

***Saguinus leucopus* Y SU PAPEL COMO DISPERSOR DE SEMILLAS EN DOS  
FRAGMENTOS DE BOSQUE EN EL MAGDALENA MEDIO**

**ÁNGELA MARÍA SÁNCHEZ GIRALDO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Bióloga**

**Directora**

**ANA GABRIELA DE LUNA**

**M.Sc. Biología de la Conservación**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**INSTITUTO DE BIOLOGÍA**

**MEDELLÍN**

**2011**



INTRODUCCIÓN .....	10
1. METODOLOGÍA .....	17
1.1 ÁREA DE ESTUDIO .....	17
1.2 COLECTA DE DATOS.....	19
1.3 MUESTREO DEL OBSERVADOR.....	19
1.3.1 Avistajes y datos demográficos .....	19
1.3.2 Movimiento.....	20
1.3.3 Dieta .....	21
1.3.4 Árboles de alimentación y dormideros .....	21
1.3.5 Temperatura y precipitación .....	22
1.3.6 Fenología.....	22
1.3.7 Colecta de muestras fecales para el análisis de dispersión.....	23
1.3.8 Colección botánica.....	24
1.3.9 Mapeo y marcaje de senderos.....	24
1.3.10 Trampas, ceba, captura y telemetría .....	24
1.3.11 Grupos de estudio y habituación .....	27
1.3.12 Trabajo con la comunidad. Educación ambiental y conservación.....	29
2. RESULTADOS .....	30
2.1 COMPOSICIÓN DE LA DIETA .....	30

2.2	ÁRBOLES DE ALIMENTACIÓN .....	31
2.3	DISPERSIÓN .....	39
2.4	SIEMBRA Y GERMINACIÓN .....	44
2.5	TRABAJO EDUCATIVO CON LA COMUNIDAD .....	49
2.5.1	Talleres .....	50
3.	DISCUSIÓN .....	58
3.1	MUESTREO, AVISTAJES Y DATOS DEMOGRÁFICOS .....	58
3.2	DIETA Y ÁRBOLES DE ALIMENTACIÓN .....	59
3.3	DISPERSIÓN .....	62
3.4	ACTIVIDADES EDUCATIVAS .....	64
4.	CONCLUSIONES .....	66
	ANEXOS .....	68
	BIBLIOGRAFÍA .....	70

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución geográfica de <i>Saguinus leucopus</i> .....	12
<b>Figura 2.</b> Mapa de la zona de estudio.....	18
<b>Figura 3.</b> Medición de ángulo desde punto de referencia. ....	20
<b>Figura 4.</b> Foto semillero. Fuente: Propia.....	23
<b>Figura 5.</b> Trampas de captura para <i>Saguinus</i> . Fuente: Moya (1979) .....	26
<b>Figura 6.</b> Foto trampa <i>Saguinus</i> . Fuente: Propia .....	27
<b>Figura 7.</b> Mapa de árboles de alimentación. ....	37
<b>Figura 8.</b> Distribución de las muestras fecales en los territorios de cada grupo. ....	42
<b>Figura 9.</b> Mapa de las semillas dispersadas y los parentales. ....	49
<b>Figura 10.</b> Foto Taller con los estudiantes de la escuela La Cruz. Fuente: Propia .....	51
<b>Figura 11.</b> Foto. Actividades lúdico-pedagógicas con estudiantes de la escuela La Cruz. Fuente: Propia .....	55
<b>Figura 12.</b> Foto. Actividades lúdico-pedagógicas con estudiantes de la escuela La Cruz. Fuente: Propia. ....	57
<b>Figura 13.</b> Foto. Estudiantes de la Escuela La Cruz. Fuente: Propia.....	57

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Frecuencia, tiempo y porcentaje para cada tipo de alimento. CO: Corteza; FL: Flores; FR: Frutos; HO: Hojas; IN: Insectos; SA: Savia; VE: Vertebrado; XX: Indeterminado.....	31
<b>Tabla 2.</b> Especies de plantas y tiempos de alimentación por especie. ....	34
<b>Tabla 3.</b> Especies de las semillas encontradas en las muestras fecales y número total de semillas por especie.....	40
<b>Tabla 4.</b> Tamaño de las semillas encontradas en las muestras fecales de <i>Saguinus leucopus</i> .....	43
<b>Tabla 5.</b> Número de semillas sembradas. ....	45
<b>Tabla 6.</b> Número de semillas germinadas. ....	46
<b>Tabla 7.</b> Tiempos de germinación y tamaños de las semillas.....	47
<b>Tabla 8.</b> Frecuencias y porcentajes de alimentación por ítem.....	68
<b>Tabla 9.</b> Pluviosidad mensual.....	69

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Las quince especies más representativas en la dieta de los titis.....	34
<b>Gráfico 2.</b> Comparación del consumo de las diferentes especies por cada grupo. A-Andarines C-Corredores .....	35
<b>Gráfico 3.</b> Número de árboles de alimentación por estrato. ....	36
<b>Gráfico 4.</b> Número acumulado de especies durante el tiempo de muestreo acumulado.....	38
<b>Gráfico 5.</b> Relación de la precipitación mensual con el consumo mensual de frutos e insectos. ....	39
<b>Gráfico 6.</b> Relación del tiempo de germinación con el tamaño de la semilla.....	48

## RESUMEN

Varios estudios realizados sobre ecología de primates neotropicales como *Saguinus*, *Ateles*, *Alouatta* y *Cebus*, han demostrado que participan en el mantenimiento y regeneración de los bosques que habitan por medio de la dispersión de las semillas de un grupo diverso de plantas. Sin embargo, especies como *Saguinus leucopus*, endémica de Colombia y catalogada por la IUCN como especie amenazada (EN), han sido poco estudiadas. El conocimiento de la dieta y comportamiento en condiciones naturales es escaso y más aun de su capacidad como dispersores de semillas.

Con este estudio buscamos describir algunos patrones sobre la dieta y dispersión de semillas como: composición de la dieta, especies de plantas dispersadas, tamaños de las semillas, tiempos de retención, distancias de dispersión y éxito de germinación de las semillas dispersadas. Además realizamos actividades de educación ambiental con la comunidad de la zona con el fin de que entiendan la necesidad y posibilidad de conservar sus bosques y las especies que allí habitan.

Realizamos un muestreo de 9 meses y completamos 2025.37 horas en campo, de las cuales 694.19 horas corresponden a avistajes de *Saguinus leucopus*. Registramos 255 árboles de alimentación correspondientes a 34 especies de plantas y colectamos 95 muestra fecales, en las que se encontraron semillas de 16 especies y 20 morfotipos (especies no identificadas). Los tamaños de semillas hallados estaban entre <1mm y 2.6cm. La distancia promedio de dispersión fue de 150.7 m y el tiempo de retención promedio fue de 2,11 horas.

Hicimos 6 talleres lúdico-pedagógicos con los estudiantes de la escuela de la vereda La Cruz y una reunión general con toda la comunidad, con resultados positivos en todas las actividades.

Este estudio constituye por tanto una base y un avance para evaluar la participación, importancia y eficacia de *Saguinus leucopus* en el proceso de dispersión de semillas, de manera que se pueda establecer con certeza su valor ecológico en términos de mantenimiento y regeneración de los bosques que habita y en consecuencia establecer programas de conservación para la protección de esta especie.

## INTRODUCCIÓN

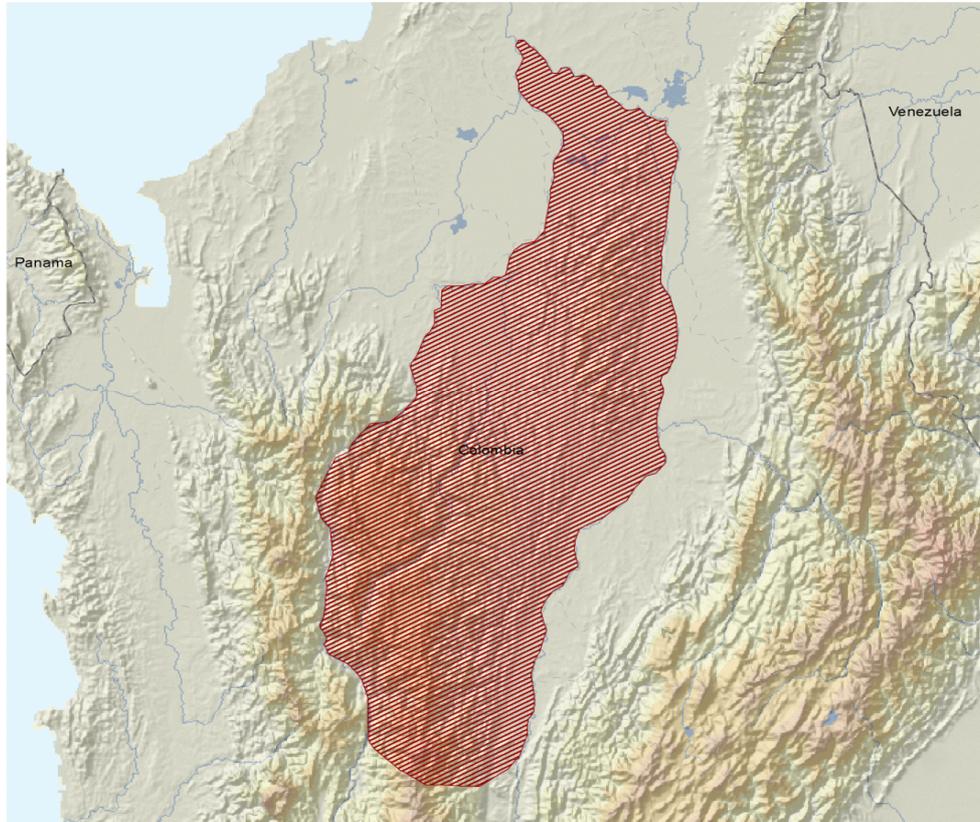
Colombia es considerada como uno de los 12 países megadiversos del mundo ya que con una extensión terrestre del 0.7% de la superficie del planeta, alberga alrededor del 10% de la fauna y flora del mundo. (Política Nacional de Biodiversidad 2009-2019). Según el Instituto de investigación Alexander Von Humboldt Colombia es considerada como la cuarta nación en biodiversidad mundial, siendo por grupo taxonómico, el segundo en riqueza de especies a nivel de plantas, primera en anfibios y aves, tercera en reptiles y quinto en mamíferos. Adicionalmente, es uno de los países con mayor número de especies de primates, junto con Brasil, Zaire, Camerún, Indonesia, Madagascar y Perú (Mittermeier y Oates, 1985)

En Colombia existen actualmente 31 especies de primates (Groves, 2005), incluyendo al menos cinco endémicas (*Aotus brumbacki*, *Saguinus leucopus*, *S. oedipus*, *Callicebus ornatus* y *C. caquetensis*) y una alta proporción de especies amenazadas. (Stevenson et al. 2010). La mayoría de las especies de primates que se encuentran en Colombia tienen poblaciones disminuidas a nivel mundial, y muchas son vulnerables a la extinción como consecuencia de la pérdida de hábitat y la caza, entre otras causas (Stevenson et al. 2010). En adición, Stevenson et al. (2010) identificaron un conjunto de especies que siguen siendo muy poco estudiadas en Colombia y otros países, como *Aotus brumbacki*, *Ateles hybridus*, *Saguinus leucopus*, y *Saguinus inustus*.

*Saguinus leucopus* (Callitrichidae) es una especie endémica de Colombia. Se encuentra considerada a escala global y nacional como amenazada (EN), pues su limitada distribución ocupa una zona con alta actividad de colonización (Morales-

Jiménez *et al.* 2008). Igualmente, durante el XIII Congreso Internacional de la Sociedad Primatológica en Japón en 1990, esta fue una de las especies declaradas como prioridad internacional (Defler *et al.* 2008).

Los límites de distribución de esta especie se encuentran en la orilla oriental del bajo Río Cauca, la orilla occidental del medio Río Magdalena (incluidas las grandes islas del río) y el piedemonte de la cordillera Central hasta 1.500 m de altura. Se encuentra en el norte de Antioquia en los municipios de Cáceres, Valdivia, y el valle medio del Río Nechí, el sur de Bolívar (incluida la isla de Mompós) y la orilla occidental del Río Magdalena, en el departamento de Caldas y en el norte del Tolima (hasta las cercanías de Mariquita). Su área de distribución es la más reducida de todas las especies de *Saguinus* (Defler, 2010). En cuanto a los hábitats que ocupa se encuentra en el bosque tropical seco, bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical, que comprende bosque primario y secundario, incluyendo parches aislados de selva (Rodríguez *et al.* 2006).



*Saguinus leucopus*

range type

-  native (resident)
-  native (breeding)
-  native (non breeding)
-  reintroduced
-  introduced
-  origin uncertain
-  possibly extinct
-  extinct

-  national boundaries
-  subnational boundaries
-  lakes, rivers, canals
-  salt pans, intermittent rivers

data source:  
IUCN (International Union for Conservation of Nature)



azimuthal equal area central point: 0°, 0°

map created 09/30/2008



Figura 1. Distribución geográfica de *Saguinus leucopus*

Esta especie no se encuentra bien protegida en Colombia en ninguna reserva del Sistema de Parques Nacionales, con la excepción del Parque Nacional Selva de Florencia que protege una población muy reducida (Defler *et al.* 2008). Aunque posee una considerable capacidad de recuperación en áreas boscosas con buena oferta de alimento, es altamente vulnerable, en especial porque su hábitat está siendo destruido aceleradamente al coincidir su limitada área de distribución con un área activa de colonización humana. Adicionalmente, estos animales son blanco de comerciantes que ilegalmente los venden como mascotas en las calles de Bogotá y Medellín (Rodríguez *et al.* 2006).

Los primates del género *Saguinus* son de cuerpo pequeño (adultos pesan 300 - 600 g), explotan una dieta compuesta principalmente de insectos, frutos maduros, exudados de plantas y néctar de las flores (Garber, 1993). Los datos recogidos de varios estudios de campo indican que las frutas comidas comúnmente por los titís contienen semillas grandes rodeadas de una pulpa fibrosa y adhesiva. En muchos casos, la pulpa es difícil de separar mecánicamente de la semilla, por lo que las semillas y la pulpa se ingieren en conjunto. Las semillas pasan a través del tracto digestivo con rapidez, generalmente dentro de 1-3 horas, y emergen vacías sin daños (Garber, 1986).

