

**PATRONES DE ACTIVIDAD Y COMPORTAMIENTO SOCIAL DE *Cebus albifrons*  
*versicolor* EN UN FRAGMENTO DE BOSQUE EN EL MAGDALENA MEDIO**

**INGRID GISETH PARRA BARRETO**

**TRABAJO DE GRADO**

Presentado como requisito parcial

Para optar el título de

**BIÓLOGO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

**Bogotá D.C.**

**Mayo de 2013**

**PATRONES DE ACTIVIDAD Y COMPORTAMIENTO SOCIAL DE *Cebus albifrons*  
*versicolor* EN UN FRAGMENTO DE BOSQUE EN EL MAGDALENA MEDIO**

**INGRID GISETH PARRA BARRETO**

**APROBADO**

---

**Ingrid Schuler, Ph.D.**  
**Decana Académica**  
**Facultad de Ciencias**

---

**Andrea Forero**  
**Director de carrera**  
**Biología**

## **NOTA DE ADVERTENCIA**

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”.

*A mis papas, a mi hermano y a Ji  
por confiar en mí y apoyarme siempre...*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar hasta aquí.

A mis papas por apoyarme siempre en todo, por su amor incondicional, por sus consejos, por sus palabras de aliento, por su confianza, por permitirme estar hoy en donde estoy y porque son los mejores papas del mundo. Este logro es por ustedes y para ustedes. Los amo!

A mi hermano, Heynner, porque en este proceso tan gratificante has sido más que hermano mi ejemplo a seguir y amigo. Te amo Dar!

A Ji por haber llegado a mi vida en el mejor momento. A tu lado viví momentos inolvidables en la universidad y gracias a ti me levante muchas veces que creí no poder seguir. Gracias por aguantarme cuando no estaba en los mejores momentos. Fuiste mi mayor apoyo siempre y espero que lo sigas siendo. Te adoro!

A mi director Andrés Link, por su confianza y apoyo y por permitirme hacer parte de Proyecto Primates, fue una gran experiencia!

A Jairo Pérez-Torres por su confianza, apoyo, paciencia y consejos. Por permitirme hacer parte del LEF en donde me enriquecí profesional y personalmente. Es un orgullo para mi haber pertenecido al LEF gracias!

A mi abuelo mono por todas sus grandes enseñanzas. Continuaré esta vida sin ti pero siempre seguiré tu camino para ser la mejor como tú lo fuiste en todo.

A Pao, Moni, Ele, Angelina y Gabo, a ustedes mis grandes amigos por esos pocos pero muy especiales momentos vividos durante esta etapa de nuestras vidas. Los quiero mucho!

A todos los integrantes del LEF (Analu, Maria T, Paulis, Cami, Moni, Fausto, Angela Alviz, Angelita, Bertis, Cris y Pavel) porque a pesar de que compartimos muy poco aprendí mucho de cada uno de ustedes. Gracias por haber hecho parte de mi vida en estos últimos años de carrera.

A Analu. Contigo compartí casi toda mi carrera llorando y riendo un montón. Te quiero mucho y te deseo lo mejor este semestre que viene.

A mis compañeros de campo: Marce Álvarez, Lu, Bondi, Sebas, Almilla, Pablo, Liz, Joha, Edna, Lina, Norma, Marce Córdoba. Gracias a todos ustedes aprendí mucho en campo sobre los micos, sobre la vida y sobre las grandes amistades. Que el camino de aquí en adelante les sonría a todos. Los quiero mucho!

## RESUMEN

Los monos cariblanco (*Cebus albifrons versicolor*) son endémicos de Colombia con una distribución restringida a bosques de los valles Interandinos. Al igual que las demás especies del género *Cebus*, estos primates tienen una organización social jerárquica lineal liderada por un macho alfa, con un tamaño de grupo que oscila entre los 8 y 35 individuos con una mayor proporción de hembras que machos. Debido a que el área de distribución en donde se encuentra *C. albifrons versicolor* sufre amenazas crecientes debido a la deforestación de sus ecosistemas, el comportamiento y los patrones de actividad de esta subespecie pueden variar como respuesta a los cambios de condiciones de su hábitat. *Cebus albifrons versicolor* ha sido una subespecie poco estudiada y actualmente se encuentra catalogada como una subespecie en peligro (EN). El objetivo de este trabajo fue describir los patrones de actividad y el comportamiento social de *C. albifrons versicolor* en un fragmento de bosque húmedo tropical en San Juan de Carare, Santander. El método de muestreo que se utilizó fue el de animal focal, para los patrones de actividad se usó el método de registro instantáneo y para el comportamiento social el método de registro continuo. Se hicieron seguimientos de 6:00 a 18:00. Se hizo una comparación del porcentaje de tiempo dedicado a cada actividad por parte de machos y hembras tanto intra como inter-grupalmente y se describieron las interacciones de comportamiento social. Se encontró que para los patrones de actividad no existen diferencias entre machos y hembras ni entre los dos grupos evaluados. Para el comportamiento social se observó que los machos son los que más número de agresiones hacen a otros machos y a hembras pero no fue posible establecer la jerarquía de dominancia por tener pocos datos. Las condiciones del lugar en donde habita la especie influyen en el comportamiento y por tanto se sugiere hacer comparaciones con otros grupos de la especie en esta zona.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	2
2.1.	Clasificación taxonómica de <i>Cebus albifrons</i> .....	2
2.2.	Ecología de <i>Cebus albifrons</i> .....	2
2.3.	Comportamiento social de <i>Cebus albifrons</i> .....	3
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
3.1.	Formulación del problema.....	3
3.2.	Preguntas de investigación.....	4
3.3.	Justificación de la investigación.....	4
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	5
4.1.	Objetivo general.....	5
4.2.	Objetivos específicos.....	6
<b>5.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	6
5.1.	Área de estudio.....	6
5.2.	Población de muestra.....	7
5.3.	Métodos de registro.....	7
5.3.1.	Patrones de actividad.....	7
5.3.2.	Patrones de comportamiento social.....	8
5.4.	Análisis estadístico de los datos.....	9
5.4.1.	Patrones de actividad.....	9
5.4.2.	Patrones de comportamiento social.....	9
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS</b> .....	9
6.1.	Patrones de actividad.....	10
6.2.	Patrones de comportamiento social.....	13
<b>7.</b>	<b>DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	14
7.1.	Patrones de actividad.....	14
7.2.	Patrones de comportamiento social.....	15
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	16
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	16
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	17

