

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**ACTIVIDAD, COMPORTAMIENTOS DE PAREJA Y ASPECTOS
ECOLÓGICOS DE UN GRUPO EN FORMACIÓN DE
LEONCILLOS *Cebuella pygmaea* EN LA ESTACIÓN DE
BIODIVERSIDAD TIPUTINI**

Natalie Herdoíza Castro

Proyecto final presentado como requisito para la obtención del título de Licenciada en
Ecología Aplicada

Quito, Septiembre 2008

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

HOJA DE APROBACION DE PROYECTO FINAL

**Actividad, Comportamientos de Pareja y Aspectos Ecológicos
Observados en un Grupo en Formación de Leoncillos *Cebuella
pygmaea* en la Estación Biológica Tiputini**

Natalie Herdoíza Castro

Stella de la Torre, Ph.D
Directora de Proyecto Final

.....

Stella de la Torre, Ph.D
Decana del Colegio de Ciencias
Biológicas y Ambientales

.....

Quito, Mayo 2008

© **Derechos de autor**

Natalie Herdoíza Castro

2008

AGRADECIMIENTOS

De manera especial agradezco y la colaboración de la Estación de Biodiversidad Tiputini y su director David Romo quien aprobó y apoyó mi estancia y trabajo dentro de la estación. Mis más sinceros agradecimientos a Stella de la Torre decana del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, directora de mi proyecto y experta en ecología del comportamiento, por todo su apoyo y especialmente por haber generado en mí la inspiración para realizar este proyecto, con su gran aporte durante muchos años a la investigación y conservación de *Cebuella pygmaea*.

Agradezco además a Maricela Rivera y Carolina Proaño por sus sugerencias y apoyo en el campo, de igual manera agradezco a Leonardo Zurita por su invaluable ayuda y enseñanza.

RESUMEN

Cebuella pygmaea es una de las especies de primates neotropicales con mayor especialización de hábitat, además presenta muy a menudo hábitos monógamos pero se ha estudiado muy poco acerca de su comportamiento dentro de la pareja. Durante este estudio se realizaron observaciones diarias de un grupo compuesto por una pareja recientemente formada, para caracterizar su hábitat y registrar su comportamiento entre los meses de enero y marzo de 2008. Además se realizaron estimaciones del área de vida y presupuesto de actividad diaria de la pareja. Los índices de observabilidad mostraron una relación positiva importante con el tiempo transcurrido durante el estudio. La adjudicación general de tiempos a las distintas actividades, calculada mediante el porcentaje de individuos realizando cada una de las diferentes actividades en muestreos periódicos, indicó que los individuos dedicaron la mayor cantidad de tiempo al descanso. La alimentación por exudados mostró dos picos, uno temprano en la mañana y otro al final de la tarde. Se encontró una relación positiva importante entre la frecuencia de comportamientos afiliativos y el transcurso del tiempo de investigación; sin embargo, no se encontró relación alguna entre el número de comportamientos individuales y el paso del tiempo durante el estudio. Los resultados encontrados son un aporte al conocimiento sobre la ecología y, principalmente, sobre el proceso de formación de pareja en esta especie.

ABSTRACT

Cebuella pygmaea is one of the most specialized Neotropical primate species; they frequently show monogamic habits, however, very little is known about the behaviors of the breeding pair in this species. Throughout this study, daily observations were carried out of a recently formed couple to characterize their habitat and to record their behaviors. Additionally, estimates were taken of the home range area, and the daily activity budget of the couple. The percentage of observability of the animals showed an important positive relationship with time during the study. The activity budget, calculated by the percentage of individuals carrying out any of the activities observed in periodical scan samples, indicated that the individuals dedicated most of their time to rest. Feeding of exudates showed two peaks, one of them in the morning, and the other by late afternoon. There was an important positive relationship between the frequency of affiliative behaviors and time. Nonetheless, no relation was found between the number of single behaviors and time. These results contribute to the knowledge of the ecology of this species and of the process of pair establishment in this species.

TABLA DE CONTENIDO

Agradecimientos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
1. Introducción	1
2. Justificación	5
3. Area de estudio	6
4. Método	7
5. Resultados	11
5.1 Aspectos ecológicos	11
5.2 Observabilidad	12
5.3 Presupuesto de actividad diaria	12
5.4 Actividad de alimentación	13
5.5 Comportamientos de pareja	14
6. Discusión	14
6.1 Aspectos ecológicos	14
6.2 Observabilidad	16
6.3 Actividad diaria	17
6.4 Comportamientos de pareja	18
7. Conclusiones	21
8. Recomendaciones	22
9. Referencias	23
10. Figuras	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del área de vida calculada.....	26
Figura 2. Área de vida dentro del área de estudio.....	27
Figura 3. Presupuesto de actividad diaria.....	28
Figura 4. Número total de registros de cada comportamiento afiliativo durante el estudio.....	28

1. INTRODUCCIÓN

Los leoncillos (*Cebuella pygmaea*) comúnmente habitan bosques inundados estacionalmente y sus áreas de vida suelen ser bastante pequeñas (de la Torre 2000; Goldizen 2003; Yépez et al. 2005). En estos hábitats, los individuos se alimentan principalmente de exudados de ciertas especies de plantas, los cuales obtienen al hacer huecos en los árboles, regresando más tarde a extraer su alimento. Alrededor del 60 al 80% del total de tiempo de alimentación, lo dedican a alimentarse de exudados; el resto del tiempo consumen presas animales que obtienen por medio de la caza (Yépez et al. 2003; Yépez et al. 2005; Goldizen 2003).

A causa del tamaño de sus áreas de vida, y también, a que los grupos suelen concentrarse en un solo árbol de exudados, en el que pasan la mayoría del día; la distancia que los leoncillos recorren diariamente resulta ser corta; en promedio 290 m diarios (Soini 1993; Heymann y Soini 1999). *Cebuella*, a diferencia de otros Callitrichidos, que más bien presentan niveles altos de generalización; al parecer es una de las especies de primates neotropicales con mayor especialización de hábitats (Soini 1988). Esto estaría estrechamente relacionado con la especialización en la alimentación de exudados, es así que los grupos podrían habitar incluso un solo árbol de exudados por largos periodos de tiempo. En este contexto, se puede interpretar a la aparente especialización de *Cebuella*, como una preferencia acentuada por tipos de hábitat marginales (Digby et al. 2007).

Los Callitrichidos, familia a la que pertenecen los leoncillos, se caracterizan porque forman grupos relativamente pequeños en los que solo una, y ocasionalmente dos hembras, son las que se reproducen (Goldizen 1987). *Cebuella* tiende a tener los grupos más pequeños con una sola pareja reproductiva y sus crías (Soini 1982; Soini 1988; de la Torre et al. 2000). Se han registrado animales solitarios ocasionalmente, las parejas solitarias son poco comunes y no siempre tienen éxito en la crianza (Goldizen 2003). Christen (1974) encontró en su estudio con grupos de *C. pygmaea* en cautiverio, que la hembra reproductiva era dominante sobre los demás miembros en su grupo incluida su pareja, el mismo caso se ha observado en grupos silvestres donde además se ha podido observar que la pareja de la hembra reproductiva es dominante sobre todos los demás miembros del grupo (Soini 1988).

