

## V. SELECCIÓN DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

En esta estrategia se han categorizado los medios de comunicación, así:

- Medios impresos: plegables informativos, boletines, folletos, afiches, postales.
- Medios radiales: se propone la realización de clips de tres minutos para enviar a los medios podcasts periodísticos o de divulgación en páginas web.
- Medios audiovisuales: videos web para divulgar en medios de comunicación digitales los avances del proyecto.

- Medios digitales: útiles para el envío de mensajes de carácter informativo y sensibilizar a una población en particular, así como boletines electrónicos para públicos interno y externo.

- Agenda de transferencia de conocimientos: hace referencia a los espacios para intercambiar o generar conocimiento al compartir experiencias en temas de uso de la biodiversidad, planes ambientales, trabajos con comunidades, talleres de socialización.

Hay que considerar que cada público de esta estrategia tiene lenguajes diferentes, por lo que los talleres se deben diseñar de acuerdo a la audiencia a la que se dirija. Se harán por series, por lo que se denominará agenda de transferencia de conocimientos. ♦



Feria internacional del medio ambiente Fima, Bogotá, junio 2010. Foto: Liliana León



Tigrillo canaguaro (*Leopardus pardalis*).  
Foto: Francisco Nieto

## SUPLEMENTO 2. GRANDES VERTEBRADOS COMO ODC EN EL MAGDALENA MEDIO Y LOS LLANOS ORIENTALES

Angélica Díaz-Pulido, Angélica Benítez,  
Carlos Mario Wagner y Esteban Payán Garrido



## I. INTRODUCCIÓN

La presencia de especies focales sensibles a las actividades humanas es un indicador del estado de conservación de los ecosistemas, a partir del cual se pueden guiar las estrategias de manejo y conservación (Lambeck, 1997; Caro y O'Doherty, 1999). Dichas especies se caracterizan por su gran tamaño, bajas densidad poblacional y tasas de reproducción (Gittleman y Harvey, 1982; Carbone y Gittleman, 2002) que las convierten en las primeras especies en desaparecer frente a los procesos de perturbación y explotación humana (Purvis *et al.*, 2000; Cardillo *et al.*, 2004; Price y Gittleman, 2007). Así, la existencia de especies focales permite evidenciar la presencia o ausencia del primer nivel de amenaza para la especie y su biodiversidad asociada.

La presencia y abundancia en cuanto a la diversidad de especies en una zona son necesarias para tomar decisiones relevantes relacionadas con acciones de manejo y conservación (Gardner *et al.*, 2007; Olifiers *et al.*, 2005). Que haya especies con un mayor grado de vulnerabilidad frente a las actividades humanas puede asociarse al estado de conservación de los ecosistemas o al nivel de diversidad biológica. Esto es especialmente efectivo cuando se escogen varias especies focales con diferentes requerimientos ecológicos. Lo ideal es que los gremios estén compuestos por especies con disímiles características ecológicas para ampliar y complementar entre sí la cobertura de la especie focal. En este sentido, los gremios de especies focales son ideales para monitorear el estado de conservación y manejo del paisaje (Lambeck, 1997).

Lamentablemente, existe poca información sobre la ocurrencia y diversidad de vertebrados de hábitos terrestres a escala nacional y regional, y mucho menos en áreas no protegidas colombianas. Una de las principales causas de este desconocimiento son los graves retos técnicos, logísticos, económicos y temporales para investigar poblaciones de vertebrados en bosques densos (Malcolm, 1990; Mills, 1996). En particular, los muestreos de vertebrados terrestres son pocos para los llanos y sólo se encuentran listados de presencia de especies (Ferrer *et al.*, 2009).

Las especies focales son llamadas Objetos de Conservación (OdC) en este estudio, en el que se registra la presencia y abundancia relativa de grandes vertebrados con especial valor de conservación para el Magdalena Medio

y los Llanos Orientales de Colombia. Cabe resaltar la novedosa técnica del fototrampeo, que permite circunvalar los tradicionales retos logísticos en los estudios de mamíferos grandes; dicho método no es invasivo, y es confiable e idóneo para la elaboración de inventarios y estimaciones de abundancia y densidad (Karanth y Nichols, 2002). Ésta es la primera vez que se aplica una metodología con cámaras-trampa con el fin de identificar y cuantificar especies focales para uso en bloques de influencia petrolera en el país.

