

---

# UN ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN CON FINES DE CONSERVACIÓN EN ÁREAS PRIVADAS DE LOS LLANOS DEL ORINOCO, VENEZUELA

---

Anabel Rial B.

## RESUMEN

Con el fin de determinar el estado y potencial de conservación de la vegetación en áreas privadas de los Llanos, se evaluaron un total de 48637ha, en nueve propiedades privadas, mediante un método que considera una serie de atributos (extensión de la propiedad, presencia de los principales tipos de vegetación y grado de conservación, presencia de ríos, caños y áreas protegidas) y los divide entre el grado de intervención por efectos antrópicos más comunes en el Llano venezolano (agricultura, ganadería, proyectos hidráulicos). El método genera un índice que permite comparar el potencial de conservación entre propie-

dades, basado en el estado de sus ambientes naturales. Los resultados de su aplicación, mostraron una buena representación de las principales unidades de vegetación llaneras, todas halladas en relativo buen estado de conservación. En general, la sabana fue la unidad más alterada por efecto de sustitución de especies, mientras que el bosque de sabana fue el más intervenido por efecto de la eliminación de especies. Los bosques de galería fueron los ecosistemas mejor conservados en estas áreas. El mayor impacto se debe a las actividades ganaderas y a la construcción de diques para el represamiento de aguas.

## SUMMARY

The conservation potential of 48637ha of private lands was determined on the basis of the vegetation. The method includes an index with some attributes (property expanse, presence of the main vegetation types and its degree of conservation, presence of rivers, and protected areas) divided by the degree of anthropogenic action (agriculture, ranching, hydrological projects, etc). The method generates an index that allows the comparison of potential conservation sites, based on the state of the natural environment. In seven out of the nine prospected properties, a good representation

of the principal vegetation types was obtained, all in a relatively good state of conservation. In general, the savanna ecosystem was found to be the most disturbed one, due to the substitution of native species. The savanna forest ("matas") ecosystem was the most intervened one, due to the elimination of species. The gallery forests contribute the most to the conservation potential of the private lands evaluated. Activities associated with cattle ranching and small hydrological projects were found to have the largest impact throughout these properties.

## Introducción

La propiedad privada constituye una forma representativa de tenencia de la tierra en los Llanos de Venezuela. Un conjunto de propietarios con tradición conservacionista y otros, que conforman una nueva generación con intereses en la conservación, han dado los primeros pasos hacia el mejor conocimiento y uso racional de sus potenciales naturales mediante la creación de APRINATURA, la Red de Áreas Privadas de Conservación de Venezuela (FUDENA-WWF, 2002). Las

experiencias internacionales muestran efectivamente la utilización de terrenos privados para la creación de reservas de naturaleza, bajo figuras de diversa denominación: refugios privados de vida silvestre, reservas naturales de la sociedad civil, servidumbres ecológicas, entre otros, en donde se implementan proyectos de restauración de hábitat y se promueve el uso sostenible de los recursos naturales (Piskulich 2001a, b; FUDENA-WWF, 2002; Otero, 2003). En el marco del proyecto "Conservación y uso sostenible de la biodiversi-

dad de la ecorregión de los Llanos", emprendido por la Fundación para la Defensa de la Naturaleza (FUDENA) y financiado por el Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF) en el 2000, se llevó a cabo un estudio de potencialidades de áreas naturales, para el cual se diseñó una metodología de evaluación que incluyó cinco componentes: vegetación, fauna, contexto social, producción agropecuaria y turismo. Con base en nueve casos de estudio, se presenta en este trabajo el método empleado para la evaluación de las grandes unidades de

vegetación, incluidas las observaciones de campo y la aplicación de un índice con fines comparativos que combina tres variables: aspectos físicos, presencia/ausencia de las cinco fitocenosis representativas de la ecorregión llanera, y el grado de intervención de los ambientes terrestre y acuático. Al igual que en otras evaluaciones ecológicas rápidas desarrolladas por The Nature Conservancy (TNC-REA) o Conservation International (CI-RAP), este método también utiliza la cartografía y productos de los sensores remotos disponibles para una me-

---

## PALABRAS CLAVE / CONSERVACIÓN / LLANOS DEL ORINOCO / PROPIEDAD PRIVADA / VEGETACIÓN /

---

Recibido: 06/05/2005. Modificado: 21/11/2005. Aceptado: 16/12/2005.

