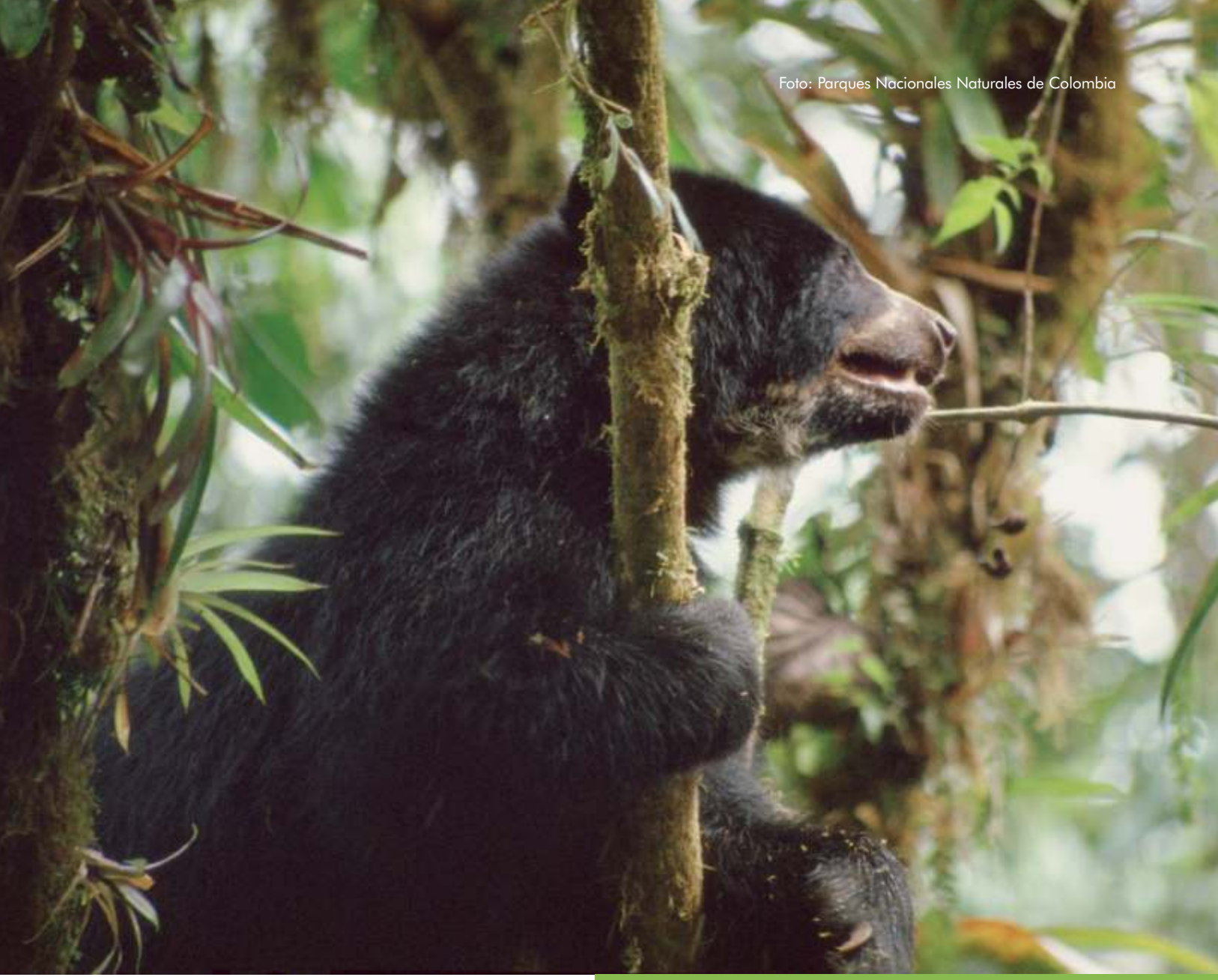


Foto: Parques Nacionales Naturales de Colombia

CONSERVAMOS
LA VIDA

GRUPO ARGOS Fundación

Fundación Smurfit Kappa Colombia

CVC Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

WCS

ARGOS

CELSIA

ODINSA

Fundación Santo Domingo

Smurfit Kappa

Conservamos la Vida: Patrones de ocupación y diagnóstico de paisaje de conflicto entre el oso andino y la gente en la Unidad Núcleo de Conservación Tatamá - Farallones - Munchique (2016)

CONSERVAMOS
LA VIDA

GRUPO ARGOS
Fundación

Fundación
Smurfit Kappa
Colombia

CVC
Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

WCS

ARGOS

CELSIA

ODINSA

Fundación
Santo Domingo

Smurfit
Kappa

Conservamos la Vida:

Patrones de ocupación y diagnóstico de paisaje de conflicto entre el oso andino y la gente en la Unidad Núcleo de Conservación Tatamá - Farallones - Munchique (2016).

ISBN Obra independiente:

978-958-8426-65-5

Cita sugerida:

Acevedo C., Celis J.A., Cuevas D., Giraldo M.E., Lievano I., Márquez R., Maya A.M., Parra N., Rincón L., Roncancio N, Salazar M.C., Silva F.J., Troncoso J.C., Villegas M.C. 2020. Conservamos la Vida: Patrones de ocupación y diagnóstico de paisaje de conflicto entre el oso andino y la gente en la Unidad Núcleo de Conservación Tatamá - Farallones - Munchique (2016).

Con el apoyo de:

ANDEAN BEAR
CONSERVATION
ALLIANCE

WWF

Parque Nacional Natural Munchique
Foto: Ana María Maya Girón

Conservamos la Vida:

Diagnóstico del estado del oso andino y del paisaje de conflicto entre el oso andino y la gente en la Unidad Núcleo de Conservación Tatamá - Farallones - Munchique (2016).

Tabla de contenido

Resumen	3
Metodología	7
Área de estudio	7
Diseño de muestreo para ajustar modelos de ocupación	7
Covariables usadas en los modelos de ocupación	9
Análisis de modelos de ocupación	10
Diseño de muestreo para el diagnóstico del paisaje de Conflicto oso-gente	11
Encuesta para calcular el paisaje de conflicto oso-gente	12
Análisis del paisaje de conflicto oso-gente	14
Resultados del modelo de ocupación	16
Estado de la ocupación de la especie y cambios temporales en la ocupación	16
Patrones espaciales de la ocupación	17
Resultados del paisaje de conflicto oso-gente	20
Paisaje del conflicto oso-gente	20
Implicaciones para el diseño de muestreo	21
Implicaciones de manejo	22
Acciones de manejo y resultados esperados	22
Grupo de trabajo	24

Parque Nacional Natural Tatamá - Foto: Jhon Eduar Rojas Osorio

Parque Nacional Natural Farallones de Cali - Foto: Roger Franco Molina

RESUMEN

La "Estrategia para la Conservación del Oso Andino en los Parques Nacionales Naturales de Colombia (2016-2031)" promueve la conservación del oso andino *(Tremarctos ornatus)* mediante alianzas público-privadas en Unidades Núcleo de Conservación (UNC) de más de 3.800 km^2. Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), la Fundación Grupo Argos, Wildlife Conservation Society Colombia (WCS), la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y Fundación Smurfit Kappa, con el apoyo de la Fundación Santo Domingo formaron la iniciativa "Conservamos la Vida", con el propósito de conservar y mantener en el largo plazo poblaciones del Oso Andino, una especie emblemática de los Andes pero listada como vulnerable a la extinción en Colombia y a nivel global. Esta especie es de gran importancia social y cultural, y su hábitat es primordial en la provisión de servicios ecosistémicos para comunidades humanas. Esta alianza tiene como objetivo la implementación de la estrategia para la conservación del Oso Andino en los UNC ubicados en la Cordillera Central y en la porción central de la Cordillera Occidental de Colombia. El presente estudio se enfoca en este último UNC, donde se sitúan los Parques Nacionales Naturales Tatamá, Farallones de Cali y Munchique, mediante la priorización y ejecución de acciones de manejo dirigidas al mantenimiento de poblaciones viables de oso andino. La Unidad Núcleo de Conservación Tatamá-Farallones-Munchique (UNC TFM) posee una extensión de 11.800Km^2 y abarca los departamentos Risaralda, Valle del Cauca, Chocó y Cauca.

En 2016, Conservamos la Vida realizó la evaluación de los patrones de ocupación de las poblaciones de oso andino a dos escalas (1-16 km^2), así como el diagnóstico del conflicto oso andino-gente, en un área de trabajo de 4.117 km^2 dentro de la Unidad Núcleo de Conservación (UNC) Tatamá-Farallones-Munchique. El monitoreo de la ocupación a escala de área de acción (16 km^2) permite conocer el estado de la población de osos y su variación en el tiempo, los modelos de ocupación a escala de uso (1 km^2) permiten estimar los factores o presiones que afectan dichos patrones, incluyendo las interacciones negativas que se presentan con las comunidades rurales.

Se estimó una alta ocupación a escala de área de acción (16 km^2) del oso andino en la región central Cordillera Occidental de Colombia (74%). El análisis de ocupación a escala de uso (1 km^2) señaló que tanto la cantidad de hábitat natural remanente en el entorno inmediato de la cuadricula muestreada, así como la presencia de ganadería extensiva afectan la probabilidad de ocupación.

