

# Los monos Cariblancos

## *Cebus Capucinus*

### ¿Por qué usan poco las zonas compartidas de sus áreas de acción?\*

Lucía Luján Tórrez Herrera

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Universidad de Panamá,  
lltorrezherrera@outlook.com

Margaret Chatham Crofoot

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,  
University of California, crofootm@si.edu

**Palabras clave:** Área de acción, *Cebus capucinus*, competencia intergrup-  
pal, isla Barro Colorado, zonas compartidas.

### Resumen

La hipótesis de riesgo sugiere que, en especies en que los enfrentamientos entre grupos puede ser fatales, el temor de encontrarse con un grupo vecino resulta en un patrón muy particular: las áreas compartidas son evitadas. Los monos Cariblancos (*Cebus capucinus*) muestran un modelo similar, aunque en esta especie las agresiones intergrupales rara vez son fatales. Para probar la hipótesis de riesgo en esta especie, comparamos el comportamiento de cuatro grupos en la isla Barro Colorado, Panamá. Si la hipótesis de riesgo fuese cierta, los monos evitarían las áreas compartidas porque son peligrosas y los patrones de comportamiento de cada grupo en el centro y en el borde de sus áreas de acción serían diferentes. Encontramos diferencias significativas en los modelos de comportamiento en las

---

\* Recepción: 30/07/13 – Aprobación: 19/10/13

dos áreas en todos los grupos estudiados. Tres grupos coincidieron con nuestras predicciones: pasaron menos tiempo socializando en el borde que en el centro. Esto sugiere que los cariblanco perciben las áreas compartidas como zonas peligrosas y otorga apoyo parcial a la idea de que las evitan porque tienen miedo. Esta es la primera evidencia de que la hipótesis de riesgo puede explicar patrones de uso del espacio en especies donde la agresión intergrupala rara vez es fatal.

**Keywords:** Action area, Barro Colorado island, *Cebus capucinus*, intergroup competition, shared areas.

### Summary

The risk hypothesis suggests that in species with lethal intergroup aggression, the fear of fatal confrontations with neighbors leads to the avoidance of shared areas. Capuchin monkeys (*Cebus capucinus*) show a similar pattern of space-use, even though intergroup aggression is rarely fatal. To test the risk hypothesis in this species, we compared the behavior of four Capuchin groups living in Barro Colorado island, Panamá. If the risk hypothesis is true, and shared areas because they are dangerous, we predict that the behavioral patterns of each group should differ in the center vs. as opposed to the edge of their home ranges. We found significant differences in activity budget in these two areas in all four studied groups. In three groups, these differences agreed with our prediction: Capuchins spent less time socializing near the border of their range. Our results suggest that Capuchins perceive areas of home-range overlap to be dangerous, and this study provides limited support to the idea that fear of encountering neighbors explains why the Capuchins avoid shared areas. This is the first evidence that the risk hypothesis may explain patterns of space use in species where lethal intergroup aggression is infrequent.

Algunos estudios han encontrado que ciertas especies de hormigas (*Formica xerophila*) (Tanner 2010; Anner y Adler 2009); lobos (*Cannis lupus*) (Sillero-Zubiri 1998; Mech y Harper 2002); osos negros (*Ursus americanus*) (Horner 1990); y algunos primates, como chimpancés (*Pan troglodytes*) (Mitani 2005; Wilson *et al.* 2004) y grupos de seres humanos (Kelly 2005), tienen enfrentamientos violentos con grupos vecinos. Estos enfrentamientos pueden ser tan violentos que pueden causar heridas graves y desencadenar en la muerte de algunos individuos. Estas especies muestran un patrón de uso del espacio en el que las zonas de sus áreas de acción que se solapan con las de grupos vecinos, son menos utilizadas. Para tratar de explicar este fenómeno, se ha postulado la hipótesis de riesgo (Wragham *et al.* 2007), la que sugiere que el temor a tener peleas mortales lleva a algunas especies a evitar las áreas que comparten con grupos vecinos.

Un estudio anterior demostró que los Cariblanco (*Cebus capucinus*) muestran un patrón similar, usando con menos frecuencia el área que comparten con grupos vecinos. Aunque la agresión intergrupar en esta especie raras veces es fatal (Scarry y Tejague 2012; Gros-Luis *et al.* 2003), los capuchinos suelen repeler a sus congéneres vecinos frecuentemente (Crofoot 2012).

Si la hipótesis de peligro explica por qué los monos Cariblanco evitan las zonas compartidas de sus áreas de acción, predecimos que su comportamiento sería diferente en áreas cercanas al borde, donde ellos sienten miedo, y en áreas más en el centro se sentirán más seguros. Comparando su comportamiento en áreas centrales, predecimos que los Cariblanco invertirían más tiempo en (1) vigilar, y menos tiempo (2) socializando y (3) descansando en el borde.