Los Callitrichidos se caracterizan además por ser criadores cooperativos, donde ambos progenitores proveen cuidado a las crías e incluso las crías adultas ayudan a los padres a cuidar a las más jóvenes; este comportamiento conlleva a que se creen lazos sociales y sexuales permanentes o, al menos, a largo plazo entre los adultos (Soini 1988; Solomon y French 1997;). Aun cuando en este grupo es bastante común la monogamia, se suelen observar variantes con otros tipos de estrategias reproductivas como poliginia, cuando un macho se reproduce con más de 2 hembras, y poliandria donde varios machos copulan con una sola hembra; esto ocurre muchas veces dentro de la misma especie (Garber et al. 1993; Goldizen 2003).

Al parecer dentro de la familia de los Callitrichidos, los leoncillos, a causa de algunos aspectos especiales en su ecología; presentan hábitos y, por consiguiente, comportamientos monógamos más a menudo que otras especies (Goldizen 2003). Una

de las razones por las cuales el sistema monógamo sería en varios casos el más deseado en *C pygmaea*, es la alta demanda que significa para los progenitores la atención que deben prestar a las crías; esto se debe a que además de que estas son alimentadas a base de insectos, deben de ser vigiladas constantemente por los adultos, ya que gran parte del tiempo se encuentran “parqueadas” y no son cargadas por los progenitores (Goldizen 2003).

Según lo observado por Schaffner y colaboradores (1995), el comportamiento entre hembra y macho de una pareja monógama sería altamente cambiante durante las fases tempranas de formación de un grupo. Es así que una pareja en formación podría presentar altas frecuencias de comportamientos agonísticos, con el paso del tiempo esto cambiaría y las frecuencias de comportamientos agonísticos disminuirían mientras que las de comportamientos afiliativos comenzarían a aumentar. Según las observaciones de Schaffner y French (2004), los individuos de parejas monógamas presentarían frecuencias mayores de proximidad y comportamientos de afiliación que los individuos de grupos poliándricos; además de esto, las relaciones entre hembra y macho en parejas monógamas tardarían menos tiempo en establecerse que en grupos poliándricos o poligínicos. Esto sugeriría que en parejas estrictamente monógamas las frecuencias en los comportamientos de afiliación serían altas en el corto plazo, después del establecimiento de la pareja.

Los comportamientos agresivos en los Callitrichidos se describen en varios estudios como relativamente escasos, suelen darse en contextos más bien específicos y son por lo general ligeros. Consisten típicamente en golpes leves, erección pilosa, persecuciones, evasiones, y ciertos tipos de vocalizaciones; estos ocurren con mayor frecuencia durante

la alimentación (Digby et al. 2007). Los grupos son típicamente cohesivos, y los individuos a menudo suelen descansar en contacto físico donde por lo general ocurren con mayor frecuencia los comportamientos de acicalamiento. El acicalamiento se describe como asimétrico en algunos grupos silvestres, en los que por lo general las hembras reciben más acicalamiento del que dan (Goldizen 1989; Heymann 1996).

Entre las parejas de leoncillos, se esperaría que el macho sea el que asuma un rol más activo en mantener el contacto con la hembra ya que este comportamiento correspondería a lo observado en otros estudios según la bibliografía revisada (Schaffner y French 2004), lo mismo ocurriría en el caso de los acercamientos y el acicalamiento (grooming). Debido a la presencia de una sola pareja conformando el grupo, se esperaría encontrar una tendencia de dominancia de la hembra hacia el macho; por lo cual los comportamientos agonísticos serían iniciados mayormente por la hembra (Soini 1988). Sin embargo, esto no ha sido estudiado con detenimiento en esta especie.

En su estudio con cuatro poblaciones de leoncillos en el noreste ecuatoriano, Yépez y colaboradores (2005) encontraron diferencias ínter poblacionales significativas en el tiempo dedicado a la alimentación de exudados y esta fue la segunda actividad realizada mayormente después de la actividad de descanso en todas las poblaciones. Todos los grupos estudiados en todas las poblaciones presentaron dos picos en la actividad de alimentación de exudados: uno temprano en la mañana (0600–0900 hr) y otro al final de la tarde (1500–1800 hr). Este patrón bimodal se registró en grupos familiares de leoncillos pero se desconoce si se aplica también a parejas.

En este contexto, el presente estudio se enfocó en documentar los comportamientos de pareja, actividad diaria y aspectos de la ecología en un grupo recientemente formado de *C pygmaea*. Se trató de evaluar el patrón de cambio de los comportamientos de pareja a lo largo del tiempo para determinar si estos se ajustaban a lo esperado en especies monógamas (Schaffner et al. 1995), considerando que hasta el presente no se conoce nada sobre estos aspectos del comportamiento de esta especie de primate. Adicionalmente, el estudio de algunos aspectos de su ecología y presupuesto de actividad diaria; generaría información valiosa sobre la consolidación y establecimiento de este grupo recientemente formado.

2. JUSTIFICACIÓN

El interés y la necesidad de realizar este estudio nacen de la poca información existente hasta el momento sobre los comportamientos de pareja y las relaciones sociales en los leoncillos. Después de revisar la bibliografía publicada, se pudo encontrar que en realidad son escasas las publicaciones sobre comportamientos de pareja en Callitrichidos, y no se encontró alguna publicación específica de estudios en *Cebuella pygmaea* que se refiera a fondo a el tema. En este contexto, este proyecto es importante ya que aporta al conocimiento de un aspecto poco analizado del comportamiento de esta especie de primate y contribuye a entender la evolución y características de los sistemas de apareamiento en el mundo animal.

Este estudio es un aporte significativo porque pretende establecer un precedente para nuevos estudios sobre el comportamiento de *Cebuella*, y específicamente, sobre las relaciones de pareja en una de las especies de primates más especializadas del Nuevo Mundo (de la Torre et al. en prensa).

Adicionalmente el estudio de la ecología del comportamiento de una pareja de leoncillos es de gran importancia para evaluar cómo podrían influir algunos cambios ambientales en el éxito reproductivo de la pareja. Estos datos pueden ser útiles ya que permitirían entender cómo se establecen las parejas solitarias en primates y cuál es su probabilidad de éxito en comparación con grupos familiares más numerosos. Estos datos proveerían, además, de información importante para el manejo y conservación de esta especie.

Cabe recalcar que este es el primer grupo de leoncillos registrado dentro de la EBT por lo que es importante conocer su ecología y comportamiento. Así, este trabajo podría servir como un incentivo para continuar con estudios sobre este y otros grupos dentro y en los alrededores de la EBT. Con la realización de este proyecto, se estaría haciendo un aporte importante al estudio de esta especie, sobre la cual aún queda mucho por investigar, especialmente en el ámbito de las relaciones entre individuos adultos; y de la cual es importante conocer más, para así poder proteger sus poblaciones, siendo como es, una especie catalogada como Vulnerable en el Ecuador (de la Torre et al. en prensa).

3. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio fue realizado en la Estación de Biodiversidad Tiputini (TBS - 0°37'5"S, 76°10'19"W), una reserva de bosque tropical húmedo que se encuentra ubicada en la provincia de Orellana (Ecuador) a 280 km ESE de Quito en la orilla norte del río Tiputini, que forma parte del sistema fluvial de los ríos Napo y Amazonas (Cisneros 2006). Las observaciones y toma de datos se llevaron a cabo dentro del espacio que comprende el área de vida del grupo objeto de este estudio.

4. MÉTODO

La recolección de datos se realizó entre los meses de enero y marzo de 2008, por un lapso de 6 semanas (160 horas de observación directa). Los individuos estudiados fueron una hembra y un macho de *C. pygmaea*, los mismos que fueron localizados y observados diariamente en periodos de 3 a 5 horas; en distintos intervalos entre las 6h00 y 18h00 (hora local) para cubrir todo el periodo de actividad diaria del grupo.

La extensión del área de vida de la pareja se estimó conectando los puntos extremos de ubicación de los dos individuos durante el periodo de estudio (Figura 1); la periferia que comprendía todos los puntos fue considerada el perímetro y con ella se calculó el área dentro del perímetro (de la Torre et al. 2000, Yépez et. al. 2003). Además se registró el número de fuentes de exudados utilizado por los leoncillos dentro del área de vida, una vez confirmado que los individuos definitivamente obtenían su alimento de éstas, las fuentes fueron identificadas taxonómicamente en el campo (no se colectaron muestras botánicas).

Se calculó además el coeficiente de observabilidad diario, el mismo que consiste en la proporción de individuos observados en todos los muestreos en scan (ver abajo) durante cada día de estudio, así, si en un día, por ejemplo, se realizaron 5 scans y en cada scan se registraron 0, 2, 1, 2 y 0 individuos, el índice de observabilidad se calculó al sumar estos valores ($0 + 2 + 1 + 2 + 0 = 5$ individuos) y dividirlo para el máximo número posible de individuos observados en el total de scans (10 individuos, índice de observabilidad de $5/10 = 0.5$) Esta proporción se calculó con el objetivo de determinar si existió una relación positiva entre la cantidad de observaciones diarias y el avance del

tiempo de investigación. Además se realizaron correlaciones de Pearson para determinar estadísticamente la significancia de esta relación.

Las observaciones diarias se enfocaron en registrar comportamientos de pareja (afiliativos, agonísticos, sexuales y otros) entre los individuos. Para esto se utilizó el método de muestreo ad libitum (Martin y Bateson 1993). Además, se utilizaron muestreos en scan cada veinte minutos para recolectar información sobre la actividad (alimentación de exudados, búsqueda y alimentación de presas animales, viaje y descanso) y utilización del hábitat de la pareja (Martin y Bateson 1993). La moda en la distancia entre el observador y los animales durante el estudio fue de 5 metros.

Cada comportamiento de pareja observado fue en primer lugar descrito y registrado en un etograma; en éste se anotaron todos los comportamientos nuevos realizados por ambos miembros del grupo. A continuación se registró la hora y el estrato vertical en el cual se desarrolló cada comportamiento observado, y su posterior secuencia y desarrollo. Se tomaron en cuenta seis comportamientos diferentes; para esto se escogió aquellos que se pudo observar eran ejecutados con mayor frecuencia, no se tomaron en cuenta comportamientos eventuales observados una sola vez. Los comportamientos que se registraron fueron los siguientes:

Juntos viaje:

Movimiento de ambos individuos sobre el plano horizontal, en el que se desplazan un metro o más de su posición inicial. El macho sigue a la hembra o la hembra sigue al macho durante todo o parte del desplazamiento a una distancia de un brazo o menor.

Comiendo a menos de un metro de distancia:

Los dos individuos se alimentan lamén o absorben exudados de un agujero, o forrajean (atrapan e introducen en su boca materia animal), al mismo tiempo, ubicados a una distancia de un metro o menos uno del otro.

Juntos descanso:

Ambos individuos se mantienen quietos en reposo, por un tiempo mayor a cinco segundos, a una distancia de un brazo de alcance o menos, pudiendo llegar al contacto físico mutuo. El comportamiento puede prolongarse por un período considerable de tiempo (Snaffer y French 2004).

Descanso a menos de un metro de distancia:

Ambos individuos se mantienen quietos en reposo sin retomar el viaje por un tiempo no menor que cinco segundos a una distancia de un metro o menos, y sin llegar a una distancia de un brazo de alcance.

Contacto:

Uno de los individuos se mueve y se desplaza acercándose al otro individuo que se encuentra en reposo hasta generarse un roce breve, o ambos individuos se mueven y se desplazan, a continuación se aproximan hasta generarse un roce breve (contacto físico mínimo).

Inspección:

Uno de los individuos realiza un análisis físico al otro individuo o ambos realizan un análisis mutuo que puede consistir en ciertos tipos de contacto relacionados con intento

de monta, cópula, acercamiento de la nariz hacia el otro individuo y olfateo general o genital (Schaffner y French 2004).

Acicalamiento (Grooming):

Uno de los individuos busca y retira objetos como insectos, ectoparásitos, piel muerta, hojas u otro tipo de escombros del pelaje de alguna parte o de todo el cuerpo de otro individuo, además puede darse en forma de masajear o de rascar ciertas partes del cuerpo. El mismo comportamiento pueden realizarlo ambos individuos al mismo tiempo pero usualmente se turnan.

Descanso y Comida a menos de un metro de distancia:

Uno de los individuos se mantiene quieto en reposo por un tiempo de cinco segundos o más, en el mismo espacio de tiempo en el que el otro lame o absorbe exudados de un agujero o forrajea (atrapa e introduce en su boca materia animal), los dos individuos se mantienen a una distancia de un metro o menos.

Los comportamientos mencionados fueron analizados mediante la frecuencia de ocurrencia de cada uno durante todo el estudio pues fueron considerados como eventos, cuya corta duración dificultaba el registro del tiempo. Para determinar si existió relación entre la frecuencia (número de ocurrencias por día) de cada uno de los comportamientos registrados y de todos los comportamientos afiliativos en conjunto y el tiempo de investigación se realizaron correlaciones de Pearson .

Para determinar el presupuesto de actividad diaria de la pareja se analizó el número de individuos (cero, uno o dos) que estaban llevando a cabo alguna de la cuatro actividades

(alimentación de exudados, búsqueda y alimentación de presas animales, viaje y descanso), en los scans cada veinte minutos. Se sumó el número de individuos realizando cada una de las actividades y se obtuvo un número total de individuos para cada actividad durante todo el estudio. . Para determinar si existió una diferencia entre el número de individuos realizando cada una de las actividades en los diferentes periodos del día (mañana 06h00 a 10h00, medio día 10h01 a 15h00, tarde 15h01 a 18h00), se realizó una tabla de contingencia con la prueba de G^2 . Con respecto al tiempo de alimentación por exudados, además de los scans se anotó específicamente cada ocurrencia, registrando la hora, duración y el estrato vertical en el que esta actividad era realizada. Para asignar el estrato vertical en el que se desarrollaba cada ocurrencia de alimentación se dividió al bosque en cuatro estratos principales tomando en cuenta el rango de visibilidad del observador midiendo la altura cada 5 metros desde el suelo hasta los 20 metros de altura: 0-5, 5.1-10, 10.1-15 y 15.1-20. Todas las pruebas estadísticas se hicieron con el programa StatView versión 5.0 (SAS Institute).

