

# CARACTERIZACIÓN, EVALUACIÓN Y USO DE HÁBITATS DEL ZORRO PERRUNO (*Cerdocyon thous*) EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

por

Yolima Martínez Guerrero\* & Alberto Cadena\*\*

## Resumen

**Martínez G. Y., & A. Cadena:** Caracterización, evaluación y uso de hábitats del zorro perruno (*Cerdocyon thous*) en los llanos orientales de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **24**(92): 383-391, 2000. ISSN 0370-3908.

Se caracterizan y evalúan los hábitats que presentaron evidencias directas (visualizaciones) e indirectas (huellas y heces) de presencia del zorro perruno. En cada hábitat identificado se realizó un modelo de adecuabilidad (HSI) "Habitat Suitability Index", con base en las variables de refugio, reposo y alimentación. El valor del índice para todos los hábitats analizados fue de 0.55 teniendo como valor máximo 1.00; las sabanas naturales son las que más aportan a este resultado. De acuerdo con el número de huellas, la extensión y la oferta de cada tipo de formación vegetal, no se encontró preferencia ni rechazo significativo por ningún tipo de hábitat.

**Palabras clave:** Llanos Orientales, Colombia, Hábitat, zorro perruno, Sabana natural.

## Abstract

The types of habitats used by the crab-eating fox for which direct observations and indirect evidence (tracks and feces), are characterized and evaluated. A habitat Suitable Index (HSI) is calculated for each habitat, considering variables of feeding.

An analysis of use and preference for each type of habitat was made using number of trachs found and the extent of each type of habitat. Although there is a tendency to prefer the old natural savannas, neither preference nor significant rejection by tipe of habitat was found.

**Key words:** Llanos orientales, Colombia, Crab-eating fox, habitat, mammals.

\* Instituto de Ciencias Naturales, Unidad de Mastozoología Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia.

\*\* Instituto de Ciencias Naturales, Unidad de Mastozoología, Universidad Nacional de Colombia. A.A. 7495 Bogotá, Colombia.

## Introducción

Es importante conocer los patrones de movimientos en relación con la calidad, disponibilidad y tipo de hábitat utilizado por los diferentes individuos como indicadores de posibles factores ecológicos tanto de carácter físico del ambiente, como históricos y de relaciones con otras poblaciones (Cody 1974, Bisbal 1979, Rabinovich 1980).

En un análisis de hábitats, por lo general la base ecológica sobre la cual se hacen las observaciones es la vegetación. Esta aproximación nos da una indicación de la cantidad de alimento y de la fauna silvestre que puede soportar un sitio (Anderson & Gutzwiller 1994, Truett *et al.* 1994). De igual manera, es importante definir la presencia y cercanía de cuerpos de agua y áreas que retienen agua por algunos períodos como cavidades y grietas en los árboles y/o que puedan servir como abrigo y refugio para la fauna silvestre (Gysel & Lyon 1987).

Las medidas, estimaciones y descripciones son sólo parte de la evaluación del hábitat. La valoración cuantitativa de la calidad del hábitat para la fauna silvestre requiere un modelo formal (Gysel & Lyon 1987, Anderson & Gutzwiller 1994).

Berry (1986) identifica tres enfoques para estructurar los modelos de análisis de hábitat; teniendo en cuenta especies particulares, o bien considerando múltiples especies o modelos de comunidad. En este contexto se describen el Índice de Adecuabilidad de Hábitat (HSI), el modelo de capacidad de hábitat (HC), y el modelo de reconocimiento de patrones (PATREC) así como las correlaciones entre especies y diferentes componentes del hábitat (Anderson & Gutzwiller 1994).

De otro lado, la distribución espacial de las heces en diferentes hábitats permite además establecer patrones de uso de hábitat (Aranda 1980, Tarrés 1986, Tellería 1986).

En este trabajo se identifica y caracteriza la estructura de los hábitats utilizados por el zorro perruno y se propone una valoración de estos hábitats con base en medidas de "adecuabilidad" sencillas en las que se tiene en cuenta factores tales como el alimento, refugio, cobertura y fuentes de agua. Además, se analiza la preferencia o el rechazo por cada tipo de hábitat que utiliza el zorro, como una medida del uso de su hábitat.

El zorro perruno o zorro cangrejero (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) (Walker, 1991) se alimenta de pequeños

mamíferos, aves, reptiles, artrópodos, frutos y restos vegetales y vive en parejas o familias. (Montgomery & Lubin 1978). Un grupo familiar generalmente ocupa territorios exclusivos (Emmons, 1990).

Las poblaciones se han establecido en áreas montañosas y áridas de Colombia y Venezuela, pero prefieren sabanas y áreas de bosques de galería (Bisbal, 1982). En Colombia se han encontrado individuos hasta los 3200 m.s.n.m. en el Parque Nacional Natural de Sumapáz (Eisenberg, 1989).

