

ORDENACION DE LA MICROCUENCA ISCALA, ESTRATEGIA DE PLANIFICACION AMBIENTAL PARA LA CONSERVACION DE LA FAUNA SILVESTRE

Díaz, Luisa¹ y Moreno, Félix²

1. Maestría en RNR, mención Manejo de Fauna Silvestre y Acuática, UNELLEZ, *Decanato de Postgrado, comisión de postgrado de Estudio y Evaluación del Impacto Ambiental. 2. Decanato de Investigación, Universidad Nacional Experimental del Táchira.
E-mail: luamdi@yahoo.com, fmoreno@unet.edu.ve

RESUMEN

Con el objeto de integrar el recurso fauna silvestre en la planificación ambiental, se realizó la caracterización de la fauna silvestre y hábitats de la microcuenca Iscalá, ubicada en el Departamento Norte de Santander, Colombia, utilizando el método de ordenamiento para la fauna silvestre de Utrera y Cordero (1993). Se identificaron 104 unidades de hábitats presentes en 24 hábitats en el área de estudio, producto del solapamiento de los mapas de cobertura vegetal, zonas de vida y uso actual del suelo a una escala cartográfica de presentación de 1:25.000. Igualmente, se elaboraron mapas de unidades de hábitat, unidades de fauna y unidades de ordenación del recurso en la microcuenca, todos a escala de presentación de 1:50.000. Se encontró que los hábitats son requeridos por 232 especies potenciales. Se conformaron 8 Unidades de Fauna tomando el criterio de similitud de 75,59% en el análisis de grupos entre hábitat y especies. Se proponen 10 áreas de prioridad alta y 62 con prioridad media para la conservación de la fauna, que servirán de base para la elaboración del modelo de zonificación predial participativa y para la concertación de estrategias de manejo para la zona.

Palabras claves: Ordenamiento del territorio, fauna silvestre, planificación ambiental

ABSTRACT

In order to integrating the resource wildlife in the environmental planning, it was carried out the characterization of the wildlife and habitats of the microcuenca Iscalá, located in the Norte de Santander, Colombia, using the classification method for the wildlife of Utrera and Cordero (1993). 104 units of present habitats were identified in 24 habitats in the study area, product of coupling of the maps of vegetable covering, areas of life and current use from the floor to a cartographic scale of presentation of 1:50.000. it was found that these habitats are required by 232 potential species. We conformed 8 Units of wildlife taking the approach of similarity of 75,59% in the Cluster analysis between habitats and species. We propose 10 areas of high priority and 62 with half priority for the conservation of the wildlife that will serve as base for the elaboration of the pattern of zonification property participative and for the agreement of handling strategies for the area.

Key words: Classification of the territory, wildlife, environmental planning

INTRODUCCION

Los Sistemas Nacionales de Áreas Protegidas, representan una de las estrategias de mayor aceptación para la conservación de la fauna silvestre, y en ellas se encuentran los espacios para la protección y sobrevivencia de las especies y sus hábitat, que se encuentran amenazadas por actividades antrópicas que no son compatibles con los objetivos para las cuales fueron creadas.

Este artículo presenta un método para vincular diferentes situaciones del recurso fauna silvestre, con

otras variables que consideran los procesos productivos del territorio, la densidad poblacional humana y la cobertura vegetal como elementos del proceso de ordenación y planificación ambiental regional y local (Utrera y Ramo, 1989), para permitir implementar estrategias de conservación del recurso, creando áreas de ordenamiento local que puedan concertarse con los propietarios de la tierra y que sirven de zonas de amortiguamiento para las especies. Todo esto, considerando la afectación de

la fauna silvestre causada por los componentes del ecosistema natural (factores climáticos, el suelo y vegetación) y las actividades antrópicas (uso de la tierra y densidad poblacional), lo cual podría garantizar un manejo integrado de ecosistemas. (Figura 1).

En este sentido, se revisó aportes de Perret (1969),

por algunas variables ambientales como vegetación, suelos e hidrología (Utrera y Ramo, 1989).

Para el uso de estos métodos, es indispensable que la zona objeto de la planificación, posea la información detallada de las variables ambientales suelo, clima y vegetación, además de inventarios sobre las comunidades animales existentes, para identificar áreas estratégicas significativas para la con-