Para diagnosticar el paisaje de conflicto, en áreas de sobreposición de la distribución del oso y las actividades productivas se contactaron 533 familias, de las cuales 470 aceptaron responder una encuesta semiestructurada sobre la interacción oso andino-gente. De los encuestados, 339 realizaron actividades productivas vulnerables a ser afectadas por la presencia del oso andino; sin embargo, solo cuatro encuestados reportaron daños al ganado causados por oso andino, todos ubicados en el municipio El Tambo (Cauca). Solo 41 de los predios evaluados a lo largo del área de trabajo requirieron mejoras importantes en el manejo agropecuario para reducir su vulnerabilidad a la presencia de oso andino. En el área de trabajo se detectaron localidades con una tolerancia media o baja a la presencia del oso andino. La tolerancia está determinada fundamentalmente por el miedo a la especie. Doscientas diez familias estuvieron dispuestas a realizar cambios en la actividad productiva para reducir la vulnerabilidad a la presencia del oso andino, si la rentabilidad de la nueva actividad es igual o mayor a la ganadería o cultivo de maíz.

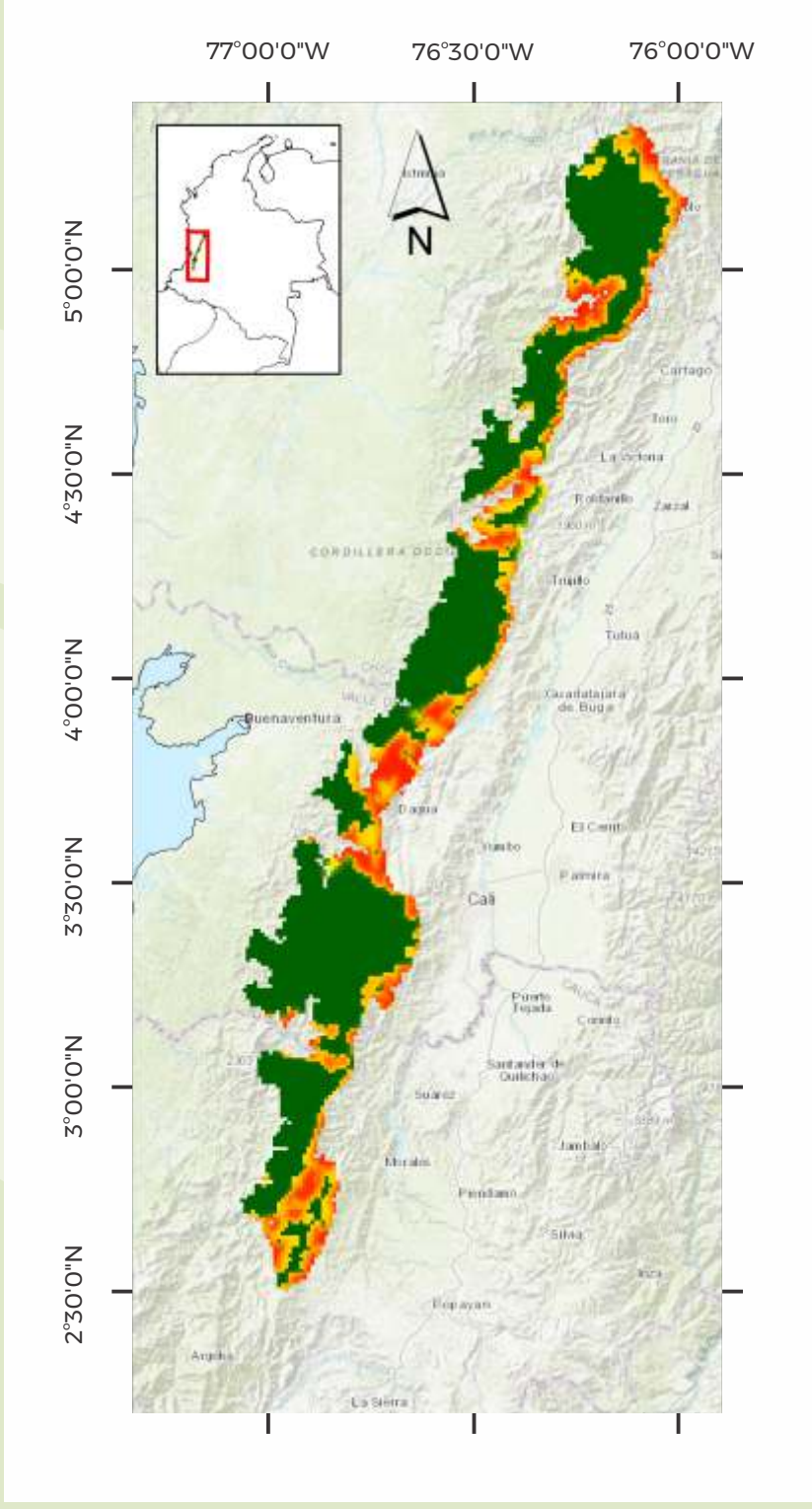
Siete localidades fueron priorizadas para la ejecución de las intervenciones de manejo con base en la presencia de daños, el impacto de las actividades productivas sobre la pérdida de hábitat y fragmentación en la conectividad por consiguiente en la presencia del oso andino, la presencia de actividades productivas amenazadas, orden público, tipo de manejo productivo, y la disposición de las familias para el cambio de rubro y/o manejo, estas fueron: El Ramal-Limoncito, Dagua-Anchicaya, Dagua centro, Lobo Guerrero, Bolívar sur, Bolívar-El Dovio, El Águila-San José del Palmar. Por razones de orden público, la iniciativa Conservamos la Vida actualmente ha desarrollado actividades de concertación e implementación de acciones solo en cuatro de estas: El Ramal – Limoncito, Dagua - Anchicayá, Dagua centro y el Águila – San José del Palmar.

El objetivo de manejo en las localidades priorizadas se enfoca en la concertación e implementación de acciones para aumentar la ocupación y la conectividad estructural en las áreas de baja presencia del oso andino, al tiempo que se reduce la vulnerabilidad de las actividades productivas y la probabilidad de potenciales interacciones negativas con comunidades rurales, siempre buscando aumentar la tolerancia a la presencia de la especie. En consecuencia, las intervenciones están siendo enfocadas en restaurar áreas deterioradas, reducir la ganadería extensiva y aislar áreas naturales, al tiempo que se mejora la calidad de vida de las personas a través de actividades que se benefician de la presencia del oso andino, mediante la promoción de procesos productivos sostenibles y la mejora en la comercialización y rentabilidad de los productos como, por ejemplo, el café asociados a la protección del hábitat del oso andino.

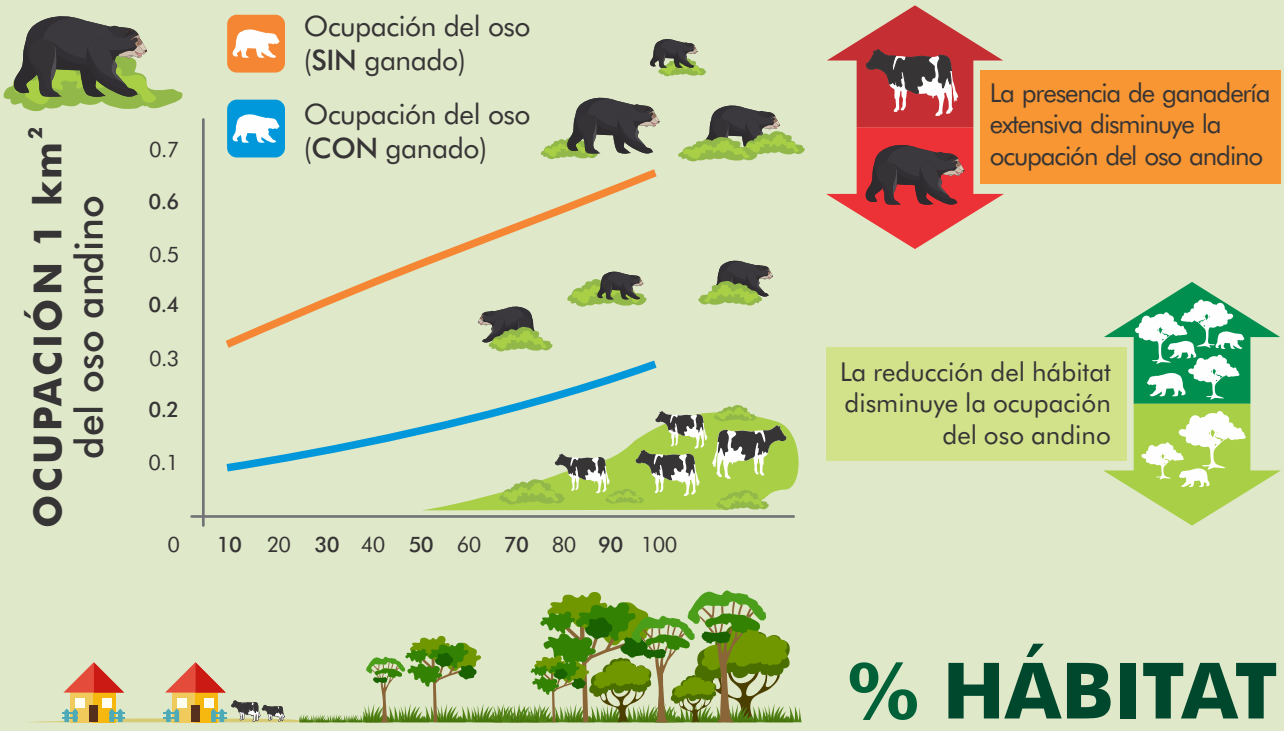
Los resultados obtenidos de los proyectos ejecutados a la fecha por la alianza en la UNC Tatamá-Farallones-Munchique, de 11.800 km^2, además de ser insumos esenciales para priorizar localidades de manejo, han sido usados por las entidades involucradas en el convenio para priorizar e implementar acciones de conservación en cuatro localidades, y serán usados para evaluar la efectividad de las acciones de manejo planteadas. A largo plazo, el trabajo en alianza y el monitoreo del oso andino permitirá detectar cambios en la presencia de la especie y los factores que lo afectan, así como adecuar las acciones de manejo a dichos cambios.