## II. MÉTODOS

### Área de estudio

En los Llanos Orientales, el estudio se realizó en tres reservas naturales privadas colindantes: Las Unamas, Rey Zamuro y Matarredonda, ubicadas en el departamento del Meta, municipio de San Martín, vereda La Novilla (3°34'40"N, 073°26'49"W). Situadas entre los 260 y 300 msnm, cubren una extensión total de 6.000 hectáreas, cuyo 40% corresponde a cobertura boscosa, y están adscritas a la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Resnatur). El fototrampeo se hizo en el único bosque de altillanura de la región, que cubre una extensión aproximada de 900 hectáreas (Eduardo Enciso, 2010, com. pers.). La reserva está ubicada en el zonobioma húmedo tropical del piedemonte del Meta y corresponde a bosques típicos de altillanura en transición con piedemonte y bosques amazónicos.

En el Magdalena Medio las entrevistas se llevaron a cabo en el departamento de Santander, municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches y Sabana de Torres, sobre la margen derecha del río Magdalena. El fototrampeo se hizo en zona rural del municipio de San Pablo (7°09'00"N, 73°56'00" W), el cual se encuentra ubicado en el extremo sur del departamento de Bolívar, en área de influencia de la serranía de San Lucas. Las cámaras fueron instaladas en bosques secundarios caracterizados por alta perturbación humana y cultivos de palma cercanos a áreas boscosas. Circunstancias de orden público limitaron el acceso de los investigadores a zonas mejor conservadas.

### Métodos

Para seleccionar los OdC de grandes vertebrados se implementaron dos metodologías: fototrampeo y entrevistas. El diseño de muestreo de las cámaras-trampa se basó

en el modelo de Díaz-Pulido y Payán (en prensa) para el departamento del Meta, y de Payán (2009) para el sur de Bolívar. Dichos diseños tienden a maximizar la detección de grandes vertebrados y asegurar la captura de felinos y otros mamíferos crípticos, sin usar atrayentes ni cebos. La distancia entre cámaras fue de 500 m. En total se emplearon 25 cámaras-trampa, activas las 24 horas del día, en el Magdalena Medio, del 17 de septiembre al 7 de octubre; y en los Llanos Orientales, del 25 de septiembre al 14 de diciembre de 2010. Se realizaron entrevistas semiestructuradas, seleccionando actores claves de cada zona y empleando el método bola de nieve (Dietrich, 1995). En las entrevistas se incluyen datos sobre la presencia de especies de vertebrados representativos de la zona. El protocolo de entrevista incluyó láminas con imágenes de las especies de mamíferos que, teóricamente, se encuentran en las dos áreas de estudio. Los OdC fueron identificados siguiendo criterios derivados de las propiedades de las especies focales, seleccionadas para definir atributos funcionales y de composición que deben estar presentes en un ecosistema (Caro y O'Doherty, 1999). De esta forma, al manejar los procesos amenazantes al nivel de especies focales se logra la protección de especies menos sensibles a los cambios que ocurren en su hábitat.

Existen diferentes razones por las cuales se priorizaron los OdC basados en especies de vertebrados. En primer lugar, la biología de la especie regida por su tamaño determina qué tan bien soporta las amenazas a las que es expuesta (Cardillo *et al.*, 2004). En este caso, los rasgos de los grandes vertebrados definen en gran parte el riesgo de extinción por sus bajas densidades, altos niveles tróficos y largos periodos de gestación (Cardillo *et al.*, 2005). Estas características, junto a altas densidades humanas o métodos de producción de alto impacto, son una receta desastrosa. Los grandes mamíferos requieren alta disponibilidad de recursos alimenticios (Carbone *et al.*, 2007), en particular, las especies carnívoras en nichos tróficos altos son limitadas aún más por la necesidad de extensas áreas de cacería con suficiente disponibilidad de presas, las cuales a su vez pueden estar amenazadas (Carbone y Gittleman, 2002). Además, las tasas de reproducción lenta son precursoras de la baja capacidad de resiliencia que también es minada por tasas de perturbación cada vez más aceleradas que no permiten la recuperación natural de las poblaciones (Gittleman y Harvey, 1982). Por último, el contacto de los vertebrados grandes con los humanos y la competencia por comida y sustento generan conflictos que, actualmente, son considerados una importante causa de extinción, particularmente para las especies carnívoras (Woodroffe *et al.*, 2005).