Comprobar la hipótesis de riesgo puede ayudarnos a explicar mejor este comportamiento de subutilización de las áreas compartidas, el uso del espacio, las interacciones intra e intergrupales, el uso de los recursos, la calidad de la comida y la dispersión de las especies vegetales en estas zonas.

El uso del espacio es muy variado y depende mucho de la especie, las poblaciones, su ecología y comportamiento, por lo que la definición de territorio puede variar dependiendo de la cantidad de criterios que se usen

para su definición. Entonces, con base en tres criterios: (el área fija, la defensa de la misma y su uso exclusivo), podemos decir que el territorio es el área fija y de uso exclusivo en el que se ejerce dominio mediante la defensa y exclusión de los vecinos, un individuo o grupo de individuos (Wittenberger en Maher y Lott 1995).

Estudiar el comportamiento de las especies por medio de la observación ha dado grandes pistas sobre su ecología. Sin embargo, la tecnología de la radiotelemetría (Crofoot 2010) y seguimiento satelital (Steiniger 2013) nos han permitido identificar con mayor claridad el uso del espacio (Crofoot 2008), los patrones de movimiento (Castelblanco 2013), y las áreas de acción (Harris *et al.* 1990) de muchas especies.

Los monos Cariblanco (*Cebus capucinus*) son primates del neotrópico. Son la única especie de género *Cebus* reportada en Centroamérica. Su distribución ha sido descrita en la literatura desde el norte de Honduras hasta Panamá en Centroamérica, y en Suramérica a lo largo del oeste de Los Andes colombianos hasta el noroeste del Ecuador.

Habitualmente se les encuentra en bosques maduros caducifolios, pasando por bosques secundarios, pantanosos, manglares hasta bosques de galería (Freese y Oppenheimer [1981] en Fragaszy *et al.* 2004).

Los monos Cariblanco son omnívoros. Su dieta se basa en plantas, flores, frutos, semillas, néctar, polen, huevos de aves, artrópodos y mamíferos pequeños. La tasa de consumo y preferencia en la dieta varía durante el día y las estaciones del año (Fragaszy 2004). Cuentan con un amplio repertorio de señales que les permiten comunicar a sus congéneres diferentes mensajes tanto de su estado personal (miedo, agresividad, tranquilidad) como del ambiente (dónde está la comida, dirección en la que moverse, peligro o presencia de un depredador) (Boinski y Campbell [1996] en Fragaszy 2004). Estas señales pueden ser vocales-auditivas, gestuales, visuales, y táctiles.

El área de acción de un grupo de Capuchinos tiene un promedio de 0,80-1,5 km<sup>2</sup> y están extensamente solapadas (Crofoot 2007; Wrangham *et al.* 2007). Los Cariblanco son territoriales, por lo que suelen repeler con regularidad a sus vecinos en ataques en los que pueden salir lastimados (Gros Louis *et al.* 2003). Para intentar explicar este comportamiento se ha propuesto la hipótesis de riesgo, la que sugiere que el temor al enfrenta-

miento fatal es lo que lleva a estos animales a usar con menor frecuencia las áreas que se solapan con las de sus vecinos (Wrangham *et al.* 2007).

## **Metodología**

La isla Barro Colorado (IBC), ubicada en el Canal de Panamá (9°09'N/79°51'O), es parte del Monumento Natural Isla Barro Colorado. La inundación que dio origen al lago Gatún durante la construcción del Canal de Panamá, aisló una antigua montaña dando paso a la formación de IBC. Tiene una extensión de 1.500 h. El clima es típico de muchas tierras bajas tropicales, el bosque es semidesiduo. El promedio anual de temperatura es de 27° C, con una variación diaria de 9° C. La precipitación anual varía entre 2.400 y 2.800 mm y la estación seca tiene una duración de tres a cuatro meses, entre finales de diciembre y principios de mayo. Barro Colorado ocupa un puesto intermedio entre la fuerte gradiente de precipitación que existe entre el Caribe y el Pacífico panameño.

Para este estudio seleccionamos cuatro grupos de monos Cariblanco cuyas áreas de acción se solapan entre sí. Capturamos un individuo por grupo (para los detalles de captura ver Crofoot 2009) y se les colocaron collares de radiotelemetría con el fin de rastrearlos diariamente.

Una vez encontrado el grupo, tomamos cada diez minutos un punto de ubicación del centro del grupo, utilizando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), para obtener coordenadas tiempo/espaciales. Registramos por individuo focal datos sobre el tiempo de vigilancia, socialización, descanso, alimentación y número de vocalizaciones por minuto durante diez minutos. Seguimos a cada grupo focal durante cinco horas diarias durante un año. Identificamos a cada individuo adulto y subadulto por medio de características físicas distintivas, les asignamos un nombre para establecer su individualidad. Tomamos datos de comportamiento a nivel grupal e individual.