5. RESULTADOS

5.1 Aspectos Ecológicos

El área de vida de la pareja se ubicó en un bosque inundado estacionalmente (varzea) adyacente al río Tiputini, atravesado por uno de los senderos de la EBT (Lago 500) (Fig 1). El área fue calculada en 236.37 m² (Fig 2). El número de fuentes de exudados, determinado por la observación de los individuos alimentándose una o más ocasiones en una planta específica fue de dos, que incluyen un árbol principal, ocupado por la pareja la mayor parte del tiempo, y un segundo árbol, ambos pertenecientes a la especie *Parkia balslevii* (Mimosaceae). Se pudo observar un tercer árbol perteneciente al género *Inga* sp. al que los leoncillos acudieron varias veces durante el estudio, por lo cual se

sospechó que los individuos podrían estar alimentándose de él; sin embargo no se pudo determinar si en efecto esto ocurría. Los individuos ocuparon los dos árboles de *Parkia* y sus alrededores inmediatos para la alimentación, descanso, viaje y otras actividades diarias, la mayor parte del tiempo durante este estudio.

5.2 Observabilidad

La correlación de Pearson entre el índice de observabilidad y el tiempo resultó ser positiva y significativa ($r= 0.798$; $p < 0.0001$; $n= 26$ días de observación), este resultado sugiere que la observabilidad fue en aumento conforme pasó el tiempo durante la investigación; es decir los individuos fueron cada vez más visibles conforme avanzó el estudio. Los resultados de observabilidad en los distintos periodos durante el día muestran índices ligeramente más altos durante los períodos de temprano en la mañana (índice de observabilidad= 0.61 , $\pm = 0.104$) y finales de la tarde (índice de observabilidad= 0.65 , $\pm = 0.12$) lo que sugiere que los individuos estuvieron más visibles durante estos períodos, en comparación con los periodos del medio día (índice de observabilidad= 0.53 , $\pm = 0.15$).

5.3 Presupuesto de actividad diaria

El presupuesto de tiempo dedicado a las distintas actividades (Figura 3), calculado mediante el porcentaje de individuos realizando alguna de las diferentes actividades observadas durante los scans de 20 minutos, muestra que los individuos dedicaron la mayor cantidad de tiempo diario al descanso 45% ($n = 677$ ind/scan). La alimentación por exudados fue la segunda actividad mayormente realizada (32%); mientras que el porcentaje de individuos encontrado para

las actividades de viaje (18%) y búsqueda y alimentación de presas animales (5%) muestra que estas actividades fueron realizadas en menor proporción durante el día. Se encontraron dos picos de actividad diaria uno en la mañana (6:00am-10:00am) y otro en la tarde (14:00pm -18:00pm), en los que las actividades de alimentación (de exudados e insectos) y viaje fueron mayores, mientras que durante las horas del medio día (10:00am-14:00pm) la actividad disminuyó considerablemente y el cálculo del porcentaje de individuos en descanso indicó un aumento significativo de esta actividad ($G^2 = 69.88$, $P < 0.0001$, $df=6$).

5.4 Actividad de Alimentación

Mediante el cálculo del porcentaje de individuos alimentándose durante las distintas horas del día, se encontró que la alimentación de exudados se realizó mayormente durante las primeras horas de la mañana y el final de la tarde, mientras que disminuyó durante las horas alrededor del medio día. La ocurrencia de los comportamientos de pareja relacionados con la alimentación (comiendo juntos) mostró un patrón similar. El análisis del uso de los estratos verticales indicó que durante el estudio ambos individuos se alimentaron casi exclusivamente dentro de los estratos entre 0-5 y 5.1-10 metros de altura. Del número total de individuos que fueron observados en actividades de alimentación, se encontró que el 79% se dedicó a la alimentación de exudados mientras que el 21% fue para la búsqueda y alimentación de presas animales ($n= 379$).

5.5 Comportamientos de pareja

La correlación de Pearson entre la frecuencia total de comportamientos afiliativos y el tiempo resultó ser significativa ($r= 0.701$; $p= 0,0002$; $n= 23$ días de muestreo) lo que indicaría una importante relación positiva entre el número de comportamientos

afiliativos observados y el avance en el tiempo de investigación. Después de analizar las frecuencias para cada uno de los comportamientos (Fig 4), se encontró que el comportamiento registrado con mayor frecuencia fue alimentación a menos de un metro de distancia (23 ocurrencias), mientras que el comportamiento registrado con menos frecuencia fue acicalamiento (3 ocurrencias) durante todo el estudio. Sin embargo no se encontró relación alguna entre ninguno de los comportamientos individuales y el paso del tiempo durante el estudio. En lo que respecta a comportamientos agonísticos no fue posible confirmar su ocurrencia, al no tener certeza del registro de estos comportamientos se los determinó como no existentes, y no fueron tomados en cuenta dentro de los comportamientos estudiados.

6. DISCUSIÓN

6.1 Aspectos ecológicos

El tamaño del área de vida de los grupos de *Cebuella* en el Ecuador ha sido reportado como bastante variable dependiendo de cada grupo; sin embargo, en promedio, el rango encontrado entre varios grupos estudiados se encuentra entre 0.1 a 1.2 hectáreas (de la Torre et al. 2000; de la Torre et al. en prensa). El cálculo del área de vida de la pareja en este estudio indicó que el espacio ocupado por los individuos fue algo menor que 250m^2 , un área bastante reducida aún para dos individuos si se la compara con los estudios mencionados.

Durante todo el estudio fueron muy poco frecuentes los desplazamientos fuera del espacio determinado como el área central. La utilización de un espacio tan reducido por parte de la pareja estudiada podría deberse a que las condiciones del área, así como los recursos alimenticios exudados y presas animales, necesarios para la supervivencia de la

pareja, se encontrarían en cantidad suficiente para los dos individuos dentro de ese espacio; sin embargo, también podría haber un factor de inseguridad para los individuos, quienes se expondrían más al desplazarse y explorar zonas muy alejadas del territorio donde estaban establecidos. Se piensa que otro de los factores que podría haber influido en los resultados con respecto al tamaño del área de vida fue el tiempo de investigación, ya que este puede no haber sido el tiempo necesario para registrar movimientos más extensos de la pareja. Al comparar los resultados de este estudio con otros estudios donde se calculó el área de vida de *Cebuella*, y sin encontrar registros de áreas de vida tan reducidas; es bastante claro que además de ser un grupo de tan solo dos individuos, los demás factores mencionados podrían ser razones para explicar un área de vida tan reducida.