**11. ANEXOS.....21**

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vereda Carare, Municipio de Cimitarra, Departamento de Santander, Colombia.....	6
<b>Figura 2.</b> Fotografía aérea del fragmento de bosque.....	7
<b>Figura 3 a.</b> Promedio total del tiempo invertido en cada actividad por <i>C. albifrons versicolor</i> ...	10
<b>Figura 3 b.</b> Promedio del tiempo invertido en cada actividad por <i>C. albifrons versicolor</i> en cada año.....	10

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Número de muestras focales por grupo y sexo.....	10
<b>Tabla 2.</b> Datos y estadísticos para la comparación entre grupos en los años 2010 y 2011.....	11
<b>Tabla 3.</b> Datos y estadísticos para la comparación entre sexos en los años 2010 y 2011.....	11
<b>Tabla 4.</b> Datos y estadísticos para la comparación entre machos de los dos grupos en los años 2010 y 2011.....	11
<b>Tabla 5.</b> Datos y estadísticos para la comparación entre hembras de los dos grupos en los años 2010 y 2011.....	12
<b>Tabla 6.</b> Datos y estadísticos para la comparación entre hembras y machos del grupo CA1 en los años 2010 y 2011.....	12
<b>Tabla 7.</b> Datos y estadísticos para la comparación entre hembras y machos del grupo CA2 en los años 2010 y 2011.....	13
<b>Tabla 8.</b> Matriz de agresiones del grupo CA2 de <i>Cebus albifrons</i> .....	13

## LISTADO DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Categorías de actividades.....	21
--	----

## 1. INTRODUCCIÓN

La transformación y fragmentación del hábitat y la cacería son algunas de las más grandes amenazas para la conservación de los primates. Existen evidencias de que países que albergan este grupo de organismos están perdiendo aproximadamente 125.000 km<sup>2</sup> de bosque anualmente (Arroyo-Rodríguez & Mandujano 2009, Chapman et al. 2003, Chapman & Peres 2001). El bosque húmedo tropical (Bh-T) por su parte se está reduciendo en alrededor de 150.000 km<sup>2</sup> por año debido a la deforestación resultando en parches de hábitat fragmentados en donde las especies que quedan dentro de ellos, se convierten en un gran reto para la conservación (Chapman et al. 2003). Esto representa una gran amenaza para las poblaciones naturales de primates y como consecuencia actualmente muchas de ellas se encuentran en peligro de extinción (Arroyo-Rodríguez & Dias 2010, Chapman & Peres 2001, Cowlshaw & Dunbar 2000). Los aspectos en los cuales los primates se podrían ver afectados por la fragmentación son la dieta, el rango de hogar, distribución, tamaño poblacional, estrés fisiológico, biología reproductiva, comportamiento y organización social, entre otros (Arroyo-Rodríguez & Mandujano 2009, Lindenmayer & Fischer 2006). Es importante entonces entender la relación que existe entre la condición de los bosques y las estrategias que emplean los primates para sobrevivir (Chapman et al. 2003) dado que la ecología y supervivencia de las poblaciones depende directamente de las características del hábitat donde se encuentre y de su habilidad para permanecer dentro de él.

*C. albifrons versicolor* es una subespecie altamente adaptable a diferentes situaciones por lo cual ha sobrevivido en hábitats bastante disturbados en Colombia (Defler 1979a, 1979b, 2010), sin embargo los disturbios en su hábitat representan una amenaza para sus poblaciones, lo cual se ve aumentado por los conflictos que emergen entre estos primates y los humanos cuando arrasan con sus cultivos. Esta subespecie se encuentra distribuida por el Magdalena medio (Defler 2004) zona en la cual se presentan graves problemas de deforestación de los ecosistemas con fines agropecuarios (Restrepo & Aponte 2009).

Este trabajo hizo parte de las investigaciones realizadas por la Fundación Proyecto Primates cuyo objetivo es la conservación de primates en Colombia en ecosistemas de bosques húmedos tropicales en la zona del Magdalena medio. Para este estudio se tomaron datos de tres grupos sociales de la subespecie *C. albifrons versicolor* desde Enero de 2010 hasta Enero de 2013

siguiendo el protocolo establecido por la Fundación Proyecto Primates para el estudio de primates Neotropicales (Link et al. sin publicar).

## **2. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Clasificación taxonómica de *Cebus albifrons***

Ruiz-García et al. (2010) reconocen siete grupos bien definidos de los monos capuchinos de frente blanca, tres de ellos con distribución en el norte de Colombia: *C. albifrons malitosus*, *C. albifrons leucocephalus* y *C. albifrons versicolor*. La taxonomía de las subespecies de *C. albifrons* ha sido muy discutida pero gracias al concepto filogenético de especie, a la citogenética y a estudios moleculares (Rylands et al. 2012) se ha podido sugerir el número de subespecies y su distribución. Estudios moleculares hechos recientemente por Boubli et al. (2012) discuten la clasificación como subespecies de *C. albifrons* argumentando que la época histórica en que la mayoría de la diversidad actual se desarrolló implicaría que para clados tan divergentes de esta especie la clasificación debería ser más como especies que como subespecies. Boubli et al. (2012) proponen la denominación de nueve especies nuevas: *C. yuracus*, *C. cuscinus*, *C. unicolor*, *C. castaneus*, *C. brunneus*, *C. leucocephalus*, *C. cesarae*, *C. imitator* y *C. versicolor*, lo cual implicaría una mayor diversificación de los monos capuchinos cariblanco y por lo tanto una gran importancia en la revisión de la taxonomía de los primates del nuevo mundo con fines de conservación.

### **2.2. Ecología de *Cebus albifrons***

Los monos cariblanco son primates neotropicales que viven en grupos conformados por 8 a 35 individuos, son omnívoros y se encuentran en un rango altitudinal que oscila entre los 0 y 2000 msnm (Defler 2004, Defler 2010, Jack & Fedigan 2006). Es una especie que se adapta fácilmente a diferentes hábitats por lo cual ha sobrevivido en lugares bastante intervenidos en Colombia (Defler 2010).

Los monos capuchinos tienden a emplear la mayor parte de su tiempo en la búsqueda de alimento y en la movilización mientras forrajean o se mueven entre árboles y lianas de alimentación. Los patrones de actividad de un grupo estudiado en el Parque Manú (Perú) indican que invirtieron un 21% del tiempo en movimiento, 18% en descanso y 61% en alimentación de lo cual 22% correspondió a consumo de material vegetal y 39% a consumo de insectos (Terborgh 1983). En

un estudio hecho en el Tuparro, Colombia se encontró que el 20% de alimentación estaba dedicado a insectos y 80% a material vegetal (Defler 1985). Matthews (2009) en un estudio hecho en Ecuador encontró que estos primates invirtieron 64% del tiempo en forrajeo y alimentación de frutas, 25% en movimiento, 5% descanso y 6% en actividades sociales.