Figura 1. a). Patrón de ocupación del oso andino a escala de uso (1 km^2) en la UNC TFM (izquierda) y factores que afectan este patrón (derecha arriba). b). Ocupación detectabilidad y potencia para el monitoreo del oso andino a 16 km^2 (derecha abajo)

a) .



La principal amenaza al oso andino es la ganadería extensiva, seguida por la deforestación a causa de la expansión agrícola y la infraestructura.



b).

LÍNEA BASE

Ocupación:	0.74
Potencia:	0.80
Detección:	0.34

Parque Nacional Natural Tatamá - Foto: Jhon Eduar Rojas Osorio

Parque Nacional Natural Munchique - Foto: Gabriel Eisenband

METODOLOGÍA

Área de estudio

La colecta de información se realizó en un área de trabajo de 4.170 km^2 en la jurisdicción y área de influencia de tres áreas protegidas de nivel nacional (Parque Nacional Natural Tatamá, Parque Nacional Natural Farallones de Cali y Parque Nacional Natural Munchique) y en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (Figura 2).

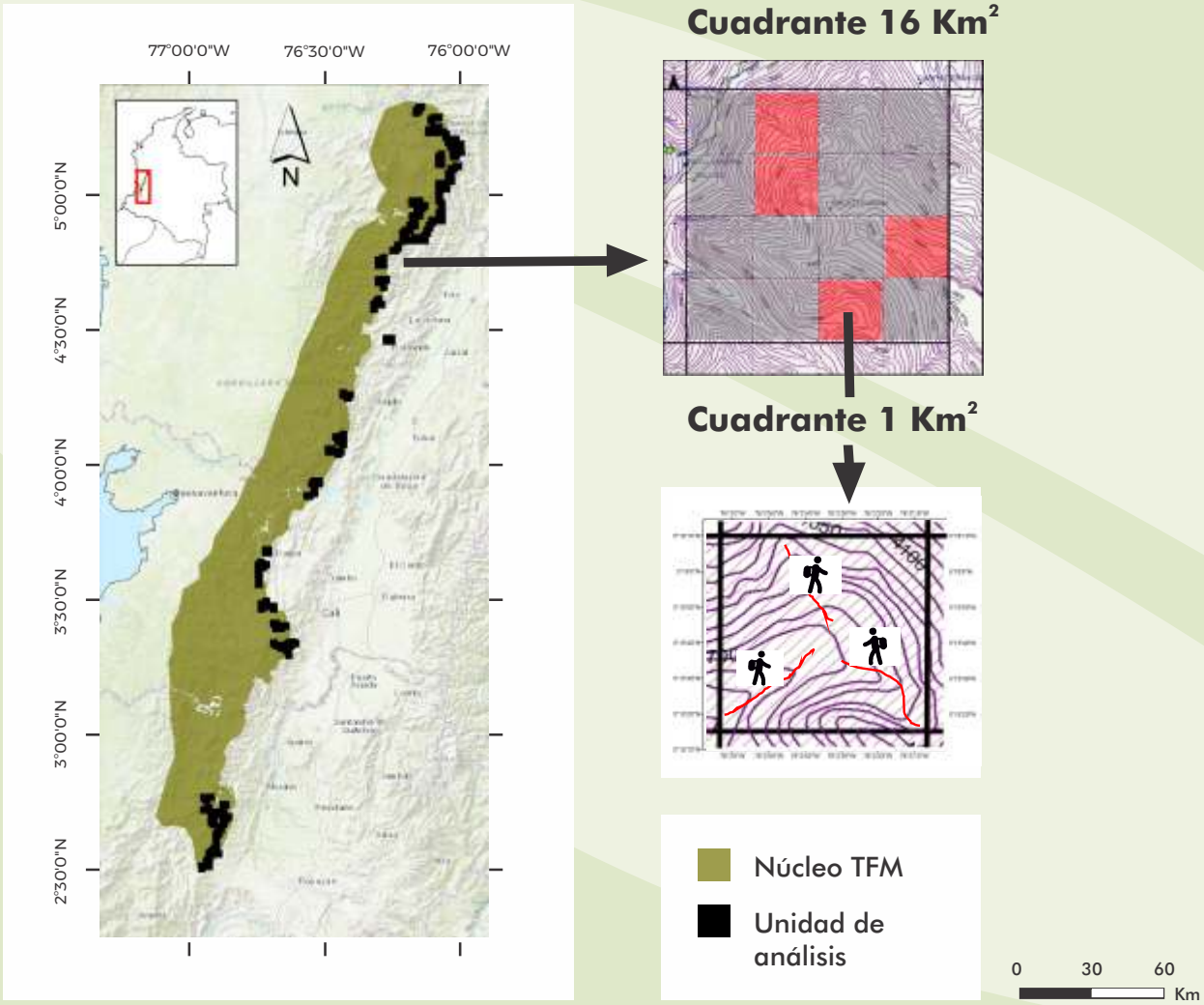
Diseño de muestreo para ajustar modelos de ocupación

Las unidades de análisis corresponden a un sistema anidado de cuadrantes, con cuatro subcuadrantes de 1 km^2 (S1) insertos en cuadrantes de 16 km^2 (S16). Dentro de cada unidad de análisis de 1 km^2, se establecieron tres transectos de 600 m separados por al menos 100 metros, los cuales fueron evaluados en una oportunidad, obteniéndose tres repeticiones espaciales por cuadrante de 1 km^2 para la detección del oso andino y de las presiones. La determinación de la detección/no detección del oso se realizó mediante la búsqueda de señales y rastros. El diseño de muestreo para los análisis de la ocupación a 1 km^2 y 16 km^2 se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. *Diseño de muestreo para el cálculo de la ocupación del oso andino a 1 Km² y 16 Km²: 2016 (t_0 – Línea base)*

		Cuadrantes 16 Km²	Cuadrantes 1 Km²
Método		**Transectos**	**Transectos**
Esfuerzo de muestreo por sitio	Número de sitios UM (S)	75 cuadrantes	284 cuadrantes
	Tamaño y forma de las UM	Cuadrantes de 4 x 4 Km (16 Km²)	Cuadrantes de 1 x 1 Km (1 Km²)
Esfuerzo de muestreo por visita	Número de visitas (K)	12 visitas	3 visitas
	Esfuerzo por visita	600 metros de recorrido por visita	

Figura 2. Área de estudio y distribución espacial de las unidades de análisis utilizadas para la evaluación de la ocupación del oso andino en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base).