## Area de estudio

La presente investigación se realizó entre los meses de febrero a junio de 1996. El lugar de estudio se encuentra ubicado en el Centro de Investigaciones CARIMAGUA. (4°, 34' Norte y 71°, 20' Oeste), a una altura de 150 m.s.n.m. Los meses más secos y calientes van desde diciembre a marzo con precipitaciones medias mensuales que oscilan entre 50-70 mm; la temperatura media es de cerca de 27°C. La ubicación geográfica y las características fisiográficas descritas anteriormente hacen que el área de estudio sea representativa de la altillanura ondulada y disectada muy similar a las condiciones de áreas extensas del resto del trópico americano (Spain, 1979).

## Métodos

### Caracterización de hábitat

Con base en la cartografía y aerofotografía más reciente del área se elaboró un mapa preliminar de tipos de cobertura o tipos de hábitats presentes en el área de estudio, determinando a escala el área de cada formación.

Debido a que en la Orinoquía se realizan como práctica de manejo en la época seca quemados de la sabana para asegurar la formación de rebrotes que son utilizados por el ganado, para determinar los tipos de hábitats, se tuvo en cuenta el tiempo transcurrido desde la quema de la sabana, siendo "sabana vieja" la sabana natural con más de cinco meses transcurridos desde la última quema y "sabana joven" la sabana con menos de cinco meses de haber sido quemada.

En los hábitats de sabana utilizamos el método de interceptación en línea (Paladines, 1992). El cual es adecuado y rápido para obtener estimaciones de cobertura y frecuencia relativa en comunidades de poca altura en la que las plantas presentan follajes más o menos densos y donde se hace difícil distinguir entre plantas individuales. Para aplicar este método empleamos "marco de 10 puntos" consistente en un soporte que sostiene 10 agujas rí-

gidas y finas que se deslizan de arriba a abajo sobre la vegetación y toca así las especies que forman el pastizal.

En este estudio se establecieron aleatoriamente en el área de cada hábitat tres líneas de transectos de 100 m través en las cuales se registraron solo las especies que fueron interceptadas por la punta de la aguja de señalización, a intervalos de 100 cm a lo largo de la línea. Los resultados obtenidos se procesaron conforme a los métodos propuestos por **Paladines (1992)** y **Mueller-Dumbois & Ellenberg (1974)**. En los cuales se calculó para cada especie:

El porcentaje de vegetación (%VT<sub>i</sub>). Se suman todos los contactos de una especie, se divide por el total de contactos realizados a todas las especies y se multiplica por 100:

$$\%VT_i = (N_i/N_t) * 100$$

Frecuencia relativa (F<sub>n</sub>). Se registran los contactos para cada especie, se divide por el número total de agujas y se multiplica por 100:

$$F_n = (N_i/A_g) * 100$$

Porcentaje de cobertura: (%C<sub>i</sub>). Se anota una sola vez el toque (es decir, solo se tiene en cuenta la presencia) de la especie. El resultado se obtiene como porcentaje de la especie por 100 agujas y se expresa como número de registros de cada especie por el número de agujas:

$$\%C_i = (N_p/A_g) * 100$$

Valor de importancia (VI<sub>i</sub>): Que se expresa como:

$$VI_i = \%VT_i + Fr_i + \%C_i$$

N<sub>i</sub>: Número total de contactos o de intercepciones para cada una de las especies.

N<sub>t</sub>: Número total de contactos de todas las especies.

N<sub>p</sub>: Número total de presencias de cada especie.

A<sub>g</sub>: Número total de agujas.

En los hábitats boscosos utilizados por el zorro perruno se efectuaron levantamientos florísticos y fisonómicos estructurales de la vegetación, según la metodología de **Matteucci & Colma (1982)**. Con estos datos se elaboraron diagramas estructurales o de barras, para caracterizar la vegetación de los hábitats identificados (**Cain & Castro, 1959**).

## Evaluación del hábitat

Se aplicaron los métodos de evaluación del hábitat a aquellos tipos de hábitats utilizados efectivamente por el zorro. Es decir, en aquellos hábitats en los que se ubicaron los rastros (huellas y heces) del animal.

### Modelo de adecuabilidad del hábitat (HSI).

Se realizaron levantamientos en unidades de muestreos de una o dos hectáreas en cada tipo de hábitat. En cada unidad observamos y registramos las variables que cubrieran los requerimientos biológicos para el mantenimiento del zorro en el área determinados por la bibliografía (**Bisbal & Ojasti 1982**, **Lancia et al. 1982**, **Eisenberg 1989**, **Emmons 1990**) y la oferta potencial del ambiente, según los procedimientos de evaluación del hábitat (HEP) (U.S Fish and Wildlife Service 1992) para posteriormente determinar un modelo de adecuabilidad del hábitat (HSI) (**Anderson & Gutzwiller, 1994**).