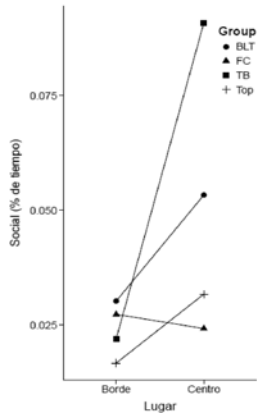
Para calcular el área de acción de los cuatro grupos en estudio utilizamos el mínimo polígono convexo (MPC), usando las localizaciones obtenidas a través del Sistema Automatizado de Radio Telemetría (ARTS por sus siglas en inglés). Definimos "centro" como el área comprendida por el 50 por ciento de localizaciones ubicadas en el centro del área total; y "borde" al 50 por ciento de localizaciones ubicadas en la periferia de la misma.

Para el análisis de los datos utilizamos una prueba de Chi Cuadrado para probar nuestras hipótesis: H0: Los monos Cariblanco (*Cebus capucinus*) se comportan igual en el centro y borde de sus áreas de acción, H1: Los monos Cariblanco (*Cebus capucinus*) se comportan diferente en el centro y borde de sus áreas de acción. Elegimos esta prueba porque nos permite comparar nuestras observaciones con nuestras predicciones sin una presunción de normalidad en los datos. Comparamos el comportamiento de cada grupo en cada área (centro vs. borde). Para determinar si comportamientos específicos ocurren con mayor frecuencia (Predicción 1: vigilar) o menor frecuencia (Predicción 2: socializar; Predicción 3: descansar) en el borde, hemos utilizado un prueba de aleatorización. Usando el porcentaje de tiempo que los monos pasaban en cada comportamiento cuando ellos estaban en el centro de su área de acción, hemos generado 1.000 grupos de datos con el mismo número de observaciones que hemos realizado por cada grupo en el borde de su área de acción. Por cada comportamiento (vigilar, socializar y descansar), comparamos el verdadero número de observaciones del comportamiento con la distribución de valores esperados basada en nuestra aleatorización. Nuestras predicciones se sostendrían si nuestras observación estuvieran en los extremos (>97,5 por ciento o < 2,5 por ciento) de los valores esperados.

## Resultados y discusión

Después de comparar el comportamiento de cuatro grupos de monos Cariblanco (*Cebus capucinus*), encontramos que todos los grupos mostraron diferencias significativas en su comportamiento en el centro y el borde de su área de acción, tal como predijimos. Aunque solo tres grupos mostraron un patrón de comportamiento que sustenta nuestra predicción 2 (con valores inferiores o iguales a  $P < 0,05$ ). En estos grupos los monos pasaron menos tiempo socializando en el borde, comparado con lo esperado, según su comportamiento en el centro de su área de acción (ver Figura 1), tal como supusimos que sería si ellos perciben estas áreas como peligrosas.

Las predicciones 1 y 3 no se sustentan; no encontramos diferencias significativas en ningún grupo en cuanto al tiempo empleado en la vigilancia y el descanso.



**Figura 1.** Porcentaje de tiempo invertido en las actividades sociales. De acuerdo a lo predicho, los grupos BLT ( $p = 0,05$ ), TB ( $p < 0,001$ ) y TOP ( $p < 0,001$ ) realizaron con poca frecuencia actividades sociales en los bordes de sus áreas de acción. Mientras que el grupo FC mostró tendencia a mantener mayor actividad social en el borde.

Por su parte, el cuarto grupo presentó cambios significativos en los comportamientos realizados en el borde y centro de su área de acción, pero no los cambios predichos. El grupo no mostró ninguna diferencia en el tiempo invertido en actividades sociales; sin embargo, pasó menos tiempo del que esperábamos buscando comida y caminando en la periferia de su área de acción. Este grupo vive frente al lago, y posiblemente la falta de grupos vecinos en este costado de su área de acción explique la diferencia que hemos encontrado en su comportamiento, comparado con los otros tres grupos. Nuestros resultados sugieren que los grupos de monos Cariblanco perciben las áreas compartidas como zonas peligrosas, y nos dan apoyo limitado a la idea de que los monos Cariblanco evitan estas áreas porque tienen miedo. Esta es la primera evidencia de que la hipótesis de riesgo puede explicar patrones de uso de espacio en especies donde la agresión intergrupales a veces es fatal.