Fototrampeo de oso palmero, Orocué, Casanare (*Myrmecophaga tridactyla*). Foto: Fundación Panthera



### III. RESULTADOS

En el Magdalena Medio, municipio de San Pablo, se registraron 73 fotografías de vertebrados terrestres, con un esfuerzo de muestreo igual a 81 trampas/noche. Se identificaron seis especies distribuidas en dos órdenes, Rodentia y Carnívora, esta última de mayor representatividad (Tabla 1). En los Llanos Orientales, municipio de San Martín, se registraron 711 fotografías, con un esfuerzo de muestreo

igual a 1329 trampas/noche. En este caso se identificaron 18 especies de mamíferos medianos y grandes, distribuidos en siete especies. Además, dos especies de aves (Tabla 1).

Con respecto a las entrevistas, se realizaron 74 en el Magdalena Medio y 24 en los Llanos Orientales. Los pobladores identificaron diez especies en total para los dos sitios, siete en el primero y nueve en el segundo (Tabla 29).

Nombre científico	Nombre común	Magdalena Medio		Llanos Orientales		Amenaza Global*	Amenaza Regional**
		Fototrampeo	Entrevistas	Fototrampeo	Entrevistas		
<b>Mamíferos</b>							
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>							
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha		X	X	X	LC	
<b>CINGULATA</b>							
<i>Dasybus novemcintus</i>	Armadillo		X	X	X		
<i>Priodontes maximus</i>	Ocarro	No ocurre	No ocurre	X	X	VU	EN
<b>VERMILINGUA</b>							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero			X	X	LC	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso mielero	No ocurre	No ocurre	X	X	LC	
<b>CARNÍVORA</b>							
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro	X	X	X	X	LC	
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria		X		X		
<i>Eira barbara</i>	Tayra	X	X	X	X	LC	
<i>Nasua nasua</i>	Guache			X	X		
<i>Leopardus pardalis</i>	Mano gorda	X	X	X	X	LC	NT
<i>Puma yaguarondi</i>	Gato montés	X	X	X	X	LC	
<i>Puma concolor</i>	León/puma			X	X		
<i>Panthera onca</i>	Jaguar			X	X	NT	VU
<b>PERISSODACTYLA</b>							
<i>Tapirus terrestris</i>	Danta			X	X	VU	CR
<b>ARTIODACTYLA</b>							
<i>Pecari tajacu</i>	Saino		X	X	X	LC	
<i>Mazama americana</i>	Venado			X	X		
<b>RODENTIA</b>							
<i>Cuniculus paca</i>	Lapa			X	X	LC	
<i>Dasyprocta punctata</i>	Picure	X	X	X	X	LC	
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	X	X	X	X	LC	
<b>Aves</b>							
<i>Penelope jacquacu</i>	Pava			X	X	LC	
<i>Leptotila sp.</i>	Paloma			X			

Tabla 29. Especies registradas y su categoría de amenaza global\* (UICN, 2010) y regional\*\* (Rodríguez-Mahecha et al., 2006): peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazada (NT) y preocupación menor (LC).

### IV. DISCUSIÓN

Los resultados del estudio son una contribución al conocimiento de la distribución actual y la ecología de las especies de vertebrados en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales. Éste es el primer muestreo de fototrampeo para el Magdalena Medio en Colombia que, al provenir de una técnica nueva, complementa otros muestreos previos en estas zonas y genera información importante al detectar especies raras como el ocarro (*P. maximus*) y nocturnas como la lapa (*Cuniculus paca*).