Anabel Rial B. Doctora en Ciencias Biológicas, Universidad de Sevilla, España. Coordinadora del Corredor Andino,

Conservación Internacional Venezuela. Investigador, Museo de Historia Natural La Salle. Dirección: Avenida San Juan

Bosco. Edificio San Juan, piso 8, Oficina 8-A. Altamira, Caracas, Venezuela. e-mail: a.rial@conservation.org

Com o fim de determinar o estado e potencial de conservação da vegetação em áreas privadas das planícies se avaliaram um total de 48.637ha, em nove propriedades privadas, mediante um método que considera uma série de atributos (extensão da propriedade, presença dos principais tipos de vegetação e grau de conservação, presença de rios, riachos e áreas protegidas) e os divide entre o grau de intervenção por efeitos antrópicos mais comuns na planície venezuelana (agricultura, criação de gado, projetos hidráulicos). O método gera um índice que permite comparar o potencial de conservação entre

propriedades, baseado no estado de seus ambientes naturais. Os resultados de sua aplicação, mostraram uma boa representação das principais unidades de vegetação das planícies, todas encontradas em relativo bom estado de conservação. Em geral, a savana foi a unidade mais alterada por efeito de substituição de espécies, enquanto que o bosque de savana foi o mais atingido por efeito da eliminação de espécies. Os bosques de galeria foram os ecossistemas melhor conservados nestas áreas. O maior impacto se deve às atividades de criação de gado e à construção de diques para o represamento de águas.

jor aproximación a la información ecológica y biológica. También puede emplear los sistemas de información geográfica (tecnología SIG) para manejar la información geo-referenciada, y generar y analizar mapas, producidos a través de la fotointerpretación y la comprobación de campo. Esta propuesta constituye una novedad para la evaluación de la vegetación con fines de conservación en tierras privadas de los Llanos.

#### Metodología

Se evaluó un total de 48637ha correspondientes a nueve propiedades privadas de diversa extensión (700-22040ha) ubicadas en cinco estados llaneros de Venezuela: Guárico, Anzoátegui, Cojedes, Barinas y Portuguesa (Tabla I). La evaluación se llevó a cabo durante el último trimestre de 2002 y el primer semestre de 2003, correspondientes a los períodos de sequía e inicio de lluvias en los llanos. Tomando como base el mapa de vegetación de Venezuela (Huber y Alarcón, 1988), el conocimiento del área y los fines prácticos, se definieron para este método las siguientes macrounidades de vegetación:

**Sabana.** Comunidad vegetal constituida principalmente por plantas herbáceas, subfruticasas y arbustivas, del tipo abierto o con elementos leñosos aislados. Seca, anegadiza o inundable, con microrelieve plano, colinoso

o de banco, bajío y estero. Puede incluir, según el caso, espinares, matorrales y formaciones bajas que constituyen estados sucesionales de los ecosistemas de sabana-bosque.

**Palmar.** Comunidad vegetal constituida por un conjunto de individuos aislados, poblaciones o comunidades de palmas (especialmente comunes las de *Copernicia tectorum*, *Mauritia flexuosa* o *Acrocomia* sp.) ocupando un área diferenciable como colectivo en la sabana.

**Bosque.** Comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos que forman un dosel más o menos continuo. Diferenciado en dos tipos: a) Bosque de galería o ribereño: comunidad predominantemente arbórea

asociada a las márgenes de los cursos de agua llaneros; de condición decidua, semi-decidual o siempreverde, inundable o semi-inundable y estructura bi o triestratificada. b) Bosque de sabana: comunidad predominantemente arbórea que crece en la sabana, sin estar asociada a las márgenes de caños y/o ríos. Conocidos localmente como "matas", montañas o cejas de monte. Con dosel continuo, de más de 5m de altura y estructura bi o triestratificada; frecuentemente está rodeado de elementos arbustivos en lo que se suele denominar "orla de mata".

**Vegetación acuática.** Comunidades de plantas herbáceas, subfruticasas, arbustivas, incluso con elementos leñosos, que emergen, flotan o habi-

tan sumergidas; libres o enraizadas o en una combinación de algunas o todas, que habitan en los cuerpos de agua lénticos o lóticos, permanente o temporalmente inundados.

Según lo anterior el método propone i) evaluar cualitativamente las grandes unidades de vegetación que forman parte de los ambientes naturales de cada propiedad privada, y ii) aplicar un índice para comparar la representatividad y estado de conservación de la vegetación en el conjunto de propiedades evaluadas.