Se determinó una sola especie de árbol como fuente de exudados, la cual fue identificada como *Parkia balslevii*. Esta especie ha sido reportada en estudios anteriores como fuente de exudados en otras poblaciones de la Amazonía Ecuatoriana (Yépez et al. 2005). A pesar de que en los alrededores se observaron otras especies que también han sido reportadas como fuente de exudados, los dos individuos mostraron una preferencia marcada por dos árboles de *Parkia* ubicados dentro del espacio utilizado por la pareja. Los resultados coinciden con lo observado en el estudio de Yépez et al (2005), donde se explica que la preferencia por ciertas especies, así como el número de especies utilizadas en cada una de las poblaciones estudiadas, no estuvo relacionada con la disponibilidad de dichas especies. Tanto lo observado en el presente estudio como en el mencionado anteriormente, sugieren que la preferencia por una especie determinada no dependería necesariamente de la cantidad disponible de dicha especie en su hábitat;

sugieren además que los individuos podrían seleccionar su área de habitabilidad, entre otros factores importantes, de acuerdo a estas preferencias.

6.2 Observabilidad

La correlación positiva altamente significativa entre los índices de observabilidad y el paso del tiempo durante el estudio, indica claramente que los individuos fueron observados con mayor frecuencia y facilidad conforme el avance de los días. Se puede inferir que esta relación se debe a varios factores, principalmente a que los individuos se acostumbraron a la presencia del observador con el paso del tiempo y se mostraron cada vez menos prevenidos, por tanto fue más fácil observarlos. La tolerancia de los individuos hacia la presencia del observador fue un factor clave a lo largo de este estudio, ya que se mostraron cada vez más indiferentes hacia el hecho de ser observados, hasta llegar a ignorar mi presencia gran parte del tiempo. Esto podría haber disminuido las probabilidades de influencia y afectación de mi presencia sobre el comportamiento y actividad de la pareja. Además con el paso de los días pude haber adquirido mayor destreza para divisar a los individuos aumentando por tanto la probabilidad de observarlos con mayor frecuencia durante el día, incluso durante los períodos de descanso y en zonas donde la vegetación era más densa.

El hecho de poder observar con mayor facilidad y frecuencia a los individuos, podría haber influido en otros factores importantes dentro del estudio, como la observación de comportamientos afiliativos de la pareja y de las actividades diarias. Esto se discute en detalle más adelante.

6.3 Actividad diaria

Los resultados en el presupuesto de actividad diaria encontrados durante este estudio coinciden con lo observado en estudios anteriores con grupos de *Cebuella* (Ramírez 1977; Yépez et al. 2005) tanto en el porcentaje general de individuos realizando cada una de las actividades como en los períodos de actividad y descanso. Las frecuencias obtenidas para cada una de las actividades realizadas en los scans de veinte minutos, indicaron que la actividad mayormente realizada fue el descanso mientras que el viaje ocurrió con menor frecuencia.

En el estudio de Yépez et al. (2005) todos los grupos en todas las poblaciones estudiadas mostraron dos horas pico para la alimentación con base en exudados: una temprano en la mañana (06h00 a 0900 h) y una por la tarde (15h00 a 18h00). Esta tendencia coincide con lo observado durante el presente estudio.

C pygmaea es una de las especies de Calitrichidos más especializada para la extracción y digestión de exudados, es así que tienen la capacidad de utilizar los exudados como fuente principal de alimento durante todas las épocas del año (Ferrari 1993). Según lo mencionado por de la Torre y colaboradores (en prensa) los leoncillos dedican entre 60 y 80% del tiempo total de alimentación a la alimentación por exudados, y el tiempo restante a la búsqueda y alimentación de presas animales. Mientras que en su estudio Ramírez y colaboradores (1977) sugieren un 67% dedicado a la alimentación de exudados y un 33% a la búsqueda y alimentación de presas animales. Estos estudios muestran claramente la preferencia dentro de la dieta de *Cebuella* por los exudados; sin embargo, los porcentajes varían entre grupos, e incluso dentro de un mismo grupo ya que el consumo de exudados y presas animales puede aumentar o disminuir de acuerdo

a otros factores como por ejemplo la disponibilidad de recursos. Los resultados de este estudio indican que los porcentajes de tiempo dedicado a alimentación por exudados (79%) y a la búsqueda y alimentación de presas animales (21%) coinciden con la tendencia observada en esta especie.

El periodo del medio día mostró claramente un aumento del descanso, durante estas horas los individuos disminuyeron la frecuencia en las actividades de alimentación y viaje. Se puede inferir que esta tendencia de la pareja de leoncillos al descanso durante las horas del medio día podría deberse al aumento en la temperatura ambiental (obs. pers) lo que causaría que los leoncillos prefieran mantener una actividad disminuida.

6.4 Comportamiento de pareja

En muchas especies de Callitrichidos, incluida *Cebuella*, es bastante común en los grupos familiares la emigración para formar nuevos grupos, a medida que los individuos de ambos sexos maduran y los grupos crecen (Baker et al. 2002; Digby et al. 2007;). Es así como parejas de individuos jóvenes que se separaron de un mismo grupo o individuos que emigraron de grupos distintos, pueden llegar a establecerse en una nueva área y reproducirse para formar nuevos grupos. Este podría haber sido el caso de la pareja objeto de este estudio, aunque no se descartan otros factores ya que es escasa la información que existe sobre la migración y división de los grupos en la familia de los Callitrichidos y específicamente en *C pygmaea*.

Las parejas solitarias en Callitrichidos, sin embargo, ocurren con poca frecuencia; cuando lo hacen muchas veces no tienen crías y si las tienen pueden no tener éxito en su crianza (Terborgh y Goldizen 1985, Goldizen 2003). Hasta el fin de este estudio no se

registró nacimiento de crías de esta pareja, aún cuando se pensaba que sería el tiempo apropiado para esperar un nacimiento debido, entre otras razones a la época del año (Soini 1987). Los resultados no son necesariamente concluyentes; sin embargo, este aspecto sería de suma importancia para poder determinar el grado de consolidación y éxito de este nuevo grupo. Al no haber ocurrido ningún nacimiento antes ni durante este estudio, no se tomó en cuenta este punto dentro del análisis sobre la pareja, y por consiguiente sobre la consolidación de esta.

Aun cuando se encontró una relación positiva significativa entre la frecuencia total de los comportamientos afiliativos y el paso del tiempo, no se encontró relación entre cada comportamiento individual y el avance en el tiempo de investigación. Esto podría deberse a que el número de ocurrencias de cada uno de los comportamientos, de forma individual, fue bajo. Así, se puede inferir que solo la muestra de todos los comportamientos en conjunto logró indicar una relación clara, mientras que las muestras individuales fueron insuficientes. Se piensa que una de las razones por las cuales las muestras de comportamientos individuales serían insuficientes, sin descartar otros factores; podría haber sido la probabilidad de que los individuos realizaran ciertos comportamientos específicos con mayor frecuencia en los períodos de tiempo de descanso, ya que durante estos períodos los individuos se ubicaban en áreas de vegetación densa y la capacidad de observación disminuía.

