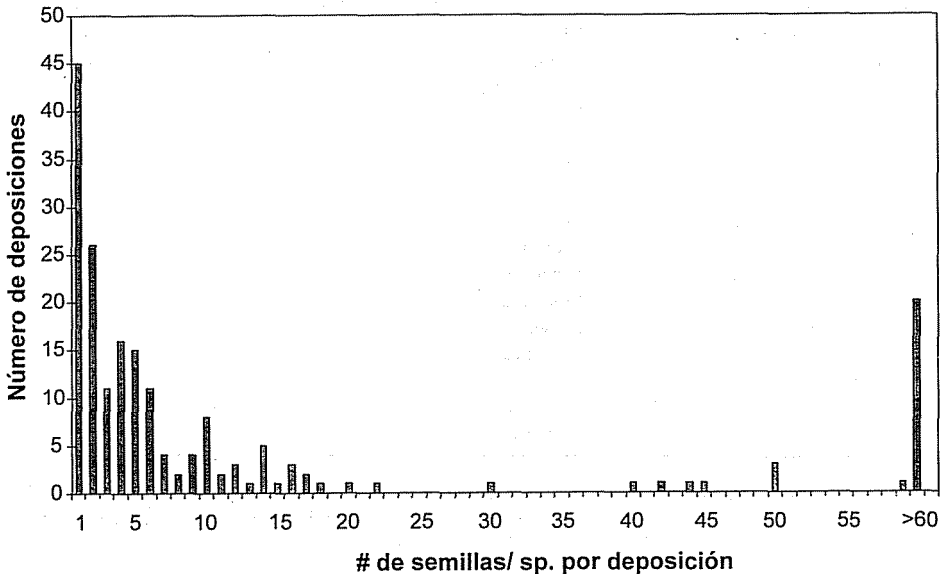


Figura 1. Distribución del número de semillas de cada especie encontradas en las deposiciones de los churucos.

Tiempo de permanencia dentro del tracto digestivo

Durante el muestreo más largo (615 min.) se observó que en ninguna de las deposiciones que hizo el focal, se encontraron semillas de las especies consumidas durante las horas de muestreo (a excepción de semillas que fueron constantemente consumidas y defecadas como *G. hexapetala*). Porejemplo, semillas de *Cecropia sciadophylla* fueron defecadas por el focal durante casi todo el muestreo (>9 h.), a pesar de que no ingirió los frutos; por lo tanto las últimas en salir tuvieron que estar en el tracto digestivo por lo menos durante 9 horas. Dado que éste muestreo comenzó a una hora temprana del día (7:00) es muy probable que la sesión de alimentación en *C. sciadophylla* hubiera ocurrido el día anterior, lo que indicaría un tiempo mínimo de paso por el tracto digestivo de 13 horas o más.

Ubicación de las deposiciones con semillas respecto a los árboles parentales y al uso del hábitat

Dados los tiempos largos de retención de semillas y las frecuentes visitas a diferentes árboles de algunas especies, es difícil determinar las distancias que un churuco aleja las semillas de un parental. Sin embargo, en una tarde se registraron dos visitas largas a un mismo árbol de *Inga alba* y al día siguiente se recogieron muchas semillas que muy seguramente debían provenir de este parental. En este caso se obtuvo un distanciamiento promedio de las deposiciones al parental de 300 m. (N=14), con un rango de 0 a 390 m.

En más de la mitad (43) de los 78 cuadrantes de una hectárea visitados por los churucos focales se recogieron deposiciones con semillas. En general, se determinó que la ubicación de las deposiciones dentro del rango usado por los churucos está correlacionada con la frecuencia de uso que ellos hacen del hábitat (Spearman $r_s=.53$, $t=5.3$, $p<.0001$). A su vez el uso del hábitat está principalmente correlacionado con las actividades de alimentación de frutos, descanso y movimiento (A-FR: $r_s=.75$, $t=10.0$; DES: $r_s=.74$, $t=9.4$; MOV: $r_s=.49$, $t=4.8$, $p<.0001$ para todas). Dada la alta

correlación entre la alimentación de frutos con el uso de hábitat, y del uso con la ubicación de las deposiciones, cabría esperar que muchas de las semillas estén cayendo debajo de los árboles parentales. Sin embargo, hay una mejor correlación entre la cantidad de semillas defecadas con los sitios de descanso que con los de muestreos consumiendo frutos (DES: $r_s=.44$, $t=4.1$, $p<.0001$ y AFR: $r_s=.37$, $t=3.4$, $p<.001$). Esto indica que un mayor número de semillas están siendo dispersadas en zonas que usan para descansos prolongados que en zonas con alta frecuencia de alimentación en frutos.