Posteriormente, se estableció el valor de cada elemento o factor asignando los valores más altos a las características más deseables para la presencia del zorro en cada hábitat. Se incluyeron variables de alimento, refugio y reposo como: disponibilidad de invertebrados y presencia de especies de árboles como potencial fuente de alimento, presencia y distancia de las fuentes de agua, presencia y número de cuevas, presencia de revolcaderos, cobertura horizontal del follaje y altura de la vegetación.

El valor del índice se estableció como una proporción entre el valor dado al hábitat para cada variable y el valor óptimo estándar de comparación definido como la condición óptima del hábitat para el zorro, el cual se determinó subjetivamente en una escala de 0.0 para ausente, 1.0 para presente y 2.0 para abundante, excepto para la cobertura horizontal óptima del follaje que fue estimada en 0.6 metros y la altura óptima de la vegetación que fue estimada en 1.50 metros. De manera que, el valor de HSI para cada una de la *i* variables dentro de cada uno de los *j* hábitats se expresó como:

$$HSI_{ij} = \frac{\text{Condiciones de la variable en cada hábitat}}{\text{Condiciones óptimas del hábitat}}$$

Para dar el valor de adecuabilidad total de cada variable en todos los hábitats (HSI<sub>j</sub>) se promediaron los valores obtenidos en cada hábitat. Y para obtener los valores de adecuabilidad de cada tipo de hábitat (HSI<sub>i</sub>) se promediaron los HSI<sub>ij</sub> obtenidos en cada hábitat.

$$HSI_j = ((HSI_{ij})/n_1)$$

$$HSI_i = ((HSI_{ij})/n_2)$$

Donde  $n_1$  y  $n_2$  son el número de hábitat y el número de variables consideradas, respectivamente.

Para obtener una evaluación general de todo el hábitat para el zorro (HSI<sub>g</sub>) se sacaron promedios de los valores de HSI<sub>j</sub>

$$HSI_g = ((HSI_j)/n_2)$$

Por último, con el fin de evaluar el grado de asociación que pudiera existir entre las evidencias de presencia del zorro (heces, huellas y visualizaciones) y los valores de los índices calculados para cada tipo de hábitat, se efectuaron correlaciones no paramétricas usando el coeficiente de correlación de Spearman (Sokal & Rohlf, 1969).

De otro lado, para determinar el uso diferencial de los hábitats, se calculó el área relativa de cada tipo de cobertura y las frecuencias de uso observadas en cada uno de ellos (frecuencia de huellas y de heces); se determinó las frecuencias de uso esperadas y se compararon con las observadas mediante una prueba de chi-cuadrado. Por último se calcularon los intervalos confidenciales de Bonferroni para determinar la preferencia o rechazo por los tipos de hábitat utilizados por el zorro (Neu *et al.* 1974, Randall & Steinhorst 1984).

## Resultados

### Caracterización del hábitat

La fotointerpretación de la zona de estudio arrojó como resultado cuatro tipos grandes de coberturas o hábitats como son: Sabana Natural ("Sabana Joven" y "Sabana Vieja"), Bosque de galería y el último, que por su extensión e importancia económica para la zona se tuvo en cuenta, que corresponde al hábitat llamado "pastos mejorados".

Las sabanas naturales se encuentran en el tipo denominado de "Serranía" con pendientes mayores del 3%, en las cuales las gramíneas se presentan en asociación con *Curatella americana* comúnmente llamado "chaparro sabanero". Aunque en este tipo de formación existe una mínima cantidad de especies arbóreas, esporádicamente aparecen arbustos o pequeños arbolitos de los géneros *Genipa*, *Psidium*, *Trichilia*, *Vismia* y *Xylopia* en el centro de la sabana.

Se observa que en los hábitats de sabana de más de 5 meses de haber sido quemada o "Sabana vieja" *Schizachirium hirtiflorum* es la especie con mayor valor de cobertura y de frecuencia. El segundo tipo de hábitats caracterizado fue la "sabana joven" (con menos de 5 meses transcurridos desde la última quema) en el que encontramos un total de 8 especies dentro de las cuales se destaca *Sorghastrum parviflorum* con altos valores de cobertura y frecuencia. En los hábitats de pastos mejorados los valores de importancia más grandes los presentan las especies *Brachiaria humidicola* y *Arachis pintoii*, características de los forrajes cultivados en la región. El último tipo de hábitats fue el de bosques de galería los cuales se forman en la región aluvial de los ríos principales y secundarios a manera de fajas angostas a lo largo de los mismos. Las especies más frecuentes en este hábitat son: *Alchornea* sp, *Astrocaryum* sp, *Byrsonima crassifolia*, *Mauritia flexuosa* y *Spondias mombin*.