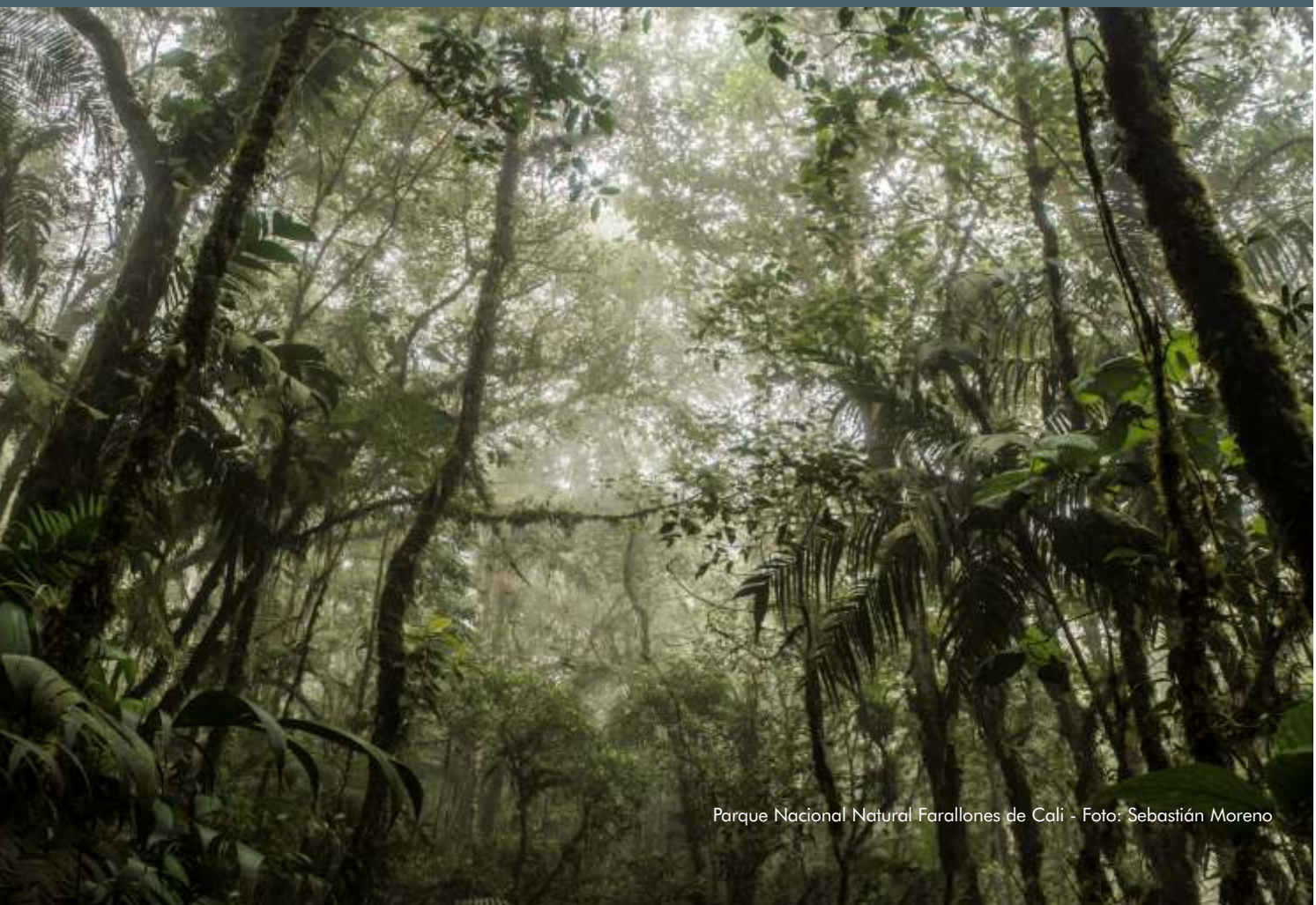


Covariables usadas en los modelos de ocupación

Para evaluar el modelo de ocupación del oso andino se consideraron covariables de muestreo y de sitio, vinculadas a la heterogeneidad ambiental. Se incluyeron 5 covariables de muestreo, que podrían afectar la probabilidad de detección del oso andino (Tabla 2), así como 13 covariables de sitio, relacionadas con el hábitat, la accesibilidad y la presencia de presiones en las unidades de muestreo, que podrían afectar la probabilidad de ocupación del oso andino (Tabla 3).

Tabla 2. *Covariables de muestreo (CovK) que afectarían la probabilidad de detección del oso andino, utilizadas para ajustar modelos de ocupación a 1 km^2 en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base)*

CovK	Definición
Alimento	Presencia de comederos identificables dentro del transecto.
Cresta	Transecto principalmente sobre cresta de montaña.
Ladera	Transecto principalmente sobre ladera.
Valle	Transecto principalmente sobre valle.
Altura	Altura de la vegetación promedio a lo largo del transecto.



Parque Nacional Natural Farallones de Cali - Foto: Sebastián Moreno

Tabla 3. *Covariables de sitio (CovS) que afectarían la probabilidad de ocupación del oso andino, utilizadas para ajustar modelos de ocupación a 1 km² y 16 km² en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base)*

CovS	Definición
Hab144	Cantidad de hábitat disponible en el entorno de 144 Km²
Hab16	Cantidad de hábitat disponible en el entorno de 16 Km²
Hab9	Cantidad de hábitat disponible en el entorno de 9 Km²
Hab1	Cantidad de hábitat disponible en el entorno de 1 Km²
D_borde	Distancia euclidiana al borde del área protegida más cercana
D_cen	Distancia euclidiana al centro poblado más cercano
D_vias	Distancia euclidiana a la carretera más cercana
Pres	Índice de presiones, el cual muestra la sumatoria de los diferentes tipos de presiones
Incendio	La presencia de incendios en áreas naturales
Gente	Presencia de gente en áreas naturales
Ganado	Presencia de ganadería extensiva en áreas naturales
Tala	Presencia de tala selectiva en áreas naturales
Quema	Presencia de quemas en áreas naturales

Análisis de modelos de ocupación

La estimación de la ocupación y de la detección del oso andino se realizó utilizando el programa Presence 11.5 (Proteus Wildlife Research Consultants, http://www.proteus.co.nz/). Inicialmente se ajustó el modelo nulo (sin covariables de muestreo o sitio). Posteriormente, se ajustaron modelos exploratorios incorporando una a una las covariables de muestreo (CovK) hasta tener todas las combinaciones posibles. Se determinó el mejor modelo utilizando el Criterio de Información de Akaike (AIC) por sus siglas en inglés, el cual se basa en la complejidad y la bondad de ajuste del modelo. A partir de los modelos seleccionados se ajustaron nuevos modelos incorporando una a una las covariables de sitio (CovS) que podrían afectar la presencia del oso andino, hasta tener todas las combinaciones de covariables o que no hubiese convergencia en los modelos dado el elevado número de covariables usadas. Finalmente, se escogieron el o los mejores modelos, que son aquellos que poseen un Delta AIC menor a 3. Para el ajuste de los modelos se siguieron los criterios expuestos en la Tabla 4:

Tabla 4. *Modelo ajustado y parametrización utilizada para modelar la ocupación del oso andino a 1 km² y 16 km² en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base)*

Modelos ajustados: t_0 16 km² y t_0 1 km²

Una especie – Una temporada (Single Species – Single Season)

Parámetros

	16 km²	1 km²
S	75	284
K	12	3
CovS	13	13
CovK	5	5

Pruebas de ajuste y selección de modelos

	16 km²	1 km²
Pb	α = 0,05	α = 0,05
C-hat	1	1
Iteraciones	10000	10000
ΔAIC (ΔAICQ)	≤ 3	≤ 3

Efectos covariables

	16 km²	1 km²
Prueba	Test de Wald	Test de Wald
Sig.	α = 0,05	α = 0,05

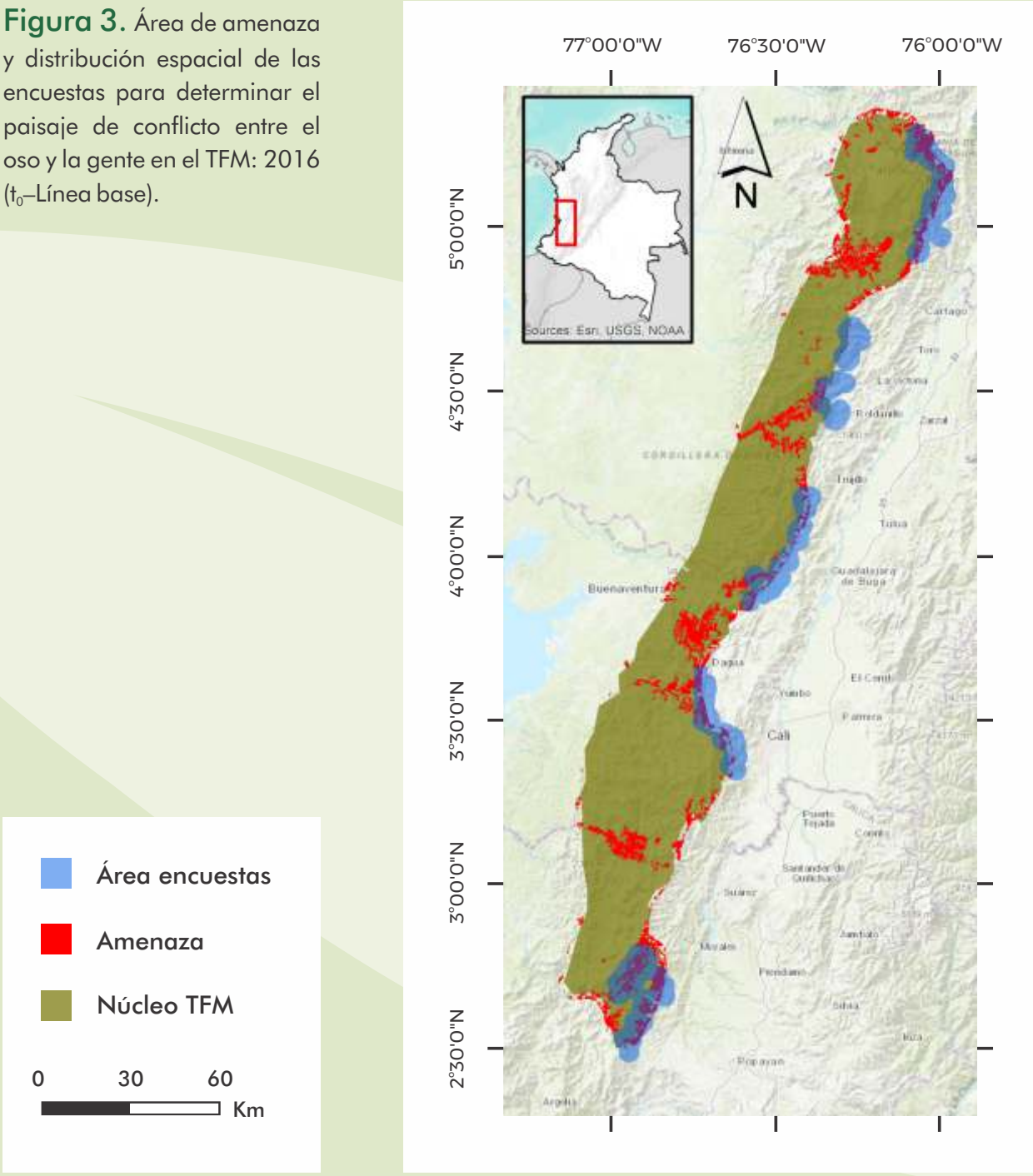
Prueba de potencia

	16 km²	1 km²
Modelo de estimación	Método Guillera-Arroita y Lahoz-Monfort -2012	NA
Potencia	1-β = 0,80	NA
Sig.	α = 0,20	NA
Umbral de cambio	20-30%	NA

Diseño de muestreo para el diagnóstico del paisaje de conflicto oso-gente

Se usaron encuestas semiestructuradas para determinar variables ecológicas, socioeconómicas y de manejo que podrían afectar el grado de conflicto oso-gente en áreas de amenaza por la sobreposición presencia del oso andino y las actividades de las comunidades rurales (Figura 3). Personal local capacitado realizó las encuestas con la autorización de cada entrevistado, donde este podía en cualquier momento retirarse o pedir que la información proporcionada fuera borrada de las bases de datos.