Además, se revisó la distribución de las semillas dispersadas contra la de los árboles visitados, para las especies más consumidas durante este período. Los churucos visitaron 75 árboles de *Gustavia hexapetala* durante el estudio, y las distribuciones de árboles y semillas de esta especie no están significativamente correlacionadas ($r_s=.22$, $t=2.0$, $p>.05$). Esto indica que un porcentaje bajo de semillas está siendo defecado en las mismas zonas de los árboles de esta especie.

Para 4 de las otras 5 especies analizadas se encontró este mismo patrón (*Protium glabrescens*: $r_s=.12$, $t=1.1$; *Pourouma bicolor*: $r_s=-.104$, $t=-.38$; *Hieronima alchorneoides*: $r_s=-.07$, $t=-.64$ y *Enterolobium schomburgkii*: $r_s=-.11$, $t=-.98$; todas $p>.2$). La única excepción en este análisis fue para *Inga alba* ($r_s=.33$, $t=3.0$, $p=.003$), debido a que dos deposiciones con muchas semillas coincidieron con árboles de esta especie, sin que esto signifique que necesariamente fueran semillas del mismo parental.

Germinación de semillas

Semillas de *Gustavia hexapetala*, *Pourouma bicolor*, *Hieronima alchorneoides*, *Helicostylis tomentosa*, *Pseudolmedia laevigata*, *Protium glabrescens*, *Cissus microcarpa*, *Virola flexuosa*, *Crepidospermum rhoifolium*, *Mendoncia odorata* y *Cecropia sciadophylla* germinaron en cajas de petri. La mayoría de las semillas que germinaron, lo hicieron cerca de un mes después de haber sido dispersadas. Semillas pequeñas como las de *C. sciadophylla* y *Ficus spp.* empezaron a germinar después de una semana de

haber sido defecadas. Otras semillas germinaron después de 2 meses (ej. *V. flexuosa*).

DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo resaltan la importancia de los churucos como buenos dispersores de semillas. Primero porque están dispersando semillas intactas de la mayoría de las especies de frutos que consumen. Por otro lado, su prolongado tiempo de retención de las semillas dentro del tracto digestivo (> 9 horas), sus patrones de uso del hábitat, una elevada frecuencia de 1 y 2 semillas por especie en cada deposición y la posibilidad de que éstas germinen, son resultados que dan la idea de una adecuada dispersión.

En las heces se encontraron semillas de 14 de las 31 especies consumidas y hay evidencia para estimar que dispersan semillas de otras 10 especies de plantas consumidas. Esto contrasta con el hecho de que tan solo 3 especies fueron depredadas. Otro aspecto interesante es que todas las semillas que depredaron correspondieron a frutos en estados inmaduros. Se han reportado cambios en el consumo de frutos inmaduros en distintas épocas del año (Stevenson *et al.* 1994), relacionados con un mayor consumo de inmaduros en épocas de escasez de frutos. Por lo tanto, cabría suponer que su papel como dispersores es mayor en épocas de abundancia de frutos maduros que en períodos de escasez. En la actualidad se conoce que los churucos de la zona consumen frutos de más de 150 especies y que más del 80% de las especies siempre son consumidas maduras; por lo tanto se hipotetiza que deben dispersar la gran mayoría de las especies que consumen en su variada dieta.

Milton (1981) ha reportado tiempos de permanencia del alimento en el tracto digestivo para especies de primates emparentadas con los churucos. Encontró que marcadores artificiales empezaban a aparecer en las heces de marimbas (*Ateles geoffroyi*) cerca de 4 horas después de su ingestión y que la mayor parte del alimento pasaba después de 8 horas. En contraste, para los aulladores (*Alouatta palliata*) estos empezaban

a aparecer cerca de 20 horas después de la ingestión. El tiempo mínimo estimado mayor de 9 horas de retención de los churucos es definitivamente mayor al de las marimbas. Otras observaciones recientes han indicado que los tiempos de retención en los churucos varían según la época del año y según el tamaño de las semillas dispersadas (Stevenson y Castellanos, en preparación). Se cree, sin embargo, que los churucos tienen un tiempo de retención intermedio entre las dos especies de primates mencionadas.

De cualquier forma, el tiempo de retención de las semillas en estas especies de primates suele ser suficiente para remover las semillas del parental y por consiguiente para llevar a cabo una dispersión eficiente. Se sabe que un churuco recorre en promedio 1633 ± 435 m al día (Stevenson *et al.* 1994), distancia que pueden recorrer las semillas dado el tiempo de permanencia dentro del tracto (>9 h). Además, dado el uso extensivo del rango de hogar de un grupo (78 Ha en 100 horas de observación para 15 días) es poco probable que muchas semillas vuelvan a caer debajo del parental. De hecho se encontró que prácticamente para todas las especies analizadas no hay correlaciones entre la ubicación de los árboles de consumo y el número de semillas dispersadas. Se encontró además que el patrón de distribución de las semillas dispersadas está relacionado con el uso de hábitat, y mayormente correlacionado con actividades de descanso.