### **2.3. Comportamiento social de *Cebus albifrons***

*Cebus albifrons* es una especie polígama y caracterizada (al igual que otras especies de *Cebus* spp.) por vivir en grupos multimacho-multihembra. Las hembras tienen parentesco matrilineal que está asociado con el rango de dominancia, en los machos también existen jerarquías definidas en el rango más alto se encuentra el macho alfa que representa protección y respeto para los demás miembros del grupo (Defler 2010, Jack & Fedigan 2006, Kappeler 1997, Perry 1996). Por ejemplo cuando se está alimentando el macho alfa ningún miembro del grupo se acerca al lugar hasta que este haya terminado (Defler 1979a). Sin embargo hasta la fecha no existe mucho conocimiento sobre esta subespecie y su comportamiento social en condiciones silvestres.

## **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

### **3.1. Formulación del problema**

Los monos capuchinos de frente blanca o monos cariblancos (*Cebus albifrons*) se encuentran ampliamente distribuidos a través de América Central y América del Sur, en Colombia se encuentra desde las laderas boreales de la Sierra Nevada de Santa Marta hacia el sur, por el valle del río Magdalena y por el bajo río Cauca, al oriente de la zona central del departamento de Antioquia y en el suroccidente de Sucre (Defler 2010, Lynch et al. 2011). *Cebus albifrons* se encuentra en un rango altitudinal de 0 a 2000 msnm (Defler 2004) y es catalogada como una especie de preocupación menor (LC) (IUCN 2012). La subespecie *C. albifrons versicolor*, Pucheran 1845, endémica de Colombia ha sido poco estudiada y actualmente se encuentra catalogada como una subespecie en peligro (EN) debido a que sus poblaciones se encuentran bajo fuertes presiones reflejado en el descenso de la población en más del 50% en los últimos 48 años (Defler 2010, IUCN 2012).

En la especie *Cebus albifrons* se ha observado que existe un alto grado de subordinación por parte de los individuos más dominantes. Por ejemplo cuando se está alimentando el macho alfa

ningún miembro del grupo se acerca al lugar hasta que este haya terminado (Defler 1979a). Aunque es probable que la dominancia del macho sea inestable debido a la frecuente dispersión de los machos entre grupos (Jack & Fedigan 2006). En esta medida se sugiere que el acceso a los recursos de cada individuo se verá afectada por el estatus que tiene dentro el grupo lo cual implicaría teóricamente un deterioro en el éxito reproductivo para los machos y para las hembras de baja jerarquía (Janson 1987, Manson et al. 1999). El fitness mide el éxito reproductivo de un individuo respecto a otros individuos, y se ha sugerido que existe una correlación positiva entre el éxito reproductivo y la dominancia (Emlen & Oring 1977, Jack & Fedigan 2006). Los beneficios que un macho le puede ofrecer a una hembra como genes que promuevan la supervivencia de sus crías, cuidado parental o el mismo acceso a los recursos que incrementaran su supervivencia o fecundidad (Janson 1984, Krebs & Davies 1993) dependen entonces de la calidad, abundancia y distribución de los recursos siendo un factor importante dado que los individuos de una especie compiten por los recursos cuando son escasos (Koenig 2002, Krebs & Davies 1993). A medida que los fragmentos se hacen más pequeños y aislados por la deforestación, la composición florística, la diversidad de plantas y la estructura de la vegetación se van modificando generando así una disminución en la calidad y cantidad de recursos para los primates lo cual influir en el tiempo que los individuos dedican a cada actividad (Arroyo-Rodríguez & Mandujano 2006a, 2006b). Es decir que los patrones de actividad pueden cambiar dependiendo de las condiciones del lugar en el que se encuentren.

### **3.2. Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son los patrones de actividad de *C. albifrons versicolor*?
- ¿Existen diferencias en el tiempo invertido en las diferentes actividades entre machos y hembras de dos grupos en un bosque de San Juan de Carare, en Santander?
- ¿Cuáles son los patrones de comportamiento social de *C. albifrons versicolor* en un bosque de San Juan de Carare, en Santander?
- ¿Existen relaciones de dominancia en machos y hembras de *C. albifrons versicolor*?

### **3.3. Justificación de la investigación**

*C. albifrons versicolor* es una subespecie altamente adaptable a diferentes situaciones por lo cual ha sobrevivido en hábitats bastante disturbados en Colombia y presenta una amplia distribución

(Defler 1979a, 1979b, 2010) hacia el norte de Colombia en el Magdalena medio y se puede observar en parcelas forestales de fincas protegidas (Defler 2004, Rylands et al. 2012). Sin embargo el hecho de que esta subespecie se adapte a ecosistemas como sistemas productivos y cultivos es una amenaza para sus poblaciones. La zona en la cual se encuentra *C. albifrons versicolor* ha enfrentado por varios años grandes problemas como la deforestación y destrucción de los ecosistemas (Restrepo & Aponte 2009), afectando las poblaciones que se encuentran allí. La perturbación de los ecosistemas puede influir negativamente sobre la disponibilidad y abundancia de alimentos (Mammides et al. 2008) afectando la dinámica de las poblaciones. Vogel & Janson (2011) mencionan que la distribución de los recursos alimenticios es una de las muchas variables propuestas para explicar los patrones de comportamientos agonísticos de los primates.

Han sido pocos los estudios hechos de esta subespecie en el Magdalena medio y la información sobre la ecología y el comportamiento de esta subespecie de primates es aún muy escasa. Actualmente la Fundación Proyecto Primates trabaja en un proyecto de conservación de primates en Colombia en ecosistemas de bosque húmedo tropical (Bh-T) en la zona del Magdalena medio. Debido a que existe un alto número de hábitats amenazados en este ecosistema surge la necesidad de implementar áreas prioritarias para la conservación de fauna. Proyecto Primates Colombia trabaja con tres especies de primates: *Ateles hybridus*, *Alouatta seniculus* y *Cebus albifrons*. Es importante conocer sobre la historia natural de esta especie en Colombia ya que no se sabe con certeza cuál es el comportamiento social y los patrones de actividad de esta especie en vida silvestre con el fin de aportar a la conservación y la protección de las áreas en donde se encuentra.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Describir los patrones de actividad y el comportamiento social de *C. albifrons versicolor* en un fragmento de bosque húmedo tropical en San Juan de Carare, Santander.