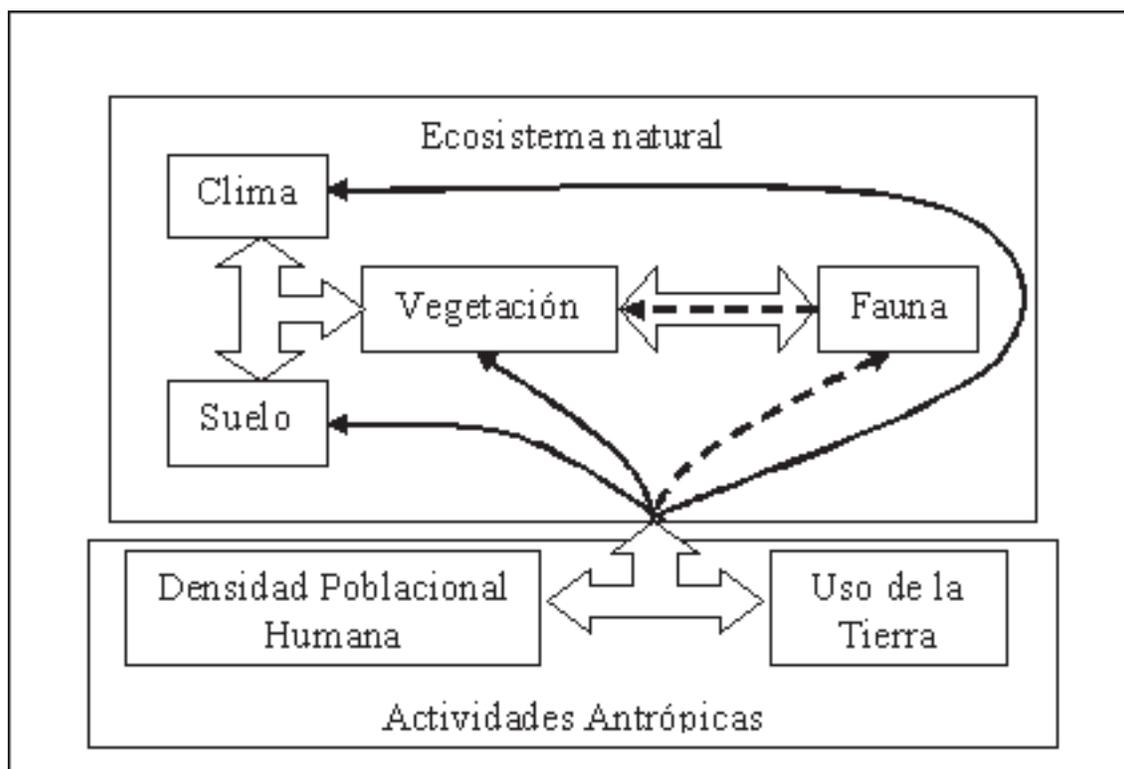


Figura 1. Modelo de afectación de la fauna silvestre por los componentes del ecosistema natural y las actividades antrópicas

Inkley y Anderson. (1982) y Utrera y Cordero (1993) los cuales desarrollaron métodos que nos orientan en la incorporación de la fauna silvestre al proceso de planificación ambiental. Estas metodologías se basan, en la correlación que existe entre los diferentes hábitat y la capacidad que éstos tienen de soportar un grupo determinado de especies de fauna, con requerimientos similares, donde el hábitat se considera como una localidad capaz de soportar determinada comunidad animal que incluye espacio, alimento y cobertura, caracterizado

servación de la fauna silvestre a nivel local y regional, y que a la vez se interconecten con las áreas Protegidas, representando un elemento relevante en el ordenamiento territorial municipal.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la región Nororiental de Colombia, específicamente en la microcuenca de la quebrada Iscalá, que ocupa una extensión aproximadamente de 12.000 Ha. y está ubicada en la ju-

risdicción del departamento Norte de Santander en Colombia. Esta microcuenca, constituye el afluente más importante de la cuenca del río Pamplonita, curso de agua que surte el acueducto de la ciudad de Cúcuta, capital del Departamento. Según Holdrige (1978), se encuentran representadas en el área de estudio, las zonas de vida de Bosque Seco Tropical (bsT), Bosque húmedo Premontano (bhpm), Bosque húmedo Montano (bhM) y Bosque muy húmedo Montano (bmhM), con temperaturas que oscilan entre 10.5 y 22 grados centígrados.

La microcuenca presenta suelos poco evolucionados, desarrollados de materiales de depósitos recientes del cuaternario, principalmente areniscas formando laderas (IGAC, 1988). Además, posee una importante información ambiental geo-referenciada, que es manejada por la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR), del Ministerio del Medio Ambiente en Colombia, identificándose en ella ecosistemas de alta fragilidad como la zona del páramo de Mejué (REFORESTAR, 1994).

Ordenación y Priorización de las áreas de protección para la fauna silvestre

Se realizó una adaptación al método propuesto por Utrera y Ramo (1989), para identificar cuantitativamente áreas estratégicas para la conservación de la fauna, a partir de una lista de especies potenciales de fauna relacionadas con los hábitat típicos de la zona, realizada a través de revisión bibliográfica en aves (Lentino et al, 1994; Olivares 1970; Rodríguez, 1991; Hilty y Brown; 1986, Phelps y Meyer; 1978), en mamíferos (Emmons, 1990; Cuervo *et al.*, 1986), y de visita a la colección ornitológica Phelps de Venezuela. Además se consultó a investigadores de la Universidad de Pamplona en Colombia. Se seleccionaron sólo aves y mamíferos dentro de la revisión en materia de fauna silvestre, por ser las clases taxonómicas con mayor conocimiento bibliográfico y son las identificadas por las comunidades de la zona

Para la caracterización e identificación de los diferentes hábitats, se utilizó la información temática cartográfica a escala 1:25.000 de cobertura vegetal, zonas de vida y uso actual del suelo de la microcuenca, la escala de presentación de los mapas de unidades de hábitat, unidades de fauna y unidades de ordenamiento fue de 1:50.000, utilizando el sistema computarizado AUTOCAD MAP. El grado de intervención de cada unidad, se relacionó con el deterioro que es posible observar en la formación vegetal o la presencia de actividades antrópicas.

Los requerimientos de hábitat de las especies, se obtuvieron considerando las variables: zona de distribución, formación vegetal y piso altitudinal descritas en Holdridge (1978), también se estimó el grado de intervención a que está sometido cada hábitat. Por otra parte, se correlacionó la probable presencia de cada una de las especies seleccionadas, en los hábitats caracterizados a través de una matriz de doble entrada (hábitat vs. especies), asignando: uno (1) a la presencia y cero (0) la ausencia de la especie.

Para la conformación de las diferentes UNIDADES DE FAUNA, se correlacionó los hábitats con características similares en cuanto a la composición de especies, transformando los datos a una matriz de similaridad y expresados en un dendrograma mediante el método multivariado de análisis de grupos.

Las áreas con prioridad de protección se calcularon a nivel de unidades de hábitat, de acuerdo a los siguientes criterios (índices) propuestos por Utrera y Cordero (1991; 1993). Cada índice toma valores que fluctúan entre 0 y 1, de acuerdo a los siguientes criterios:

Índice de riqueza de especies (R): Es el valor directamente proporcional al número de especies presentes en un hábitat y el número total de especies incluidas en la Unidad de Fauna respectiva. Se calcula como:

$$RH_i = n_i/N_i$$

Donde:

Rh_i = índice R para el hábitat i
 N_i = número de especies presentes en el hábitat i
 n_i = Número total de especies en la Unidad de fauna i

Este índice, otorga importancia a aquellos hábitats y unidades de hábitat que contienen mayor riqueza de especies en una Unidad de Fauna determinada.