Comparativamente, se sabe que los animales del género *Alouatta* son más reiterativos en el uso del hábitat que los de *Lagothrix* y *Ateles* (Milton 1980, Stevenson *et al.* 1991). Esto podría significar un espectro de distribución de semillas dispersadas más restringido para *Alouatta* que para los otros dos géneros. Por otra parte, debido a que los individuos de un grupo de aulladores defecan simultáneamente en un mismo lugar, es posible que la densidad de semillas depositadas por ellos en un mismo sitio sea mayor. Además, las deposiciones de *Alouatta* son más consistentes, lo que aumenta la posibilidad de que varias semillas queden depositadas en un mismo lugar, en contraste con las deposiciones fáciles de fragmentar de *Lagothrix* y *Ateles*.

Otro aspecto que se puede resaltar para los churucos es la diversidad de especies cuyas semillas pueden dispersar. En este estudio de 15 días se encontraron semillas de por lo menos 15 especies (contando las semillas de *Ficus* como una sola especie). Un estudio con *Alouatta seniculus* de seis meses en la misma zona arrojó resultados de dispersión de menos del doble de las especies encontradas en los churucos en 15 días (Garavito en prep.). En un estudio durante un mismo año e igual número de horas de muestreo, se encontró que los churucos se alimentaron de más especies de frutos que las marimbas (*Ateles belzebuth*) (138 vs. 100), y se enfatizó que *Lagothrix* es más generalista que *Ateles* en cuanto a su dieta en frutos (Stevenson *et al.* 1991). Según los datos de este trabajo esto podría implicar que *Lagothrix* dispersa semillas de más especies de frutos. Sin embargo creemos que estas dos especies de primates son muy semejantes en su papel de dispersores de semillas.

En tan sólo 100 horas de observación focal se encontraron más de 3.500 semillas en las deposiciones (de las cuales más de mil semillas son mayores de 3 mm.). Si estos patrones de dispersión fueran constantes en el tiempo, los churucos podrían dispersar cerca de 5 millones de semillas en un kilómetro cuadrado por año (dada una densidad de 30 individuos/km², Stevenson 1997). Aunque se ha sugerido que el número de semillas dispersadas puede variar en distintos períodos del año, es muy probable que los churucos estén dispersando un gran número de semillas, probablemente necesario para la continuidad de las especies de plantas que ellos necesitan para subsistir.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Los Andes y al profesor Carlos Mejía. A Jorge Ahumada y a un evaluador anónimo por sus comentarios. También a los estudiantes del curso Técnicas de Campo de enero de 1996 por ayudarnos a recoger y lavar las semillas dispersadas.

LITERATURA CITADA

- ALTMANN, J.A. 1974. Observational study of behavior sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- AUGSPURGER, C.K. 1983. Seed dispersal of the tropical tree, *Platypodium elegans*, and the escape of its seedlings from fungal pathogens. *Journal of Ecology* 71:759-771.
- FOODEN, J. 1963. A revision of the woolly monkeys (Genus *Lagothrix*). *Journal of Mammalogy* 44:213-247.
- HOWE, H. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13:201-228.
- IZAWA, K. 1975. Foods and feeding behavior of monkeys in the upper Amazon basin. *Primates* 16:295-316.
- JANZEN, H.D. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forest. *The American Naturalist* 104:501-528.
- MILTON, K. 1980. The foraging strategy of howler monkey. A study on primate economics. Columbia University press. New York.
- MILTON, K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *The American Naturalist* 117:496-505.
- SOINI, P. 1987. Ecología y dinámica poblacional del "Choro" (*Lagothrix lagotricha*, primates) en Río Pacaya, Perú. En: La primatología en el Perú. Proyecto Peruano de Primatología. Lima, 382-396 pp.
- STEVENSON, P.R. 1992. Diet of Wolly Monkeys (*Lagothrix lagotricha*) at La Macarena, Colombia. *Field Studies of New World Monkeys La Macarena Colombia* 6:3-14.
- STEVENSON, P.R. 1996. Censos diurnos de mamíferos y algunas aves de gran tamaño en el

Parque Nacional Tinigua, Colombia. *Universitas Scientiarum* 3(1-2):67-81.

STEVENSON, P.R., QUIÑONES, M.J. & AHUMADA, J.A. 1991. Relación entre la abundancia de frutos y las estrategias alimenticias de cuatro especies de primates en el Río Duda, Macarena. Informe final presentado al Banco de la República, Bogotá.

STEVENSON, P.R., QUIÑONES, M.J. & AHUMADA, J.A. 1994. Ecological strategies of

woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*), at Tinigua National Park, Colombia. *American Journal of Primatology* 32:123-140.

STEVENSON, P.R., QUIÑONES, M.J. & CASTELLANOS, M.C. 1997. Guía de frutos de los bosques del Río Duda, La Macarena, Colombia. En preparación.

ZAR, J. 1996. Biostatistical Analysis. Third Edition. Prentice-Hall International, Inc. USA.