Los resultados obtenidos podrían ser explicados al analizar lo sugerido por Schaffner (1997), y Schaffner y French (2004) en sus estudios. Estos autores sugieren que el paso del tiempo sería determinante en el establecimiento de las relaciones afiliativas en la pareja. Siendo así que con el avance del tiempo los comportamientos afiliativos

aumentarían mientras que los comportamientos agonísticos tenderían a disminuir. Además es importante mencionar el hecho de que Schaffner y colaboradores (1995) al observar la frecuencia de acicalamiento en parejas monógamas encontraron un aumento significativo de este comportamiento con el paso del tiempo. Cabe recalcar que existen estudios con *Cebuella* y otros Callitrichidos que sugieren que además de los comportamientos afiliativos generados por el tiempo después de la conformación de una pareja, existen otros comportamientos, especialmente de carácter sexual, que serían más frecuentes cuando la hembra entra en periodo reproductivo (Baker *et al.*, 1993; Soini, 1987).

Datos previos registrados por de la Torre (datos no publicados) en Junio de 2007 en observaciones del grupo de estudio, indican la presencia de comportamientos agonísticos entre los individuos de la pareja especialmente generados por el macho, aunque no fueron frecuentes. Se observó con mayor frecuencia a los individuos alimentándose a distancias de entre 0 y 3 metros, la observación de otros comportamientos afiliativos fue escasa. Estos datos indican claramente que la pareja se encontraba en una etapa temprana de formación que se evidencia por la baja frecuencia de los comportamientos afiliativos. El aumento evidente de la frecuencia y la diversidad de comportamientos afiliativos y la disminución de los comportamientos agonísticos encontrado entre los datos de junio de 2007 y este estudio (enero 2008) sugieren que la pareja se consolidó con el paso del tiempo, y además indican que hubo cambios evidentes en las relaciones entre los individuos.

7. CONCLUSIONES

El área de vida calculada para el grupo estudiado resultó ser bastante pequeña comparada con áreas de vida estimadas en otros grupos de *Cebuella*; esto sugiere varias explicaciones entre las cuales las principales podrían ser la reciente formación de la pareja y/o el tiempo de investigación insuficiente para observar desplazamientos más extensos fuera del área calculada. Se encontró que los individuos de la pareja estudiada se alimentaron principalmente de los exudados de dos árboles de *Parkia baslevii* lo que sugiere una preferencia de los individuos de este grupo hacia los exudados de esta especie.

El presupuesto de actividad diaria coincide con lo observado en otros grupos. Adicionalmente, los resultados positivos significativos entre la observabilidad y el tiempo transcurrido durante el estudio, sugieren la habituación de los individuos a la presencia del observador, así como un aumento en la destreza visual del observador.

Los resultados significativos con respecto al aumento en la frecuencia de comportamientos afiliativos entre la pareja durante este estudio, así como la ausencia de comportamientos agonísticos; sugieren que la pareja de leoncillos aún se encontraba dentro de un período de establecimiento y consolidación. Los cambios en la frecuencia y ocurrencia de comportamientos afiliativos registrados entre junio de 2007 y las fechas de este estudio, entre enero y marzo de 2008 corroboran, estas inferencias.

8. RECOMENDACIONES

- Es muy importante mantener el monitoreo de este grupo para determinar si llega a reproducirse. Si se registra el nacimiento de crías es de suma importancia que

se realice un análisis de supervivencia, así como también de los cambios que la presencia de neonatos podrían generar en los comportamientos de la pareja

- Se recomienda realizar estudios más a profundidad sobre la migración y dispersión de los grupos de *Cebuella* en nuestro país, esto podría lograrse por medio de varios métodos de análisis como por ejemplo a nivel molecular, estableciendo las relaciones genéticas intergrupales existentes entre grupos numerosos y otros grupos recientemente formados.
- Es necesario realizar estudios posteriores en otros grupos, dentro y en los alrededores de la EBT, para evaluar el estado de la población de leoncillos en esta zona.
- Se debe realizar un monitoreo de los individuos para determinar si con el tiempo empiezan a desplazarse a lugares más distantes, a alimentarse de nuevas fuentes de exudados, esto llevaría a redefinir el área de vida de la pareja lo cual sería importante como complemento a los resultados de consolidación del grupo encontrados durante este estudio.

9. REFERENCIAS

- Baker, A. J., Dietz, J. M., and Kleiman, D. G. 1993. Behavioural evidence for monopolization of paternity in multi-male groups of golden lion tamarins. *Animal Behavior*. **46**:1091–1103.
- Baker, A. J., Bales, K., and Dietz, J. M. 2002. Mating system and group dynamics in lion tamarins. In: Kleiman, D. G., and Rylands, A. B. (eds.), *Lion Tamarins: Biology and Conservation*
- Cisneros, H. F. D. 2006. Turtles of the Tiputini Biodiversity Station with remarks on the diversity and distribution of the Testudines from Ecuador. *Biota Neotropica* **6**:3-16
- de la Torre, S. 2000. *Primates de la Amazonía Ecuatoriana (Primates of Amazonian Ecuador)*. Proyecto PETRAMAZ/SIMBIOE, Quito.
- de la Torre, S., Snowdon, C. T., and Bejarano, M. 2000. Effects of human activities on wild pygmy marmosets in Ecuadorian Amazon. *Biological Conservation* **94**:153–163.
- de la Torre, S., Yépez, P., Snowdon, CT. en prensa. Ecology and conservation of pygmy marmosets in Amazonian Ecuador. En: *The Smallest Anthropoids: The Marmoset/Callimico Radiation*". L.C. Davis , S.M. Ford, L. Porter (eds.). Springer Verlag.
- Digby, L.J., Ferrari, S.F. and Saltzman, W. 2007. Callitrichines: the role of competition in cooperatively breeding species. In: Campbell, C.J., Fuentes, A.F., Mackinnon, K.C., Panger, M. and Bearder, S., (eds). *Primates in Perspective*. Oxford University Press 85-106.
- Ferrari, S. F. 1993. Ecological differentiation in the Callitrichidae. In: Rylands, A. B. (ed.), *Marmosets and Tamarins: Systematics, Ecology and Behaviour*. Oxford University Press 314–328.
- Garber, P. A., Encarnación, F., Moya, L., and Pruett, J. D. 1993. Demographic and reproductive patterns in moustached tamarin monkeys (*Saguinus mystax*): Implications for reconstructing platyrrhine mating systems. *Am. J. Primatol.* **29**: 235–254.
- Goldizen, A.W. 1987. Tamarins and marmosets: communal care of offspring. pp. 34-43. In: *Primate Societies*. B. Smuts, D. Cheney, R. Seyfarth, R. Wrangham, and T. Struhsaker (eds.). Chicago, University of Chicago Press
- Goldizen, A. W. 2003. Social monogamy and its variations in callitrichids: do these relate to the costs of infant care? In: Reichard, U. H., and Boesch, C. (eds.), *Monogamy: Mating Strategies and Partnerships in Birds, Humans, and Other Mammals*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 232–247.