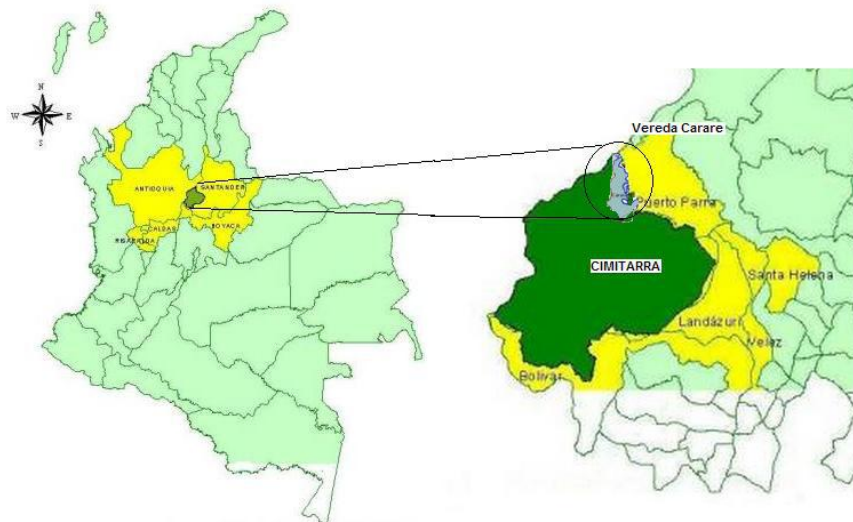
## 4.2. Objetivos específicos

- Comparar los patrones de actividad de machos y hembras de dos grupos *C. albifrons versicolor*.
- Describir las interacciones de comportamiento social de *C. albifrons versicolor*.
- Describir la jerarquía de dominancia de machos y hembras dentro de un grupo de *C. albifrons versicolor*.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Área de estudio

El estudio se realizó en la Hacienda San Juan del Carare ubicada en el Magdalena medio en el municipio Cimitarra, departamento de Santander, Colombia. Esta zona se caracteriza por un ecosistema de bosque húmedo tropical (Bh-T), con una elevación de 150 a 200 m.s.n.m. Presenta dos periodos lluviosos durante el año, el primero entre Marzo y Mayo y el segundo entre Octubre y Noviembre. El promedio anual de lluvias es de 3496 mm, la temperatura media anual es de 27.9 °C y el promedio de humedad es de 80% (Figura 1).



**Figura 1.** Vereda Carare, Municipio de Cimitarra, Departamento de Santander, Colombia (Tomado de Urbina 2010)

El estudio se llevó a cabo en un fragmento de bosque con una extensión de 70 hectáreas de bosque (Figura 2). Durante la época de lluvias en el fragmento de bosque se acumulan grandes cantidades de agua lo cual provoca periodos de inundación por los afluentes del río Magdalena.

En este sitio se encuentran tres grupos identificados de *C. albifrons versicolor* (CA1, CA2 y CA3). El fragmento ha sido mapeado y se han trazado senderos que facilitan el acceso a los lugares por donde se desplaza la subespecie. Cada sendero tiene puntos de referencia marcados con cinta flagging naranja cada 25 metros lo cual facilitó la buena calidad de los seguimientos. Los muestreos se realizaron desde las 6:00 hasta las 18:00.



**Figura 2.** Fotografía aérea del fragmento de bosque (Tomado y modificado de Urbina 2010)

## **5.2. Población de muestra**

Se estudiaron los tres grupos que habitan el fragmento de bosque. El grupo CA1 está compuesto por nueve hembras adultas, siete machos adultos y otro grupo de individuos que incluye subadultos, juveniles e infantes. El grupo CA2 está compuesto por ocho hembras adultas, once machos adultos y otro grupo de individuos que incluye subadultos, juveniles e infantes. El grupo CA3 aún no está completamente identificado. Los individuos fueron identificados por características faciales o corporales específicas, cicatrices o dedos partidos.

## **5.3. Métodos de registro**

### **5.3.1. Patrones de actividad**

El seguimiento de los individuos de estudio se llevó a cabo con el método de animal focal (Altmann 1974). Los muestreos focales fueron de 20 minutos de duración en donde se siguió a un individuo adulto o subadulto (el animal focal) durante 20 minutos continuos y al cabo de los

cuales se buscaba otro individuo y se iniciaba un nuevo muestreo focal. El registro de la actividad que realizaba el animal focal se tomó con registros instantáneos cada dos minutos. Al encontrarse con el grupo de estudio se inició el seguimiento con un avistaje que incluye registrar la especie, la hora, ubicación y composición del grupo. A continuación se escogió un individuo y se inició el primer focal registrando la hora, la ubicación y el sexo del individuo que se iba a seguir; tanto al avistaje como al muestreo focal se asignaron números secuenciales que permitieron organizar los datos. Con el fin de aumentar la independencia entre muestreos focales, se realizaron focales sobre todos los individuos adultos del grupo procurando no muestrear al mismo individuo en un periodo menor a dos horas.

A partir de los datos obtenidos de los seguimientos se hallaron los porcentajes del tiempo dedicado a cada actividad (movimiento (M), descanso (D), alimentación (A), actividades sociales (S) y otras actividades no sociales (O)) (Anexo 1). Las comparaciones del porcentaje de tiempo dedicado en cada actividad fueron así: se compararon los dos grupos CA1 y CA2 con el fin de saber si los dos grupos se estaban comportando de manera diferente, se compararon machos contra hembras totales, machos contra machos de cada grupo, hembras contra hembras de cada grupo y machos contra hembras dentro de cada grupo. Además se hicieron comparaciones entre los tres años muestreados con el fin de comprobar si existían diferencias significativas en los porcentajes de cada categoría y después poder compararlo con los focales de cada grupo.

### **5.3.2. Patrones de comportamiento social**

Durante cada muestreo de animal focal se registró la actividad social que estuviera realizando a través de registros continuos. A partir de los datos de los muestreos focales se estimó el número de agresiones, abrazos, proximidad y contacto (Anexo 1) por parte de machos y hembras hacia otros machos y hacia otras hembras. Se registró proximidad cuando un individuo estaba más de 2 segundos cerca de otro. También se estimó el tiempo (en segundos) invertido por parte de machos y hembras en juego, acicalamiento, proximidad y contacto, para los dos últimos se tuvo en cuenta el tiempo invertido hacia otros machos y hacia otras hembras. Además se construyó una matriz de agresiones para el grupo CA2 debido a que se tenía un mayor número de datos para esta categoría.