La mayoría de los estudios de dispersión de semillas en vertebrados se han centrado en las aves y los murciélagos. No obstante, los primates constituyen un 25-40% de la biomasa de frugívoros en los bosques tropicales y juegan un papel importante como dispersores de semillas (Chapman, 1995). Esto es particularmente importante para la regeneración de áreas alteradas, pero esto requiere que los dispersores prosperen en estos hábitats. De acuerdo con Johns y Skorupa (1987), las pequeñas especies de primates, como los Titís (género *Saguinus*), que pueden sobrevivir en hábitats degradados y se alimentan en parte

de especies frutales, juegan probablemente un papel importante en los procesos de colonización temprana. Al ser estos primates más pequeños (Callitrichidae) sufren menos de la explotación humana directa (es decir, la caza para alimentación), lo que los hace ser un componente importante en los procesos de dispersión de semillas, especialmente en contextos en los que mamíferos medianos y grandes se han vuelto raros (Stoner et al. 2007). A pesar de su pequeño tamaño corporal, algunas especies de *Saguinus* manipulan y dispersan semillas de hasta 2.35 cm (Knogge y Heymann, 2003), y pueden dispersar semillas intactas desde el bosque primario hasta el secundario (Oliveira y Ferrari, 2000). Su papel definitivo en la regeneración del bosque puede ser vital en ausencia de otros primates y mamíferos que han sucumbido a la pérdida de hábitat y la caza excesiva (Culot et al, 2010).

Varios estudios indican que diversas especies de primates frugívoros juegan un papel importante como agentes de dispersión de semillas en los bosques tropicales de América Central y del Sur, África y Asia (Estrada y Coates-Estrada, 1984; Gautier-Hion *et al*, 1985; Van Roosmalen, 1985; Garber, 1986; Chapman, 1989; Corlett y Lucas, 1990; Tutin *et al*, 1991; Wrangham *et al*, 1994; Lambert, 1995). La dispersión eficaz de semillas tiene que ver con la forma en que las semillas se manipulan durante la alimentación por frutas, la forma en que son tratadas mecánica y químicamente en el intestino, si se evacuaron por separado o en grupos, y la distancia que se desplazan desde el árbol parental (Howe y Smallwood, 1982; Schupp, 1993). Garber (1986, 1994) ha demostrado que las semillas que pasan por el intestino del tití son viables. Semillas plantadas experimentalmente, evacuadas por *Saguinus fuscicollis*, *S. mystax* y *S. geoffroyi* germinaron 51-83% de las veces (Garber, 1986, 1994). Los datos de campo también indican que los titís son capaces de dispersar a larga distancia. La estacionalidad es definitivamente un factor importante a observar en este proceso de dispersión, ya que las semillas de las especies involucradas en las etapas posteriores de la regeneración es más probable que sean dispersadas y en mayor

diversidad durante la temporada de fructificación simultánea de una gran variedad de especies en bosques primarios y especies pioneras en el bosque secundario. La disponibilidad equilibrada de frutos induce el movimiento de los dispersores de semillas entre estos dos hábitats (Culot *et al.* 2010).

Los Callitrichidae no tienen un lugar destacado en los estudios sobre interacción animal-planta (Chapman, 1995). Todos los estudios que tratan la dispersión de semillas en Callitrichidae cubren cortos períodos de estudio o incluyen un limitado número de especies de plantas cuyas semillas fueron dispersadas (Garber, 1986). El gran potencial de dispersión de semillas por Callitrichidos es por lo tanto desconocido, sus estudios son más relevantes aun en zonas donde la población de primates grandes se ha reducido o extinguido por cacería y/o devastación de su hábitat. Por ello son necesarios más estudios sobre su papel como dispersores de semillas, que brinden comprensión sobre su contribución potencial a la regeneración de bosques perturbados y no perturbados (Knogge *et al.* 2003).

El estudio de la dieta de *Saguinus leucopus* y su papel como dispersor de semillas constituye por tanto un aporte significativo al conocimiento sobre esta especie. Los datos aquí analizados constituirán una base y un avance para evaluar la participación, importancia y eficacia de este primate en el proceso de dispersión de semillas, de manera que se pueda establecer con certeza su valor ecológico en términos de mantenimiento y regeneración de los bosques que habita. Para ello buscamos responder a las siguientes preguntas: ¿Qué compone la dieta de *Saguinus leucopus*?, ¿Qué especies de plantas utiliza para su alimentación?, ¿Para cuales especies dispersa semillas?, ¿cuál es la viabilidad de las semillas dispersadas?, ¿A qué distancia del parental dispersan y cuanto tiempo retienen las semillas?, ¿Qué tamaños de semillas dispersan?

Al mismo tiempo, entendemos la importancia del desarrollo de actividades de educación ambiental, pues sabemos que cualquier proceso de conservación de los recursos biológicos esta indefectiblemente ligado a la comprensión y compromiso que tenga la comunidad sobre ellos, y a las alternativas productivas que posean.

# 1. METODOLOGÍA

## 1.1 ÁREA DE ESTUDIO

Este estudio se llevó a cabo en la finca “La Brillantina” (06°02'48 N, 74°16'00 W), ubicada en la vereda La Cruz, a 28 Km del casco urbano del municipio de Remedios (nordeste del departamento de Antioquia), en la vía que lleva al municipio de Puerto Berrío. El área de estudio comprende varios fragmentos de bosque húmedo tropical, se encuentra entre los ríos “Ite” y “Pescado”, y ha sufrido intervenciones recientes para extracción de maderas finas, cacería y ganadería. Los fragmentos de bosque oscilan entre las 40 y 400 hectáreas y algunos están unidos a parches de bosque más extensos, ubicados en un rango altitudinal entre los 450 y 650 metros sobre el nivel del mar y con una temperatura de 24°C. En estos bosques se pueden encontrar cohabitando con el tití gris a los monos araña café (*Ateles hybridus*), los cariblanos (*Cebus albifrons*), el mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) y la marteja (*Aotus sp.*).

La zona de estudio comprende un bosque fragmentado del cual elegimos dos parches aledaños, uno de ellos de 40 hectáreas denominado A y el otro de 400 hectáreas llamado B. Estos parches están separados por un camino de herradura. El tipo de vegetación entre un parche y otro no difiere considerablemente, sin embargo se puede observar que el parche B está mejor conservado.

La figura 1 muestra el mapa del área de estudio. Se puede observar la ubicación del municipio de Remedios en el departamento de Antioquia y el acercamiento a los bosques de la propiedad La Brillantina en la vereda La Cruz. En este se pueden distinguir los parches A y B rodeados por extensas zonas de potrero.

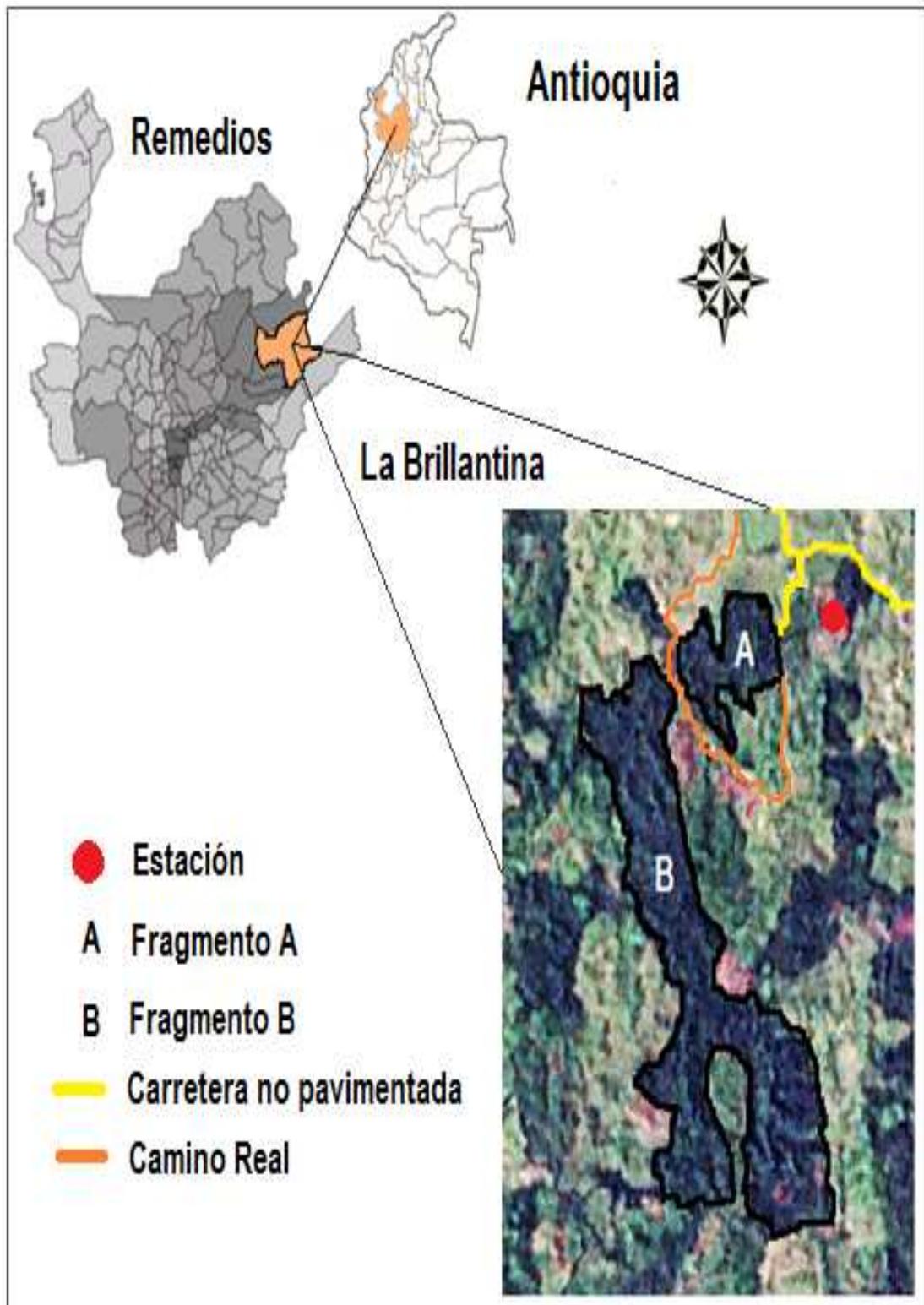


Figura 2. Mapa de la zona de estudio

## **1.2 COLECTA DE DATOS**

La colecta de datos se realizó desde agosto de 2010 hasta mediados de noviembre y desde principios de enero hasta mediados de julio del 2011. La búsqueda y seguimiento de los grupos se llevó a cabo de lunes a sábado de 6:00am a 5:30pm a lo largo de los diez meses de muestreo. Estas actividades fueron alternadas con fenologías y visitas a la escuela de la vereda La Cruz para desarrollar talleres educativos sobre medio ambiente y conservación con sus estudiantes.

## **1.3 MUESTREO DEL OBSERVADOR**

A cada día se le asignó un número secuencial de muestreo, junto al cual se consignaba la fecha correspondiente, la actividad general, la hora de entrada y salida del bosque y la hora de salida y regreso a la estación. Este formato nos permitió organizar los datos colectados y dan cuenta del uso del tiempo; con lo que se puede saber el esfuerzo de muestreo aproximado y la proporción de tiempo dedicada a cada actividad.

### **1.3.1 Avistajes y datos demográficos**

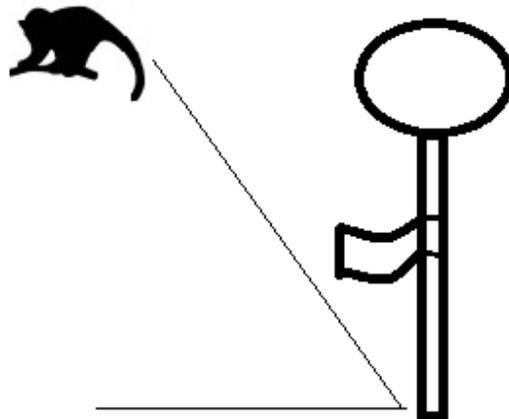
Cada avistaje o detección visual de un individuo o grupo de primates, fue registrada con un número único, el nombre del grupo observado, la hora de inicio y de finalización, la ubicación inicial y final, el comportamiento general de los animales y la composición del grupo, este último discriminado por categorías de edad y sexo (AM: Macho adulto; SAM: Macho subadulto; AF: Hembra adulta sin cría; AFD: Hembra adulta con cría; AX: Adulto sexo indeterminado; JM: Juvenil

macho; JF: Juvenil hembra). Finalmente se describe como acabó el seguimiento, si el observador dejó el grupo o lo perdió de vista.

Los registros auditivos también se tomaron como avistajes, en este caso se anotó la distancia y dirección aproximadas.

### 1.3.2 Movimiento

Durante los seguimientos se registró la ubicación del grupo cada 15 minutos (a la hora en punto, a las y cuarto, a las y media y faltando 15 minutos). Esta se determinó tomando distancia y ángulo a partir de puntos de referencia, dichos puntos son las marcas de los senderos, los árboles de alimentación marcados o los dormideros. La distancia estimada es la que hay de la marca referenciada al individuo o grupo de primates; el ángulo fue tomado con brújula como se muestra en el esquema. El observador se ubica al lado de la marca y apunta la brújula hacia el objetivo.



**Figura 3.** Medición de ángulo desde punto de referencia.

En caso de no tener punto de referencia se utilizó GPS o se puso una marca temporal con fecha, hora y las iniciales de la especie en un árbol fácil de encontrar. Estas ubicaciones se utilizaron para determinar el uso del espacio, que tiene una relación directa con las posibles distancias de dispersión.

### **1.3.3 Dieta**

Para describir la composición de la dieta se registró cada vez que los titís entraron a alimentarse de un árbol o liana, se contaron los minutos que duró el evento de alimentación (empezando con el primer individuo que entró y el último que salió) y el número de individuos involucrados. Una vez que terminaron de comer del árbol o liana, procedimos a tomar muestra de este (si era posible) o describirlo, medimos la circunferencia a la altura del pecho (CAP) y tomamos la ubicación.

Se utilizó el método de scan instantáneo cada 5 minutos, detallando la actividad realizada por cada individuo observado y en los momentos posibles el método de animal focal. Para este último se hicieron seguimientos de un individuo durante 10 minutos continuos, anotando la actividad de un solo individuo y asignándole un número único para todos sus registros.

Se buscó seguir al grupo o individuo la mayor cantidad de tiempo posible con el fin de observar y registrar todas las actividades realizadas, sexo y edad de los individuos.

### **1.3.4 Árboles de alimentación y dormideros**

Todos los árboles de alimentación y dormideros fueron marcados y mapeados; la ubicación se realizó como se explicó anteriormente (metros, ángulo y punto de referencia). Cada vez que un grupo entró a un árbol o liana para alimentarse, este fue posteriormente marcado con cinta amarilla y una marca metálica con las iniciales de la especie y un número consecutivo, por ejemplo, SI-009. Si era una

liana se marcó el árbol sobre el que estaba. Dentro de los datos del árbol se registró: hábito (árbol, liana o epífita), estrato (dosel, subdosel, sotobosque), ítem de alimentación (frutos, hojas, flores, savia, insectos, corteza u otros) y si hubo o no colecta o fotos de hojas y frutos.