Figura 3. Área de amenaza y distribución espacial de las encuestas para determinar el paisaje de conflicto entre el oso y la gente en el TFM: 2016 (t_0–Línea base).



Encuesta para calcular el paisaje de conflicto oso-gente

Para diseñar una encuesta de fácil comprensión y precisa respecto a la información necesaria se elaboró un cuadro de operacionalización de variables (Tabla 5) en el cual se describe detalladamente las variables, dimensiones e indicadores que se consideran relevantes para evaluar el conflicto.

Tabla 5. *Cuadro de operacionalización para generar la encuesta*

Variable /#preguntas	Definición operacional	Dimensión
Información sobre el Encuestado/10 preguntas	Datos del encuestado, ingreso y número de miembros del hogar y lugar donde vive	Identificación
		Número de miembros del hogar
		Arraigo
		Número de predios que maneja
		Tenencia del predio
		Lugar de residencia
Ubicación del predio / 4 preguntas	Entidad política en la que se encuentra el predio	Ubicación
Vulnerabilidad económica / 9 preguntas	Es el grado de impacto económico que puede tener el grupo familiar en caso de depredación de ganado o de maíz por parte del oso	Superficie
		Uso de tierra
		Actividad agropecuaria desarrollada
		Dependencia económica
Vulnerabilidad por manejo / 10 preguntas	Es el grado en que las actividades productivas son susceptibles a daño en caso de presencia de oso debido a su manejo	Manejo del ganado
		Manejo del cultivo de maíz
		Manejo de atrayentes
		Apoyo institucional
Daño / 2 preguntas	Magnitud de daño causado por los osos en los últimos años en el predio	Magnitud de la pérdida
		Responsable del ataque
Tolerancia a la presencia de grandes carnívoros / 34 preguntas	Aceptación de la presencia del carnívoro, de las acciones para la conservación del carnívoro, de las autoridades ambientales o administrativas que promueven estas acciones de conservación, así como la percepción sobre el responsable del conflicto y el responsable de su manejo	Actitud ante la cacería de osos
		Actitud ante las Instituciones encargadas de la conservación
		Actitud ante pérdidas económicas provocadas por osos
		Actitud ante las soluciones por manejo agropecuario
		Norma imperante en la Sociedad Colombiana
		Norma imperante en el entorno inmediato de encuestado

Análisis del paisaje de conflicto oso-gente

El diagnóstico del paisaje de conflicto se realizó siguiendo el paso a paso de la Guía para el Diagnóstico del Paisaje de Conflicto (Márquez y Goldstein 2014a). El análisis, generado a escala de predio, permite el cálculo de cinco componentes del conflicto: la amenaza, presencia de actividades que pueden ser usadas por el oso andino en áreas consideradas de presencia o movimiento de esta especie; la vulnerabilidad económica, conjunto de condiciones económicas inherentes a cada predio, que afectan la recuperación económica del dueño de un predio después sufrir un daño; la vulnerabilidad por manejo, conjunto de las condiciones de manejo de las actividades productivas, inherentes a cada predio o localidad, que determinan la posibilidad de sufrir un daño debido a la presencia y el comportamiento de los osos; el daño, medida de la pérdida, real o percibida, relacionada al oso andino; y la tolerancia, medida de tendencia expresada al evaluar al oso andino con algún nivel de agrado o desagrado. El conjunto de valores obtenidos en todos los predios entrevistados se promedia para además establecer valores en la vereda. Para ajustar los valores de vulnerabilidad de manejo y vulnerabilidad económica se usaron los criterios expuestos en las Tablas 5 y 6:

Tabla 5. *Índices para la medición de la vulnerabilidad por manejo en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base)*

Manejo	Índice
Uso de estacas, vistas diarias al ganado o cultivo de maíz, manejo adecuado de los restos del ganado muerto, uso de repelentes sonoros, distancia menor a 1 km a los potreros o cultivos	1
Uso de cercas eléctricas, vistas diarias al ganado o cultivo de maíz, manejo adecuado de los restos del ganado muerto, uso de repelentes sonoros, distancia entre 1 y 2 km a los potreros o cultivos	2
Uso de cercas de alambre de púas, vistas semanales al ganado o cultivo de maíz, mal manejo de los restos del ganado muerto, uso de repelentes sonoros, distancia entre 2 y 3 km a los potreros o cultivos	3
Uso de barreras, vistas quincenal al ganado o cultivo de maíz, mal manejo de los restos de ganado muerto, no utiliza repelentes sonoros, distancia entre 3 y 4 km a los potreros o cultivos	4
No utiliza ningún tipo de barrera o cerca, vistas mensual al ganado o cultivo de maíz, mal manejo de los restos del ganado muerto, no utiliza repelentes sonoros, distancia mayor a 4 km a los potreros o cultivos	5

Tabla 6. *Índices para la medición de la vulnerabilidad económica en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base)*

Dependencia			Patrimonio		
%	Índice	# cabezas de ganado bovino	%	Superficie del cultivo de maíz	Índice
1-20	1	1-5	5	Menos de ¼ ha	5
21-40	2	6-15	4	Entre ¼ y ¾ de ha	4
41-60	3	16-30	3	Entre ¾ y 1 ½ ha	3
61-80	4	31-50	2	Entre 1 ½ y 2 ½ ha	2
81-100	5	51 o más	1	Mayor/igual a 2 ½ ha	1

Finalmente, con base en la información calculada se obtiene el riesgo de conflicto, el cual permite ponderar el conflicto en cada predio para ser comparado entre ellos. Para esto se usa la ecuación:

$$riesgo = ame_pre \times (2 \times d_per) \times v_man \times v_econ$$

Parque Nacional Natural Tatamá - Foto: Jhon Eduar Rojas Osorio

Parque Nacional Natural Munchique - Foto: Ana María Maya Girón

RESULTADOS DEL MODELO DE OCUPACIÓN

Estado de la ocupación de la especie y cambios temporales en la ocupación

El oso andino en la UNC TFM muestra una alta ocupación (Tabla 7; ψ_{16}= 0.74), con base en el mejor modelo ajustado a 16 km^2, el cual no incluye covariables de sitio. La potencia estadística alcanzada por este modelo (1-β=0.8) permite asegurar la detección de cambios de al menos 22,5% en la ocupación del oso andino, haciendo de este modelo una herramienta confiable y eficiente para la detección de cambios en la población del oso andino en la UNC Tatamá-Farallones-Munchique. En caso de que en siguientes temporadas la ocupación del oso andino esté por debajo de ψ_{16}=0.588, esto indicaría una reducción en la ocupación de la especie, así como de las poblaciones de oso en la UNC.

Tabla 7. *Probabilidad de ocupación y detección estimada a partir de modelo nulo ($\psi_{16}(.)$, $p(.)$), utilizado para monitorear cambios en el estado de las poblaciones del oso andino a 16 Km^2 en la UNC TFM: 2016 (T_0 – Línea base)*

Temporada	Ocupación		Detección	
	ψ_{16}	EE	p	EE
T_0	0.738	0.053	0.336	0.019

Patrones espaciales de la ocupación

El modelo que mejor explica la ocupación del oso andino a escala de 1 km^2 (ψ_1), una escala que describe probabilidad de uso del área por el oso, indica que el oso es afectado de manera negativa por la presencia de ganadería extensiva en áreas naturales y de manera positiva por la cantidad de hábitat silvestre disponible (Tabla 8).

Tabla 8. *Modelo de ocupación ajustados a 1 km^2 en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base).*

Modelo	AIC	ΔAIC	AIC wgt
ψ_1(Ganado,Hab16), p(Cresta,Alimento)	785.2	0.0	0.466
ψ_1(Ganado,Hab1), p(Cresta,Alimento)	785.8	0.6	0.345
ψ_1(Ganado,Hab9), p(Cresta,Alimento)	788.5	3.3	0.091
ψ_1(Hab16), p(Cresta,Alimento)	790.2	5.0	0.038
ψ_1(Ganado), p(Cresta,Alimento)	790.4	5.2	0.035
ψ_1(Hab1), p(Cresta,Alimento)	791.3	6.2	0.021

La ocupación del oso andino a 1 km^2 (ψ_1), se proyectó para un área de 6429 km^2 con base en el promedio de los dos mejores modelos en la UNC TFM (Tabla 9, Figura 3 y 4). El ganado se extiende a lo largo de 1952 subcuadrantes de 1 km^2 (30% del área proyectada). Este reduce en promedio la probabilidad de presencia del oso andino en ψ_1=0.32, teniendo un gran efecto sobre la especie (Tabla 9, Figura 3 y 4). La cantidad de hábitat es alta en la mayor parte del área; el porcentaje de hábitat promedio es de 87% y 5723 subcuadrantes de 1 km^2 (89% del área proyectada) poseen hábitat adecuado para el oso en más del 50% de su extensión. La ocupación a 1 km^2 varía entre ψ_1=0.08 y ψ_1=0.66, con 4418 subcuadrantes de 1 km2 (69% del área proyectada) con una ocupación a escala de uso mayor a ψ_1=0.5. Dado que la cantidad de hábitat disponible en el entorno inmediato al subcuadrante muestreado tiene un efecto en el uso, la reducción del hábitat por actividades como la expansión de infraestructura, la expansión de cultivos y los incendios también tiene un impacto negativo según el modelo.