## **5.4. Análisis estadístico de los datos**

### **5.4.1. Patrones de actividad**

Se obtuvo el porcentaje de tiempo dedicado en movimiento, descanso, alimentación, actividades sociales y otras actividades no sociales, y para controlar la falta de independencia entre los puntos colectados en un dato focal, se calculó el número de muestras instantáneas de 2 minutos invertidos por el individuo focal para cada una de las cuatro categorías de actividad en cada muestra focal y se trató cada muestra focal como un dato. Para probar las diferencias en el porcentaje de tiempo dedicado en cada actividad por cada grupo y por machos y hembras expresado en proporciones se utilizaron dos pruebas: una prueba paramétrica t-Student cuando los datos presentaron homogeneidad de varianzas y distribución normal o una no paramétrica de U de Mann-Whitney cuando los datos no presentaban homogeneidad de varianzas y para la comparación entre años una prueba de Kruskal-Wallis ajustando el nivel de significancia a través de una corrección de Bonferroni debido a que las cinco categorías evaluadas no son totalmente independientes estableciendo así un valor crítico de  $P < 0,01$ .

### **5.4.2. Patrones de comportamiento social**

Debido a la poca cantidad de datos para este comportamiento no fue posible realizar pruebas estadísticas.

## **6. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

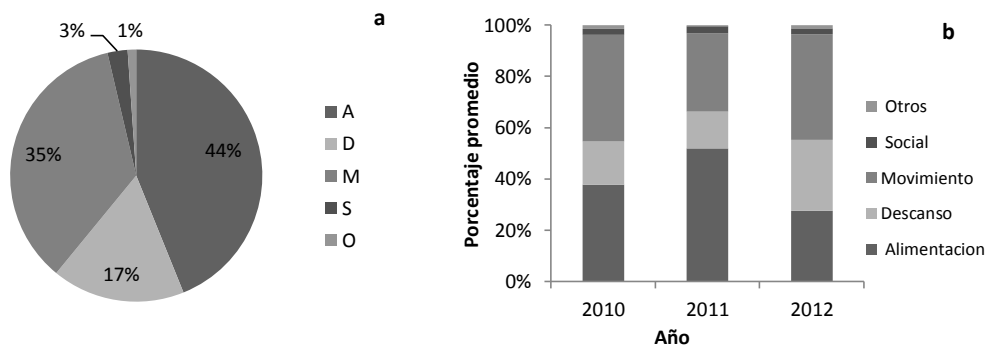
A partir de los seguimientos realizados entre el año 2010 y 2013 se obtuvo un total de 585,4 horas de observación para *C. albifrons versicolor* y 1691 muestras focales. Del total de muestras focales se excluyeron los registros donde el focal se encontraba fuera de vista y se eliminaron los muestreos focales en donde los individuos no tenían un grupo identificado quedando 1620 muestras. En total, se utilizaron 1559 muestras focales para los análisis (Tabla 1). Para los resultados generales se tomaron en cuenta los datos de los tres grupos, sin embargo para las comparaciones solo se tomaron en cuenta los datos de CA1 y CA2 debido a la baja cantidad de datos obtenidos durante este periodo de tiempo del grupo CA3 (Tabla 1).

**Tabla 1.** Numero de muestras focales por grupo y sexo.

Grupo	Machos	Hembras	Total
CA1	298	400	698
CA2	421	389	810
CA3	30	21	51
Total	749	810	1559

### 6.1. Patrones de actividad

Los patrones de actividad estimados a partir de la totalidad de los datos obtenidos (es decir incluyendo aquellos que no tuvieron identificación individual) para los tres grupos evidenció que *C. albifrons versicolor* dedica la mayor parte de su tiempo a alimentación con 44% y movimiento con 35% (Figura 3a). Al hacer la comparación por años de muestreo se encontraron valores diferentes en los tres años para estas dos categorías (Figura 3b). En el año 2012 fue donde se registró un menor porcentaje de tiempo dedicado a alimentación y uno mayor para el año 2011. En el caso del movimiento se registraron los mayores valores en 2010 y 2012. Se encontraron diferencias significativas entre los tres años para las cuatro categorías: alimentación ( $H=84,420$ ; g.l.=2;  $P=0,000$ ), descanso ( $H=21,618$ ; g.l.=2;  $P=0,000$ ), movimiento ( $H=20,649$ ; g.l.=2;  $P=0,000$ ), actividades sociales ( $H=28,830$ ; g.l.=2;  $P=0,000$ ) y otras actividades no sociales ( $H=29,566$ ; g.l.=2;  $P=0,000$ ).



**Figura 3 a.** Promedio total del tiempo invertido en cada actividad por *C. albifrons versicolor*, **b.** Promedio del tiempo invertido en cada actividad por *C. albifrons versicolor* en cada año.

Debido a que se encontraron diferencias entre los tres años las comparaciones se hicieron en cada año y solamente en los años 2010 y 2011 ya que para el grupo CA1 no hubo datos en el año 2012. Al hacer la comparación entre los grupos CA1 y CA2 incluyendo a todos los individuos en

los dos años (2010 y 2011) no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de tiempo invertido por *C. albifrons versicolor* entre los dos grupos en ninguna de las categorías (Tabla 2).

**Tabla 2.** Datos y estadísticos para la comparación entre grupos en los años 2010 y 2011.

Año	Grupo	N focales	A		D		M		S		O	
			Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U
2010	CA1	505	0,242	43.532	0,386	48.145	0,808	45.653	0,431	47.211	0,197	47.946
	CA2	183										
2011	CA1	186	0,212	53.078	0,219	52.926	0,011	43.848	0,842	49.751	0,190	50.992
	CA2	538										

Cuando se comparó la proporción del tiempo que machos y hembras de *Cebus albifrons* invierten en cada actividad a partir de la totalidad de los datos e incluyendo a todos los individuos de los dos grupos solamente se encontraron diferencias en la categoría de descanso en el año 2010 y se encontraron diferencias para descanso, movimiento y actividades sociales en el año 2011 (Tabla 3).