### **1.3.5 Temperatura y precipitación**

Durante todos los días de muestreo se registró la temperatura máxima, mínima y promedio; la precipitación fue medida a las 6:00am y 6:00pm. Se anotó además un reporte informal de las condiciones del clima codificado de la siguiente manera:

- 0 Lluvia
- 1 Llovizna leve
- 2 Cielo nublado y oscuro
- 3 Cielo parcialmente nublado
- 4 Pocas nubes y claro
- 5 Muy soleado

### **1.3.6 Fenología**

Para monitorear y cuantificar la oferta de frutos del área de estudio, se simplificó la metodología desarrollada por Stevenson (2002). Cada 15 días se monitorearon transectos fenológicos de dos metros de ancho a lo largo de 4km. Los árboles y las lianas con frutos cuya copa se proyectaba sobre el transecto fueron registrados, se estimó la cantidad de frutos usando binoculares, se tomaron los datos de CAP, altura aproximada, distancia del árbol al centro del sendero y ubicación del árbol respecto al sendero (izquierda o derecha).

### **1.3.7 Colecta de muestras fecales para el análisis de dispersión**

Con el método anteriormente explicado de scan o animal focal, se logró observar a los individuos que defecaron y donde cayó la muestra, una vez encontrada se depositó en una bolsa y se anotó la hora, ubicación de la deposición, el número de la muestra e individuo que defecó, si se logró identificar.

Las muestras fueron llevadas a la estación y se separaron utilizando un colador, agua y pinzas; una vez separadas se determinó el número de semillas de cada morfo, se fotografiaron, se midieron y se guardó una muestra para su posterior identificación en un herbario.

Se construyó un semillero compuesto de dos camas en el suelo, cada cama con un ancho de 50cm y un largo de 5 m; en este fueron sembradas las semillas encontradas en las muestras fecales y semillas control recogidas debajo de los arboles de alimentación, con el fin de comparar posteriormente el éxito y los tiempos de germinación. Las semillas germinadas podrán ser utilizadas en el futuro en procesos de reforestación.



**Figura 4.** Foto semillero. Fuente: Propia

Las distancias de dispersión y los tiempos de retención se hallaron identificando todos los posibles parentales de acuerdo a las semillas encontradas en las muestras fecales y los frutos consumidos durante ese día.

### **1.3.8 Colección botánica**

Se colectaron muestras de algunos de los especímenes de alimentación, otros cuya muestra fue difícil colectar fueron fotografiados y descritos. Los especímenes colectados y las fotos fueron revisadas luego por personas calificadas para su identificación.

### **1.3.9 Mapeo y marcaje de senderos**

Se realizó mantenimiento a senderos ya establecidos que fueron nombrados con letras (A, B, D, E, etc.), luego fueron marcados con cinta naranja y placa metálica cada 25 metros utilizando un decámetro y se tomó el ángulo de dirección con brújula o las coordenadas del punto con GPS. La marca se puso en un árbol visible al lado del sendero y tanto la cinta como la placa llevaban la letra del sendero y el número de metros acumulado.

### **1.3.10 Trampas, ceba, captura y telemetría**

Construimos dos trampas para capturar a diferentes grupos de titís con el fin de instalar el radio collar del equipo de telemetría. Ubicamos una de las trampas en el parche B y la otra en el parche A, se eligió un sitio de tránsito frecuente de los titís, que a su vez tuviera condiciones adecuadas de terreno para instalar las trampas.

Las trampas fueron cebadas diariamente con banano y vigiladas por los observadores a diferentes horas; en algunas ocasiones se utilizó play-back para atraer a los grupos cuando estaban cerca. Dichas trampas constan de un compartimento dividido en 10 cajones, cada cajón tiene una puerta sostenida por

una cuerda. Las cuerdas se extienden hasta un cambuche ubicado al frente de la trampa donde se encuentra el observador atento para soltar la cuerda cuando el tití entra por la ceba (Figura 3).

Una vez que se logró capturar a varios individuos se procedió a manipularlos para su identificación (edad y sexo), a uno de ellos se le instaló el radio collar, que fue activado para funcionar de 6:00am a 6:00pm y a los otros individuos se les puso collares de identificación (pequeña cadena con chaquiras de colores en diferentes combinaciones). Posteriormente todos los individuos fueron liberados y el equipo de telemetría quedó listo para ser usado en los seguimientos.

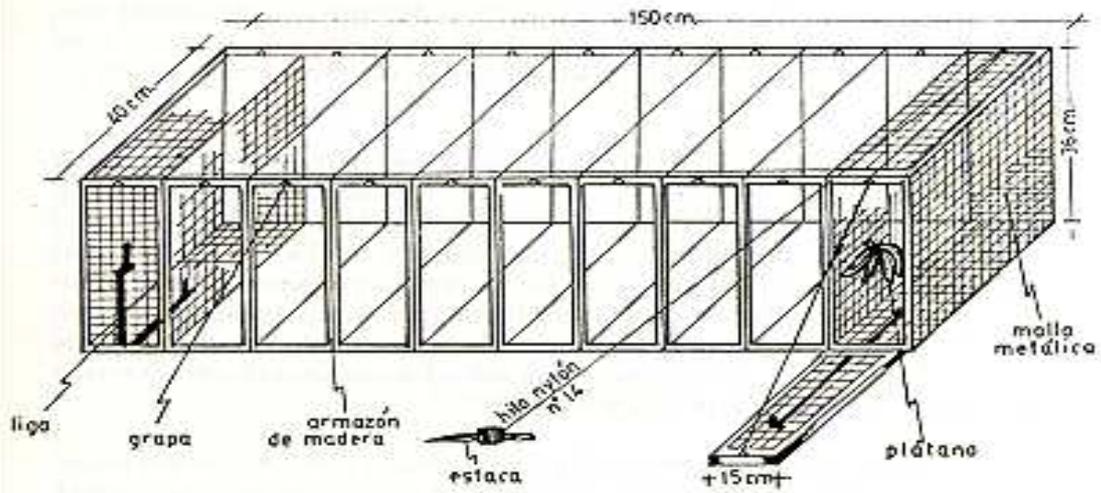


Fig. 2.- Diseño de la trampa "Saguinus"

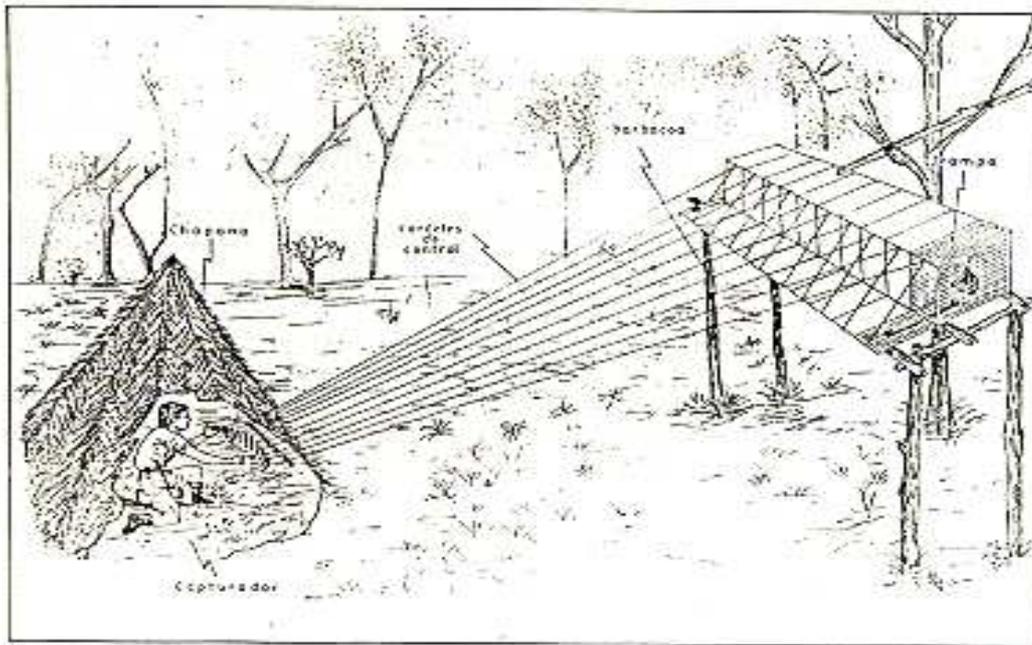


Figura 5. Trampas de captura para *Saguinus*. Fuente: Moya (1979)



**Figura 6.** Foto trampa *Saguinus*. Fuente: Propia

### **1.3.11 Grupos de estudio y habituación**

Durante los primeros meses de estudio los seguimientos estuvieron enfocados en habitar a los grupos a la presencia del observador, dado que es un proceso largo y complejo, se puede decir que la habituación fue una tarea constante a lo largo de todo el tiempo de muestreo.

Estudiamos tres grupos de *Saguinus leucopus*, uno de ellos en el parche de bosque B y los otros dos en el parche de bosque A. El primer grupo fue denominado Bonachones; el segundo Andarines y el tercero Corredores. Ya que estos primates son pequeños y bastante ágiles fue necesario utilizar binóculos para seguirlos y tomar los datos requeridos, además de relojes con alarma para realizar los scan y los focales.

Andarines es un grupo de aproximadamente 11 individuos cuyo rango de hogar comprende la parte superior del parche A que limita con el parche B (Figura 1). Debido a que no fue posible cebarlos y capturarlos para poner el radio collar y los collares de identificación, no se pudo determinar la composición completa del grupo, sin embargo, observamos al menos 2 hembras adultas, 2 machos adultos, 3 adultos de sexo indeterminado y 3 individuos con edad y sexo sin determinar; los seguimientos de este grupo se realizaron sin telemetría.

Corredores habita el primer tramo del parche A que limita con el territorio de Andarines. Fue cebado con banano y se logró capturar 5 de sus 7 integrantes. A Ciro, un macho adulto, se le instaló el radio collar y a los demás se les puso collares de identificación: Celia, hembra adulta (collar rojo-verde); Camila, hembra adulta (collar blanco-rosado); Congo, macho adulto (Collar amarillo-morado) y Caliche, macho subadulto (collar blanco-rojo), los dos infantiles no fueron capturados por lo que su sexo es indeterminado.

Bonachones ocupa parte del parche B, fue cebado con banano y se pudo capturar 4 de sus miembros, Betty, hembra adulta (collar blanco-blanco); Boris, macho adulto (collar amarillo-rojo); Bartolo, macho adulto (collar rojo) y Beto, macho adulto (Radio collar); al menos otros tres individuos hacen parte de este grupo. Los infantiles de Corredores nacieron a mediados de marzo y un individuo adulto se encontró muerto a finales de abril en territorio de este mismo grupo, aunque no tenemos certeza de que perteneciera a él. No se tiene ningún otro registro de nacimientos, ni desapariciones. En el último mes se observó lo que podría ser un tercer grupo de *Saguinus leucopus* en el parche A.

Adicionalmente se tomaron algunos datos generales para estudios futuros de varios individuos de *Ateles hybridus*; *Alouatta seniculus*; *Aotus sp.* y *Cebus albifrons*.

### **1.3.12 Trabajo con la comunidad. Educación ambiental y conservación**

Se desarrollaron diferentes actividades que involucraron a la comunidad de la vereda La Cruz y otras veredas aledañas, principalmente a los niños estudiantes de la Escuela La Cruz. Con estos niños realizamos 6 talleres lúdico-pedagógicos y una visita al bosque de la finca La Brillantina, para tratar de avistar titís y que pudieran contrastar en la práctica algunos conceptos vistos en los talleres. Todo lo anterior en pro de la conformación del grupo ecológico de la vereda La Cruz, a consolidarse luego de esta primera fase de estudio.

Con los adultos se desarrollaron charlas informales, algunas entrevistas y un taller general para evaluar la transformación histórica del paisaje en la zona y el deterioro medioambiental, además de presentarles las actividades que desarrollamos en este proyecto con miras a ganar su apoyo.

## 2. RESULTADOS

En total se trabajaron 2025.37 horas en campo, de las cuales 694.19 horas corresponden a avistajes de *Saguinus leucopus*. Las 1331.18 horas restantes se dedicaron a diferentes actividades como: la búsqueda de los grupos de titís, avistajes de otras especies, marcaje y mantenimiento de senderos y trochas, fenología, elaboración, mantenimiento y cebo de trampas para los titís, vigilancia de trampas y captura de titís para instalar el equipo de telemetría y los collares de identificación, marcaje de árboles de alimentación, entre otras.

Durante el tiempo de estudio fue posible avistar varios grupos de *Saguinus leucopus* en los parches de bosque A y B; de los grupos avistados tres se identificaron completa o parcialmente y se siguieron a lo largo de este proceso.

Las horas de avistajes para cada grupo fueron: Andarines 488.53 horas; Bonachones 35.54 horas y Corredores 158.23 horas.

### 2.1 COMPOSICIÓN DE LA DIETA

Los titís grises emplearon solo un 7.93% del tiempo alimentándose, este porcentaje corresponde a 815 eventos de alimentación observados.

Fueron 55.05 horas en total las que se registraron en alimentación, repartidas entre los tres grupos de la siguiente manera: Andarines 30.22 horas, Corredores 18.19 horas y Bonachones sólo 2.0 horas.

Los principales recursos utilizados para el consumo por estas poblaciones de tití gris fueron los frutos y los insectos. Los frutos constituyeron un 69.57 % del total de la dieta, los insectos un 12.02%, seguidos por las flores con 2.70%. Otros

recursos como hojas, corteza y savia fueron menos comunes siendo menos de un 1%; sólo en una ocasión se observó a un individuo capturar y comerse un vertebrado, en este caso una lagartija. La frecuencia con la que se alimentaron de recursos no determinados fue alta, lo que implica que algunos de los porcentajes anteriormente expuestos pueden ser mayores (Ver tabal 8 en anexos)

Item	Frecuencia alimentación	de Suma de Tiempo de alimentación	Porcentaje
CO	1	0:01:00	0.12
FL	22	0:27:00	2.70
FR	567	49:28:00	69.57
HO	3	0:03:00	0.37
IN	98	1:47:00	12.02
SA	1	0:01:00	0.12
VE	1	0:01:00	0.12
XX	122	3:17:00	14.96
<b>Total general</b>	<b>815</b>	<b>55:05:00</b>	<b>100</b>

**Tabla 1.** Frecuencia, tiempo y porcentaje para cada tipo de alimento. CO: Corteza; FL: Flores; FR: Frutos; HO: Hojas; IN: Insectos; SA: Savia; VE: Vertebrado; XX: Indeterminado.