Los datos obtenidos sugieren que áreas de uso mixto y extracción de recursos no son necesariamente pobres en especies de mamíferos (Payán, 2009). Resultados similares para grandes vertebrados han sido encontrados en otros hábitats de tierra firme en el Amazonas colombiano (Payán, 2009) y en la Amazonia brasileña (Parry et al., 2007), y para pequeños mamíferos presentes en el sureste amazónico (Lambert et al., 2005). La riqueza de especies detectada mediante las metodologías de fototrampeo y entrevistas sugiere que ambas regiones aún están bien conservadas; sin embargo, presentan signos de pérdida de especies, proceso que continuará de modo gradual (Cuaron, 2000)

a menos que se proteja en forma proactiva y de la mano con la comunidad. Entre los dos lugares de estudio, los datos reflejan un mejor estado de conservación en los Llanos Orientales, explicado parcialmente por la detección de los cuatro OdC seleccionados, tres de ellos fotografiados con las cámaras-trampa: jaguar, danta y paujil. Por su parte, en el Magdalena Medio los OdC fueron registrados a través de las entrevistas.

Se escogieron cuatro especies como un gremio de especies focales que sirven de objetos de conservación (OdC) para el Magdalena Medio y los Llanos Orientales: el jaguar (*Panthera onca*), la danta (*Tapirus terrestris*), la nutria (*Lontra longicaudis*) y los paujiles (*Cracidae*). En el Magdalena Medio se registró la presencia de paujil (*Crax alberti*) en la Ciénaga de Paredes. Las poblaciones de dantas permanecen en algunas áreas con probabilidad de supervivencia media, susceptible de ser evaluada. El jaguar y la nutria han sido continuamente reportados en la región (Figura 28, arriba). En los Llanos Orientales se registraron los cuatro OdC en la ventana de estudio seleccionada (Figura 28, abajo). La danta y el jaguar fueron registrados a través de las cámaras-trampa (fotos abajo), y el paujil y la nutria por medio de las entrevistas.



Fototrampeo de danta (*Tapirus terrestris*), San Martín, Meta. Foto: Fundación Panthera