Tabla 9. *Probabilidad de ocupación a 1 km² así como los factores que la afectan y su efecto, en la UNC TFM: 2016 (t_0)*

Ocupación		Covariables significativas y su efecto			
ψ_1	EE	CovS	CovK	Coeficiente Beta	EE
0.559	0.038	A1 (intercepto)		-1.2898	0.6710
		Hab16 (efecto +)		2.2422	0.8462
		Ganado (efecto -)		-1.5172	0.6181
			b1(intercepto)	-3.2472	0.6561
			Cresta	1.6431	0.2199
			Alimento	2.3058	0.6482
0.520	0.038	A1 (intercepto)		-0.8312	0.5287
		Hab1 (efecto +)		1.4974	0.5816
		Ganado (efecto -)		-1.5824	0.6152
			b1(intercepto)	-3.2161	0.6601
			Cresta	1.6403	0.2205
			Alimento	2.2816	0.6518

Figura 3. Factores que afectan la probabilidad de ocupación a 1 km2 en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base)

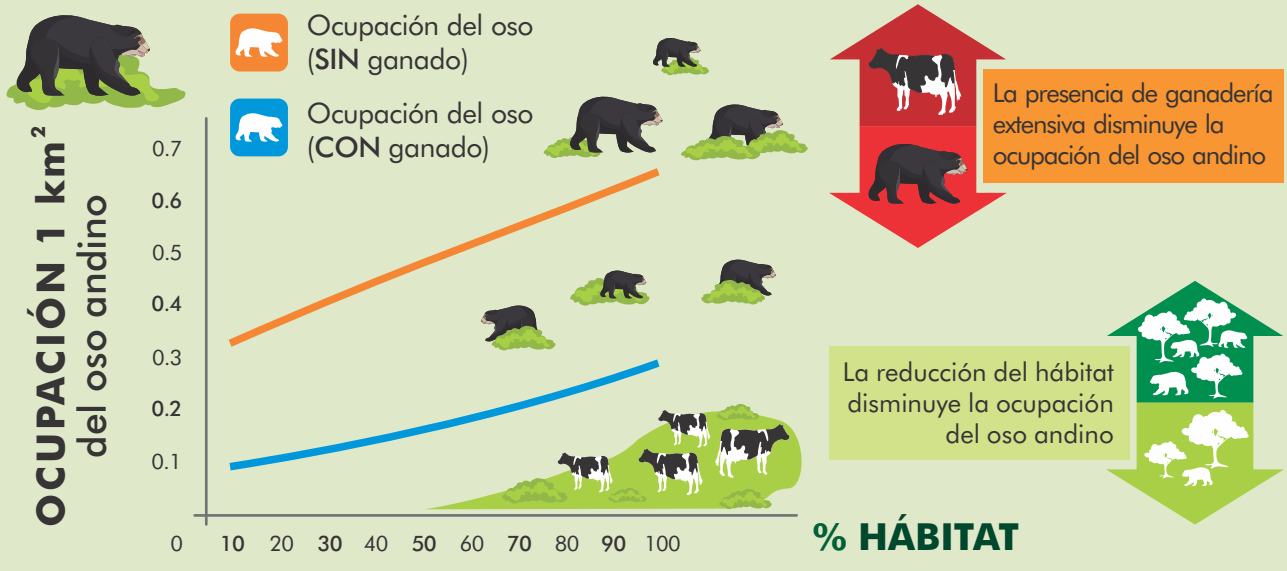
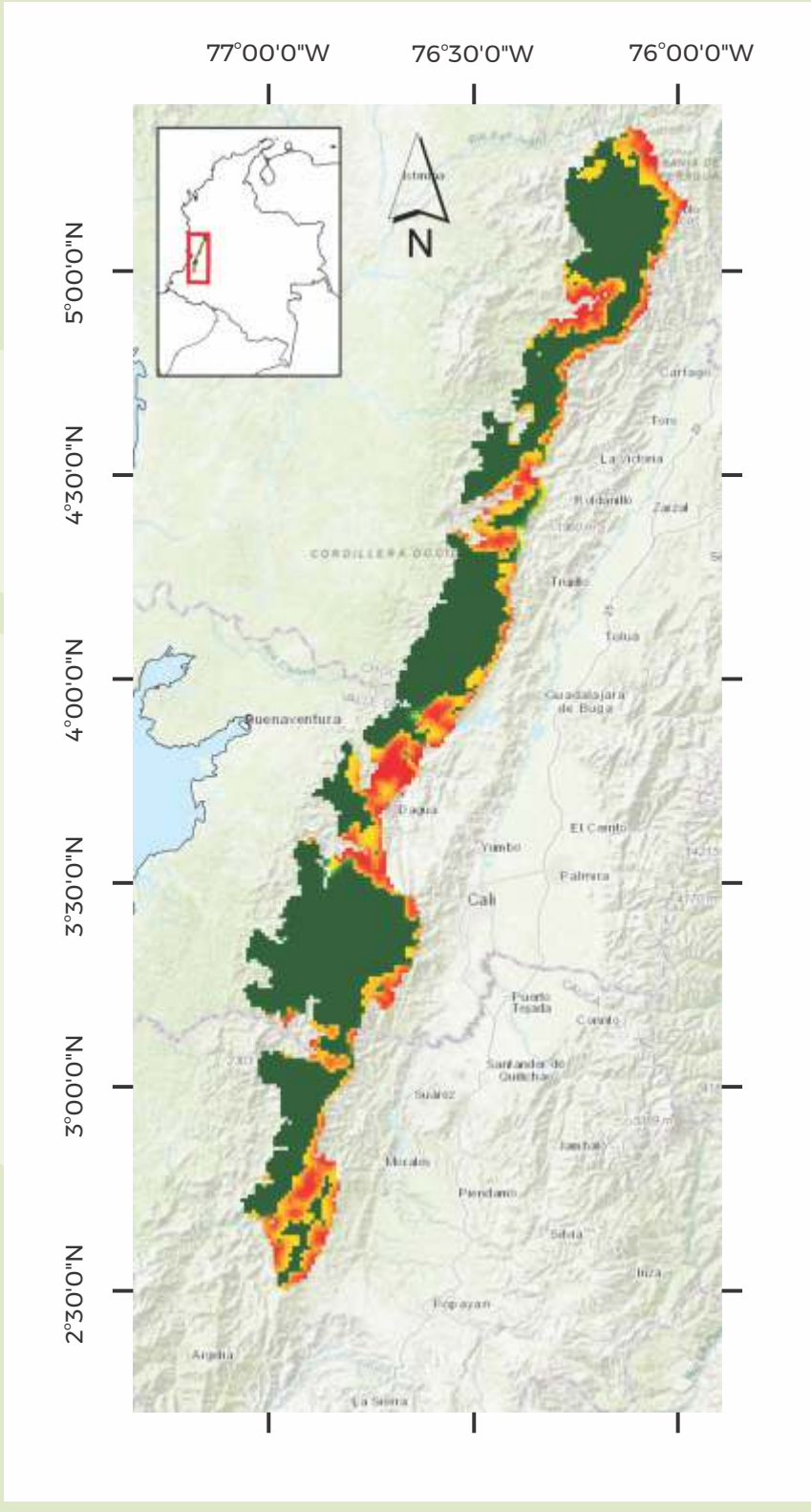


Figura 4. Probabilidad de ocupación a 1 km^2 en la UNC TFM: 2016 (t_0 – Línea base)

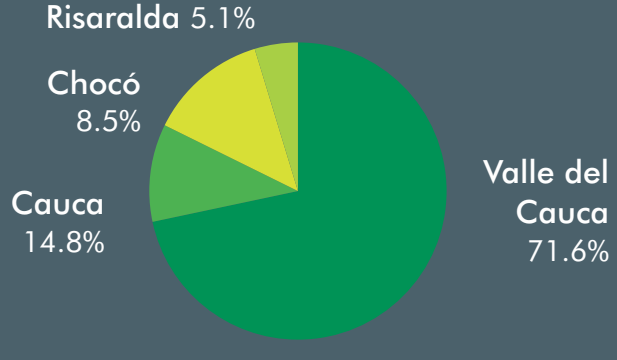


Parque Nacional Natural Farallones de Cali - Foto: Manuel Montoya

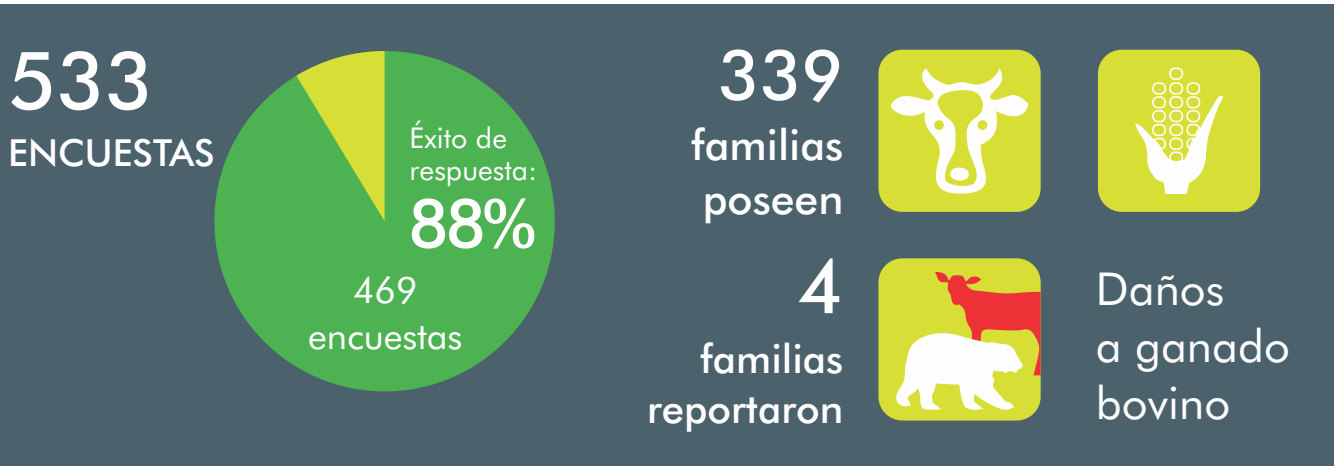
RESULTADOS DEL PAISAJE DE CONFLICTO OSO-GENTE