- Heymann, E. W. 1996. Social behavior of wild moustached tamarins, *Saguinus mystax*, at the Estación Biológica Quebrada Blacno, Peruvian Amazonia. *Am. J. Primatol.* **38**:101–113.
- Heymann EW, Soini P. 1999. Offspring number in pygmy marmosets, *Cebuella pygmaea*, in relation to group size and the number of adult males. *Behav Ecol Sociobiol* **46**: 400–4
- Martin P, Bateson P. 1993. Measuring behaviour. An introductory guide. 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge 84-100
- Ramirez M, Freese C, Revilla J. 1977. Feeding ecology of the pygmy marmosets, *Cebuella pygmaea*, in northeastern Peru. In: Kleiman DG, editor. The biology and conservation of the Callitrichidae. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. 91–104.
- Schaffner, C.M., Shepherd, R. E., Santos, C. V., and French, J. A. 1995. Development of heterosexual relationships in Wild's black tufted-ear marmosets (*Callithrix kuhli*). *Am. J. Primatol.* **36**: 185–200.
- Schaffner, C. M., and French, J. A. 1997. Group size and aggression: 'Recruitment incentives' in a cooperatively breeding primate. *Animal Behavior.* **54**: 171–180.
- Schaffner, and French, J. A. 2004. Behavioral and Endocrine Responses in Male Marmosets to the Establishment of Multimale Breeding Groups: Evidence for Non-monopolizing Facultative Polyandry. *Am. J. Primatol.* **25**: 709-732.
- Soini P. 1982. Ecology and population dynamics of the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*. *Folia Primatol* **39**:1–21.
- Soini, P. 1987. Sociosexual behavior of a free-ranging *Cebuella pygmaea* Callitrichidae, Platyrrhini troop during post-partum estrus of its reproductive female. *Am. J. Primatol.* **13**:223–230.
- Soini, P. 1988 The pygmy marmoset, Genus *Cebuella*. In: Ecology and behavior of neotropical primates. Vol. 2. R.A. Mittermeier, A.B. Rylands, A.F. Coimbra-Filho & G.A.B. da Fonseca (eds), pp. 79-129. Washington D.C.: World Wildlife Fund.
- Soini, P. 1993. The Ecology of the Pygmy Marmoset, *Cebuella pygmaea*: Some Comparisons with Two Sympatric Tamarins. In: Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour, and Ecology. Anthony B. Rylands (ed). Oxford University Press, Oxford. 257-261

- Solomon, N. G., and French, J. A. 1997. The study of mammalian cooperative breeding. In: Solomon, N. G., and French, J. A. (eds.), *Cooperative Breeding in Mammals*, Cambridge University Press, Cambridge. 1–10.
- Terborgh, J., and Goldizen, A. W. 1985. On the mating system of the cooperatively breeding saddle-backed tamarin (*Saguinus fuscicollis*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* **16**:293–299.
- Yepez P., de la Torre S., Pallares M., Snowdon CT. 2003. Área de vida y preferencias alimenticias del leoncillo *Callithrix (Cebuella) pygmaea* en el Nororiente Ecuatoriano. In: de la Torre S, Reck G, (eds). *Ecología y ambiente en el Ecuador—memorias del I Congreso de Ecología y Ambiente (CD)*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Yépez, P., de la Torre, S. Snowdon, C.T. 2005. Interpopulation differences in exudate feeding of pygmy marmosets in Ecuadorian Amazonia. *American Journal of Primatology* **66**: 145-158

10. FIGURAS

Figura 1. Área de vida dentro del área de estudio. Se encuentra señalada la ubicación de la EBT y el curso del Río Tiputini.

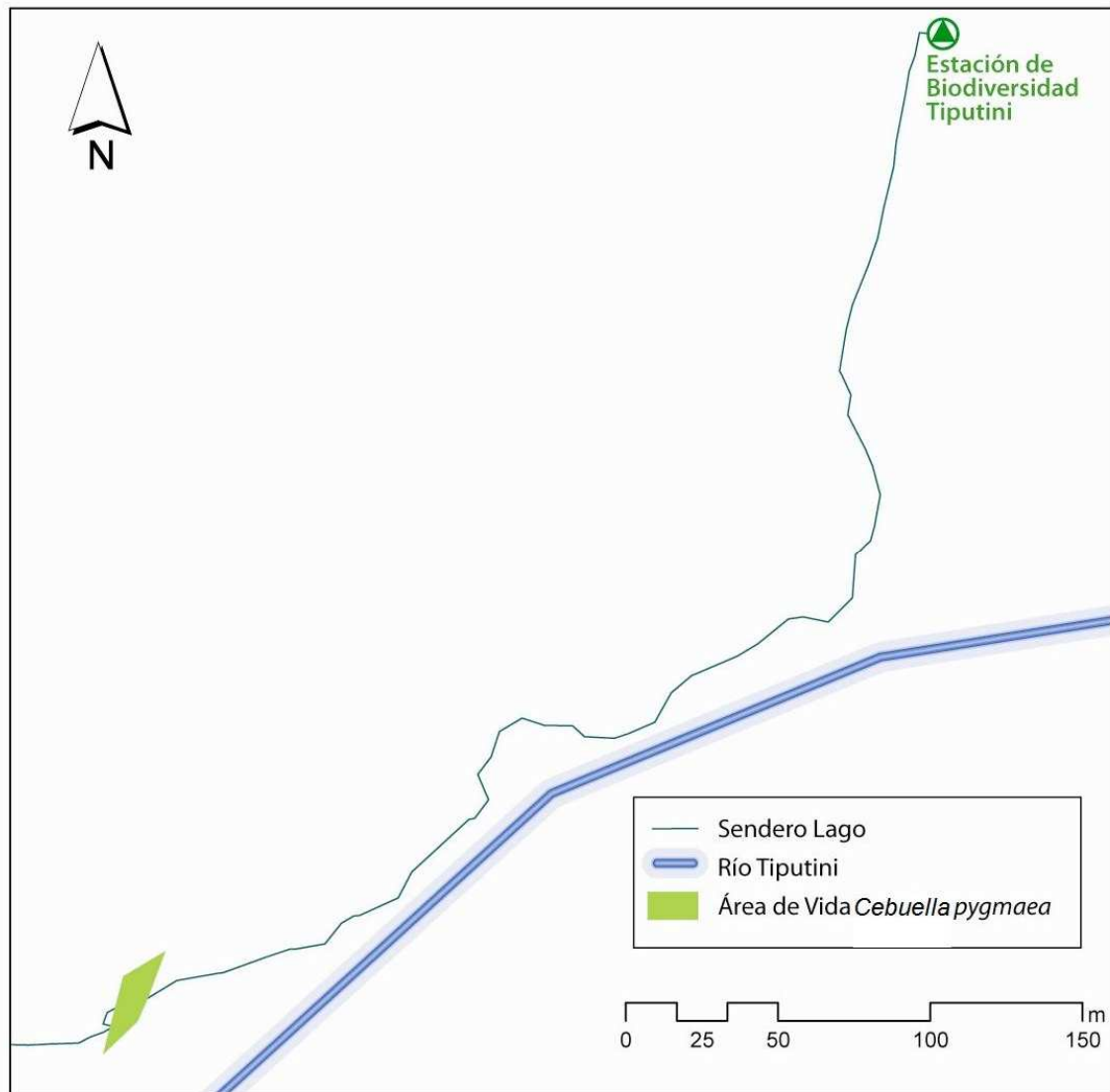


Figura 2. Esquema del área de vida calculada, los respectivos puntos indican las zonas más extremas de uso intensivo. Se encuentra indicado el recorrido del Sendero Lago de la EBT como referencia.