Índice de presencia de especies que ameriten protección (P): para considerar las especies que necesiten protección, se revisó los criterios de: Red List of Threatened Animals (IUCN, 1990), Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Amenazadas (CITES, 1986), Red Data Book (Collar *et al.*, 1992). Se incluyó asimismo, la información aportada por la comunidad en relación a especies plaga y de cacería. El índice es directamente proporcional al número de especies que ameritan protección y que se encuentran presentes en cada uno de los hábitats (endémicas o no). Se asignó el mayor valor (1), al hábitat que contiene el mayor número de especies que ameriten protección. Se calcula como:

$$Ph_i = p_i/P_i$$

Donde:

Ph_i = índice P para el hábitat i
 p_i = Número de especies que ameritan protección, presentes en el hábitat i
 P_i = Número total de especies que ameritan protección presentes en la Unidad de Fauna i.

Índice de superficie cubierta por hábitat (N): Este índice evalúa la superficie cubierta por cada Hábitat y la superficie de cada Unidad de Hábitat en hectáreas. Es un valor ponderado entre N_1 (hábitat) y N_2 (unidad de hábitat). Se calcula como:

$$NUHi = N_1 * N_2$$

Donde:

NUH_i = valor N para la unidad de hábitat i perteneciente al hábitat i

N_1 = Se expresa como un valor inversamente pro-

porcional a la superficie parcial cubierta por cada hábitat, en relación con la superficie cubierta por la Unidad de Fauna a la cual pertenece. Se calcula como:

$$N_1 = 1 - (SH_i/STUF_i)$$

Donde:

SH_i = Superficie cubierta por el hábitat i
 $STUF_i$ = Superficie cubierta por la unidad de fauna i

N_2 es un valor directamente proporcional a la superficie en ha. parcial cubierta por cada unidad de hábitat, con respecto al área cubierta por el hábitat al cual pertenece. Se calcula como:

$$N_2 = SUH_i/SH_i$$

Donde:

SUH_i = Superficie cubierta por la unidad i en el hábitat respectivo
 SH_i = superficie cubierta por el hábitat i

Las unidades de fauna conformada por un solo hábitat, que tomaron valores iguales a cero, se les asignó como valor N el calculado para N_2 (Utrera com. pers.), evitando así un sesgo en el cálculo del parámetro.

El valor ponderado de N en cada unidad de hábitat, se multiplicó los valores N_1 y N_2 y se otorgó más importancia a aquellas unidades de hábitat con mayor superficie, por la probabilidad de asegurar la perpetuación de las especies que ameritan protección, al minimizar el efecto de aislamiento sobre las comunidades animales (Wilcox y Murphy, 1985 citados por Utrera y Cordero, 1991).

Índice de actividad económica (E): para este índice se consideró la actividad económica presente por unidad de hábitat, con relación a la actividad económica presente en el hábitat correspondiente. Se utilizó la información sobre infraestructura de servicios, accesibilidad, área dedicada al uso agropecuario, servicios de apoyo a la producción,

capacidad de sustento de la tierra, tamaño de los predios y la densidad de la población (Olaya, 1996), por lo que se denominó dentro de la metodología índice E. Para el cálculo se agruparon las actividades económicas existentes en la zona, en cuatro clases, incrementándose progresivamente al pasar de la clase I a la clase IV (Cuadro 1).

Las unidades territoriales o veredas con mayor actividad económica, son las que presentan mayor presión por el uso de los recursos naturales y aquellas zonas con suelos marginales para la agricultura y con menos actividad económica, son consideradas con menor presión hacia la fauna silvestre. Asimismo, las clases identificadas en el cuadro 1, se unificaron en dos clases o rangos de puntuación de las actividades económicas, para la ordenación de la microcuenca (Cuadro 2).

Se calcula como:

$$EUE_i = (e_1 * p_1) + (e_2 * p_2) + \dots + (e_n * p_n)$$

E_i, es el valor asignado para cada unidad de hábitat, este se multiplicó por la proporción de superficie cubierta por la unidad de hábitat. La sumatoria de estos valores nos dio el valor de E asignado a cada

unidad de hábitat (EUE_i). El índice otorgó mayor prioridad de protección a las áreas que por sus condiciones de menor actividad económica poseen menor presión de ocupación y de uso.

Índice de densidad poblacional (K): El índice K se basó en la densidad poblacional (humana) de la microcuenca y es inversamente proporcional en cada uno de los hábitat identificados. La información de población corresponde al número de habitantes por unidad territorial y que oscila entre 10,9 hasta 27,10 hab./Km² (CORPONOR, 1996). Para el análisis respectivo, se dividieron estos valores en cuatro intervalos de densidad y se consideró asignar mayor valor a aquellas áreas con menor densidad de población y viceversa (Cuadro 3).

Cuadro 1: Definición de clases de actividades económicas para la Microcuenca Iscalá

Clase	VALOR (puntos)	Definición
I	< 25	Muy Baja
II	30 - 50	Baja
III	50 - 75	Media
IV	>75	Alta

Fuente Olaya (1996)

Cuadro 2: Definición de clases de actividades económicas para el ordenamiento de la microcuenca Iscalá.

Clase (puntos)	Actividad
50-75	Media
>50	Baja

Cuadro 3: Criterios utilizados en densidad poblacional, para la microcuenca Iscalá

Hab/km ²	Valor de índice	Categoría (densidad poblacional)
Clases		
< 10,29	1,0	Muy Baja
10,29-20,10	0,7	Baja
20,10-27,10	0,4	Alta
> 27,10	0,1	Muy Alta

Fuente: Adaptada de CORPONOR, 1996

Se calcula como:

$$KUH_i = (K_1 * p_1) + (K_2 * p_2) + \dots + (K_n * p_n)$$

Donde:

KUH_i = índice K por unidad de hábitatK_i = valor del índice K en la superficie parcial cubierta por la unidad territorial respectivaP_i = proporción de área cubierta por la unidad territorial, en la unidad de hábitat respectiva.

En unidades de hábitat cubiertas por más de una unidad territorial, el valor del índice K, será la suma de los valores ponderados de manera proporcional a la superficie cubierta por cada vereda, en la unidad de hábitat respectiva.

Índice U: Corresponde a la sumatoria de los valores de los cinco índices calculados en cada hábitat y es expresado por la fórmula: (U= R+P+N+E+K). El índice U presenta valores comprendidos entre cero (0) y cinco (5), con un valor máximo de 5, donde los valores más altos implican mayor prioridad de protección. Cada índice (R, P, N, E, K) varía entre 0 y 1, teniendo en cuenta que proveen información sobre la presencia y potencial del recurso fauna silvestre (Utrera y Cordero, 1991; 1993).