**Tabla 3.** Datos y estadísticos para la comparación entre sexos en los años 2010 y 2011.

Año	Sexo	N focales	A		D		M		S		O	
			Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U
2010	Hembras	356	0,374	56.796	0,000	68.127	0,057	54.176	0,836	59.395	0,224	60.949
	Machos	332										
2011	Hembras	394	0,343	67.648	0,005	72.476	0,010	57.869	0,003	60.195	0,673	65.362
	Machos	330										

**Tabla 4.** Datos y estadísticos para la comparación entre machos de los dos grupos en los años 2010 y 2011.

Año	Grupos	N focales	A		D		M		S		O	
			Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t
2010	CA1	234	0,664	0,053	0,110	-0,944	0,352	1,156	0,616	0,161	0,161	-0,735
	CA2	98										
2011	CA1	61	0,200	-0,492	0,943	-0,066	0,821	1,033	0,121	-0,818	0,510	-0,343
	CA2	269										

Para el caso de machos de CA1 contra machos de CA2 tomando todos los individuos no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las cinco categorías de comportamiento en ninguno de los dos años (Tabla 4). En la comparación entre hembras de CA1 y hembras de CA2 tomando todos los individuos no se encontraron diferencias para ninguna categoría ni en el año 2010 ni en el 2011 (Tabla 5).

**Tabla 5.** Datos y estadísticos para la comparación entre hembras de los dos grupos en los años 2010 y 2011.

Año	Grupos	N focales	A		D		M		S		O	
			Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t
2010	CA1	271	0,203	1,241	0,098	-2,682	0,077	1,251	0,222	-0,595	0,139	-0,845
	CA2	85										
			Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U
2011	CA1	125	0,425	17,647	0,475	17,522	0,061	14,858	0,676	16,532	0,328	17,106
	CA2	269										

En la comparación del porcentaje de tiempo invertido en cada actividad por parte de machos y hembras del grupo CA1 en el año 2010 y en el año 2011 no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las categorías (Tabla 6).

**Tabla 6.** Datos y estadísticos para la comparación entre hembras y machos del grupo CA1 en los años 2010 y 2011.

Año	Sexos	N focales	A		D		M		S		O	
			Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	T
2010	Machos	271	0,203	1,241	0,098	-2,682	0,077	1,251	0,222	-0,595	0,139	-0,845
	Hembras	234										
			Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U	Sig.	U
2011	Machos	125	0,776	3,910	0,118	4,322	0,182	3,356	0,025	3,362	0,973	3,815
	Hembras	61										

Para los análisis estadísticos de la comparación entre machos y hembras del grupo CA2 funcionó hacer una transformación de raíz cuadrada a la categoría de alimentación en el año 2011 debido a que inicialmente no presentó homogeneidad de varianzas por lo cual fue posible hacer el análisis con la prueba paramétrica t-Student. En esta comparación entre machos y hembras del grupo CA2 tampoco se encontraron diferencias significativas en ninguna categoría comportamental (Tabla 7).

**Tabla 7.** Datos y estadísticos para la comparación entre hembras y machos del grupo CA2 en los años 2010 y 2011.

Año	Sexos	N focales	A		D		M		S		O	
			Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	T
2010	Machos	85	0,238	-0,986	0,050	-2,077	0,432	2,493	0,790	0,072	0,351	-0,455
	Hembras	98										
2011	Machos	269	0,112	-0,279	0,958	-1,259	0,991	1,653	0,455	0,614	0,987	0,000
	Hembras	269										

## 6.2. Patrones de comportamiento social

Se encontró que en general los machos iniciaron el 68% de las agresiones (19 de 28 casos) mientras que tan solo 11% recibieron una pequeña proporción de las agresiones (3 de 28 casos). Para el tiempo en proximidad se encontró que de un total 216 eventos, 55 son de hembras a machos con 5436 segundos, 54 de hembras a hembras con 5931 segundos, 59 de machos a hembras con 6425 segundos y 48 de machos a machos 5026 segundos. Para el tiempo en contacto se registraron 15 eventos de los cuales 5 fueron de hembras a machos, 5 de hembras a hembras, 4 de machos a hembras y 1 de machos a machos.

En la matriz de agresiones del grupo CA2 se encontró que Lola agredió una vez a May, Manuel agredió una vez a Chata y una vez a Tara, Tango dos veces a Moxi, Teo una vez a Manuel y dos veces a Tango y Yacai una vez a May (Tabla 8).

**Tabla 8.** Matriz de agresiones del grupo CA2 de *Cebus albifrons*.

	Chata	Lola	May	Rita	Sol	Tara	Manuel	Marcel	Moxi	Nico	Tango	Teo	Tuco	Yacai
Chata		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lola	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
May	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rita	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sol	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tara	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Manuel	1	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0
Marcel	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Moxi	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Nico	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Tango	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		0	0	0
Teo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2		0	0
Tuco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Yacai	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

## 7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 7.1. Patrones de actividad

Los monos cariblancos en este estudio, mostraron al igual que otros estudios que estos primates emplean la mayor parte de su tiempo moviéndose y alimentándose. Sin embargo, los resultados obtenidos para la proporción de tiempo empleados en cada actividad fueron diferentes a los estudios realizados por Terborgh (1983) y Matthews (2009) quienes encontraron en Perú y Ecuador que la especie *C. albifrons* invierte 61% en alimentación, 21% en movimiento, 18% en descanso y 64 % en alimentación, 25% en movimiento, 5% en descanso y 6% en actividades sociales, respectivamente. Esto se podría explicar por las condiciones en las cuales se encuentra la subespecie *C. albifrons versicolor* en este estudio ya que es un fragmento de bosque que ha cambiado a lo largo del tiempo y esto implica un cambio en las interacciones de las especies (Lindenmayer & Fischer 2006). A medida que los fragmentos se hacen más pequeños y aislados por la deforestación, la composición florística, la diversidad de plantas y la estructura de la vegetación se van modificando generando así una disminución en la calidad y cantidad de recursos para los primates (Arroyo-Rodríguez & Mandujano 2006a, 2006b). Entonces es probable que la condición misma del fragmento este generado una mayor competencia intra e interespecífica (Lindenmayer & Fischer 2006) por recursos alimenticios y espacio. En este estudio la competencia con otras especies se puede estar dando con *Alouatta seniculus* y *Ateles hybridus* que se encuentran habitando el mismo fragmento de bosque y cuya dieta se sobrelapa con la de *C. albifrons versicolor*. Lo anterior puede hacer que los individuos se vean en la necesidad de invertir más tiempo para desplazarse en búsqueda de alimentos generando una respuesta adaptativa al lugar en donde se encuentran (Chapman et al. 2003) debido a que los primates en general pueden sobrevivir bajo diferentes condiciones ecológicas dentro de los bosques (Cowlshaw & Dunbar 2000).

Además las categorías de alimentación y movimiento para esta especie no son completamente independientes ya que un individuo mientras se está desplazando va forrajeando y es difícil identificar en un momento dado cual es el comportamiento exacto.