## 2.2 ÁRBOLES DE ALIMENTACIÓN

Estos grupos de titis se alimentaron de 34 especies de plantas diferentes, pertenecientes a 25 familias, entre ellas las de mayor representación fueron Cecropiaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Acanthaceae, Ebenaceae y Burseraceae; en mediana proporción encontramos Violaceae, Simaroubaceae, Menispermaceae, Araceae, Anonaceae, Sapotaceae (morfos 1 y 2); finalmente las menos representadas fueron Arecaceae, Boraginaceae, piperaceae, Hipericaceae, Convolvulaceae, Apocinaceae, Caryocaraceae, Cyclanthaceae, Lauraceae, Dilleniaceae, Malpighiaceae, Moraceae, y Myrtaceae. En total, consumieron frutos

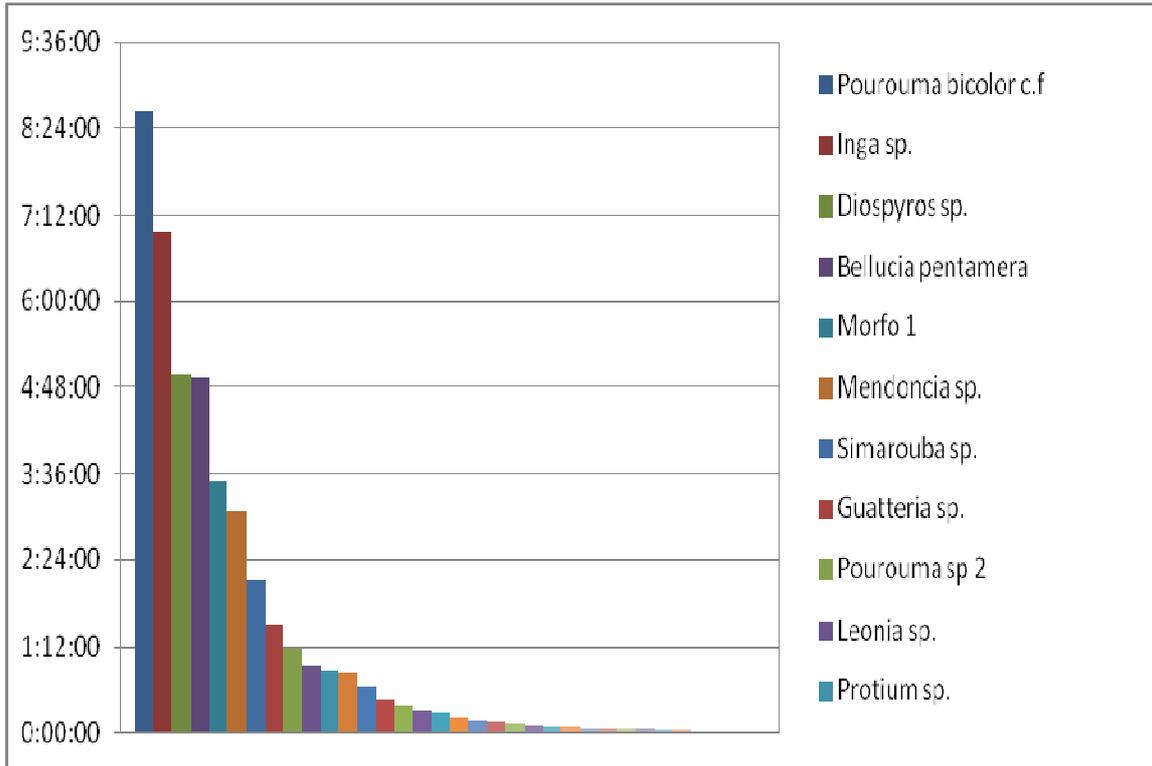
de 255 individuos (entre árboles y lianas), aproximadamente 20 de ellos no se lograron identificar.

El tiempo total de consumo de plantas fue de 49:25, con un tiempo máximo de alimentación por árbol de 36:00 minutos en un individuo de *Inga sp.* -y un tiempo mínimo de 01:00 minuto en la mayoría de las especies; el tiempo promedio de alimentación en cada árbol fue de 05: 14.

<b>Especie</b>	<b>Suma alimentación</b>	<b>Tiempo alimentación</b>	<b>Prom. alimentación</b>	<b>Tiempo alimentación</b>	<b>Máx alimentación</b>	<b>Tiempo alimentación</b>	<b>Mín alimentación</b>	<b>Tiempo alimentación</b>
<i>Asplundia sp.</i>	0:04:00		0:02:00		0:03:00		0:01:00	
<i>Bellucia pentamera</i>	4:56:00		0:04:33		0:18:00		0:01:00	
<i>Carludovica palmata</i>	0:01:00		0:01:00		0:01:00		0:01:00	
<i>Caryocar c.f glabrum</i>	0:02:00		0:02:00		0:02:00		0:02:00	
<i>Cecropia sp.</i>	0:01:00		0:01:00		0:01:00		0:01:00	
<i>Chrysophyllum c.f argenteum</i>	0:06:00		0:03:00		0:05:00		0:01:00	
<i>Cordia sp.</i>	0:13:00		0:01:51		0:04:00		0:01:00	
<i>Dialium guianense</i>	0:07:00		0:03:30		0:05:00		0:02:00	
<i>Diospyros sp.</i>	4:59:00		0:07:52		0:24:00		0:01:00	
<i>Dugeetia sp.</i>	0:01:00		0:01:00		0:01:00		0:01:00	
<i>Guatteria sp.</i>	1:31:00		0:07:00		0:16:00		0:02:00	
<i>Inga edulis</i>	0:03:00		0:01:30		0:02:00		0:01:00	
<i>Inga sp.</i>	6:58:00		0:05:53		0:36:00		0:01:00	
<i>Lacmellea sp.</i>	0:50:00		0:07:09		0:14:00		0:02:00	
<i>Leonia sp.</i>	0:56:00		0:02:40		0:06:00		0:01:00	
<i>Maripa nicaraguensis c.f</i>	0:09:00		0:04:30		0:05:00		0:04:00	
<i>Mendoncia sp.</i>	3:05:00		0:04:52		0:24:00		0:01:00	
<i>Monstera sp.</i>	0:05:00		0:01:15		0:02:00		0:01:00	
<i>Morfo 1</i>	3:30:00		0:08:05		0:25:00		0:01:00	
<i>Morfo 2</i>	0:28:00		0:09:20		0:16:00		0:06:00	
<i>Odontocarya tripetala</i>	0:39:00		0:02:36		0:09:00		0:01:00	
<i>Piper c.f</i>	0:02:00		0:01:00		0:01:00		0:01:00	
<i>Pourouma bicolor c.f</i>	8:38:00		0:05:45		0:21:00		0:01:00	
<i>Pourouma sp 2</i>	1:11:00		0:03:44		0:09:00		0:01:00	
<i>Pourouma sp.</i>	0:22:00		0:03:09		0:07:00		0:01:00	
<i>Pouteria c.f</i>	0:10:00		0:10:00		0:10:00		0:10:00	
<i>Protium sp.</i>	0:52:00		0:08:40		0:19:00		0:01:00	
<i>Pseudolmedia laebigata c.f</i>	0:18:00		0:18:00		0:18:00		0:18:00	
<i>Rollinia sp.</i>	0:01:00		0:01:00		0:01:00		0:01:00	
<i>Salacia sp.</i>	0:03:00		0:03:00		0:03:00		0:03:00	
<i>Simarouba sp.</i>	2:07:00		0:07:03		0:16:00		0:01:00	
<i>Vismia sp.</i>	0:05:00		0:05:00		0:05:00		0:05:00	
<i>Wettinia sp.</i>	0:17:00		0:02:50		0:07:00		0:01:00	
<i>Zingiber al costacea</i>	0:03:00		0:01:30		0:02:00		0:01:00	
xx	2:15:00		0:03:04		0:20:00		0:01:00	
x	2:45:00		0:04:43		0:26:00		0:01:00	
<b>Total general</b>	<b>49:25:00</b>		<b>0:05:14</b>		<b>0:36:00</b>		<b>0:01:00</b>	

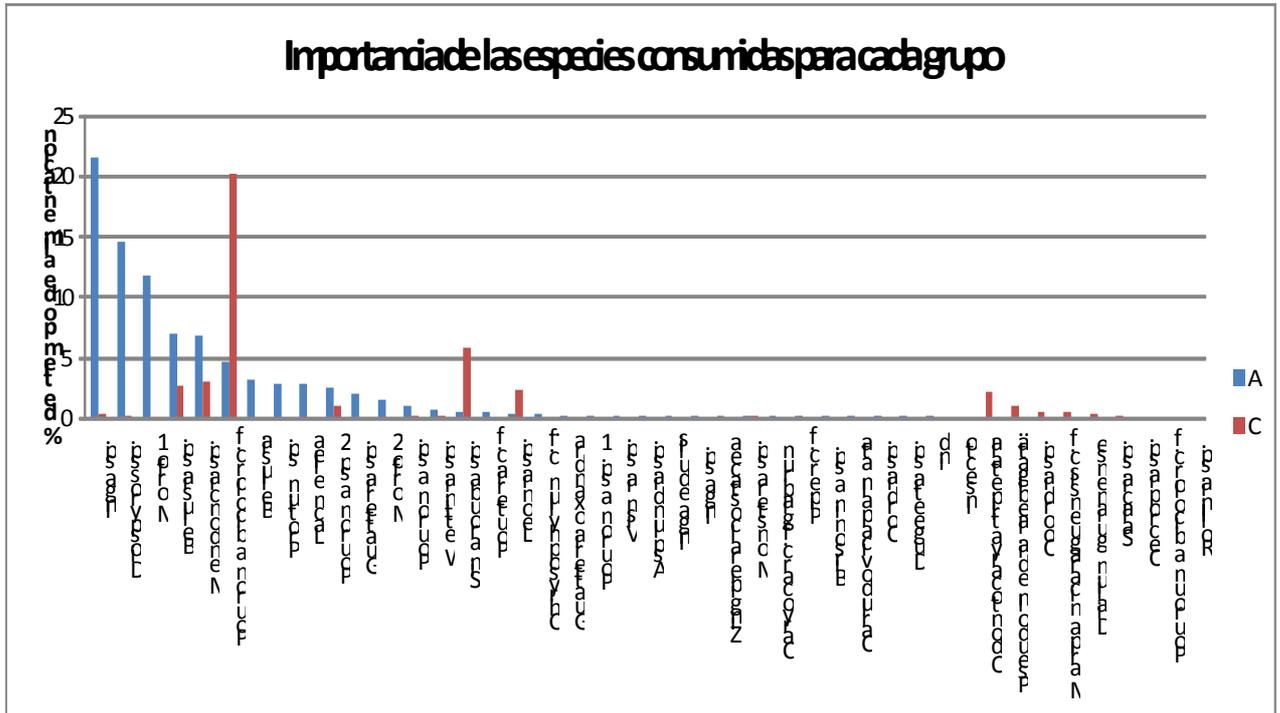
Tabla 2. Especies de plantas y tiempos de alimentación por especie.

El gráfico 1 muestra las especies de las que más se alimentaron los titís en términos de tiempo, algunas de ellas son: *Pourouma bicolor*, *Inga sp.*, *Diospyros sp.*, *Bellusia sp.*, y *Mendoncia sp.*



**Gráfico 1.** Las quince especies más representativas en la dieta de los titís

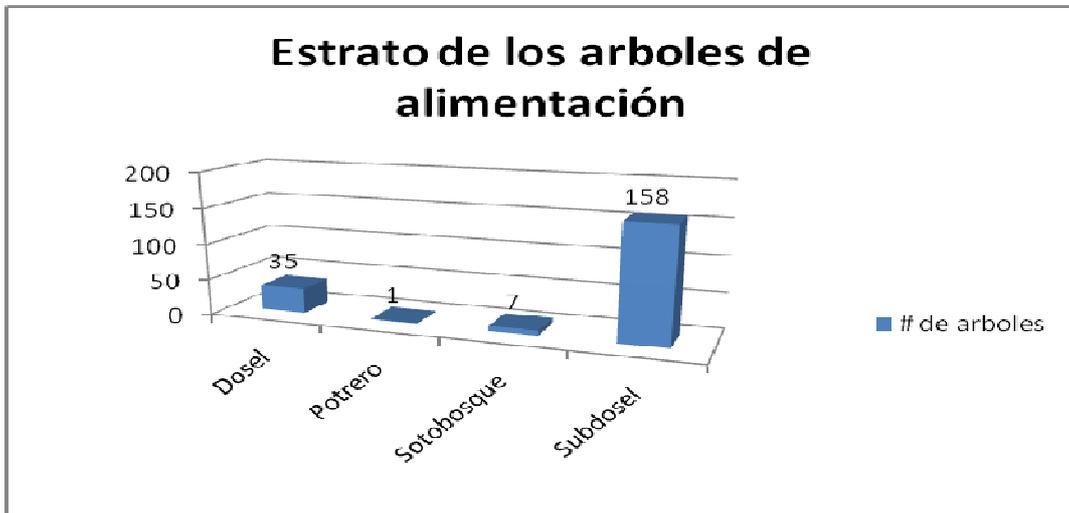
Sin embargo al comparar entre Corredores y Andarines se encontraron diferencias en las especies más representativas (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Comparación del consumo de las diferentes especies por cada grupo. A-Andarines C-Corredores