### Evaluación de hábitats

Los valores de HSI de las variables tenidas en cuenta dentro de cada tipo de hábitat, muestran que en el hábitat de pastos mejorados existen fuentes de agua, revolcaderos y cobertura y el valor total del índice para la adecuabilidad de este tipo de hábitat es bajo (HSI=0.24). Por contraste, los hábitats de sabana natural ("sabana vieja" y "sabana joven") presentan unos valores de HSI de 0.85 y 0.73 respectivamente, indicando una mejor calidad de estos hábitats (valores cercanos a 1) para los requerimientos biológicos calificados para la especie en el lugar de estudio (Tabla 1).

Para el hábitat de bosque de galería, el HSI ocupa un lugar intermedio (0.39); aunque en este caso no se observaron revolcaderos o frutos fuente de alimento. El índice de adecuabilidad general HSI<sub>g</sub> para toda el área de estudio fue de 0.55.

Al comparar los valores de índice (HSI) obtenido en cada tipo de hábitat con la presencia de zorros en ellos, no encontramos diferencias significativas determinadas por las heces ( $r_s=0.95$ ,  $n=4$ ,  $p=0.1$ ), ni por las huellas ( $r_s=0.6$ ,  $n=4$ ,  $p=0.29$ ), ni por las visualizaciones ( $r_s=0.8$ ,  $n=4$ ,  $p=0.16$ ).

### Uso de hábitats

Debido a que en el bosque de galería no se observaron huellas, el análisis se realizó sólo con tres hábitats: pastos mejorados, "sabana vieja" y "sabana joven".

No se encontró preferencia o rechazo significativo del zorro por alguno de los tres tipos de hábitat que utiliza

**Tabla 1.** Especies vegetales encontradas en los hábitats del zorro perruno (*C. thous*) en los Llanos Orientales de Colombia, Carimagua. Puerto Gaitán (Meta). 1996

Hábitat	Valores			
	% Vti	% Ci	Fri	Vii
<b>Pastos mejorados</b>				
<i>Arachis pintoi</i> Krapov	78.8	93.0	93.0	62.6
<i>Axonopus affinis</i> Chase	1.7	2.0	2.0	5.7
<i>Brachiaria humidicola</i>	0.9	1.0	1.0	2.9
<i>Dichromena ciliata</i> M.Yahl	18.6	22.0	22.0	264.8
<b>“Sabana vieja”</b>				
<i>Andropogon leucostachyus</i> H.B.K.	9.14	51.0	17.0	77.1
<i>Andropogon selloanus</i> (Hakel) Hakel	1.25	7.0	2.3	10.6
<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth	2.15	12.0	4.0	19.0
<i>Axonopus chrysoblepharis</i> (Lagasca) Chase	2.33	13.0	4.3	19.7
<i>Elyonorus</i> sp.	1.43	8.0	2.7	12.1
<i>Hyptis atrorubens</i> Poiteau	1.76	10.0	3.3	15.1
<i>Otachyrium versicolor</i> (Doell) Henrard	2.15	12.0	4.0	18.2
<i>Panicum rudgei</i> Roemer & Schultes	2.33	13.0	4.3	19.7
<i>Paspalum pectinetum</i> Nees	4.66	26.0	8.7	39.3
<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl.) Kunth	1.43	8.0	2.7	12.1
<i>Rhynchospora confinis</i> (Nees) C.B. Carke	5.20	29.0	9.7	39.3
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retzius) Alston	8.96	50.0	48.0	217.8
<i>Thrasya petrosa</i> (Trinius) Chase	5.91	33.0	11.0	12.1
<i>Trachypogon plumosus</i> (Humboldt & Bonpland ex Willdenow) Ness	9.14	51.0	9.7	75.6
<i>Trachypogon plumosus</i>	1.43	8.0	11.0	49.9
<i>Trachypogon vestitus</i>	25.81	144.0	17.0	77.1
<b>“Sabana joven”</b>				
<i>Andropogon leucostachyus</i> H.B.K.	3.42	5.0	5.0	13.4
<i>Andropogon selloanus</i> (Hakel) Hakel	9.59	14.0	14.0	37.6
<i>Axonopus Chrysoblepharis</i> (Lagasca) Chase	7.53	11.0	11.0	29.5
<i>Axonopus bicornis</i>	3.42	5.0	5.0	13.4
<i>Imperata brassiliensis</i> Trinium	13.2	5.0	19.0	51.0
<i>Sorghastrum cettosum</i>	44.52	19.0	65.0	174.5
<i>Thrasya petrosa</i> (Trinius) Chase	7.53	65.0	11.0	29.5
<b>Bosque de galería</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Densidad</b>	<b>Valor de import.</b>	
<i>Brosimum guianense</i> . Huber.	0.07	0.02	0.17	
<i>Bursera</i> sp.	0.02	0.02	0.07	
<i>Dendropanax arboreus</i> (L). Decaisne & Planchon	0.01	0.04	0.14	
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	0.10	0.02	0.04	
<i>Guarea guidonia</i> (L) Sleumer	0.05	0.06	0.19	
<i>Heliconia</i> sp.	0.03	0.02	0.03	
<i>Hirtella racemosa</i> . Lamark.	0.05	0.23	0.33	
<i>Licania apetala</i> (E.meyer) Fritsch	0.10	0.02	0.22	
<i>Mabea taquari</i>	0.01	0.02	0.03	
<i>Nectandra</i> sp.	0.05	0.02	0.15	
<i>Ocotea</i> sp.	0.07	0.02	0.10	
<i>Pithecellobium</i> sp.	0.01	0.02	0.06	
<i>Protium</i> sp.	0.16	0.29	0.60	