Con relación a la comparación entre los dos grupos no se encontraron diferencias lo cual indica que se están presentando un comportamiento igual. Cuando se hizo la comparación entre machos y hembras en general se encontraron diferencias en el año 2010 y 2011 en la categoría de descanso y además en el año 2011 en las categorías de movimiento y actividades sociales. Estas diferencias encontradas entre los dos sexos se deban probablemente a que la varianza de los datos es muy alta por lo cual se necesitaría hacer esta misma comparación utilizando solamente datos de individuos identificados.

Así como no se encontraron diferencias entre machos y hembras totales tampoco se encontraron diferencias para las comparaciones intra e intergrupales hechas entre machos y hembras. Esto indica que en este estudio el comportamiento de *C. albifrons versicolor* es indistinto entre machos y hembras en San Juan de Carare, Santander.

## **7.2. Patrones de comportamiento social**

En este estudio se hacen comparaciones con estudios hechos en *Cebus capucinus* debido a que es la especie hermana filogenéticamente hablando de *C. albifrons versicolor* y es la especie de *Cebus* de la que más estudios se han hecho. La cantidad de datos obtenidos del comportamiento social de *Cebus* durante los tres años no permitió hacer comparaciones robustas entre machos y hembras ni solucionar las relaciones de jerarquía de dominancia. En comparación con un estudio hecho en Costa Rica en *Cebus capucinus* en donde fué posible describir las jerarquías de dominancia de las hembras de tres grupos, los datos fueron tomados durante 22 años obteniendo 152 datos (Bergstrom & Fedigan 2010), lo cual sugiere que es necesario un estudio a largo plazo para poder describir la jerarquía de dominancia de estos grupos de *C. albifrons versicolor*.

Los resultados mostraron que los machos son los que más presentan comportamientos agresivos hacia otros machos y hacia otras hembras, lo cual coincide con los reportes hechos para la especie por DeFler (2010) y para *Cebus capucinus* (Muniz et al. 2010, Jack & Fedigan 2006) de que existe una mayor subordinación por parte de los machos hacia los demás miembros del grupo. Aunque para el tiempo en proximidad las diferencias no son muchas para ambos sexos, los machos duran una mayor proporción del tiempo en proximidad a las hembras que con otros machos y las hembras mayor tiempo con otras hembras que con machos. Estos resultados

coinciden con el estudio de Perry (1997) quien encontró que en *Cebus capucinus* los machos se preocupaban más por mantener la proximidad a las hembras la mayor parte de tiempo posible y las hembras se asocian más con hembras que con machos. Esto podría estar ligado con los beneficios obtenidos como selección de pareja y reproducción ya que los machos buscan estar más tiempo cerca de las hembras o acicalamiento (Perry 1997).

En general el comportamiento de esta subespecie en el fragmento de bosque en el Magdalena medio es muy parecido al de otras poblaciones de *Cebus*. Es necesario evaluar el comportamiento y la ecología de la subespecie a largo plazo con el fin de obtener un mayor número de datos y determinar con mayor exactitud el comportamiento social.

## **8. CONCLUSIONES**

- Los patrones de actividad de *C. albifrons versicolor* no varían entre los dos sexos ni entre los grupos estudiados.
- A pesar de los pocos datos obtenidos se confirma que los machos son más dominantes frente a las hembras debido al número de agresiones registradas por parte de estos.
- Los monos capuchinos no practican a menudo actividades sociales por lo cual no fue posible establecer las jerarquías de dominancia de los grupos.

## **9. RECOMENDACIONES**

- Con el fin de poder determinar la jerarquía de dominancia se deben registrar todas las actividades sociales así no estén incluidas en los nuestros focales debido a que se pierde mucha información.
- Para poder obtener un mayor número de datos se debe hacer un estudio por más tiempo y que los datos sean tomados por un menor número de investigadores con el fin de poder hacer un análisis más robusto del comportamiento en esta zona.
- Estos datos podrían ser comparados con otros estudios que se hagan en grupos que vivan en la zona pero que se encuentren en otras condiciones de hábitat, ya que el fragmento en donde se encuentran los grupos en diferentes épocas de año es inundado por el río Magdalena.

- Es importante determinar los factores que influyen la presencia de esta subespecie en este fragmento dado que este representa el único hábitat restante en esta zona y así poder diseñar estrategias de conservación y manejo para la subespecie.
- Se sugiere relacionar la fenología en cada época del año con los patrones de actividad y comportamiento social con el fin de saber si la presencia de esta subespecie depende de la abundancia y diversidad de los recursos.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Altmann J (1974) Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior* 49: 227-267.

Arroyo-Rodríguez V, Mandujano S (2006a) Forest fragmentation modifies habitat quality for *Alouatta palliata*. *International Journal of Primatology* 27: 1079–1096.

Arroyo-Rodríguez V, Mandujano S (2006b) The importance of tropical rain forest fragments to the conservation of plant species diversity in Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 15:4159–4179.

Arroyo-Rodríguez V, Mandujano S (2009) Conceptualization and measurement of habitat fragmentation from the Primates perspective. *International Journal of Primatology* 30: 497–514.

Arroyo-Rodríguez V, Dias PAD (2010) Effects of habitat fragmentation and disturbance on howler monkeys: a review. *American Journal of Primatology* 72(1): 1–16.

Bergstrom ML, Fedigan LM (2010) Dominance among female white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*): hierarchical linearity, nepotism, strength and stability. *Behaviour* 147: 899-931.

Boubli JP, Rylands AB, Farias IP, Alfaro ME, Alfaro JL (2012) *Cebus* phylogenetic relationships: a preliminary reassessment of the diversity of the untufted capuchin monkeys. *American Journal of Primatology* 2012 74(4): 381-393.

Chapman CA, Peres CA (2001) Primate conservation in the new millennium: The role of scientists. *Evolutionary Anthropology* 10(1): 16–33.

Chapman CA, Lawes MJ, Naughton-Treves L, Gillespie T (2003) Primate survival in community- owned forest fragments: Are metapopulation models useful amidst intensive use?. In Marsh LK (ed) *Primates in fragments: Ecology and conservation*. Kluwer Academic/Plenum, Washington, USA, pp 63–78.

Cowlshaw G, Dunbar R (2000) *Primate Conservation Biology*. The University of Chicago Press.

Defler TR (1979a) On the Ecology and Behavior of *Cebus albifrons* in Eastern Colombia : II Behavior. *Primates* 20(4): 491–502.

Defler TR (1979b) On the ecology and behavior of *Cebus albifrons* in Eastern Colombia: I Ecology. *Primates* 20(4): 475–490.

Defler TR (1985) Censuring primates by transect in a forest of known primate density. *International Journal of Primatology* 6(3): 243-259.