#### Observaciones de campo

Las observaciones fueron llevadas a cabo durante tres días de trabajo efectivo en cada propiedad, previa revi-

TABLA I  
EXTENSIÓN, UBICACIÓN Y ACTIVIDAD PRODUCTIVA PRINCIPAL DE LOS HATOS EVALUADOS

Extensión (ha)	Ubicación	Estado	Coordenadas	Actividad productiva
1035	Llanos centrales	Cojedes	9°21'30"N 68°32'18"O	Ganadería bovina semi intensiva
22040	Llanos centrales	Cojedes	8°59'26"N 68°13'50"O	Ganadería bovina semi intensiva
3100	Llanos alto occidentales	Barinas	8°20'39"N 70°22'47"O	Ganadería bovina semi intensiva
2245	Llanos orientales	Anzoátegui	9°39'55"N 67°07'16"O	Ganadería ovina - agricultura
3850	Llanos centrales	Portuguesa	9°12'36"N 69°34'48"O	Ganadería bovina semi intensiva
700	Llanos centrales	Guárico	9°08'10"N 66°23'22"O	Ganadería bovina intensiva - agricultura
3512	Llanos centrales	Anzoátegui	9°08'10"N 66°23'22"O	Turismo
1500	Llanos centrales	Guárico	8°59'44"N 66°56'43"O	Ganadería extensiva rudimentaria
3000	Llanos centrales	Guárico	8°30'12"N 67°34'57"O	Alquiler de potreros, ganadería semiintensiva

sión del material cartográfico, fotográfico y bibliográfico disponible. Una vez decidido con el propietario y/o conocedores del área el cronograma y la logística necesarias para el acceso a las principales unidades de vegetación del área, se recorrieron en primer lugar los bosques de galería de los ríos y caños presentes en el área de la propiedad. Se recorrieron a pie transectos por las márgenes o cauces principales, con el fin de observar aspectos florísticos y estructurales generales, y evidencias de intervención o degradación. La sabana, unidad predominante, fue recorrida en todos los casos, cubriendo gran parte de su extensión total, a través de los diferentes paisajes del mosaico fisiográfico. Los palmares y los bosques de sabana se evaluaron considerando aspectos tales como su extensión relativa, vulnerabilidad ante los efectos antrópicos e importancia ecológica o florística. Se consideró la vegetación acuática de todos los cuerpos de agua representativos, lénticos, lóxicos, permanentes o temporales. El esquema de evaluación se ajustó a las particularidades de cada propiedad, especialmente a la extensión, la diversidad de ambientes, el grado de accesibilidad y los medios de desplazamiento disponibles.

*Índice de potencial de vegetación para conservación (Ipov) en propiedades privadas del Llano*

El Índice considera tres variables y se expresa como

$$Ipov = (A+D) / I$$

donde A: extensión de la propiedad y proporción de áreas naturales, presencia de un sistema lótico de importancia y/o un área bajo régimen de administración especial (ABRAE); D: fitocenosis, presencia/ausencia de las cinco macrounidades de vegetación representativas de la ecorregión (representa heterogeneidad de hábitat en térmi-

nos ecológicos); e I: grado de intervención, que señala la presencia/ausencia de 16 factores potencialmente perturbadores de los sistemas terrestre y acuático en los Llanos.

Las variables A, D e I adoptan las siguientes características y valores:

- A varía entre 2 y 28 y se expresa como  $A = (a+b) \cdot c$ , donde a: área de la propiedad, con una valoración de 4 entre 10000 y 25000ha, de 3 entre 5000 y 9999ha, de 2 entre 2.500 y 4999ha, y de 1 si es menor de 2499ha; b: es el porcentaje de áreas naturales, con una valoración de 3 cuando más del 51% del área posee vegetación natural o en buen estado de conservación, de 2 cuando 25 a 50% se encuentra en las condiciones anteriores, y de 1 si menos del 24% posee vegetación natural o en buen estado de conservación; y finalmente c: presencia de áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE) o ríos de gran porte (aquellos que mantienen influjo constante durante el ciclo anual), lo que se califica como 4 si hay un ABRAE, y un río o dos o más caños, 2 si hay un ABRAE, o un río o dos o más caños y 1 si no hay ABRAE ni ríos ni caños.

- D depende de la presencia de las principales unidades de vegetación, y varía de 1 a 5 de acuerdo a su presencia/ausencia en el área (Tabla IIa).