(chi-cuadrado=8.64, g.l.=2; p=0.0132). Es decir, en todos los tres ambientes los valores esperados de uso actual del hábitat por parte del zorro se ubican dentro de los respectivos intervalos (Tabla 3). Sin embargo, en los dos primeros tipos de hábitat (pastos mejorados y "sabana vieja") los valores de uso actual del hábitat (0.364 y 0.450, respectivamente) tienden a ubicarse hacia la derecha de sus intervalos, lo que indica cierto nivel de preferencia por el uso que el zorro hace de estos dos hábitats. Por el contrario, en la "sabana joven" el valor de uso actual del hábitat (0.186), por ubicarse hacia la izquierda del intervalo, indicaría que el zorro no muestra preferencia por este hábitat.

## Discusión

### Caracterización, adecuabilidad y uso del hábitat

En la zona de estudio existen grandes extensiones de pastos mejorados y sabanas naturales ("sabana vieja" y "sabana joven"), los cuales ofrecen hábitats abiertos adecuados para la permanencia de los zorros. De acuerdo con Borrero (1957), Eisenberg (1989) y Emmons (1990) los zorros usualmente ocupan áreas abiertas y planas provistas de manchas de bosques y/o grupos de árboles que les aseguren protección como son las sabanas. En el hábitat de pastos mejorados los ensayos de mejoramiento que se realizan en el área involucran al-

gún tipo de forraje como *Crotalaria* sp., *Arachis pintoi*, *Aristida torta*, etc. Que, en el caso de las dos primeras especies por su altura y forma de fructificación (vaina o legumbre) podrían servir en algún momento como fuente alimenticia para el zorro. Además, las características de este hábitat lo hacen atractivo para una gran cantidad de insectos que el zorro utilizaría como alimento en época de escasez de presas. Por otra parte, a medida que se realizan las prácticas de quema, la composición florística y estructural de las sabanas varía disminuyendo la diversidad de especies que las componen y cambiando así mismo la oferta de presas alimenticias.

En Colombia, no se ha intentado determinar de una forma práctica la adecuabilidad de los hábitats para los zorros por lo que éste trabajo es una primera aproximación al entendimiento de las relaciones entre la población de los zorros y la oferta de sus hábitats, dando una calificación cuantitativa a los ofrecimientos que mejor se ajusten a las necesidades biológicas de los animales. Los índices de adecuabilidad (HSI) obtenidos en los hábitats de sabana fueron mayores de 0.5; es decir, las variables utilizadas en los análisis se comportan de forma óptima en cuanto a cobertura horizontal, altura de la vegetación y presencia de fuentes alimenticias (frutos e invertebrados). Los altos valores de los índices obtenidos para estos hábitats se explican por la presencia de revolcaderos y sitios de refugio