Fototrampeo Jaguar (*Panthera onca*), San Martín, Meta. Foto: Fundación Panthera

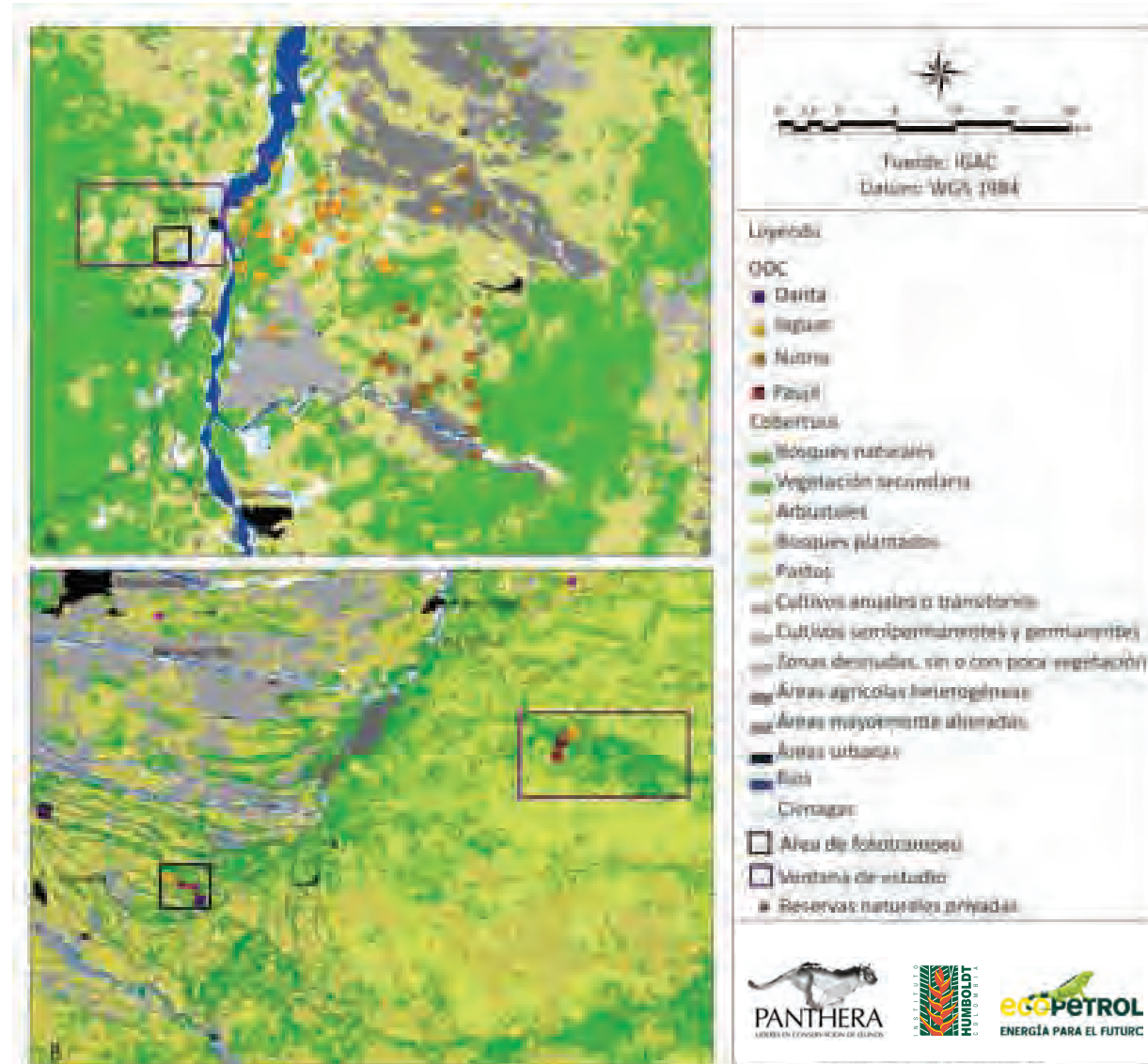


Figura 28. Localidades de registro de presencia de Odc en A. Magdalena Medio (arriba) y B. Llanos Orientales (abajo).

### Jaguar (*Panthera onca*)

El jaguar ha perdido aproximadamente el 46% de su hábitat desde 1900 (Sanderson *et al.*, 2002). Está clasificado por la UICN en la categoría de casi amenazado (NT) (Caso *et al.*, 2008), y en Colombia, en la categoría de amenaza nacional de estado vulnerable (VU) (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). El jaguar actúa como indicador del buen estado de conservación del ecosistema (Morrison *et al.*, 2007) porque desaparece con las primeras actividades de perturbación del hábitat. Su presencia está afectada negativamente por la cercanía a poblados humanos, al menos como ha sido detectado para jaguares en la Amazonia

colombiana (Payán, 2009) y en el Chaco argentino (Altrichter, 2005). Los cambios en la presencia y abundancia de carnívoros grandes repercute directamente en el incremento de presas, generalmente de herbívoros y mesopredadores (Terborgh *et al.*, 2001), lo cual puede tener impactos importantes sobre la biodiversidad local (Prugh *et al.*, 2009), debido a la alteración en las tasas de dispersión y depredación de semillas y ramoneo de plántulas y plantas (Terborgh y Wright, 1994; Peres y Palacios, 2007), y el aumento de mesopredadores en el consumo de huevos y pequeños vertebrados (Crooks y Soule, 1999). El proceso de conversión de tierras conlleva implicaciones nocivas para



Adulto y cría de danta (*Tapirus terrestris*). Foto: Fundación Panthera

la biodiversidad como los trastornos en el ciclo del agua, de la sombra, de la temperatura ambiental, de los nutrientes del suelo y la contaminación directa por arrastre de químicos fertilizantes, herbicidas y plaguicidas (Willis y McDowell, 1982; Allan, 2004; Koh y Wilcove, 2008). Por lo tanto, la detección de efectos nocivos en poblaciones de grandes felinos precede el impacto sobre el resto de la biodiversidad de ese hábitat en particular, lo que convierte a estas especies en bioindicadores ideales (Payán *et al.*, 2010). Basado en lo anterior, el jaguar es una especie idónea para identificar áreas de hábitat importantes para la conservación de la biodiversidad y corredores entre estas áreas (Miller y Rabinowitz, 2002).