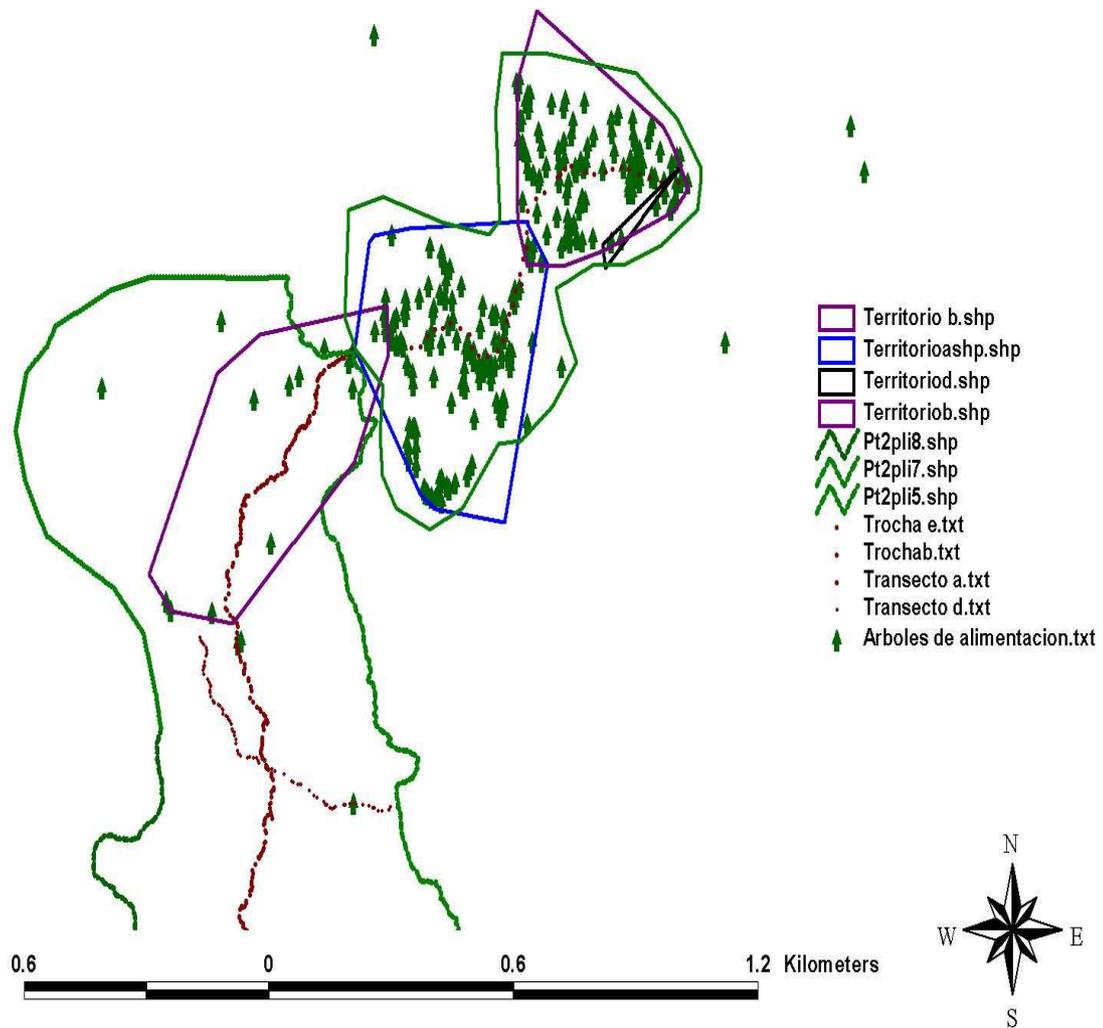
En el gráfico se pueden observar que en general la dieta de ambos grupos presenta diferencias significativas. Para cada grupo se encontro una especie diferente con un consumo significativamente mayor al resto de las especies. Inga sp. para el grupo Andarines y *Pourouma bicolor* para Corredores; hay dos especies en la que parecen coincidir, la *mendoncia sp.* y *Bellusia sp.* *Diospyros sp.* Y el morfo 1 tambien se destacan para el grupo Andarines y *Simarouba sp.*, *Leonia sp.* y *Odontocarya tripetala* para corredores.

En cuanto al tipo de habito de la planta, los frutos de las lianas fueron menos comunes, 49 especies en total. Sin embargo, algunas como la *Mendoncia sp.* juegan un papel importante dentro de la dieta de ambos grupos. Las especies de arboles suman 201 y se dividen en varios estratos, los más abundantes son de subdosel y dosel, mientras que los arboles de sotobosque son pocos y los registros de árboles en o al borde de potreros son mínimos.



**Gráfico 3.** Número de árboles de alimentación por estrato.

La distribución de los árboles de alimentación en el territorio de cada uno de los grupos se puede observar en la figura 7. El fragmento del primer parche demarcado con color morado es el territorio del grupo Corredores, mientras el fragmento demarcado con azul es el territorio de Andarines. En la mitad de este primer parche, hay una pequeña zona donde confluyen ambos grupos y se han presentado conflictos entre ellos.

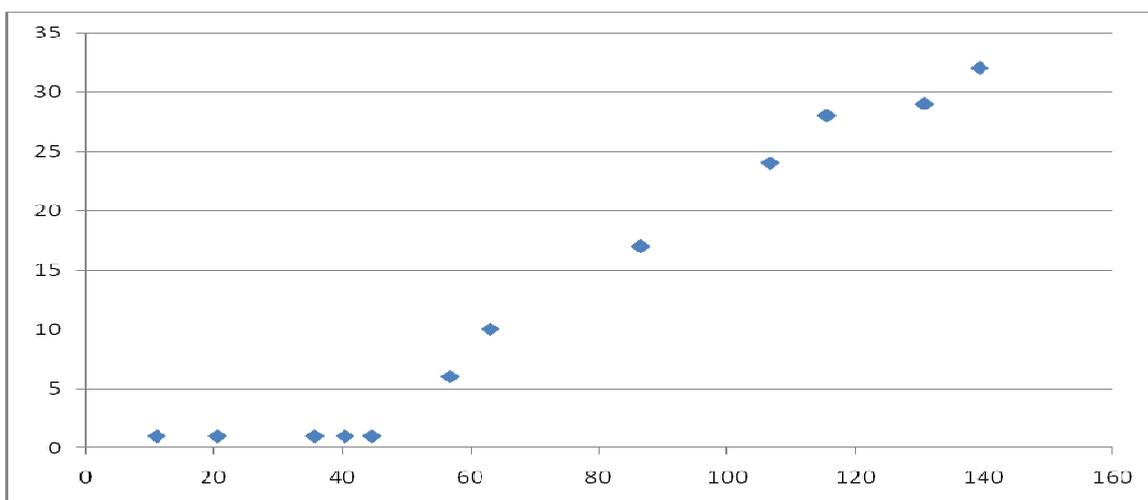


**Figura 7.** Mapa de árboles de alimentación.

El último parche y el más grande alberga al grupo Bonachones, que por el poco tiempo de muestreo presenta menos árboles de alimentación. El área aproximada que habita está marcada con color morado.

Algunos árboles de alimentación están por fuera de los parches, algunos de ellos son errores en la toma de ubicación o arboles de pequeños parches aledaños en los que si comieron los titís.

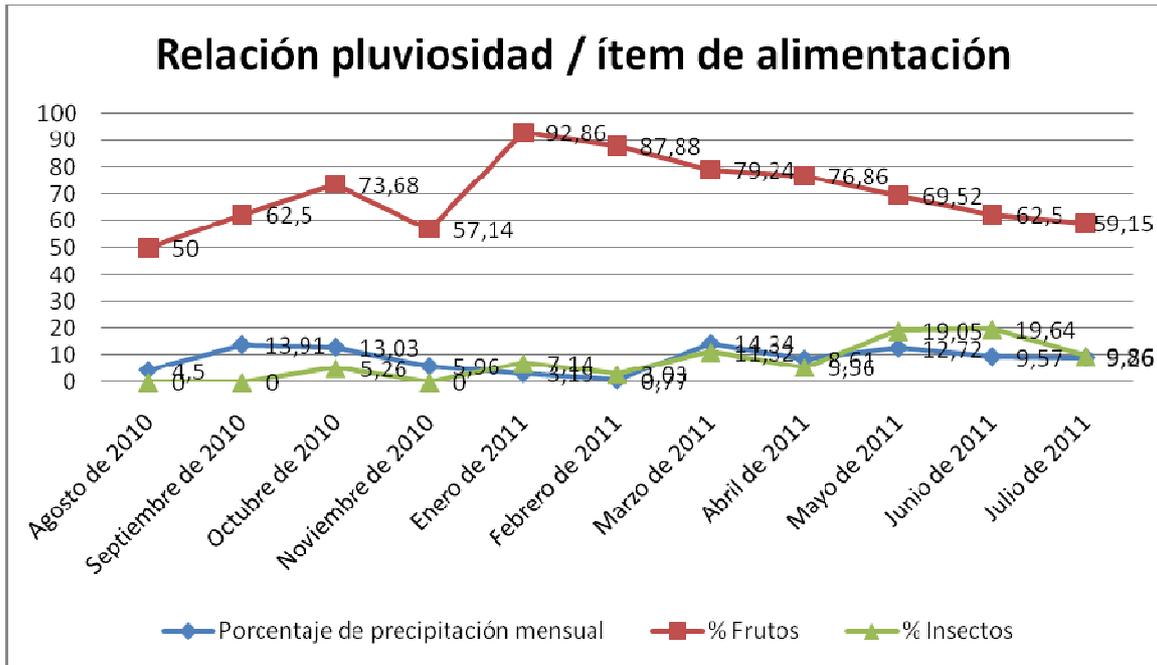
Durante los primeros meses de muestreo, comprendidos entre agosto y diciembre de 2010 sólo se detecto una especie vegetal consumida por los grupos de titis, lo que se ve reflejado en la grafica 4 como una tendencia constante. Es a partir del mes de enero cuando empieza a incrementar la observacion de nuevas especies de plantas empleadas por ellos para el consumo; por lo que el gráfico muestra una disposicion creciente que finaliza en mitad de julio, cuando termina el trabajo de muestreo.



**Gráfico 4.** Número acumulado de especies durante el tiempo de muestreo acumulado.

Si relacionamos gráficamente los porcentajes de pluviosidad mensual con los porcentajes de consumo de frutos e insectos, encontramos que enero es uno de los meses de menor pluviosidad pero tiene el mayor porcentaje de alimentación por frutos; en marzo, mes de mayor pluviosidad aumenta un poco el consumo de insectos pero el consumo de frutos sigue siendo mayor. Mayo y junio son los meses de mayor consumo de insectos, constituyendo el 19.05 % y 19.64 % respectivamente, de la dieta mensual; estos meses tienen también altos

porcentajes de lluvias y son los de mayor consumo de alimentos indeterminados (bien sea savia, goma, corteza, insectos u otros); mayo es además la época en la que se registro el mayor porcentaje de consumo de flores. (Ver tabla 9 en anexos).



**Grafico 5.** Relación de la precipitación mensual con el consumo mensual de frutos e insectos.

### 2.3 DISPERSIÓN

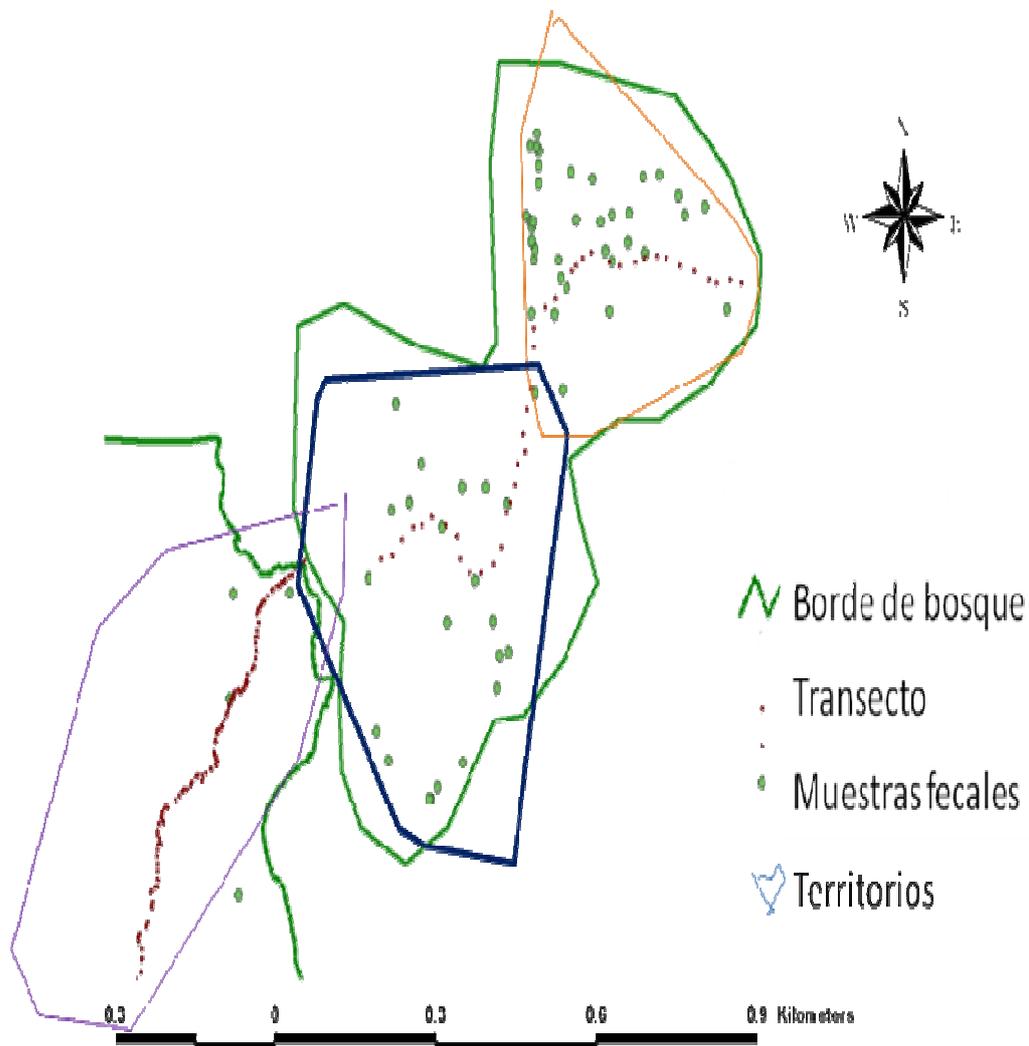
Para los análisis de dispersión de semillas se colectaron 95 muestras fecales, con un total de 2692 semillas aproximadamente, pertenecientes a 16 especies, 18 morfotipos y dos individuos identificados solo hasta familia como se muestra en la siguiente tabla:

Especie o descripción	# de semillas	Especie o descripción	# de semillas
<i>Inga sp.</i>	19	<i>Bellucia pentamera</i>	9
<i>Mendoncia sp.</i>	15	<i>Carludovica sp.</i>	1721
<i>Pourouma sp.</i>	95	<i>Cecropia c.f</i>	195
<i>Rollinia sp.</i>	36	<i>Diospyros sp.</i>	12
<i>Ficus c.f</i>	117	<i>Leonia sp.</i>	7
<i>Piper c.f</i>	286	<i>Lacmellea c.f</i>	1
<i>Odontocarya tripetala</i>	8	(Sapotaceae) Sp. 2	1
<i>Protium sp.</i>	5	<i>Miconia sp.</i>	3
<i>Pseudolmedia laebigata c.f</i>	2	(Menispermaceae) sp. 1	1
Amarilla grande ovalada	1	Grande oscura ovalada	1
Grande color crema de pulpa café	1	Media luna puntuda	1
Mediana café amarilla	1	Alargada delgada café-crema	7
Muy peq. ovalada amarilla	38	Muy pequeña café ovalada	8
Negra muy pequeña	1	Negra alargada	1
Pequeña amarilla	89	Negra y café claro de forma irregular	3
Amarilla diminuta	1	Semilla media luna café	9
Semilla negra y café pequeña	1	Redondeada achatada café	1
Semilla transparente diminuta	1	Transparente peq. Ovalada	27

**Tabla 3.** Especies de las semillas encontradas en las muestras fecales y número total de semillas por especie.

La cinco especies con mayor numero de semillas fueron *Carludovica sp.*, *Piper c.f.*, *Cecropia c.f.*, y *Ficus c.f.*; estas cuatro especies coinciden en tener tamaños pequeños, que van desde 0.09 cm hasta 0.21 cm. *Pourouma sp.* También tiene un número de semillas considerable, pero es mucho más grande que las anteriores, su tamaño promedio es de 1.46 cm.