Defler TR (2004) *Primates of Colombia*. Conservation International, Bogotá, Colombia.

Defler TR (2010) *Historia Natural de los Primates Colombianos*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Emlen ST, Oring LW (1977) Ecology, Sexual Selection, and the Evolution of Mating Systems. *Science* 197: 215-223.

IUCN (2012) *Red List of Threatened Species*.

Jack KM, Fedigan LM (2006) Why Be Alpha Male? Dominance and Reproductive Success in Wild White-Faced Capuchins (*Cebus capucinus*). *New Perspectives in the Study of Mesoamerican Primates* 367–386.

Janson CH (1984) Female Choice and Mating System of the Brown Capuchin Monkey *Cebus apella* (Primates: Cebidae). *Zeitschrift fur Tierpsychologie* 65: 177-200.

Janson CH (1987) Food Competition in Brown Capuchin monkeys (*Cebus apella*): Quantitative Effects of Group Size and Tree Productivity. *Behavior* 105: 53-76.

Kappeler PM (1997) Determinants of primate social organization: comparative evidence and new insights from Malagasy lemurs. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society* 72(1):111–51.

Koenig A (2002) Competition for Resources and Its Behavioral Consequences Among Female Primates. *International Journal of Primatology* 23(4):759–783.

Krebs JR, Davies NB (1993) *An Introduction to Behavioural Ecology* 3th ed. Blackwell Science Ltd.

Lindenmayer DB, Fischer J (2006) *Habitat Fragmentation and Landscape change*. Island Press.

Lynch JW et al. (2011) Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography* 39(2):272–288.

Mammides C, Marina C, Marcell KP (2008) Effects of habitat disturbance and food supply on population densities of three primate species in the. *African Journal of Ecology* 47:87–96.

Manson JH, Lisa MR, Susan P, Julie G (1999) Dynamics of Female-Female Relationships in Wild *Cebus capucinus*: Data from Two Costa Rican Sites. *International Journal* 20(5):679–706.

Matthews L (2009) Activity Patterns, Home Range Size, and Intergroup Encounters in *Cebus albifrons* Support Existing Models of Capuchin Socioecology. *International Journal of Primatology* 30: 709-728.

Muniz L, Susan P, Manson JH, Gilkenson H, Gros-Louis J, Vigilant L (2010) Male Dominance and Reproductive Success in Wild White-Faced Capuchins (*Cebus capucinus*) at Lomas Barbudal, Costa Rica. *American Journal of Primatology* 72: 1118-1130.

Perry S (1996) Female-Female Social Relationships in Wild White-Faced Capuchin Monkeys *Cebus capucinus*. *American Journal of Primatology* 40:167–182.

Perry S (1997) Male-Female Social Relationships in Wild White-Faced Capuchins (*Cebus capucinus*). Behavior 134(7): 477-510.

Pyritz LW, Büntge ABS, Herzog SK, Kessler M (2010) Effects of Habitat Structure and Fragmentation on Diversity and Abundance of Primates in Tropical Deciduous Forests in Bolivia. International Journal of Primatology 31(5): 796–812.

Restrepo J, Aponte D (2009) Guerra y Violencias en Colombia: Herramientas e Interpretaciones. CERAC.

Ruíz-García M et al. (2010) Molecular phylogenetics and phylogeography of the white-fronted capuchin (*Cebus albifrons*; Cebidae, Primates) by means of mtCOII gene sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution 57(3): 1049-1061.

Rylands AB, Mittermeier RA, Silva JS (2012) Neotropical primates: taxonomy and recently described species and subspecies. International Zoo Yearbook 46:1–14.

Stevenson PR, Aldana AM (2008) Potential effects of Ateline extinction and forest fragmentation on plant diversity and composition in the western Orinoco Basin, Colombia. International Journal of Primatology 29: 365–377.

Terborgh J (1983) Five new world primates: a study in comparative ecology. Princeton University Press, Princeton, USA.

Urbina NS (2010) Patrón de actividad, dieta y dispersión de semillas por tres especies de primates en un fragmento de bosque en San Juan de Carare, Santander (Colombia). Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Vogel ER, Janson CH (2011) Quantifying Primate Food Distribution and Abundance for Socioecological Studies: An Objective Consumer-centered Method. International Journal of Primatology 32(3): 737-754.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1. Categorías de actividades

<b>ALIMENTACION (A)</b>	AFR	Frutos	
	ASE	Semillas	
	AIN	Invertebrados	
	AVE	Vertebrados	
	AFO	Forrajeo	Manipulación de un sustrato en busca de alimento
<b>MOVIMIENTO (M)</b>	MDE	Desplazamiento	Un individuo se mueve en un movimiento claro de desplazamiento hacia otro lugar
	MES	Estacionario	Un individuo se mueve dentro de un mismo árbol o a través de árboles pero sin dirigirse a ningún lado
<b>DESCANSO (D)</b>	DPA	Pasivo	Inactivo con los ojos abiertos
	DDO	Dormido	Totalmente inmóvil con los ojos cerrados
	DES	Espera	Quieto esperando que otro se mueva
	DVI	Vigilante natural	Mirando fijamente algo
	DVO	Vigilante observador	Mirando fijamente al observador
	DSS	Scan social	Quieto pero buscando activamente otros individuos
<b>ACTIVIDADES NO SOCIALES (O)</b>	OJS	Juego solitario	Movimientos animados sin una función u objetivo
	OSG	Auto-acicalamiento	Inspeccionar activamente el propio pelaje
	OMG	Marca genital	Frotar el área genital evidentemente contra un sustrato
	ODI	Display	Mover vigorosamente una rama
	ODE	Defecar	
	OOR	Orinar	
<b>ACTIVIDADES SOCIALES (S)</b>	SLA	Amamantar	Permitir a una cría amamantarse
	SJU	Juego	Participar activamente de juego con otros individuos
	SAG	Agresión	Persecución o agresión física. Incluye: SDE (desplazar a otro), SAZ (amenazar a otro), SAB (abalanzarse contra otro), SPE (seguir a otro agresivamente) y SMO (morder)
	SAB	Abrazar	
	SEV	Huir	Moverse rápidamente para alejarse de otro
	SGR	Acicalar	Inspeccionar o revisar el pelo de otro animal
	SLI	Lamer	
	SIN	Inspeccionar	Oler activamente el área ano-genital de otro
	SPR	Presentar genitales	
	SOG	Olfatear genitales	
	SOS	Olfatear sustrato	
	SMO	Montar	Un animal se monta encima de otro en posición sexual
	SCO	Copula	Cuando se presenta actividad sexual