### Danta (*Tapirus terrestris*)

La danta es tal vez la especie más sensible a la perturbación humana en Colombia. Su tamaño la hace una presa favorita de cazadores (Payán, 2009) y también la obliga a vivir en bajas densidades. Es un buen indicador de la calidad del hábitat por su sensibilidad a los impactos antrópicos. La probabilidad de supervivencia de la especie es mucho mayor en

áreas con baja intervención (Taber *et al.*, 2008). Se cree que en Colombia la danta ha reducido su área de distribución en 38,5% (Taber *et al.*, 2008). El área de distribución histórica del tapir incluye las áreas del Magdalena Medio y los Llanos Orientales colombianos, donde se han registrado en los últimos años datos de presencia y algunos casos de ausencia en el Magdalena Medio. En esta última área, el estado actual de conservación del tapir es de extinción local, aunque todavía se considera que existen algunas áreas con probabilidad de supervivencia media. En los Llanos Orientales aún se conservan áreas con alta probabilidad de supervivencia, a pesar de que ha sido declarado extinto en un amplio rango de su distribución (Taber *et al.*, 2008). En la reserva Las Unamas fue registrada fotográficamente su presencia con crías, lo que indica que el área se encuentra en buen estado de conservación, propicio para la reproducción de la especie.

### Nutria (*Lontra longicaudis*)

El hábitat de la nutria se remonta a pequeños ríos y caños bordeados de vegetación boscosa media o alta, con alta sen-

sibilidad a las intervenciones de su hábitat (Mason, 1990). El Libro Rojo de mamíferos en Colombia la ha considerado una especie vulnerable (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006) y con datos deficientes por la UICN global (Waldemarin y Alvares, 2008). La nutria es una especie focal por su tamaño y también por su dependencia a ríos limpios, libres de gente y con grandes cantidades de peces. Estas características la hacen un indicador de buen estado de conservación de ríos, suficiente oferta de peces y cobertura de bosque asociada a estos caudales. Los pescadores frecuentemente entran en conflicto con las nutrias porque éstas consumen los peces de sus redes (Gómez y Jorgenson, 1999).

#### **Paujil (*Crax alberti* en el Magdalena Medio y *Mitu tomentosum* en los Llanos Orientales)**

Los paujiles son excelentes especies focales a causa de su tamaño y comportamiento huidizo, de hábitos secretos (Thiollay, 2005). Su tamaño los hace constantemente presas de cazadores locales (Payán, 2009). Además, aunque son comunes en bosques de galería, se caracterizan por su alta sensibilidad a la intervención antrópica y la facilidad de censar sus poblaciones (IUCN, 2003). La especie del Magdalena Medio es el pavón colombiano (*Crax alberti*), en peligro crítico de extinción (UICN, 2010), y en el departamento del Meta el pavón nagüirrojo (*Mitu tomentosum*), considerado de menor preocupación (Birdlife, 2009).