Todas las semillas se recuperaron dentro de los territorios de los titís, en su mayoría en el territorio del grupo corredores como se puede apreciar en la figura 5.



**Figura 8.** Distribución de las muestras fecales en los territorios de cada grupo.

Cinco de las muestras fecales encontradas no contenían semillas, pero sí pedazos de pulpa y de corteza, fragmentos de insectos y otros componentes indeterminados. La cantidad mínima de semillas por muestra fue de una, en este caso siempre se trató de especies grandes, mayores de 1 cm, como *Mendoncia sp*,

*Pouroma sp*, *Diospyros sp*, *Lacmellea c.f*, *Leonia sp*, e *Inga sp*. La cantidad máxima de semillas por muestra fue de 342, todas las semillas pertenecientes a la especie *Carludovica sp*, con un tamaño promedio de 0.18cm.

Especie	Frecuencia	Promedio Tamaño cm	Máx cm	Tamaño	Mín Tamaño cm
<i>Diospyros sp.</i>	8	1,94	2,40		1,50
<i>Inga sp.</i>	14	1,64	1,90		1,30
<i>Leonia sp.</i>	4	1,43	1,70		1,20
<i>Mendoncia sp.</i>	10	1,68	2,20		1,10
<i>Odontocarya tripetala</i>	5	1,02	1,10		1,00
<i>Pourouma sp.</i>	66	1,46	1,80		1,10
<i>Protium sp.</i>	4	1,55	1,70		1,40
<i>Cecropia c.f</i>	12	0,20	0,25		0,10
<i>Menispermaceae</i>	1	2,60	2,60		2,60
<i>Carludovica sp.</i>	14	0,18	0,21		< 0,10
<i>Piper c.f</i>	7	0,10	0,09		0,10
<i>Ficus c.f</i>	5	0,18	0,50		0,10
<i>Sp. 2</i>	1	1,80	1,80		1,80
<i>Rollinia sp</i>	6	0,60	0,70		0,50
<i>Miconia sp.</i>	1	0,10	0,10		0,10
<i>Lacmellea c.f</i>	1	1,20	1,20		1,20
<i>Bellucia pentamera</i>	1	< 0,10	0,09		< 0,10
<i>Pseudolmedia</i>	1	1,60	1,60		1,60
<b>Total general</b>	187	1,06	2,60		< 0,10

**Tabla 4.** Tamaño de las semillas encontradas en las muestras fecales de *Saguinus leucopus*.

El tamaño máximo de semilla dispersada por estos grupos de *Saguinus leucopus* fue de 2.60 cm, esta semilla pertenece a la familia Menispermaceae y solo se encontró una vez; fue defecada junto a una semilla de *Pourouma sp.* de 1.5 cm.

El tamaño mínimo de semilla encontrado fue < 0,10cm, para especies como *Bellucia sp*, *Ficus c.f*, *Piper c.f*, *Miconia sp*, *Carludovica sp*. y algunas morfoespecies.

## 2.4 SIEMBRA Y GERMINACIÓN

Sembramos semillas de la mayoría de especies y morfoespecies encontradas en las muestras fecales y otras semillas control tomadas bajo los árboles parentales de algunas de estas mismas especies. En total fueron sembradas 1364 semillas, de las cuales 900 son de *Carludovica sp*. 148 de *Piper c.f* y 66 de *Ficus c.f*, esto se debe a que son muy pequeñas y un solo fruto consumido contiene una gran cantidad de semillas.

De las especies de semillas más grandes, *Pourouma sp*, fue bastante común en las muestras colectadas, lo que también se ve reflejado en la cantidad de semillas que se pudo sembrar.

Sembradas dispersadas	# de semillas	Sembradas control	# de semillas
<i>Bellucia pentamera</i>	9	<i>Rollinia sp.</i>	7
<i>Carludovica sp.</i>	900	<i>Odontocarya tripetala</i>	3
<i>Cecropia c.f</i>	64	<i>Leonia sp.</i>	4
<i>Diospyros sp.</i>	4	<i>Pouroma sp.</i>	8
<i>Ficus c.f</i>	66	<i>Sapotaceae sp 2</i>	4
<i>Inga sp</i>	13	<i>Salacia sp.</i>	1
<i>Lacmellea c.f</i>	1	<i>Mendoncia sp.</i>	5
<i>Leonia sp.</i>	7	Total	32
<i>Odontocarya tripetala</i>	8		
<i>Piper c.f</i>	148		
<i>Pouroma sp.</i>	98		
<i>Protium sp.</i>	1		
<i>Pseudolmedia sp.</i>	2		
<i>Rollinia sp.</i>	25		
<i>Sapotaceae sp. 2</i>	3		
<i>Mendoncia sp.</i>	6		
Otras no identificadas	161		
Total	1364		

**Tabla 5.** Número de semillas sembradas.

Las especies con mayor éxito de germinación fueron *Carludovica sp*, *Pouroma sp* e *Inga sp*, mientras de *Diopyros sp*, *Leonia sp* y *Mendoncia sp*, solo germinó un

individuo. De las siete especies control que se sembraron, germinaron cinco, nuevamente *Pourouma sp.* fue la que más individuos germinados presentó.

Germinadas dispersadas	# de semillas	Germinadas control	# de semillas
<i>Carludovica sp.</i>	62	<i>Leonia sp.</i>	1
<i>Diospyros sp.</i>	1	<i>Pourouma sp.</i>	4
<i>Inga sp.</i>	9	<i>Sapotaceae sp 2</i>	1
<i>Leonia sp.</i>	1	<i>Salacia sp.</i>	1
<i>Mendoncia sp.</i>	1	<i>Mendoncia sp.</i>	1
<i>Pourouma sp.</i>	16	Total	12
Total	36		

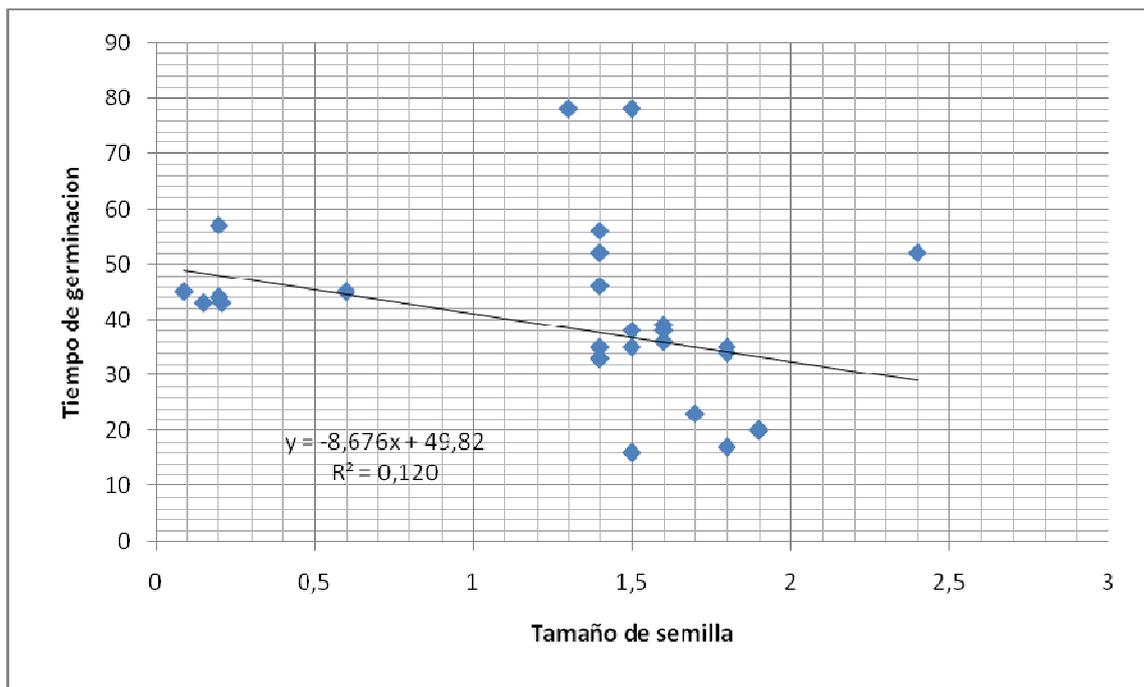
**Tabla 6.** Número de semillas germinadas.

Se encontró que los tiempos de germinación varían entre individuos de la misma especie y entre especies. Además, en este estudio no se halló una relación significativa entre el tamaño de la semilla y el tiempo de germinación (Tabla 8).

Familia	Especie	T. germinación (días)	Tamaño	T. germ. Control	Especie
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	78	1.5cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	78	1.3cm		
<b>Violaceae</b>	<i>Leonia sp.</i>	23	1.7cm	72	<i>Leonia sp.</i>
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	56	1.4cm	56	<i>Pouroma sp.</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga sp.</i>	20	1.9cm		
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga sp.</i>	20	1.9cm		
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga sp.</i>	20	1.9cm		
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga sp.</i>	20	1.9cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	52	1.4cm		
<b>Ebenaceae</b>	<i>Diospyros sp.</i>	52	2.4cm		
<b>Cyclanthaceae</b>	<i>Carludovica sp.</i>	57	0.2cm		
<b>semilla media luna café</b>		45	0.6cm		
<b>Cyclanthaceae</b>	<i>Carludovica sp.</i>	44	0.2cm		
<b>Cyclanthaceae</b>	<i>Carludovica sp.</i>	44	0.2cm		
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga sp.</i>	17	1.8cm		
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga sp.</i>	16	1.5cm		
<b>Fabaceae</b>	<i>Inga sp.</i>	16	1.5cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	35	1.4cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	35	1.5cm		
<b>Melastomataceae</b>	<i>Bellucia</i>	45	0.09cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	35	1.8cm		
<b>Cyclanthaceae</b>	<i>Carludovica sp.</i>	43	0.15cm		
<b>Cyclanthaceae</b>	<i>Carludovica sp.</i>	43	0.21cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	38	1.5cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	39	1.6cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	38	1.6cm		
<b>Grande crema pulpa café**</b>		46	1.4cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	33	1.4cm		
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	33	1.4cm		
<b>Acanthaceae</b>	<i>Mendoncia sp.</i>	34	1.8cm	30	<i>Mendoncia sp.</i>
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Pouroma sp.</i>	36	1.6cm		
<b>Sapotaceae</b>				66	Sp. 2

Tabla 7. Tiempos de germinación y tamaños de las semillas.

En el gráfico 6 puede observarse que no existe ninguna tendencia en la dispersión de puntos, por lo que no puede afirmarse que haya relación directa entre el tamaño de las semillas y el tiempo que estas tardaron en germinar.



**Gráfico 6.** Relación del tiempo de germinación con el tamaño de la semilla.

Se pudieron identificar 12 plantas parentales de las cuales sus semillas fueron dispersadas (Figura 6). Esto permitió obtener una distancia de dispersión promedio y un tiempo de retención. La distancia de dispersión promedio fue de 150.7 metros (Distancia mínima de 41.8 m y máxima de 290.3 m). El tiempo de retención promedio fue de 2 horas 11 minutos (Tiempo mínimo 59 min y máximo 4horas 59 min).

En la figura 6 observamos la distribución de las muestras fecales y sus árboles parentales en territorio de Corredores.

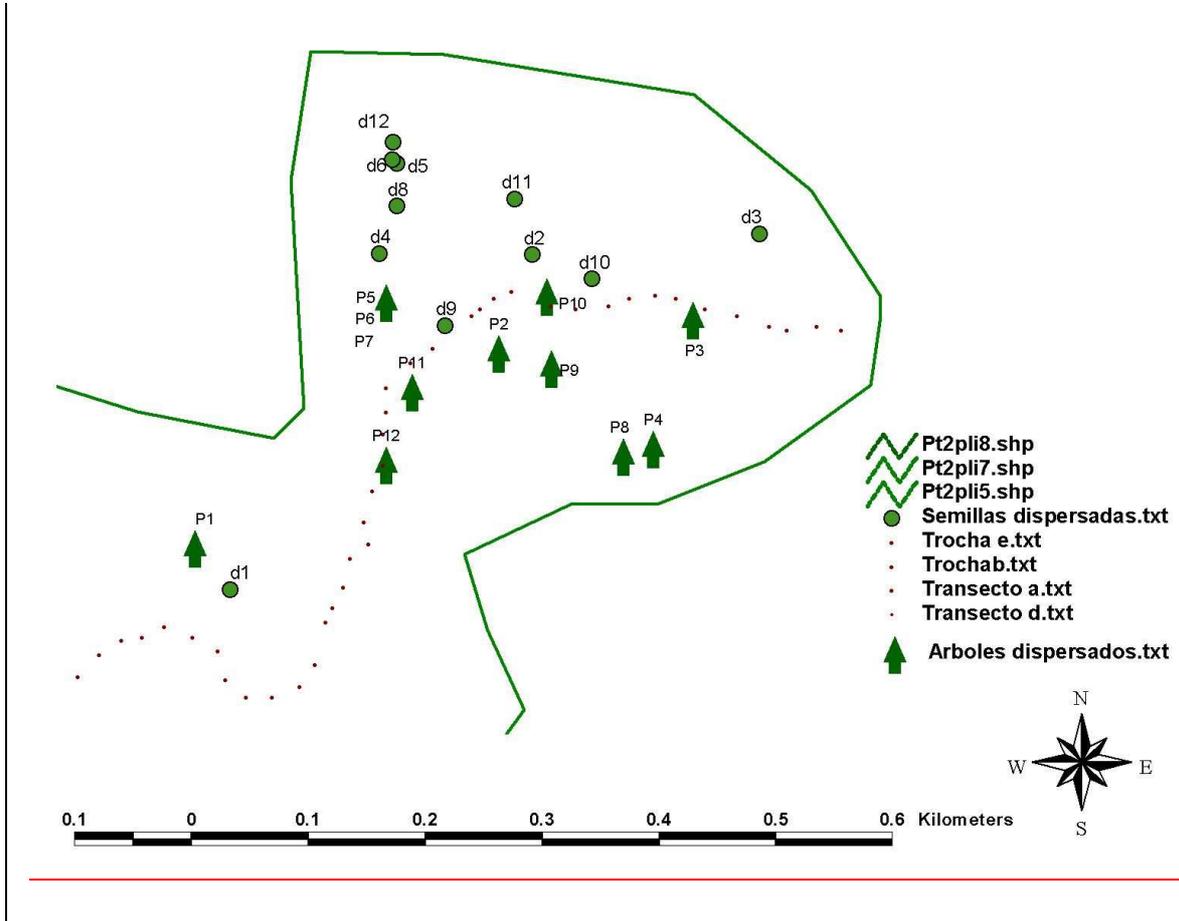


Figura 9. Mapa de las semillas dispersadas y los parentales.