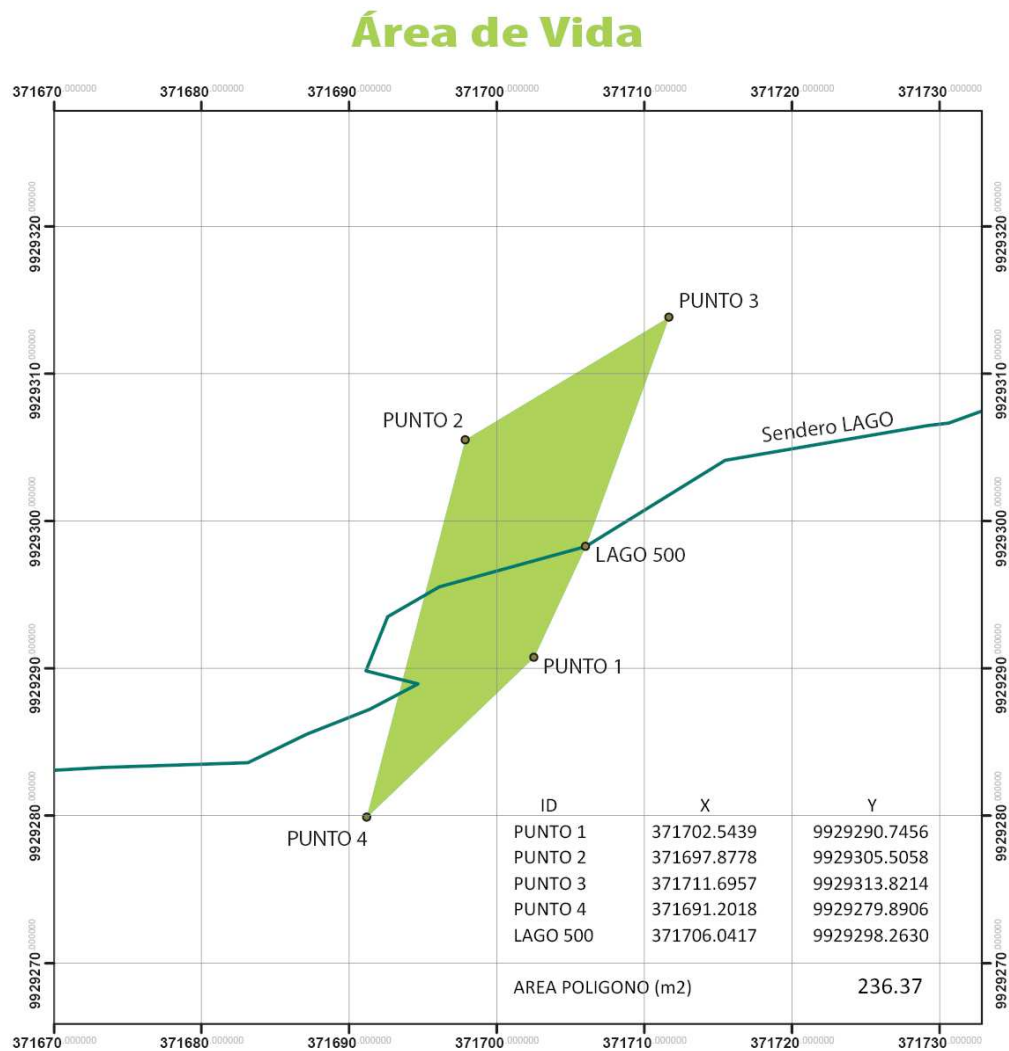


Figura 3. Presupuesto de actividad diaria estimado por el porcentaje de individuos, durante todos los scans de 20 minutos, realizando alguna de las actividades (alimentación de exudados – alim,, búsqueda y alimentación de presas animales – for,, viaje y descanso - desc).

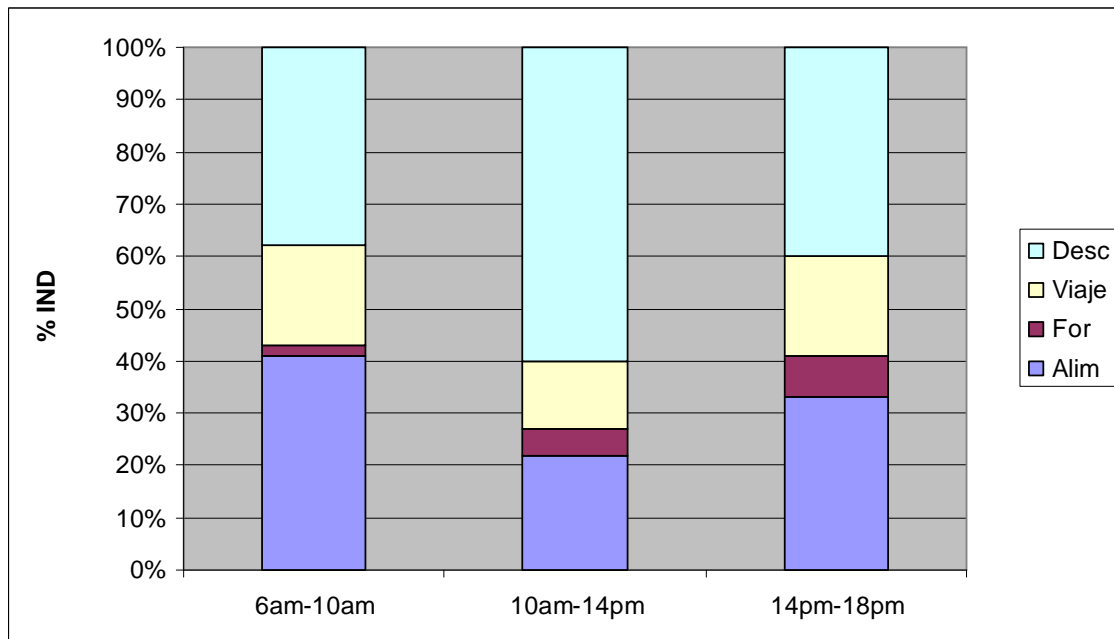


Figura 4. Número total de registros de cada comportamiento afiliativo durante el estudio.