RESULTADOS Y Discusión

Se identificaron un total de 104 unidades de hábitat, con características de vegetación, altitud y grado de intervención, resultado del solapamiento de los mapas de zona de vida, cobertura vegetal y uso actual de la tierra. Se consideran 36,08% de hábitat con condiciones para la conservación de la fauna silvestre, ya que 17,18% corresponden a Bosques Montanos sin intervención o medianamente intervenidos, ubicados en la parte alta de la microcuenca. Igualmente 9,55% correspondiente a bosques riparinos o ribereños, que sirven de conexión entre áreas estratégicas para la conservación en diferentes pisos altitudinales. La conservación de estos hábitats disminuye el efecto negativo que tiene el aislamiento territorial. Contribuyendo al mantenimiento de la diversidad de especies e incrementando el flujo genético a través de "corredores ecológicos" (Harris citado por Yereña, 1994). Además, que permiten la recolonización de hábitats por especies localmente extinguidas (Cuadro 4).

Los hábitat considerados poco importantes para la presencia de la fauna silvestre son los Campos Abiertos, distribuidos en los pisos Montano 6,51 %, Premontano 13,34 % y tropical 0,44 %, estos representan la quinta parte de la superficie de la microcuenca. Los campos abiertos en su mayoría se encuentran intervenidos por actividades pecuarias, de ganadería de doble propósito, que ocasio-

CUADRO 4: Hábitat característicos en la Microcuenca Iscalá. Norte de Santander, Colombia

Hábitat	Sup. ha. Y1	%	Sup. ha Y2.	%
Campo Abierto Premontano (CaPM)			1462,8	13,34
Campo Abierto Montano (CaM)			714,0	6,51
Herbazal Montano (HM)			2072,8	18,9
Herbazal Premontano (HPM)			902,0	8,22
Bosque Montano sin Intervención (BMY1)	1872,8	17,08		
Bosque Montano Intervenido (BMY2)			243,0	2,21
Bosque Ribereños Montano (BGMY1)	222,0	2,02		
Arbustal Montano Muy Húmedo (AMMhY1)	46,0	0,41		
Arbustal Montano sin Intervención (AMY1)	457,0	4,16		
Bosque Montano Muy Húmedo Intervenido (BMMhY2)			62,0	0,56
Arbustal Montano Intervenido (AMY2)			294,0	2,68
Arbustal Premontano Intervenido (APMY2)			162,0	1,47
Bosque Ribereño Premontano (BGPMY1)	700,0	6,38		
Bosque Premontano Intervenido (BPMY2)			473,0	4,31
Arbustal Premontano sin Intervención (APMY1)	43,0	0,39		
Bosque Premontano sin Intervención (BPMY1)	365,0	3,32		
Uso Residencial y Urbano (UR)			158,0	1,44
Cultivos Bajo Sombrío (CF)			360,0	3,28
Bosque Ribereño Tropical (BGTY2)			119,0	1,08
Herbazal Tropical (HT)			29,0	0,26
Bosque Tropical intervenido (BTY2)			46,0	0,41
Arbustal Tropical Intervenido (ATY2)			41,0	0,37
Herbazal Montano Muy Húmedo sin intervención (HMMhY1)	68,0	0,62		
Campos Abiertos Tropical (CaT)			49,0	0,44
Total	3773,8	34,38	7187,6	65,48

10961,4

nan sedimentación y contaminación agroquímica a lo largo de la microcuenca. Esta actividad es la de mayor dinamismo, ya que ha superado a las demás en la microcuenca Iscalá, pese a que su superficie en la zona es de 2225,8 ha.

El área de uso agrícola, ocupa una superficie de 1010 ha. distribuida en la parte media de la microcuenca. Se caracteriza por poseer cultivos tradicionales de café con sombrío, caña y plátano, en la parte alta presenta cultivos de hortalizas y maíz. Sin embargo, la presión de las actividades urbanísticas y turísticas que se desarrollan en la zona, ha restringido notablemente las áreas de café y frutales, que pueden contribuir en el mantenimiento de

la fauna silvestre, porque generalmente se encuentran entremezclados o asociados con vegetación natural. Ojasti (2000) señala que estos cultivos pueden disminuir la presión local sobre la fauna, aunque también favorecen las poblaciones de especies oportunistas que pueden convertirse en plagas, lo que implica abordar un manejo integrado de plagas en la zona.

La zona urbana del Municipio de Chinácota tiene un área de 35.6 ha. con patrones urbanísticos muy bien definidos, con proyectos de tipo campestre, debido a la oferta turística y paisajística de esta región (Olaya, 1997).

Los rastros en la zona de estudio, representan

comunidades vegetales arbustivas producto de un proceso sucesional efectuado en la zona, estas son poco productivas y la mayor parte se encuentra sin uso, lo cual podría favorecer a algunas especies y contribuir en el incremento de áreas de conservación.

Con relación a la fauna silvestre, se caracterizaron 267 especies potencialmente presentes 219 aves y 48 mamíferos, representados en 38 y 18 familias respectivamente. Distribuidas en un total de 24 hábitat diferentes (Cuadros 5 y 6).

Las familias de aves *Trochilidae*, *Tharupidae*,

Tyrannidae, *Furnariidae*, *Fringillidae*, y *Parulidae* presentan mayor número de especies potenciales en la microcuenca Iscalá.

En el grupo de los mamíferos, las familias con mayor número de especies potenciales son: Cricetidos y Múridos (8), Didelphidae (5); Mustelidae (5) y Felidae (4) y Cervidae (3) y con menor número de especies corresponden las familias Bradypodidae, Dasypodidae, Canidae y Erethizontidae, todas con una especie por familia (Cuadro 6).

La correlación de hábitat y especies arrojó la conformación de ocho Unidades de Fauna para la

Cuadro 5: Aves potencialmente presentes en la microcuenca Iscalá, Norte de Santander, Colombia.