## 2.5 TRABAJO EDUCATIVO CON LA COMUNIDAD

El trabajo con la comunidad se desarrolló principalmente con los niños de la escuela La Cruz; con ellos se llevaron a cabo 6 talleres en los que participaron un promedio de 23 niños por taller.

La actividad con los adultos y niños conto con la participación de aproximadamente 25 adultos y 15 niños con quienes se discutió sobre el tema de la transformación del paisaje y del conflicto medioambiental.

Las charlas o conversaciones informales, con cazadores y habitantes de la zona también constituyeron un complemento importante y una oportunidad para acercarnos, conocer, aprender, compartir y enseñar a la comunidad.

### **2.5.1 Talleres**

Los talleres realizados con los niños en la escuela fueron los siguientes:

#### **TALLER # 1: Caracterización de los animales silvestres y domésticos y nuestra relación con ellos.**

##### **Objetivos:**

- Comparar y comprender las características (de hábitat, alimentación, entre otras) que nos permiten diferenciar a los animales silvestres de los domésticos.
- Analizar la interacción del humano con los animales domésticos y silvestres, destacando la importancia de cada grupo.
- Difundir el respeto y la admiración por la fauna silvestre y por los animales domésticos.

##### **Actividades:**

- Explicación del tema (tratamos de interactuar mucho con los niños, hacerles preguntas, dar ejemplos relacionados con su entorno, contar anécdotas, etc.).

- Por medio de una cartelera grande, en la que hay dibujados una hilera con distintos tipos de hábitats y otra con animales silvestres y domésticos, realizamos entre todos el apareamiento correspondiente.
- Se les muestra por grupos una presentación de power point con imágenes de animales silvestres y domésticos para afianzar lo aprendido en la explicación inicial.
- Obra de teatro. Repartimos a los niños en tres grupos y con nuestra ayuda ellos diseñaron y presentaron a los demás una obra de teatro relacionada con el trato responsable y respetuoso a los animales de compañía y a la fauna silvestre.

**Resultados:** Los niños respondieron con agrado y entusiasmo al taller; comprendieron los conceptos explicados y quedaron motivados para el próximo taller.



**Figura 10.** Foto Taller con los estudiantes de la escuela La Cruz. Fuente: Propia

## **TALLER # 2: Extinción. Causas, consecuencias y soluciones.**

### **Objetivos:**

- Analizar las causas antrópicas que ponen en peligro la existencia de la fauna local y global.
- Entender la importancia ecológica de las diferentes especies dentro de su ecosistema y el beneficio de conservarlas.
- Proponer alternativas para el cuidado y la conservación de la fauna silvestre y de su hábitat.

### **Actividades:**

- Desarrollo del tema. indagamos sobre la fauna que podemos encontrar en la vereda, las actividades productivas y prácticas de la región que tienen alto impacto sobre el medio ambiente (ganadería, minería, cacería, entre otras).
- Presentación con diapositivas.
- Juego de las sillas: se ponen en círculo las sillas (la cantidad de niños menos 1), cada silla representa el hábitat de un animal y cada niño una especie de las que se encuentran en la zona. Cuando suena la música los niños deben bailar alrededor de las sillas, si la música se detiene buscaran una silla para sentarse, si queda algún niño de pie significa que se perdió el hábitat de una especie y esta se extingue (el niño sale del juego); entra de nuevo un cazador, un leñador, minero, ganadero, etc. Y se roba otra silla (acaba con otro hábitat) y así sucesivamente, hasta que solo quede un niño. Finalmente se hace la reflexión del porque de la extinción de las especies.

**Resultados:** El tema llamo la atención de los niños y hubo mucha participación. Las actividades lúdicas les gustaron mucho.

### **TALLER # 3: Que son los primates.**

#### **Objetivos:**

- Presentar las características generales que definen el orden primates.
- Reconocer las especies presentes en la zona y su estado de conservación.
- Entender la importancia ecológica de este grupo y los peligros que enfrentan.

#### **Actividades:**

- Explicación del tema. Reconocimiento de las partes de un primate por medio de un dibujo de titi en una cartelera.
- Elaboración de titi en plastilina.

**Resultados:** Los niños estuvieron receptivos; la actividad de la plastilina les gusto por ser diferente y agradable.

### **TALLER # 4: Taller de clasificación animal básico.**

#### **Objetivos:**

- Reconocer las características generales por las que se agrupan a los animales en: Insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Aprender a clasificar los animales de la zona, según los criterios explicados.

#### **Actividades:**

- Explicación del tema interactuando con los niños.
- Los niños forman 6 equipos, cada uno representa una clase animal distinta (aves, mamíferos, insectos, etc.) y eligen el nombre de una especie de dicho grupo para que los represente. Se les dicen nombres de diferentes

animales y ellos deben decir a qué grupo pertenecen, el equipo que responda correctamente obtiene un punto. Finalmente se cuenta cual fue el equipo que tuvo más puntos.

- Se le da a cada niño una hoja con dibujos de animales pertenecientes a los diferentes grupos de animales; ellos deben encerrar en un círculo los animales silvestres y en un cuadro los domésticos; luego ponen una X verde al lado de los mamíferos, una roja al lado de los reptiles y una amarilla al lado de las aves. Finalmente colorean los dibujos y escriben bajo cada animal el lugar donde viven (bosque, casa o potrero).

**Resultados:** Los niños estaban atentos y comprendieron los conceptos; se divirtieron con las actividades propuestas para afianzar los conceptos.

## **TALLER # 5: Medio ambiente y biodiversidad**

### **Objetivos:**

- Entender que es el medio ambiente, la biodiversidad y su importancia.
- Reconocer la problemática medioambiental, sus causas y consecuencias.

### **Actividades:**

- Desarrollo del tema por medio de una exposición breve.
- Simón dice: En esta actividad los niños deben estar muy atentos para cumplir con las órdenes que da Simón, en este caso la idea es recoger la basura de los alrededores explicándoles la importancia de mantener limpio su entorno. Los materiales recogidos servirán para la siguiente actividad.
- Los niños escogen los materiales reciclados que les pueden servir y se les da colbón para que ellos construyan un paisaje sobre un trozo de cartulina.

**Resultados:** Hubo una buena comprensión del tema y los niños desarrollaron las actividades con entusiasmo.



**Figura 11.** Foto. Actividades lúdico-pedagógicas con estudiantes de la escuela La Cruz. Fuente: Propia

Taller # 6: Repaso de los talleres anteriores mediante actividades lúdicas (Presentación de las compañeras nuevas).

**Objetivos:**

- Presentar a las nuevas compañeras que continúan el trabajo en la vereda.
- Recordar y afianzar los conocimientos adquiridos por medio de actividades lúdicas.

**Actividades:**

- Presentación de las compañeras nuevas.
- Se conformaron 5 grupos de 5 o 6 integrantes cada uno; hicimos varias estaciones de juego y en cada una de ellas debían responder una pregunta

relacionada con lo aprendido en los talleres anteriores como requisito para pasar a la siguiente base de juego.

**Resultados:** Con este último taller ratificamos la buena comprensión por parte de los niños de los conceptos explicados en los talleres anteriores. Los niños expresaron entusiasmo por continuar con actividades de aprendizaje y cuidado del medio ambiente.



**Figura 12.** Foto. Actividades lúdico-pedagógicas con estudiantes de la escuela La Cruz. Fuente: Propia.



**Figura 13.** Foto. Estudiantes de la Escuela La Cruz. Fuente: Propia.

### 3. DISCUSIÓN

#### 3.1 MUESTREO, AVISTAJES Y DATOS DEMOGRÁFICOS

Aunque la colecta de datos se inicio a partir del mes de agosto, los datos de dieta y dispersión de estos primeros meses son deficientes, esto se debe a que el trabajo inicial estuvo centrado en el mantenimiento y mapeo de las trochas, en la elaboración y cebo de trampas y en la habituación de los grupos. Esto se ve reflejado en el grafica 4 donde se ve que en los primeros meses únicamente se registraba una especie nueva por mes.

Acostumbrar a los primates o cualquier otro grupo animal, a la presencia constante de un observador que los sigue, es un proceso complejo que requiere de tiempo. Aunque se pueden tomar datos sin habituar a los grupos, es posible que muchos de ellos estén bajo un alto riesgo de sesgo, ya que es muy probable que el comportamiento del grupo cambie si se siente intimidado o asustado con la presencia del investigador. Los titís son animales algo temerosos y evitan el contacto con los humanos siempre que les sea posible, dado su tamaño pequeño y que viven en el estrato medio y superior del bosque, los titís a menudo son muy difíciles de observar. (Savage *et al.* 2010)

El grupo con menos seguimientos y por tanto el menos habituado fue Bonachones, que aunque contaba con equipo de telemetría desde finales de febrero para su seguimiento, el terreno que habitan es bastante montañoso, lo que dificultó la recepción de la señal de radio y obstaculizar la detección visual del grupo aun cuando se sabía que estaba cerca.

Por el contrario Andarines fue el grupo con mayor tiempo de avistajes, pese a no contar con radio collar para ubicarlos. Se pudieron identificar patrones de su

recorrido diario que facilitaron encontrarlos y seguirlos. Una de las trampas fue ubicada en una zona de paso de este grupo, sin embargo nunca se acercaron a ella para comer de la ceiba, razón por la cual se decidió pasar la trampa a territorio de C para poner el radio collar a este grupo.

El montaje de la trampa en territorio de Corredores se realizó a finales de abril y un mes después fue puesto el radio collar (finales de mayo); por eso la mayoría de los seguimientos de este grupo corresponden a estos últimos meses.

Dadas las diferencias en el tiempo de muestreo para cada grupo, es importante ser cautelosos con las comparaciones entre ellos. Sin embargo, los datos obtenidos son claves para hacer análisis preliminares y guiar investigaciones futuras.

La demografía no se pudo establecer totalmente para ninguno de los tres grupos, solo se tuvo certeza de la edad y sexo de los individuos capturados. En primates tan pequeños y rápidos como los del género *Saguinus* es difícil lograr observar claramente los genitales, máxime cuando la hembra posee unas protuberancias vaginales que bien podrían confundirse con los testículos de los machos si no se miran de cerca.

### **3.2 DIETA Y ÁRBOLES DE ALIMENTACIÓN**

Los frutos fueron el recurso alimenticio más explotado y en el que invirtieron más tiempo; seguido de los insectos y en menor proporción las flores. Esto coincide con los datos obtenidos por Poveda y Sánchez-Palomino en un bosque urbano. Los frutos también se han encontrado como el ítem principal en la dieta de otras especies de Callitrichidos, (Guía Callitrichidae EAZA, 2010). Para *Saguinus oedipus* se registro que el ítem principal fueron las semillas, seguidas de los frutos (García, 2006). Sin embargo el consumo de exudados de los grupos estudiados

de esta especie es significativamente bajo comparado a 20% al 30% en *S. mystax* y *S. fuscicollis* (Knogge & Heymann, 2003) tanto en los grupos estudiados en áreas muy intervenidas como en los grupos que se siguieron en este estudio. Por otro lado, el segundo porcentaje más alto corresponde a eventos de alimentación en los que no se pudo determinar el recurso consumido (lamian la corteza de los árboles, introducían la cabeza hasta la base de una bromelia o en cavidades del tronco de los árboles). Esto implica que es posible que los porcentajes de néctar, savia, agua y corteza presentados (tabla 1) pueden aumentar en estudios futuros.

Dentro del recurso vegetal explotado para el consumo, se encontraron principalmente árboles y en menor proporción lianas o enredaderas, como lo refiere Culot (2010) Es posible que esto se relacione con la oferta, pero también es cierto que, como explica Savage (2010) los arboles de gran porte garantizan mayor seguridad contra depredadores de los titís como algunos mamíferos y aves rapaces. La masa corporal de los *Saguinus* les permite tener acceso a una amplia gama de plantas de diferentes tamaños y formas de vida, usar árboles relativamente pequeños y jóvenes presentes en las primeras etapas de la regeneración de los bosques secundarios (Culot, 2010).

La comparación de la dieta entre grupos mostro unas diferencias significativas interesantes. Es importante tener en cuenta que dado que los tiempos y las épocas de muestreo difieren entre grupos las diferencias pueden no ser tan drásticas. Sin embargo estudios futuros podrán determinar si estas diferencias se mantienen al hacer muestreos más homogéneos y a largo plazo y si las diferencias pueden estar relacionadas con la variación en la oferta de cada territorio. Además es una oportunidad interesante para estudiar si hay preferencias que varíen entre grupos por recursos con ciertas características.

Como los parches estudiados tienen zonas con diferentes niveles de sucesión, es posible asociar ciertas especies de plantas a dichas zonas. *Bellucia pentamera*, por ejemplo, es una especie importante para Andarines, este grupo tiene gran actividad en las áreas de borde de bosque donde es común encontrar a *Bellucia pentámera*, que se caracteriza por ser una especie pionera. Incluso se puede observar en la figura 7 algunos árboles de alimentación que se distribuyen fuera del parche. Una de las razones es que el grupo Andarines no solo utiliza frecuentemente zonas de borde, también se desplaza a un pequeño parche de bosque ubicado entre potreros.

La gráfica 4 muestra el número de especies acumuladas por tiempo de muestreo acumulado. En esta se puede observar una tendencia creciente a lo largo del tiempo, pero solo a partir del mes de enero, esto coincide parcialmente con la gráfica presentada por Stevenson (2002) en la que hay una tendencia creciente desde el principio del muestreo que tiende a estabilizarse hacia el final. Al final del estudio vemos que la gráfica sigue con tendencia al crecimiento, lo que quiere decir que es muy probable que haya muchas especies nuevas por registrar, es decir, hace falta más tiempo de muestreo para hacer análisis más completos.

Para relacionar los ítems de alimentación con la pluviosidad se realizó la gráfica 5, En esta grafica se ve que la precipitación tuvo dos épocas más lluviosas en septiembre-octubre y a partir de marzo y una época seca de diciembre a febrero. El pico de mayor consumo de frutos se dio en esta época seca mientras que el mayor consumo de insectos se observó a partir de marzo durante los meses con alta precipitación. Es posible que en la primera época de lluvias de septiembre-octubre los registros de alimentación de ambos ítems no sean significativos debido a que como se mencionó anteriormente era una época de habituación.

La fenología es un componente determinante para evaluar la relación entre dieta, disponibilidad de frutos y variables ambientales como pluviosidad y temperatura.