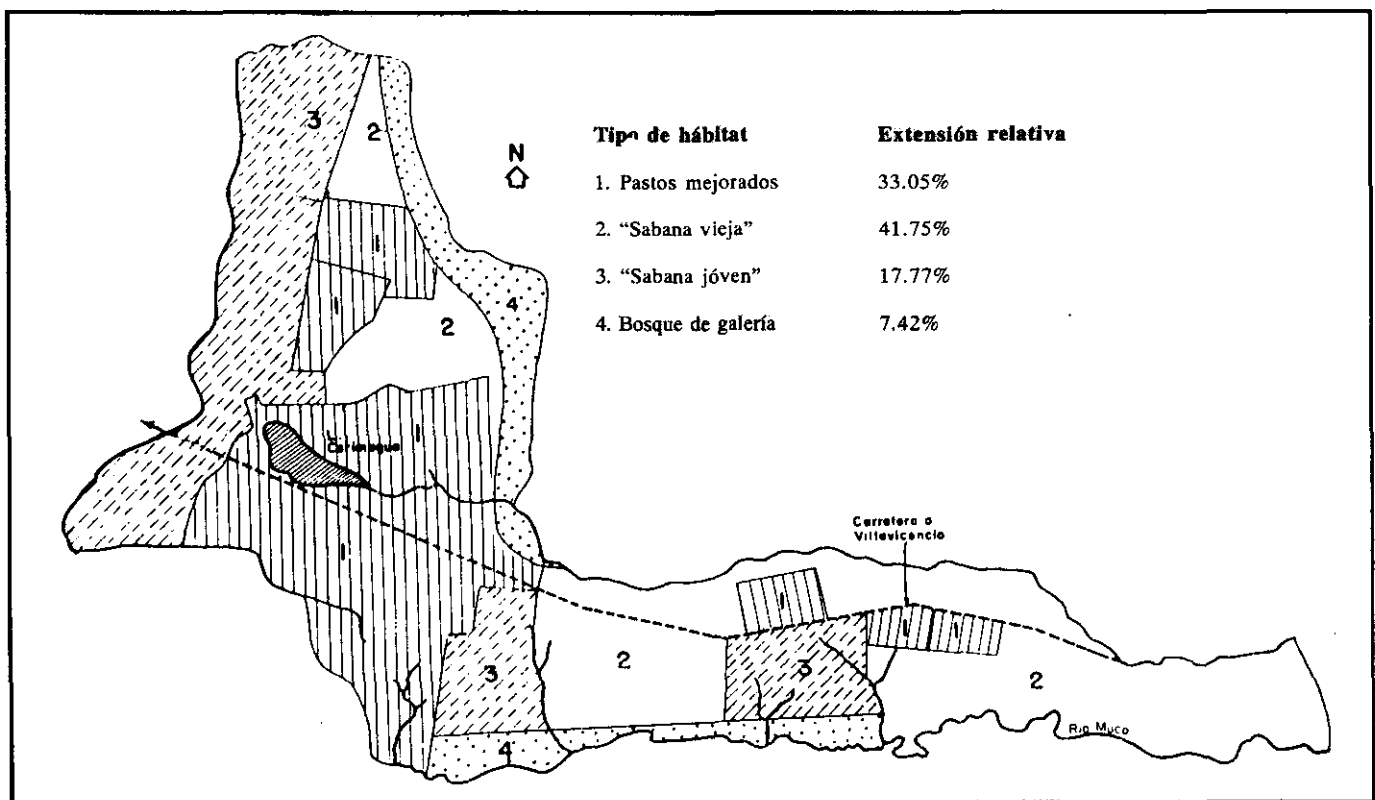
Tabla 2. Valores óptimo y estimado del Índice de Adecuabilidad de Habitat para los requerimientos del zorro perruno (*Cerdocyon thous*) en las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia. Carimagua, Puerto Gaitán, Meta. 1996.

REQUISITO DE VIDA	HABITAT												TOTAL
	pastos mejorados			sabana vieja			sabana joven			bosque de galería			
	VH	OPT	HSI1	VH	OPT	HSI2	VH	OPT	HSI3	VH	OPT	HSI4	
<b>REFUGIO Y REPOSO</b>													
Refugio	0,0	2,0	0,00	0,0	2,0	0,50	1,0	2,0	0,50	2,0	2,0	1,00	0,50
Revolcaderos	1,0	2,0	0,50	2,0	2,0	1,00	2,0	2,0	1,00	0,0	2,0	0,00	0,62
Cobertura horizontal	0,1	0,6	0,17	0,6	0,6	1,00	0,6	0,6	1,00	0,2	0,6	0,33	0,62
Altura de la vegetación	0,4	1,5	0,27	1,3	1,5	0,87	1,3	1,5	0,87	0,4	1,5	0,27	0,57
<b>ALIMENTACION</b>													
Invertebrados alimento	1,0	2,0	0,50	2,0	2,0	1,00	2,0	2,0	1,00	1,0	2,0	0,50	0,75
Abundancia de <i>Miconia</i> sp.	0,0	2,0	0,00	2,0	2,0	1,00	1,0	2,0	0,50	0,0	2,0	0,00	0,37
Abundancia de <i>Genipa caruto</i>	0,0	2,0	0,00	1,0	2,0	0,50	0,0	2,0	0,00	0,0	2,0	0,00	0,12
Fuentes de agua	1,0	2,0	0,50	2,0	2,0	1,00	2,0	2,0	1,00	2,0	2,0	1,00	0,87
	<b>HSIi</b>		<b>0,24</b>			<b>0,85</b>			<b>0,73</b>			<b>0,39</b>	<b>HSI<sub>g</sub>=0,55</b>