Familias	Nº Especies potenciales	Familias	Nº Especies Potenciales
Tinamidae	3	Picidae	7
Ardeidae	2	Dendrocolaptidae	7
Cathartidae	2	Furnariidae	16
Falconidae	2	Formicariidae	8
Cracidea	3	Pterotochidae	3
Phasianidae	3	Contingadae	4
Scolopacidae	3	Tyrannidae	21
Columbidae	7	Hirundinidae	2
Psittacidae	5	Curvidae	2
Cuculidae	2	Cinclidae	1
Tytonidae	1	Troglodytidae	5
Strigidae	6	Mimidae	1
Nyctibiidae	1	Turdidae	7
Caprimulgidae	1	Motacillidae	1
Apodidae	2	Bombycillidae	3
Trochilidae	28	Icteridae	6
Trogonidae	3	Parulidae	10
Bucconidae	1	Thaupidae	25
Ramphastidae	5	Fringillidae	10
	80		139

Cuadro 6: Mamíferos potencialmente presentes en la microcuenca Iscalá, Norte de Santander, Colombia.

Familias	N Especies Potenciales	Familias	N Especies Potenciales
Didelphidae	5	Felidae	4
Cebidae	4	Cervidae	3
Myrmecophagidae	2	Leporidae	2
Bradyrodidae	1	Sciuridae	2
Dasyrodidae	1	Agoutidae	2
Ursidae	1	Dasyprotidae	2
Procyonidae	4	Erethizontidae	1
Canidae	1	Echimyidae	2
Mustelidae	5	Cricetidos y Muridos	6

Microcuenca Iscalá, tomando como criterio de correlación (75.59 %) de similitud entre los hábitat y la probable presencia de las especies (Figura. 2) La unidad de Fauna (F1), agrupó hábitat de alta montaña con una gran fragilidad ecológica y repre-

senta una superficie de 2337.80 ha. Se observó que los hábitats que agrupa esta unidad (UF1), son potencialmente requeridos por un total de 127 especies de aves y 19 especies de mamíferos respectivamente, entre los cuales se mencionan el gavilán

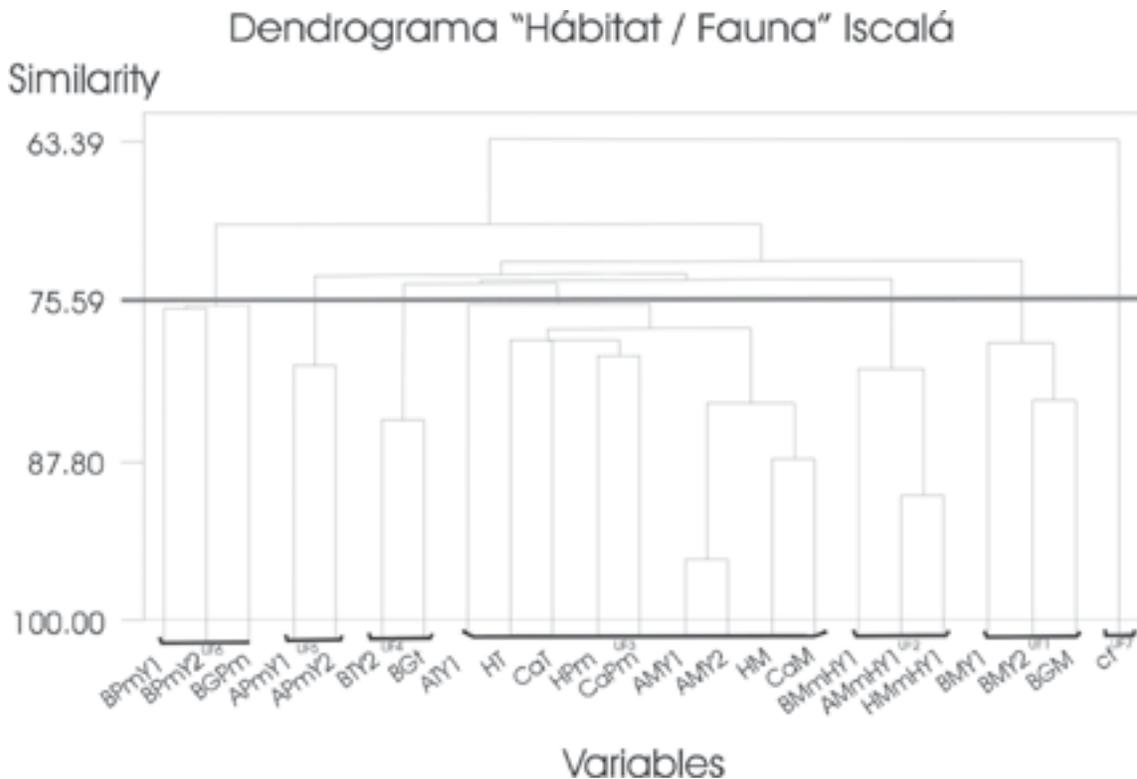


Figura 2. Distribución de Unidades de Fauna silvestre, microcuenca Iscalá, prueba de análisis de grupos

enano (*Accipiter collaris*), la pava andina (*Penelope montagnii*), periquito (*Forpus passerinus*), Aguaitacamino cola de lyra (*Uropsalis lyra*), carpintero barriga amarilla (*Veniliornis dignus abdominalis*), Guitio paramero (*Synallaxis gularis cinereiventris*), el oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*) y el tigre (*Panthera onca*), aunque este último casi extinto en la zona (Cuadro 7).

La unidad de Fauna con mayor área dentro de la Microcuenca fue (UF3), con una superficie de 5961,60 ha. (54,68%), agrupa los hábitats correspondientes a arbustales, herbazales y campos abiertos completamente intervenidos. Estos son requeridos por especies que son generalistas o que no requieren hábitats característicos para su permanencia como es el caso del *Caragyps atratus* y el faro

Didelphis marsupiales.

La unidad de fauna (F6), agrupó los hábitats de Bosques Premontano con y sin intervención y los Bosques riparinos ubicados en el mismo piso altitudinal, ocupa una superficie de 1538 ha., del total de hectáreas que tiene la microcuenca. Esta unidad, se supone que sea requerida por especies similares a las correlacionadas en la unidad de fauna UF1.