No se analizó en esta tesis dado que se considero que era necesario un mayor tiempo de muestreo fenológico para tener conclusiones certeras. Las variaciones estacionales en la disponibilidad relativa de frutas podría modificar la dieta de los titis y su rango de hogar, y por lo tanto, su contribución a la regeneración de los bosques a través de un impacto en la lluvia de semillas (Culot, 2010).

### 3.3 DISPERSIÓN

Varios estudios han indicado que los primates del género *Saguinus* tragan semillas muy grandes en relación al tamaño de su cuerpo comparado con otras especies de primates. Los tamaños de semillas reportados van desde 0.06cm a 2.35cm (Culot, 2010; Knogge y Heymann, 2002) o 2.3cm (Garber y Kitron, 1997). En este estudio encontramos que *Saguinus leucopus* dispersa semillas de 2.4 cm (*Diospyros sp.*) y 2.6cm (especie no identificada de la familia Menispermaceae), las más grandes reportadas hasta ahora para esta especie. Semillas muy pequeñas como las de *Carludovica sp.*, *Ficus sp.* y *Cecropia sp.* fueron encontradas en altas densidades y algunas veces junto a semillas grandes.

Los tres grupos de *Saguinus leucopus* estudiados, dispersaron en conjunto las semillas de un total de 16 especies de plantas identificadas y otras 20 más no identificadas, cifra que es posible que tienda a aumentar con mayores tiempos de muestreo. Esto es bastante significativo si se tiene en cuenta que se identificaron 34 especies de plantas de las cuales consumieron fruto. Además en este estudio se observo que al igual que en estudios anteriores realizados con otras especies del genero que estos primates no destruyen las semillas de las frutas que manipulan y consumen (Culot, 2010; Garber y Kitron, 1997). De las 75 muestras fecales encontradas solo dos semillas se encontraron dañadas.

Garber y Kitron, (1997) reportaron tiempos de retención para *Saguinus* de 1 a 3 horas. Los resultados de este estudio se encuentran dentro de este rango, ya que en promedio las semillas emergieron luego de dos horas y once minutos.

Los rápidos tiempos de tránsito hacen que estas especies sean capaces de dispersar un muy alto número de semillas y pueden ser interpretados como parte de una estrategia adaptativa para evitar los costos de llevar consigo grandes volúmenes de material indigerible (link y Di Fiore, 2006).

Obtuvimos una distancia de dispersión promedio de 150.7 metros, siendo la distancia mínima de fue de 41.8 m y la máxima de 290.3 m. Otras especies de *Saguinus* regularmente dispersan semillas a una distancia de entre 34 y 513m (Garber, 1986). Dado que los parentales encontrados fueron pocos, es posible que las distancias de dispersión sean mayores y se acerquen más a lo observado por Garber. Una vez más se evidencia que son necesarios muestreos de mayor duración que permitan acercarnos más a la realidad de la ecología de estos pequeños primates y su función en los ecosistemas que habita y en el caso de dispersión se vuelve necesario hacer seguimientos focales largos, de al menos tres días, que nos permitan obtener distancias y tiempos de retención más exactos.

Las muestras fecales presentaron poca materia fecal cubriendo las semillas, al igual que lo encontrado en estudios previos (Garber, 1986) y la cantidad de materia fecal dependía del tamaño de la semilla. Esta característica puede favorecer la deposición de las semillas por separado o en grupos -con solo unas pocas semillas de la misma especie o de otras, en contraste con la mayoría de otros primates dispersores de semillas. Es posible que esto reduzca la competencia intra e interespecifica entre plántulas emergentes y también disminuye la atracción para los depredadores de semillas (Chapman, 1989).

El análisis de las muestras fecales permite detectar especies de plantas y otros recursos alimenticios cuyo consumo no fue observado directamente. Aunque la presencia en las muestras fecales de fragmentos de insectos y otros componentes indeterminados no fue analizada para efectos de este estudio, se evidencio que es factible realizar un análisis que es clave para poder describir la dieta de forma completa.

Los resultados mostraron que muchas de la semillas dispersadas fueron de especies pioneras como *Cecropia sp*, *Dialium guianense*, *Bellucia pentamera*, entre otras. Esto es particularmente importante porque evidencia que los titís pueden dispersar semillas intactas desde el bosque primario hacia el bosque secundario y otros hábitats intervenidos (Oliveira and Ferrari 2000).

El experimento de siembra de semillas dispersadas y del parental (control) es un buen método para comparar el éxito de germinación entre estas y los efectos de la dispersión en la viabilidad de las semillas. Se evidencio que las semillas dispersadas por los titis no solo son viables, sino que en su mayoría germinan más rápidamente que las semillas que no pasan por el tracto digestivo. Ya que el semillero se construyó a finales de febrero y algunas semillas tienen largos tiempos de latencia, los resultados fueron para pocas especies. Es probable que al empezar a conocer la identidad de muchas de las semillas y tener más tiempo este experimento permita obtener una idea más completa de la efectividad de los *Saguinus leucopus* como dispersores.

### **3.4 ACTIVIDADES EDUCATIVAS**

Entendemos que los procesos de conservación de esta y cualquier especie están necesariamente ligados al trabajo con la comunidad, con el fin de que entiendan la

importancia de los recursos biológicos y participen activamente de los esfuerzos para su conservación. En este trabajo se evidencio que si las comunidades no cuentan con alternativas productivas que les permitan llevar un modo de vida digno, es de esperar que los conflictos con el medio ambiente se agudicen.

Los investigadores desempeñaron una labor necesaria en la sensibilización de los pobladores de una zona biológicamente importante. Esta experiencia demuestra que es clave generar estrategias que combinen la comunidad, la ciencia, la creatividad y la iniciativa.

#### 4. CONCLUSIONES

*Saguinus leucopus* dispersó las semillas de la mayoría de plantas que consumió, una labor importante si se tiene en cuenta que sobrevive en áreas degradadas de alto impacto humano, donde otras especies de primates han desaparecido.

Las especies dispersadas fueron diversas en términos de formas de vida (lianas, árboles de diferentes estratos) y tamaños (semillas grandes y pequeñas), además la alta movilidad de los titís garantizó que fueran transportadas lejos de sus parentales y desde áreas más conservadas hacia otras más degradadas. Esto ratifica la importancia del rol ecológico de estos pequeños primates dentro de sus hábitats.

Aunque los primates son un grupo importante de mamíferos frugívoros, los estudios sobre su papel como dispersores de semillas en los bosques tropicales son escasos a comparación de la amplia literatura que existe sobre frugivoría y dispersión de semillas en aves y otros linajes de mamíferos. Aunque no se ha estudiado a profundidad la interrelación entre las estrategias reproductivas de plantas y la alimentación de estos animales, algunos estudios señalan la importancia de que los primates se alimenten de frutas, pues la dispersión de sus semillas puede ser de gran relevancia para mantener, regenerar y heterogenizar los bosques tropicales.

Es necesario desarrollar estudios que permitan profundizar el conocimiento que se tiene de la ecología de las especies nativas y endémicas en campo, pues no solo representan la riqueza y diversidad biológica de nuestro país, sino que además

pueden cumplir una función de gran relevancia en la preservación de su hábitat y así mismo de otras especies. Estos estudios son fundamentales para la evaluación del estado de conservación de las poblaciones de primates en el país y para poder realizar acciones de conservación exitosas.

## ANEXOS

### TABLA DE ITEMS DE ALIMENTACIÓN Y TABLA DE PLUVIOSIDAD MENSUAL

MES	Frecuencia/porcentaje														
	FR	%	HO	%	IN	%	FL	%	CO	%	SA	%	XX	%	TOTAL
Agosto	3	50	1	16,67									2	33,33	6
Septiembre	5	62,5											3	37,5	8
Octubre	14	73,68	1	5,26	1	5,26							3	15,79	19
Noviembre	4	57,14											3	42,86	7
Enero	13	92,86			1	7,14									14
Febrero	58	87,88	1	1,51	2	3,03	2	3,03					3	3,03	66
Marzo	126	79,24			18	11,32	2	1,26	1	0,63			12	7,55	159
Abril	83	76,86			6	5,56							19	17,6	108
Mayo	73	69,52			20	19,05	4	3,81					18	17,14	105
Junio	105	62,5			33	19,64	3	1,79					27	16,07	168
Julio	84	59,15			14	9,86	11	7,75			1	0,7	32	22,53	142

Tabla 8. Frecuencias y porcentajes de alimentación por ítem

<b>Mes</b>	<b>Promedio de Precipitación mensual mm</b>	<b>Suma de Precipitación mensual mm</b>	<b>Porcentaje de precipitación mensual</b>
Enero	3	83	3.19
Febrero	1	20	0.77
Marzo	12	373	14.34
Abril	10	224	8.61
Mayo	11	331	12.72
Junio	8	249	9.57
Julio	17	241	9.26
Agosto	13	117	4.50
Septiembre	12	362	13.91
Octubre	11	339	13.03
Noviembre	5	155	5.96
Diciembre	4	108	4.15
<b>Total general</b>	<b>8</b>	<b>2602</b>	<b>100</b>

Tabla 9. Pluviosidad mensual.

## BIBLIOGRAFÍA

**Andresen E.** 1999. Seed dispersal by monkeys and the fate of dispersed seeds in a Peruvian Rain Forest. *Biotropica* 31(1): 145-158

**Chapman CA.** 1989. Primate seed dispersal: The fate of dispersed seeds. *Biotropica* 21:148-154.

**Chapman CA.** 1995. Primate seed dispersal: coevolution and conservation implications. *Evol Anthropol* 4:74-82

**Chaves, M.E. y Santamaría, M.** 2006. Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos.

**Corlett RT, Lucas PW.** 1990. Alternative seed-handling strategies in primates: Seed-spitting by long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Oecologia* 82: 166-171.

**Culot L, Muñoz FJ, Huynen MC, Poncin P, Heymann EW.** 2010. Seasonal variation in seed dispersal by tamarins alters seed rain in a secondary rainforest. *International Journal of Primatology*. Volume 31, Number 4, August 2010.

**Defler TR.** 2010. Historia natural de los primates colombianos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.

**Defler T, Savage A, Bueno M.** 2008. Prioridades en Investigación y Conservación de Primates Colombianos. Revision.

**Estrada A, Coates-Estrada R.** 1984. Fruit eating and seed dispersal by howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the tropical rain forest of Los Tuxlas, Mexico. *American Journal of Primatology* 6:77-92, 1984.

**Garber PA.** 1986. The Ecology of Seed Dispersal in Two Species of Callitrichid Primates (*Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*). *American Journal of Primatology* 10: 155-170, 1986.

- Garber PA.** 1993. Feeding ecology and behaviour of the genus *Saguinus*. In Rylands, A. B. (ed.), *Marmosets and Tamarins: Systematics, Ecology and Behaviour*, Oxford University Press, Oxford, pp. 273-295.
- Garber PA, Kitron U.** 1997. Seed Swallowing in Tamarins: Evidence of a Curative Function or Enhanced Foraging Efficiency? *International Journal of Primatology*, Vol. 18, No. 4, 1997.
- Garcia Castillo EF.** 2006. Dispersión de semillas por *Saguinus oedipus* (Primates, Callitrichidae) en un bosque seco tropical (Santa Catalina-Bolívar-Colombia). Universidad Nacional De Colombia.
- Gautier-Hion A, Duplantier JM, Quris R, Feer F, Sourd C, Decoux JP, Dubost G, Emmons L, Erard C, Hecketsweiler P, Mougazi A, Roussillon C, Thiollay JM.** 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia* 65:324-337, 1985.
- Howe HF, Smallwood J.** 1982. Ecology of seed dispersal. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 13: 201-228.
- Jaramillo JC, Pérez-Torres J, Sarmiento D.** 2003. Cambios del comportamiento como respuesta a la supresión de alimento suplementario en una población semicautiva de *Saimiri sciureus* (mono ardilla). *Mastozoología Neotropical* 10 (2): 261 – 268.
- Johns, Skorupa.** 1987. Responses of rain-forest primates to habitat disturbance: a review. *Int. J. Primatol.*, 8: 157-191.
- Knogge C, Heymann EW.** 2003. Seed dispersal by sympatric tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*: diversity and characteristics of plant species. *Folia Primatol*, 74, 33-47.
- Lambert JE.** 1995. Feeding behavior of common chimpanzees and redtail monkeys: Seed dispersal in the Kibale Forest, Uganda. *Am. J. Phys. Anthropol.* (Suppl.) 20: 128.
- Lambert J, Garber P.** 1998. Evolutionary and ecological implications of primate seed dispersal. *American Journal of Primatology* 45:9–28
- Mittermeier, R. A. & J. J. Oates.** 1985. Primate diversity: The world's top coun--

tries. *Primate Conservation* 5:41–48.

**Morales-Jiménez, A.L., Link, A. & Stevenson, P.** 2008. *Saguinus leucopus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on **11 November 2011**.

**Moya Luis, Verdi Lorgio, Bocanegra Gladys, Rimachi Juan.** 1979. análisis poblacional de *saguinus mystax* (spix 1823) (callitrichidae) en la cuenca del río yarapa, loreto, Perú. Congreso Nacional de Biología, Chiclayo, Perú.

**Oliveira AC, Ferrari SF.** 2000. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. *J. Trop. Ecol.*, vol. 16, p. 709-716.

**Política Nacional de Biodiversidad 2009-2019 En Revisión**, p. 30.

**Rodríguez-Maecha JV, Alberico M, Trujillo F, Jorgenson J.** 2006. *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia*. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.

**Romero M., Cabrera E. Ortiz N.** 2008. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 181 p. URL:

**Savage A.** 1990. The Reproductive Biology of the Cotton-top Tamarin in Colombia. Ph.D. Dissertation, University of Wisconsin.

**Stevenson PR.** 2000. Frugivory and seed dispersal by Woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua National Park, Colombia. State University of New York at Stony Brook.

**Stevenson PR, Guzmán DC, Defler TR.** 2010 Conservation of Colombian primates: an analysis of published research. *Tropical Conservation Science* Vol. 3(1):45-62, 2010.

**Stoner KE, Riba-Hernandez P, Vulinec K, Lambert JE.** 2007. The role of mammals in creating and modifying seed shadows in tropical forests and some consequences of their elimination. *Biotropica*, 39, 316-327.

**Tutin CEG, Williamson EA, Rogers ME, Fernandez M.** 1991. A case study of a plant-animal relationship: *Cola lizae* and lowland gorillas in the Lope Reserve, Gabon. *J. Trop. Ecol.* 1: 181-199.

**Van-Roosmalen MGM.** 1985. Habitat preferences, diet, feeding strategy and social organization of the black spider monkeys (*Ateles paniscus paniscus* Linnaeus 1758) in Suriman. *Acta Amazon.* 15: 1-238.

**Wrangham RW, Chapman CA, Chapman LJ.** 1994. Seed dispersal by forest chimpanzees in Uganda. *J. Trop. Ecol.* 10: 355-368.