Paisaje del conflicto oso-gente

Todos los municipios en el área de trabajo, a excepción de El Litoral de San Juan, presentan algún grado de sobreposición entre las áreas de presencia de oso andino y de la gente (amenaza). El departamento con mayor extensión de sobreposición es el Valle del Cauca con 126 km^2, seguido por Cauca con 26 km^2, Chocó con 15 km^2 y Risaralda con 9 km^2. Los municipios con mayor amenaza son Dagua con 59 km^2 de áreas de sobreposición de actividades humanas y áreas de presencia potencial de oso andino, Bolívar con 29 km^2, y El Tambo con 21 km^2, sumando más del 50% del área de amenaza total para el área de trabajo de la UNC Tatamá-Farallones-Munchique. Se realizaron 533 encuestas estructuradas, con un éxito de respuesta de 88%, en las áreas de amenaza, a excepción algunas localidades donde el orden público no permite encuestar familias (ej. localidades de Dagua, Bolívar, Jamundí, Sipí, López, y Tadó).



Valle del Cauca: 126 km^2
Cauca: 26 km^2
Chocó: 15 km^2
Risaralda: 9 km^2

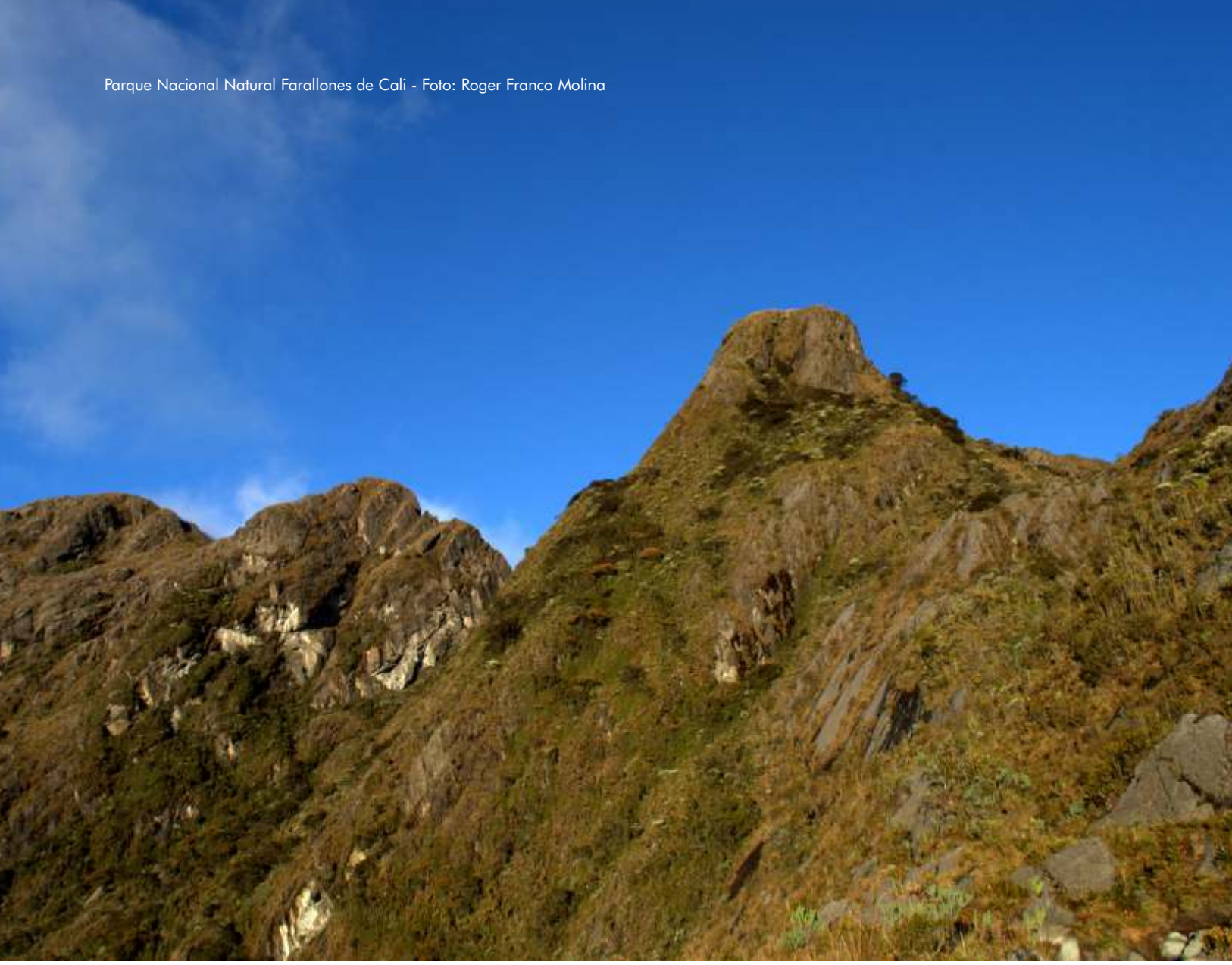


Trescientas treinta y nueve (339) de las familias encuestadas poseen ganado bovino o cultivos de maíz, actividades productivas susceptibles a ser afectadas por el oso andino; sin embargo, solo cuatro familias reportaron daños a ganado bovino causados por el oso andino, todas en el municipio El Tambo (Cauca). La vulnerabilidad de manejo promedio en el área de trabajo fue de 2/5, con solo 41 predios evaluados que requieren mejoras significativas en el manejo agropecuario, por tener el ganado pastando libremente y sin cercas dentro de áreas naturales y lejos de las casas habitadas, con visitas mensuales de los cuidadores, los cuales no hacen un correcto manejo de los restos del ganado muerto para eliminar atrayentes. La vulnerabilidad económica promedio para toda el área de estudio es de 2,7/5. 44% de las familias tienen una alta dependencia del rubro amenazado o su patrimonio es tan pequeño que el rubro amenazado es parte importante del mismo.

La tolerancia a la especie es generalmente alta, con un promedio de 2,3/3. Sin embargo, algunas localidades son intolerantes (2/3) y otras muestran alguna inconformidad con la presencia del oso, esto a pesar de no haber ningún reporte de daños a la propiedad. 257 familias expresaron que el estado debe encargarse de los osos que lleguen al predio; 212 familias no quieren que el oso viva en la vereda; 156 personas no quieren que el oso viva en el municipio; 118 personas piensan que el oso es responsable de las perdidas de ganado que han sufrido en el sector; 107 personas piensan que el oso les causará daños en el transcurso del próximo año y 122 que estas pérdidas tendrán efectos económicos. Sin embargo, 210 familias están dispuestas a cambiar de actividad productiva si la rentabilidad de la nueva actividad es igual o mejor a la ganadería o cultivo de maíz.

Implicaciones para el diseño de muestreo

El diseño de monitoreo establecido con tres transectos de 600 metros ubicados dentro de cuatro subcuadrantes de 1 km2 anidadas dentro de 75 cuadrantes de 16 km2 permite obtener una potencia (1-β) para detectar 22,5% de cambio en la ocupación (ψ16) es de 0.80. Por lo tanto, los modelos basados en historiales con tres visitas y detecciones de señales en transectos ajustaron correctamente.