**Tabla 3.** Análisis de uso de tres de los tipos de hábitats del zorro perruno (*Cerdocyon thous*) e intervalos confidenciales simultáneos de Bonferroni (Randall & Byres 1984) sobre la proporción de uso observado  $p(\text{ob})$  en comparación con el uso proporcional esperado  $p(\text{es})$ , al nivel de significancia de  $p=0,05$ , Sabanas de los Llanos Orientales de Colombia, Carimagua Puerto Gaitán, Meta. 1996.

Hábitat	Area(Has)	P(ob)	n(ob)	P(es)	n(es)	Intervalo
Pastos mejorados	6610	0,364	10	0,238	15	$0.081 < p_1 < 0.395$
"sabana vieja"	8350	0,45	17	0,405	19	$0.223 < p_2 < 0.586$
"sabana joven"	3544	0,186	15	0,357	8	$0.16 < p_3 < 0.534$
Total	18116	42	42			

Chi-cuadrado=8.634; P=0.0132 ns



**Figura 1.** Tipos de cobertura o hábitats identificados en la zona de estudio del Centro de Investigaciones de Carimagua. Puerto Gaitán, Meta, 1996.

para los zorros especialmente durante el día. De igual manera se encontró gran cantidad de grillos o langosta del llano (*Rhammtocerus schizocercoides*) en estos tipos de sabana, lo cual se refleja en el alto grado de participación de esta variable para la obtención del índice HSI, ya que estos insectos son consumidos en abundancia por los zorros (Martínez, 1996).

Durante la época de registro (verano) disminuyen los niveles del agua en los ríos y caños, por lo que el zorro se ve obligado a buscar fuentes alternativas de agua para suplir sus necesidades fisiológicas y metabólicas las cuales encuentra en los frutos jugosos de *Miconia* sp. y *Genipa americana* que por lo general se encuentran en el interior de las sabanas, y poseen características especiales de crecimiento.

El valor del hábitat de pastos mejorados se ve disminuido por la cobertura horizontal del follaje para el escape de depredadores, ya que *Brachiaria humidicola* es un pasto de tamaño pequeño que dificulta el ocultamiento para la protección y el escape.

En términos generales, los índices de HSI obtenidos para los hábitats de sabana son los más cercanos a 1.0 indicando que estos serían los más adecuados para el zorro en condiciones naturales, ya que suplen tanto sus necesidades de cobertura para el descanso y huida o escape de depredadores así como de oferta de alimento.

De otro lado, en los análisis de correlación entre los valores de HSI obtenidos y las evidencias indirectas de presencia del zorro (huellas y heces) y directas (visualizaciones) para cada hábitat, encontramos altos valores de correlación, indicando que el zorro usa cada tipo de hábitat conforme a sus ofrecimientos de cobertura y alimentación; es decir, los mayores valores de correlación se encontraron con aquellos hábitats que tienen mayores valores de HSI.

No se han encontrado informes acerca del grado de preferencia del zorro por los diferentes tipos de hábitats; en este estudio se encontró que, a pesar de que no existe preferencia o rechazo significativo por ninguno de los tres tipos de hábitats analizados, el valor de uso esperado para el hábitat de pastos mejorados indica cierta preferencia del zorro para este hábitat. Aunque el valor de HSI obtenido es bajo, posiblemente esto se debe a la gran disponibilidad en extensión que ofrece este hábitat y a que posiblemente las huellas registradas en cada sitio reflejan el hecho de que estas áreas sean utilizadas como sitio de tránsito para ir a las fuentes de agua o bien como lugar de caza esporádico. De igual manera el valor de uso actual del hábitat para sabana vieja muestra que el zorro prefiere esta área para desarrollar en ella sus actividades de rutina según su disponibilidad y ofrecimiento de recursos.

Por el contrario en el hábitat de "sabana joven" se halló un valor esperado de uso no significativo, a pesar del alto valor de HSI. Este hecho se debe seguramente a la baja disponibilidad en área de este tipo de hábitats y debido a la cercanía con los hábitats de "sabana vieja" en el lugar de estudio, lo que hace que el zorro prefiera realizar sus actividades en este último tipo de hábitat.

En general, si se tienen en cuenta las evidencias de actividad del zorro (huellas, heces, revolcaderos, etc.) se observa que la "sabana vieja" cubre las necesidades biológicas mínimas para la supervivencia del zorro, lo que se evidencia en el grado de preferencia de uso de este hábitat.