- I es el conjunto de factores antrópicos que afectan los ecosistemas vegetales (Tabla IIb, c), varía entre 1 y 16 y se expresa como  $I = e+f$ , donde e: grado de intervención del sistema terrestre (1-8) y f: grado de intervención del sistema acuático (1-8)

*Combinaciones teóricas de las variables*

En la Tabla III se presentan las posibles combinaciones de los elementos del Ipov y los valores teóricos de

las mismas. Categoría teórica máxima (1; Ipov= 33) corresponde a un área (A) mayor o igual a 10000ha, con más del 51% de vegetación natural, un área ABRAE y al menos un curso de agua de gran porte; tiene la mayor heterogeneidad de hábitat (D), es decir representación de las cinco fitocenosis principales

del Llano y sin intervención de los sistemas naturales (I). Por su parte, la categoría teórica mínima (8; Ipov= 0,2) corresponde a un área (A) menor de 2499ha, con menos del 24% de vegetación natural, sin áreas ABRAE ni cursos de agua, y con la menor heterogeneidad de hábitat (D), es decir solo una fitoce-

TABLA II a  
UNIDADES DE VEGETACION PRESENTES EN LA PROPIEDAD (D)

Unidades de Vegetación	Presencia
Sabana abierta	1
Palmar	1
Bosque ribereño/ de galería	1
Bosques de sabana	1
Vegetación acuática	1
Total D	5

TABLA II b  
FACTORES POTENCIALMENTE PERTURBADORES DE LOS SISTEMAS TERRESTRES (I)

Factores	Presencia
Potreros	1
Rozas	1
Recorrido frecuente de maquinaria pesada	1
Sembradíos y plantaciones	1
Líneas de transmisión de electricidad	1
Incendios (quema para control de pastos y malezas)	1
Aplicación de herbicidas y pesticidas	1
Tala	1
Total intervención del sistema terrestre (e):	8

TABLA II c  
FACTORES POTENCIALMENTE PERTURBADORES DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS (I)

Factores	Presencia
Diques o represas	1
Canales	1
Manejo hidráulico	1
Dragado	1
Sedimentación	1
Contaminación	1
Eutroficación	1
Perturbación por maquinaria pesada o navegación a motor	1
Total intervención del sistema acuático (f):	8

TABLA III  
VALORES TEÓRICOS DEL IPOV

Área (A)	Fitocenosis (F)(I)	Intervención	(A + F) / I	Ipov	Posición
Max	Max	Min	(28 + 5) / 1	33	1
Max	Min	Min	(28 + 1) / 1	29	2
Min	Max	Min	(2 + 5) / 1	7	3
Min	Min	Min	(2 + 1) / 1	3	4
Max	Max	Max	(28 + 5) / 16	2	5
Max	Min	Max	(28 + 1) / 16	1,83	6
Min	Max	Max	(2 + 5) / 16	0,43	7
Min	Min	Max	(2 + 1) / 16	0,18	8

nosis o unidad de vegetación y el mayor grado de intervención de los sistemas naturales (I).

#### Valores experimentales

Los resultados obtenidos de la aplicación de este índice a los nueve casos de estudio se ajustaron a la curva entre los valores máximo 2 y mínimo 0,4. Con el fin de establecer comparaciones entre las nueve propiedades, se estimaron los porcentajes en cada caso, estableciendo que la propiedad tendrá el mayor índice de potencial de la vegetación (100%) cuando el valor de la ecuación  $(A + D) / I$  sea igual a 2.

#### Resultados y Discusión

Siguiendo el método propuesto fueron evaluadas las grandes unidades de vegetación que aún existen en muchas propiedades privadas de los Llanos del Orinoco. Se registró la presencia y estado de conservación de los ambientes naturales, y se describieron las macrounidades de vegetación en las nueve propiedades. El índice las clasificó de acuerdo a sus características de extensión, red hídrica y proporción de áreas bien conservadas, evaluó la representatividad de las prin-

cipales unidades de vegetación y se concentró en aquellas perturbaciones de los ecosistemas terrestre y acuático, comunes en la región.