Parque Nacional Natural Farallones de Cali - Foto: Roger Franco Molina

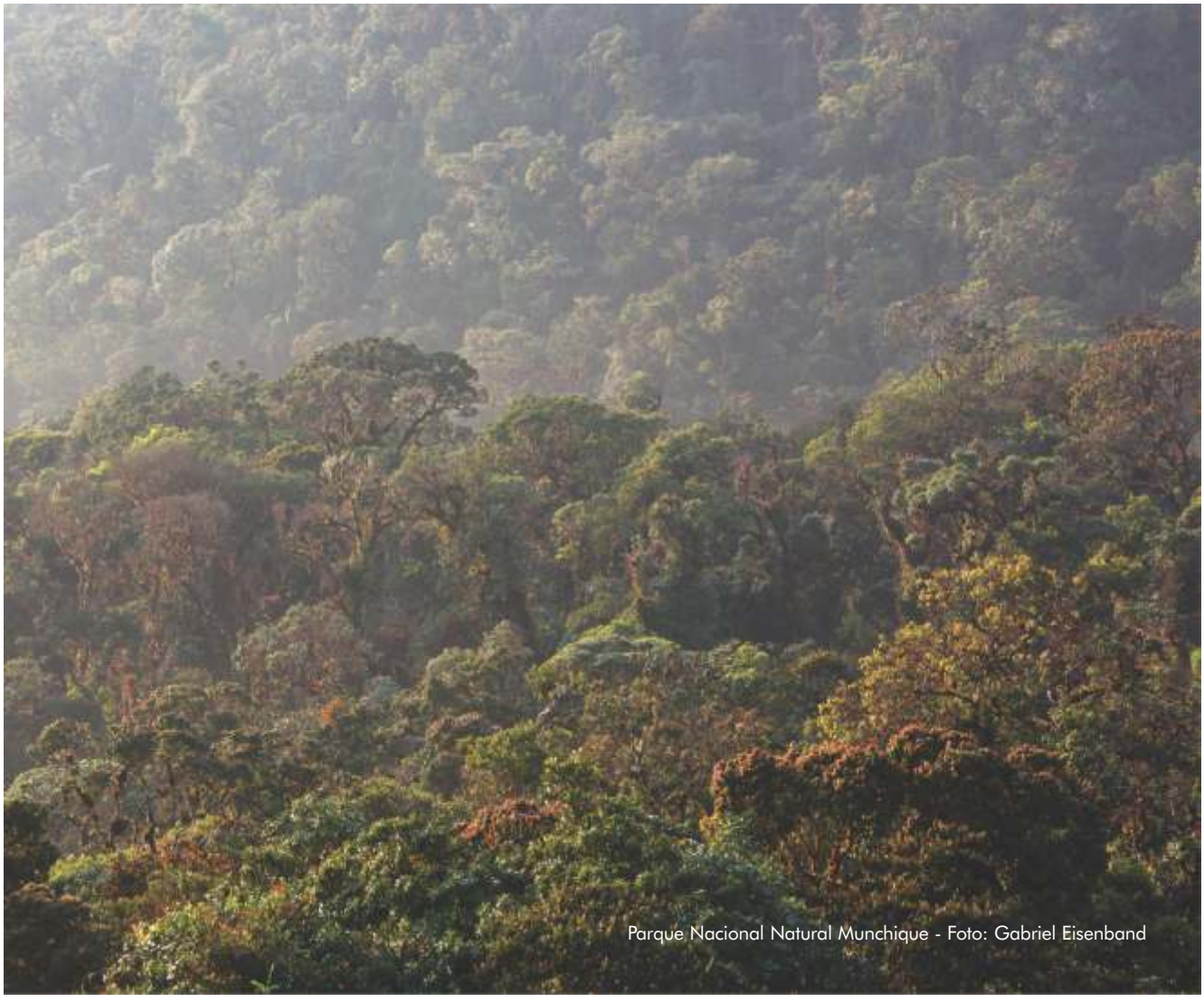
IMPLICACIONES DE MANEJO

Acciones de manejo y resultados esperados

El proyecto Conservamos la Vida se desarrolla en cuatro fases: 1) Diagnóstico, 2) Concertación, 3) Implementación, y 4) Monitoreo. Los siguientes pasos, en ejecución desde el año 2017 por la alianza, son la concertación con los propietarios de predios y la implementación de las mejores acciones de manejo para mejorar e intensificar las actividades productivas. Para esto, se identificaron y priorizaron localidades usando criterios basados en la presencia de daños, pérdida de hábitat y fragmentación, presencia de actividades productivas amenazadas, orden público, tipo de manejo y la disposición de las familias para el cambio de rubro y/o manejo. Se priorizaron siete localidades de manejo: El Ramal-Limoncito, Dagua-Anchicaya, Dagua centro, Lobo Guerrero, Bolívar sur, Bolívar-El Dovio, El Águila-San José del Palmar. Actualmente, Conservamos la Vida desarrolla implementaciones en cuatro de estas localidades.

Con base en los resultados del diagnóstico de ocupación y conflicto, el objetivo en las localidades priorizadas se enfoca en la implementación de acciones para aumentar la ocupación y la conectividad en las áreas de baja presencia del oso andino al tiempo que se evitan interacciones negativas y se mantiene o mejora la tolerancia al oso. En consecuencia, las intervenciones están enfocadas en 1) mejorar la calidad de vida de las comunidades locales y propiciar la liberación de áreas degradadas, mediante la promoción de un manejo mejor y más intensivo de las actividades productivas, así como una mejor comercialización y rentabilidad de los productos usando la imagen del oso; 2) restaurar áreas deterioradas y aislar áreas naturales de la intervención humana para incrementar la cantidad de hábitat y la conectividad estructural del hábitat del oso a lo largo de la UNC TFM; 3) apoyar el cambio en la actitud de las comunidades mediante estrategias de educación y comunicación donde se resalten las intervenciones para mejorar la producción y disminuir cualquier interacción negativa con el oso andino.

El año 2021 Conservamos la Vida realizará la segunda temporada (t_1) de monitoreo de ocupación del oso andino, lo cual permitirá detectar cambios en la presencia de la especie, en los factores que lo afectan y en el paisaje de conflicto oso-gente, determinando el éxito de las acciones de manejo realizadas y adecuar las acciones de manejo al estado actual tanto de la ocupación como de las presiones.



Parque Nacional Natural Munchique - Foto: Gabriel Eisenband

GRUPO DE TRABAJO

Personal que contribuyó con el monitoreo y afiliación

Parques Nacionales Naturales de Colombia.
Julia Miranda Londoño, Andrea Moreno, Ivonne Lievano, Irene Aconcha.

Parques Nacionales Naturales de Colombia - Dirección Territorial Pacífico.
Robinson Galindo Tarazona, Juan Iván Sánchez.

Parques Nacionales Naturales de Colombia - Dirección Territorial Andes Occidentales.
Jorge Eduardo Ceballos, Néstor Roncancio.

Parque Nacional Natural Farallones de Cali.
Jaime Alberto Celis, Claudia Acevedo, Adriana Jimena Sarria, María Juliana Cerón, Marino Lasso, Guillermo Guerrero, Hernando Rojas, Hamilton Bermúdez, Cristian Muñoz.

Parque Nacional Natural Munchique.
Claudia Acevedo, Jaime Alberto Celis, Huber Pino, Henry Alegría, Roso Dulcey, Huver Pechené, Leonidas Mosquera, Ana María Maya Girón.

Parque Nacional Natural Tatamá.
Juan Carlos Troncoso, María Elena Giraldo, Javier Hernández Rincón, Luis Enrique Gallego, Libaniel Osorio, Aldemar Velásquez, Jhon Eduar Rojas, Luis Guillermo Gallego, José Gómez, Diana Carolina Guzmán, José Octaviano Mosquera, Leomede Perea.

CVC.
María Isabel Salazar Ramírez, Martha Cecilia Salazar Marín, Alejandro Rojas, Eduardo Medina.

Fundación Grupo Argos.
Ana Mercedes Villegas, María Camila Villegas, Diana Cuevas, Andrés Contreras.

Smurfit Kappa y Fundación Smurfit Kappa
Beatriz Eugenia Mejía, Nicolás Guillermo Pombo, Norman Francisco Parra, Francisco Javier Silva, Lorena Astudillo, Pablo Meneses.

WCS.
Germán Forero, Iván Vela, Luisa Rincón, Laura Castrillón, Diana Carolina Guzmán, Andrés Melchor, Santiago Raigozo, Guido Gallardo, Nicolas Bernal, Luis Guillermo Gallego, Aldemar Velásquez, Isabel Estrada. **WCS / ABCA.** Robert Márquez, Isaac Goldstein, Guillermo Bianchi.

Personas locales que contribuyeron.
Albeiro Morato, Alberto Pastrana, Alexander Franco, Andrea Hernández, Angela Álvarez, Angie López, Anibal Arboleda, Asdrúbal Usma, Beatriz Ocampo, Bibiana López, Bibiana Osorio, Bolívar Cruz, Bolívar Paja, Carlos Lizarazo, Carlos Llantén, Carlos Melo, Celimo, Cielo Calvache, Didimo Urbano, Dora Vélez, Duván Reyes, Eduard Mesa, Eduardo Javier, Edwin Pérez, Efraín Pino, Eider Grajales, Ernesto Silva, Francisco Tuqueres, Fulgencio Montenegro, Gabriel Ordoñez, Gabriel Ordoñez, Geovanny Gómez, Gloria Bermúdez, Gustavo Gallego, Hernando, Humberto Yépez, Jairo Vega, Jesús Clavijo, Jesús Meldibenso, Jesús Rincón, Jhonatan Certuche, Joaquín Arenas, Jorge Leonardo, José Narciso, Juan de Jesús, Juan Montoya, Juan Paja, Juana Valencia, Kevin Navia, Leidy Bibiana López, Leila Alegría, Leyder Alegría, Lina Fonseca, Luis Melo, Mauricio Córdoba, Maximiliano Idrobo, Miguel Troche, Nadia Isabel Soriano, Nayida Gutiérrez, Norbey Muñoz, Piedad Orozco, Saúl Muñoz, Sonia Acosta, Uriel Molina, Víctor Flores, Wendy Herrera, Wilderman Duarte, William Galicia, William Idrobo. Wilmar Yela, Yeiner Gómez, Yeison García, Yolanda Rivera, Yulieth Sánchez, Yuri Páez.

Parque Nacional Natural Tatamá - Foto: Jhon Eduar Rojas Osorio

CONSERVAMOS
LA VIDA

GRUPO ARGOS
Fundación

Fundación
Smurfit Kappa
Colombia

CVC
Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

WCS

ARGOS

CELSIA

ODINSA

Fundación
Santo Domingo

Smurfit
Kappa

Conservamos la Vida:

Patrones de ocupación y diagnóstico de paisajede conflicto entre el oso andino y la gente en la Unidad Núcleode Conservación Tatamá -Farallones - Munchique (2016).

Con el apoyo de:

ANDEAN BEAR
CONSERVATION
ALLIANCE

WWF