La unidad de fauna (F7), agrupó los hábitats de los cultivos bajo sombrío, especialmente los cafetales, los cuales favorecen la distribución de algunas especies entre las que se menciona; el chacaraco (*Aratinga wagleri*), el cernícalo (*Falco sparverius*) y la paloma morada (*Columba subvinacea*) en el grupo de las aves. En el grupo de mamíferos se encuentran roedores de las familias *Sciuridae* y *Cricetidae*, venado locho (*Mazama rufina*) y vena-

Cuadro 7: Unidades de fauna identificadas en la Microcuenca Iscalá, Norte de Santander, Colombia.

Símbolo	Hábitats	Descripción	Ha.	%
UF1	BM Y1, BM Y2, BGM	Bosque Montano sin Intervención, Bosque Montano con Intervención, Bosque Riparino Montano	2337.80	21.44
UF2	BMMhY1, AMMhY1, HMMhY1	Bosque Montano muy Húmedo sin Intervención, Arbustal Montano muy Húmedo sin Intervención, Herbazal Montano muy Húmedo	176	1.61
UF3	ATY1, HT, CaT, HM, CaM, AMY1, AMY2, HM, CaM	Arbustal Tropical sin Intervención, Herbazal Tropical, Campos Abiertos Tropical, Herbazal Premontano, Campos Abiertos Premontano, Arbustal Montano sin Intervención, Arbustal Montano Intervenido, Herbazal Montano, Campos Abiertos Montanos	5961.60	54.68
UF4	BTY2, BGT,	Bosque Tropical Intervenido, Bosque Riparino Tropical	165	1.51
UF5	APMY1, APMY2	Arbustal Premontano sin Intervención, Arbustal Premontano Intervenido.	205	1.88
UF6	BPMY1, BPMY2, BGPM	Bosque Premontano sin Intervención, Bosque Premontano Intervenido, Bosque Riparino Premontano.	1538	1.41
UF7	CF	Cultivos bajo sombrío	360	3.30
UF8	UR	Zona Residencial Urbana.	158	1.44

do canastillo (*Odocoileus virginianus*).

Los índices obtenidos para cada unidad de hábitat se presentan en forma resumida en el cuadro 8, en relación al promedio obtenido en el índice de Prioridad de protección (U). El hábitat con mayor índice U (3.75), corresponde al Arbustal Montano Muy Húmedo, seguido de los hábitats Bosques y Herbazal Montanos muy húmedos con (3,60 y 3,58) respectivamente. El hábitat Campo Abierto presentó un promedio porcentual de 1,38 siendo el puntaje mas bajo en la priorización de áreas.

Los hábitat con mayor índice de protección de especies (>0,90) corresponden aquellos que tienen mayor índice de riqueza de especies, por ejemplo el hábitat Arbustal Premontano sin Intervención presenta un índice de protección de 0,95 y de riqueza 0,98. Así mismo, hábitat con bajo índice de protección también presentaron baja riqueza de especies, ejemplo el hábitat Campos Abiertos Premontanos tiene 0,02 en protección y 0,03 en riqueza.

Cuadro 8. Promedios del Índice de Prioridad de Protección (U), entre hábitat caracterizados en la microcuenca Iscala, Colombia.

Hábitat	Riq.	Prot.	Sup	Pob.	A, Ec.	U	Prio
Campo Abierto Montano CaM	0,18	0,06	0,14	0,83	0,65	1,85	B
Herbazal Premontano HPm	0,55	0,21	0,09	0,37	0,62	1,84	B
Bosque Premontano sin Intervención BPMY1	0,30	0,31	0,26	0,29	0,60	1,76	B
Uso Residencial y Urbano UR	1,00	0,00	0,00	0,16	0,58	1,73	B
Herbazal Tropical HT	0,33	0,21	0,33	0,10	0,75	1,72	B
Arbustal Tropical ATY1	0,47	0,29	0,33	0,10	0,50	1,70	B
Campo Abierto Premontano CaPM	0,34	0,03	0,08	0,31	0,63	1,38	B
Bosque Ribereño Montano BRM	0,70	0,54	0,31	0,92	0,64	3,11	M
Bosque Tropical intervenido BTY2	0,77	0,90	0,80	0,10	0,50	3,08	M
Bosque Montano Intervenido BMY2	0,76	0,81	0,15	0,75	0,58	3,04	M
Arbustal Premontano Intervenido APMY2	0,97	0,91	0,17	0,27	0,64	2,96	M
Arbustal Premontano sin Intervención APMY1	0,98	0,95	0,08	0,25	0,64	2,91	M
Bosque de Ribereño Premontano BRPM	0,80	0,71	0,25	0,46	0,67	2,89	M
Cultivos Bajo Sombra CF	1,00	1,00	0,00	0,19	0,59	2,78	M
Bosque Premontano Intervenido BPMY2	0,74	0,82	0,10	0,22	0,56	2,72	M
Arbustal Montano Intervenido AMY2	0,39	0,41	0,19	0,94	0,58	2,51	M
Arbustal Montano sin Intervención AMY1	0,38	0,41	0,12	0,90	0,64	2,44	M
Bosque Montano sin Intervención BMY1	0,30	0,27	0,02	0,95	0,63	2,16	M
Campos Abiertos Tropical CaT	0,21	0,06	1,00	0,10	0,75	2,11	M
Herbazal Montano HM	0,26	0,21	0,05	0,96	0,60	2,08	M
Arbustal Montano Muy Húmedo AMMhY1	0,86	0,91	0,37	1,00	0,61	3,75	A
Bosque Montano Muy Húmedo Intervenido BMMhY1	10,56	0,73	0,71	1,00	0,61	3,60	A
Herbazal Montano Muy Húmedo HMMhY1	0,78	0,64	0,55	1,00	0,61	3,58	A
Bosque Ribereño Tropical BRT	0,89	0,90	0,80	0,10	0,62	3,31	A

Riq= Riqueza; Prot= Protección; Sup= Superficie; Pob=Población; A.Ec.= Actividad Económica; U=Riq+Prot+Sup+Pob+A.Ec;

Prio=Prioridad. B= Baja; M= Media; A= Alta.

Priorización de Áreas

Se clasificaron los 104 hábitat identificados para la microcuenca de la siguiente manera: (10) en categoría de prioridad alta, (62) en categoría media y (32) hábitat con baja prioridad de conservación. De esta manera, el 69,23 % corresponden a hábitat con categoría media y alta prioridad, que merecen especial atención dentro de la ordenación del territorio para la fauna silvestre dentro de la microcuenca, por su fragilidad ecológica y riqueza hídrica presente. El área con baja prioridad de conservación para la fauna silvestre, corresponde a 30,76% considerándose en esta categoría por su grado de intervención (cuadro 9).