## Agradecimientos

Agradecemos al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y a CORPOICA por la financiación a este proyecto, a los biólogos Ramón Alberto Serna, Patricia Torrijos y al Ingeniero forestal René López por la valiosa asesoría en campo e identificación del material vegetal y por último queremos expresar nuestros agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia por permitirnos hacer de este sueño una realidad.

## Literatura citada

- Anderson, S.H. & K.J. Gutzwiller. 1994. Habitat Evaluation Methods. pp: 592-606. En: T.A. Bookhout (ed): Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. The Wildlife Society. Bethesda, Maryland, Maryland, U.S.A. 740 p.
- Aranda, J. 1980. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México D.F. 198p
- Berry, K.H. 1986. Introduction: development, testing and application of wildlife-habitat models. P. 3-4 In J. Verner, M. L. Morrison and C.J. Ralph (Eds). Wildlife 2000. University Wisconsin Press. Madison. U.S.A.215p.
- Bisbal, F. 1979. Nicho Trófico del Zorro *Cerdocoyon thous*. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Central de Venezuela. Caracas.133p
- \_\_\_\_\_. 1982. Nuevos registros de distribución para el zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus venezuelae*) (Mammalia, Carnivora). Acta Científica Venezolana, 33: 255-257p.
- Borrero H, José, I. & J. Hernández C. 1957. Informe preliminar sobre aves y mamíferos de Santander, Colombia. Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá. 7: 197-230p.
- Cain, S.A. & G.M. Castro. 1959. Manual of Vegetation analysis. Harper and Row, New York. U.S.A. 436p.
- Cody, M.L. 1974. Optimization in ecology. Science, 183: 156-164p.
- Eisenberg, J.F. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Volume I (Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana). The University of Chicago Press. Chicago U.S.A. 450p.
- Emmons, L.H. 1990. Neotropical Rainforest Mammals. The University of Chicago Press. Chicago and London. Chicago U.S.A. 276p.
- Gysel, L.W. & L.J. Lyon. 1987. Análisis y Evaluación del Hábitat. Pp: 321-344. En: Rodríguez, R. Tarrés(ed) Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. 4a edición. The Wildlife Society. Bethesda, Maryland U.S.A. 703p.
- Lancia, R.A.; S.D. Miller & D. Adams. 1982. Validating habitat quality assessment: an example. Sabol, K (ed). Wildlife Management Institute. Washintong, D.C. U.S.A.136p.
- Martínez, Y. 1996. Densidad, uso de hábitat y dieta del zorro perruno (*Cerdocoyon thous*) en sabanas nativas de los Llanos Orientales



- de Colombia. Tesis de grado, departamento de Biología, facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 132p.
- Mattencel, S & A. Colma.** 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. U.S.A.122p.
- Montgomery, G. C. & Y.D. Lubin.** 1978. Social structure and food habits of crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in Venezuelan Llanos. Acta Científica Venezolana, 29: 382 - 383p.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg.** 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. (Eds) John Wiley and sons. New York U.S.A. 345p.
- Neu, C.W., C.R. Byers & J.M. Peek.** 1974. A technique for analysis of utilization availability data. Journal of Wildlife Management, 38: 541-545p.
- Paladines, O.M.** 1992. Metodología de Pastizales para trabajar en Fincas y Proyectos de desarrollo Agropecuario. Proyecto de Fomento Ganadero PROFOGAN- MAG/GTZ. Convenio Ecuatoriano Alemán. Serie Metodológica, Manual 1: Pastos y Forrajes. Ediciones PROFOGAN. Quito, Ecuador. 166p.
- Randall, B. C., R. K Steinhorst & P.R. Krausman.** 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. Journal of Wildlife Management 48: 1050-1053 p.
- Spain, J.M.** 1979. Pasture establishment in the Llanos Orientales of Colombia. In: Pasture production in acid soils of the tropics. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 44p.
- Sokal, R. & F. J. Rohlf,** 1969. Biometría. W H. Freeman and Company. New York, 859p.
- Tarrés, R.R.** 1980. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. The Wildlife Society, Inc. Bethesda, Maryland. U.S.A. 1244p.
- Tellería, J.L.** 1986. Manual para el Censo de los Vertebrados Terrestres. Editorial Raíces. España. 455p.
- Truett, J.C., H.L. Short & S.C. Williamson.** 1994. Ecological Impact Assessment. Pp: 507-622. En: T.A. Bookhout (Ed): Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. The Wildlife Society. Bethesda, Maryland. U.S.A. 1944p.
- U.S. Fish and Wildlife Service.** 1992. Habitat Evaluation Procedures, Workbook. National Ecology Research Center. U.S.A. 455p.
- Walker, J.** 1991. Mammals of the World. Second edition. The Johns Hopkins Press. New York. U.S.A. 1500p.