En nuestros análisis futuros buscaremos diferencias entre patrones de comportamiento en áreas que comparten grupos grandes con grupos pequeños, para descartar la posibilidad de que el patrón esté siendo parcialmente enmascarado al comparar todos los grupos vecinos al mismo tiempo. También compararemos la diversidad y abundancia de las especies vegetales en las áreas que los monos comparten con sus vecinos con la de los centros de sus áreas, para evaluar la distribución de los recursos en el espacio. Exploraremos alternativas que ayuden a explicar el poco interés de los monos en las áreas que comparten con sus vecinos.

## Referencias bibliográficas

- Boinski, Sue y Aimee F. Campbell  
 1995 Use of trill vocalizations to coordinate troop movement among white-face capuchins: a second field test. *Behaviour* 132:875-901.
- Castelblanco -Martínez, Delma N, Janneth Padilla-Saldívar, Hector Hernández-Arana, Daniel Slone, James Reid y Benjamín Orales-Vela  
 2013 Movement patterns of Antillean manatees in Chetumal Bay (Mexico) and coastal Belize: a challenge for regional conservation. *Marine mammal science* 29:E166-E182.
- Crofoot, Margaret  
 2007 Mating and feeding competition in white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*): The importance of short- and long-term strategies. *Behaviour* 144:1473-1495.
- Crofoot, Margaret, Ian Gilby, Martin Wikelski y Roland Kays  
 2008 Interaction location outweighs the competitive advantage of numerical superiority in *Cebus capucinus* intergroup contests. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(2): 577-581.
- Crofoot, Margaret, Terry Norton, Robert Lessnau, Tabitha Viner, Tai Chen, Lisa Mazzaro y Michael Yabsley  
 2009 Field anesthesia and health assessment of free ranging white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*) in Panama. *International journal of primatology* 30:125-141.
- Crofoot, Margaret Thomas Lambert, Roland Kays y Martin Wikelski  
 2010 Does watching a monkey change its behavior? Quantifying observer effects in habituated wild primates using automated radio telemetry. *Animal behaviour*, 80:475-480
- Crofoot, Margaret y Ian Gilby  
 2012 Cheating monkeys undermine group strength enemy territory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(2):501-505.
- Fragaszy, Dorothy, Elisabetta Visalberghi y Linda Fedigan  
 2004 *The Complete Capuchin*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Freese, Curtis y John Oppenheimer  
 1981. The capuchin monkey, genus *Cebus*. En *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol.1, editado por A. F. Coimbra-Filho y R. A. Mittermeier, pp. 331-390. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Gros-Louis, Julie, Susan Perry y Joseph Manson  
 2003 Violent coalitionary attacks and intraspecific killing wild white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). *Primates* 44:341-346.
- Harris, Stephen, Warren Cresswell, P. Forde, Will Trehwella, T. Woollard, y Stephanie Wray  
 1990 Home-range analysis using radio-tracking data-a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal review* 20:97-123.



- Horner, Margaret y Roger Powell  
 1990 Internal structure of home-range of Black Bears and analyses of home-range overlap. *Journal of mammalogy* 71(3):402-410.
- Kelly, Raymond  
 2005 The evolution of lethal intergroup violence. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102:15294-15298.
- Maher, Chridtine y Dale Lott  
 1995 Definitions of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing systems. *Animal behavior* 49:1581-1597.
- Mitani, John y Martin Muller  
 2005 Conflict and cooperation in wild chimpanzees. *Advances in the study of behavior* 35:275-331.
- Mech, David L. y Elizabeth Harper  
 2002 Differential use of wolf, *Canis lupus*, pack territory edge and core. *Canadian field- naturalist* 116:315-316
- Sillero-Zubiri, Claudio y David Macdonald  
 1998 Scent-marking and territorial behaviour of Ethiopian wolves *Canis simensis*. *Journal of zoology*, Lond. 245:351-361.
- Scarry, Clara J. y M. Paula Tujague  
 2012 Consequences of lethal intragroup aggression and alpha male replacement on intergroup relations and home range use in tufted Capuchin Monkeys (*Cebus apella nigritus*). *American journal of primatology* 74:804-810.
- Steiniger, Stephan y Andrew Hunter  
 2013 A scaled line-based kernel density estimator for the retrieval of utilization distributions and home ranges from GPS movement tracks. *Ecological Informatics* 131
- Tanner, Colby y Fred R. Adler  
 2009 To fight or not to fight: context-dependent interspecific aggression in competing ants. *Animal behaviour* 77: 297-305
- Wilson, Michael, William Wallauer y Ann Pusey  
 2004 New cases of intergroup violence among chimpanzees in Gombe National Park, Tanzania. *International journal of primatology* 25:523-549.
- Winttenberger, James F.  
 1981 *Animal Social Behavior*. Duxbury Press, Boston, Massachusetts.
- Wrangham, Richard, Margaret Crofoot, Rochelle Lundy e Ian Gilby  
 2007 Use of overlap zone among group-living primates a test of the risk hypothesis. *Behaviour* 144:1599-1619