Las áreas caracterizadas en nivel de prioridad Alto y Medio, fueron significativas dentro del proceso de ordenamiento del recurso fauna, constituidas en su mayoría de hábitats con índices por encima de 2, según el criterio de prioridad de protección establecido en el Cuadro 10.

Se recomiendan las áreas de prioridad alta, áreas

destinadas para la protección de los hábitat y especies característicos, los cuales están conformadas por formaciones vegetales boscosas, en pisos altitudinales Montano y Premontano, con una densidad de cobertura densa a media, donde la intervención está ausente o ésta se presenta en forma moderada. Según Gómez et al., (1996) estas zonas conforman relieves montañosos, generalmente de altas pendientes, con la presencia de un manto de niebla casi permanente, debido a las condiciones de baja presión atmosférica y elevada humedad relativa.

En estos ecosistemas boscosos, hay predominio de fauna silvícola como rasgo distintivo de la fauna Neotropical (Ojasti, 2000). Además, son fundamentales en los procesos de formación y protección de las nacientes de la quebrada Iscalá, entre las que se mencionan Iscalá, la Tigra y el Baúl, y que actúan como una franja reguladora del régimen hídrico (Olaya, 1996).

Igualmente, estas unidades por las características de sus hábitats, favorecerán a especies que regulan y mantienen la abundancia de otras dentro del ecosistema. Estas especies, presentan amplios re-

Cuadro 9. Distribución de hábitat en niveles de prioridad para la fauna silvestre. Microcuenca Iscalá.

Niveles de Prioridad	Nº Unidades de hábitats	Superficie (ha)	%
Alta	10	2,335,00	21,42
Media	62	6,173,62	56,63
Baja	32	2,392,78	21,95
Total	104	10901,4	100

Cuadro 10: Categorías de prioridad de protección

Valor del índice U	Prioridad
> 2,75	Alta
2,75 - 2,0	Media
< 2,0	Baja

querimientos ecológicos que incluyen el resto de la comunidad biótica, permitiendo a largo plazo el mantenimiento de dichas especies y con mejores posibilidades de ser consideradas autosostenidas (Harris, 1984 citado en Yerena, 1994). En este sentido, se justifica que estas unidades tengan uso restringido del espacio que permita la recuperación y regeneración natural de los hábitats.

Las áreas de prioridad media, conformadas principalmente por unidades boscosas Montano y Premontano, presentan una densidad de cobertura densa a media y con una intervención de moderada a ausente. Aunque se presenten en estas áreas una proporción significativa de agricultura de subsistencia, ganadería extensiva o semi-intensiva y plantaciones forestales. Estas unidades, incluyen el hábitat de la nutria o perro de agua *Lontra longicaudis*, especie considerada vulnerable y con altas posibilidades de extinguirse (CITES, 1995). Este es un reporte significativo en la distribución de esta especie en la zona (com. Pers. Utrera, 2000). Igualmente, son hábitat característicos para *Puma concolor* depredador tope de la cadena trófica fundamental para la permanencia y distribución de otras especies y *Ateles belzebuth*, especie que amerita protección ya que sus poblaciones se encuentran significativamente reducidas y tienen mayor probabilidad de extinción local como consecuencia de procesos demográficos estocásticos y de deterioro genético (Soulé, 1987). Según Eisenberg y Thorington, 1980 citados en Brown (1994), los primates juegan un papel importante de la dinámica del ecosistema donde habitan, ya sea como dispersores de semillas o como parte del ciclo de nutrientes en la interfase dosel – suelo.

Estas áreas se consideran zonas amortiguadoras para el proceso de la planificación ambiental territorial, en las cuales se puede hacer aprovechamiento del recurso fauna silvestre, teniendo en cuenta los usos consuntivos y no consuntivos de las especies. Especialmente, las áreas circundantes a las de protección absoluta, actividades que necesariamente se deben realizar con la participación de los dueños de predios dentro de la zona.

Las 46 unidades de ordenación agrupadas en la categoría de baja prioridad, constituidas principalmente por áreas arbustivas, herbazales y campos abiertos, son áreas que presentan mayor densidad poblacional humana y menor incidencia potencial de especies. Al parecer estas áreas no representan mayor importancia para las especies de la fauna silvestre, puesto que sus hábitats se encuentran completamente intervenidos reduciendo la posibilidad de presencia en las mismas.

Zonificación predial

El modelo de zonificación ambiental predial para las veredas Iscalá Norte, Centro y Sur, incluye las zonas identificadas con prioridad alta y media de conservación para la fauna silvestre en las áreas prediales de las veredas (Figura 3).

Este modelo cartográfico, ilustra las áreas con mayor viabilidad para iniciar procesos de manejo comunitario mediante el desarrollo de estrategias de conservación, protección, control y aprovechamiento de la fauna silvestre. Quedando identificado de



Figura 3. Modelo de zonificación predial con zonas de prioridad alta y media de conservación para la fauna silvestre.

esta manera, especies y hábitats estratégicos, que deben ser considerados en los planes de ordenamiento territorial del municipio. Este significa un avance para el inicio de un comanejo de las áreas para la fauna silvestre en la microcuenca.

Podemos finalizar agregando, que el proceso de ordenamiento de la fauna silvestre es un elemento fundamental para la planificación ambiental, lo cual se apoya con lo reglamentado en la Ley 388 de 1997, sobre las bases ambientales para el Ordenamiento Territorial Municipal de Colombia (Andrade y Amaya, 1996).

En este sentido, la zonificación para la fauna silvestre es una base sólida para regular y restringir el uso de biocidas y otras actividades impactantes como la tala, quema y expansión de las fronteras agrícolas a través de la evaluación de sus hábitats y la potencialidad de sostén de determinadas poblaciones.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología usada en el estudio, el 36,08 % de los hábitats caracterizados en la microcuenca Iscalá, presentan condiciones significativas para la planificación ambiental del territorio para la conservación de la fauna silvestre.