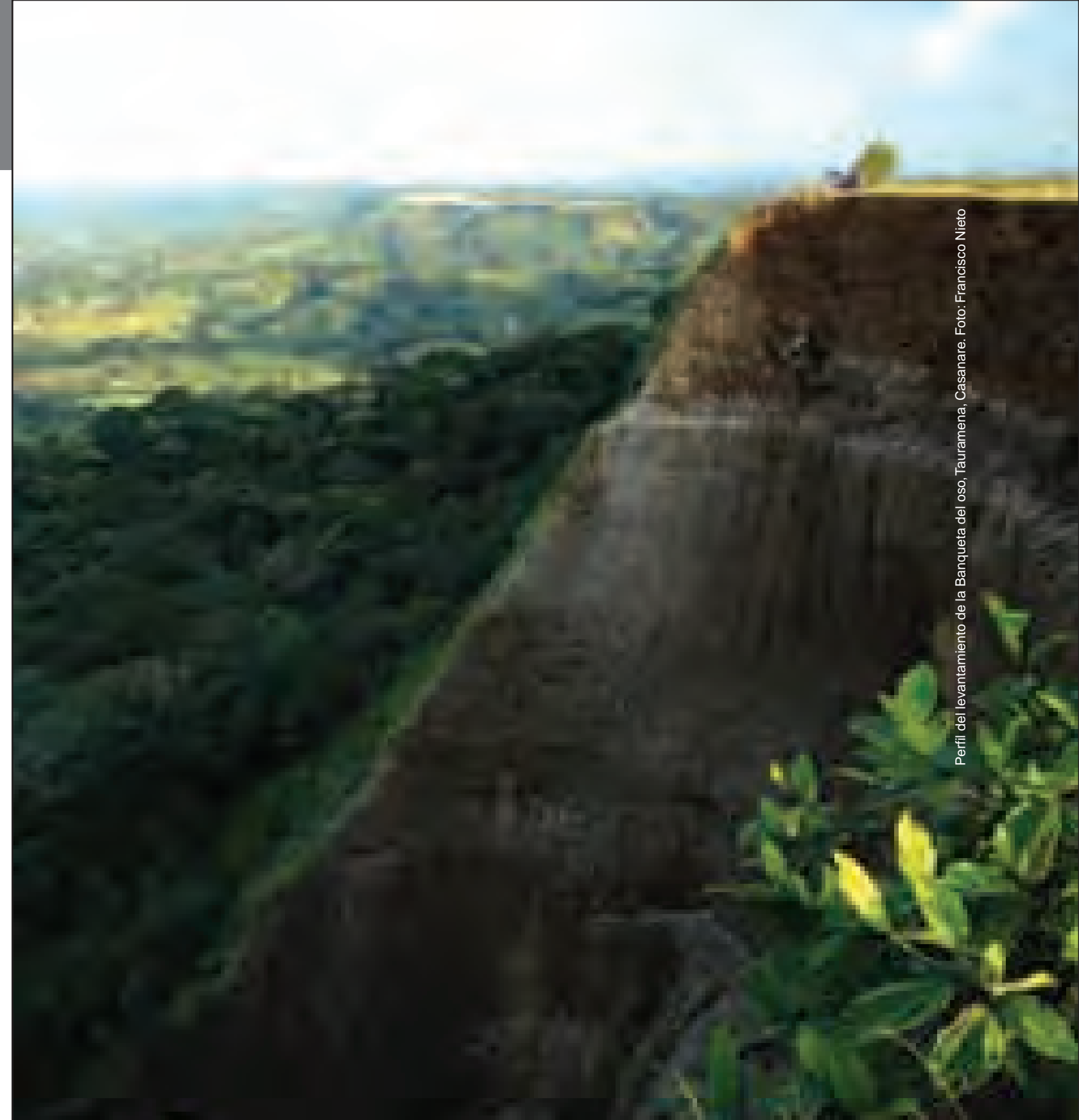
Los crácidos son reconocidos por dejar en sus heces semillas intactas (Erard y Sabatier, 1994), característica que incrementa su función dispersora y predadora de semillas (Santamaría y Franco, 2000). Por esta razón, la reducción en sus tamaños poblacionales podría tener un impacto negativo en la estructura del bosque (Levey, 1994).

#### **V. AMENAZAS**

Los OdC identificados se ven amenazados por las altas densidades humanas y sus procesos productivos. Las actividades humanas han sido identificadas como fuente de fragmentación de hábitats naturales y aislamiento de las poblaciones, las cuales causan disminución en su abundancia (Crooks, 2002) o su extinción local (Michalski y Peres, 2005). La pérdida de hábitat y la presión de cacería indiscriminada fueron identificadas durante las entrevistas como las principales amenazas en la región. En la medida en que se pierde el hábitat, hay mayor predisposición a que los carnívoros entren en conflicto con los humanos (Woodroffe *et al.*, 2005). Muchas veces, el resultado de este conflicto termina en la muerte de uno o varios individuos (Michalski *et al.*, 2006). El reto es, entonces, el manejo y direccionamiento de los sistemas de producción para evitar la deforestación y empobrecimiento de la fauna, así como el manejo adecuado para la inclusión de elementos que mejoren el estado de la biodiversidad en general.

#### **VI. AGRADECIMIENTOS**

Este estudio fue posible gracias al apoyo, constancia y valiosa gestión de Carlos A. Lasso y Germán Corzo. Hacemos un reconocimiento al equipo del proyecto “Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol localizadas en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales de Colombia”, en especial a Wilson Ramírez. Extendemos nuestros agradecimientos a los propietarios de las reservas Las Unamas, Rey Zamuro y Matarredonda en San Martín, en particular a Eduardo Enciso, quien nos acompañó durante todo el estudio, desde su inicio, y en San Pablo, a Fernando, Gustavo y Luis. Agradecemos a Carolina Soto por toda su colaboración en la logística de este estudio y en la elaboración del material cartográfico. ♦



Perfil del levantamiento de la Banqueta del oso, Tauramena, Casanare. Foto: Francisco Nieto

## SUPLEMENTO 3. ECOSISTEMAS DESDE LA PERSPECTIVA FISIAGRÁFICA

Pedro Botero