Los bosques riparinos o ribereños, son fundamentales para la dispersión de las especies dentro de la microcuenca, debido a que interconectan los hábitats presentes en los diferentes pisos altitudinales.

Las áreas bajo cultivo de cafetales y frutales, podrían representar áreas prioritarias para la conservación de la fauna silvestre, especialmente en el mantenimiento de la avifauna en la zona.

Las áreas de rastrojos presentes en la microcuenca Iscalá, no representan importancia en el ordenamiento de la fauna silvestre local.

El ordenamiento de la fauna silvestre, es un insumo fundamental para la identificación, planificación del territorio y zonificar áreas estratégicas de conservación a nivel regional.

La zonificación ambiental predial sirve de base para

el ordenamiento ambiental-territorial, cuya característica principal, a diferencia de las propuestas tradicionales de ordenamiento territorial, es la de involucrar la dimensión ambiental en este caso del recurso fauna silvestre en el proceso de planificación.

AGRADECIMIENTO

Especiales agradecimientos a las siguientes instituciones; Corporación Autónoma de la Frontera Nororiental (CORPONOR), Asociación de Amigos de Museo UNELLEZ (ASOMUSEO), Fundación para la Defensa del Páramo de Mejué (FUNDAME), Colección Ornitológica Phelps, Post-grado en RNR UNELLEZ. Tesis de tecnología agropecuaria de la Universidad Francisco de Paula Santander, Alcaldía Municipio Chinácota, UMATA-Chinácota.

REFERENCIAS

- Andrade Angela y Amaya Manuel José. 1996. El Ordenamiento Territorial: Política y Plan. Revista SIG-PAFC. Año 3 - Número 10-11. Santa Fe de Bogotá.
- Brown, A. 1994, hábitat, densidad y Problemas de Conservación de los primates de Argentina En: Vida Silvestre Neotropical. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre, Costa rica. Vol. 3 (1).
- CITES, 1986. Convention on international trade in Endangered Species of Wild fauna and flora. Special supplment to the UICN Bulletin 4:2 35-40
- CITES, 1995. Apéndices I y II. Ministerio del medio Ambiente. Santa Fe de Bogotá.
- Cuervo D, A Hernández, C.J y Cadena G, A. 1986. Lista actualizada de los mamíferos de Colombia. Anotaciones sobre su distribución. Caldasia Vol. 15: (71-75) 471-501p.
- Eisenberg, J.F y Thorington E. 1980. The density and biomass of tropical mammals. 35 -55, en M.E. Soulé y B.A. Wilcox, eds. Conservatipon biology. An evolutionary – ecological perspective. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusets.
- Emmons. L. 1990. Neotropical rainforest mammals A Field Guide. The University of Chicago Press, Chicago.

- Gómez, C., Ochoa, P. y Villa, A. 1996. Uso Sostenible y Conservación de la fauna silvestre en los países de la cuenca de Amazonas. Colombia. Informe Nacional, Santafé de Bogotá. 86 pp., 9 anexos (informe no publicado)
- Harris, L. 1984. The fragmented forest, island biogeography theory and preservation of biotic diversity, Chicago, University of Chicago Press.
- Hilty L., Y Brown, W. 1986. A Guide To the Birds of Colombia. Princeton University Press. Princeton, new Jersey.
- Holdrige, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Instituto interamericano de ciencias agrícolas. San José de Costa Rica. pp 570.
- IGAC, 1988. Estudio General de Suelos de la Parte Central y sur del Departamento Norte de Santander. Instituto geográfico Agustín Codazzi. Cúcuta.
- Inkley D. B. Y S. H. Anderson. 1982. Wildlife Communities and Land Classification Systems resources. Conference. 47: 73-81. Washintongton.
- IUCN, 1990. 1990 Red List of Threatened Animals. World Conservation Monitoring Centre Cambridge, U.K. 228p.
- Lentino, M., Goodwin, M., y Bruni A., 1994. Lista de las Aves del Parque nacional El Tamá. Estado Táchira. Venezuela.
- Olaya, 1996. Corporación Autónoma de la Frontera Nororiental CORPONOR. Zonificación ambiental de la microcuenca Iscalá. Informe Técnico. 45p.
- Olaya, E. 1997. Zonificación Ambiental territorial de la microcuenca Iscalá. Tesis de Maestría en ordenamiento Territorial. Universidad de los Andes, Mérida. Venezuela, 215 p.
- Olivares, A. 1970. Aves Migratorias en Colombia. Academia Colombiana de Ciencias Vol. 3: 41. Edit. Voluntad. Bogotá D.E. 442 pp
- Ojasti, J. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. F. Dallmeier (ed). SIMAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C.
- Perret, N. 1969. Land capability Cassification for Wildlife. Canada Land Inventory, report N. 7. 23 pp
- Phelps, W. y Meyer, R. 1978. Una guía de las aves de Venezuela. Armitaño, Caracas.
- REFORESTAR, 1994. Ordenamiento y Plan de Manejo de La Microcuenca de La Quebrada Iscalá. Alcaldía municipio de Chinácota. N de Santander. 326 p.
- Rodríguez T, P. 1991. Notas sobre Aves de la Región de Pamplona. Bistua Vol. 4: 115-127.
- Soulé, M.E. 1987. Viable populations for Conservation. Cambridge University Press, Cambridge. 256 p.
- Utrera, A. y Ramo, C, 1989. Ordenamiento de Fauna Silvestre. BIOLLANIA. Museo de Ciencias Naturales de Guanare. UNELLEZ. Venezuela. Vol. 6: 17-25. 6: 61-76.
- Utrera, A. y Cordero J. 1991. Metodología para la Priorización de Areas de Protección para la Fauna Silvestre. BIOLLANIA. Vol. 8: 61-86. UNELLEZ. Guanare.
- Utrera, A y Cordero, J. 1993. La Priorización de Areas de Protección: Una Herramienta en el Proceso de Ordenación del Recurso Fauna Silvestre. BIOLLANIA. Museo de Ciencias Naturales de Guanare. UNELLEZ. Venezuela. Vol. 9: 17-25.
- Wilcox, B. y Murphy, D. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction, American Naturalist 125.
- Yerena, E. 1994. Corredores ecológicos en los Andes de Venezuela. Parques nacionales y Conservación ambiental. Caracas. pp. 25- 28.