Se obtuvieron siete categorías de acuerdo a la combinación de todas las variables del índice (Tabla IV). Las dos variables determinantes, y que definen las dos primeras categorías, son la extensión de la propiedad y la presencia de cuerpos de agua. En principio, cuanto más extensa sea el área, mayor heterogeneidad de hábitat cabría esperar, a lo que se suma la importancia de la existencia de una red hídrica. En las propiedades evaluadas se hallaron las nacientes de entre 12 y 15 caños, y la presencia de ocho ríos de primer y segundo orden, incluyendo tres afluentes principales del Orinoco (Guárico, Manapire y Portuguesa). La presencia de ambientes lóticos en estas propiedades privadas, supone grandes ventajas para la conservación: 1) la disponibilidad de agua superficial y subterránea, 2) la presencia de bosques de galería, 3) la oportunidad de crear conectividad entre áreas boscosas y de sabana que sirvan de corredores para las especies, y 4) la preservación de las zonas medias y bajas de las cuencas hidrográficas. En los casos en que las ca-

beceras también se hallan dentro de la propiedad, esto supone una oportunidad extraordinaria para la conservación del recurso hídrico y los ecosistemas asociados a la cuenca desde sus nacientes (Rial, 2004).

El segundo aspecto determinante del potencial de la vegetación es la variable (I) impacto antropogénico, la cual define las restantes categorías del índice Ipv.

En primer lugar influyen la presencia de diques y de potreros en los sistemas acuático y terrestre respectivamente, ambos relacionados con la actividad ganadera. Cabe señalar la concurrencia de causas y efectos sobre estos sistemas, tales como actividad agropecuaria, diques, potreros, deforestación, y siembra de pastos artificiales en sustitución de las especies propias de la sabana natural. Los impactos más severos se observaron en las propiedades evaluadas en el Estado Guárico, donde se apreció mayor grado de erosión y salinización del suelo, y menor representatividad de la vegetación natural de la región. Estos cambios son causados por la alteración del paisaje durante décadas, debido a tala de bosques, reconducción de cauces de ríos, y por la actual acción incontrolada del fuego y la continua extrac-

ción ilegal de especies forestales (*Platymiscium* spp., *Hymenaea courbaril*, *Tabebuia spectabilis*) en los ríos Orinoco y Manapire.

#### Representatividad y estado de conservación de la vegetación

La ecorregión de los Llanos posee la segunda mayor cantidad de tipos de vegetación del país; cuarenta fitocenosis de variada composición florística y fisionómica con más de 2500 especies en al menos cuarenta formas o tipos de agrupación vegetal (Huber y Alarcón, 1988). Al menos 15 de ellas, incluyendo formas no naturales, como las tierras agropecuarias y las plantaciones forestales, están representadas en las nueve propiedades evaluadas. En la Tabla V se indican en cursivas las unidades de vegetación presentes en estas propiedades, y que constituyen una representación más o menos similar a la descrita por Huber y Alarcón (1988). Los bosques tropófilos y de galería, deciduos y/o semideciduos, se encuentran presentes en todas las propiedades evaluadas, con diferencias en su composición y en el grado de afectación al que están sujetos, principalmente por causa de las quemadas incontroladas. También hay una

TABLA IV

Código	Ubicación	(A + D) / I		Fitocenosis								Intervención del sistema terrestre																							
		Ipov	Categoría	a	b	c	A	BG	P	SN	BS	VA	D	p	r	mp	s-p	e	i	aq	t	it	d/r	c	mh	d	s	c	eu	mp-nm	iac	I			
Propiedad 1	Cojedes	2	I	4	3	2	9	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	1	1	0	0	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7
Propiedad 2	Portuguesa	2	I	2	2	2	6	1	1	1	1	0	4	1	1	0	1	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Propiedad 3	Anzoátegui	1,83	II	3	2	2	7	1	0	1	1	1	4	1	0	0	1	1	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	
Propiedad 4	Barinas	1,2	III	2	2	2	6	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	0	0	6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	
Propiedad 5	Guárico	1	IV	1	2	0	3	1	1	1	1	1	5	1	1	0	1	1	1	0	0	5	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	8		
Propiedad 6	Anzoátegui	1	IV	1	2	2	5	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	1	1	0	6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9		
Propiedad 7	Cojedes	0,7	V	1	1	2	4	1	0	0	1	1	3	1	1	1	1	1	0	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	9		
Propiedad 8	Guárico	0,6	VI	1	1	2	4	1	1	0	0	1	3	1	1	0	1	1	1	0	6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	5	11			
Propiedad 9	Guárico	0,4	VII	1	1	0	2	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	1	0	1	7	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	9			

a: superficie de la propiedad, b: proporción de áreas naturales bien conservadas, c: presencia de ríos y caños, A: condiciones generales. BG: bosque de galería, P: palmar, SN: sabana natural, BS: bosque de sabana, VA: vegetación acuática, D: heterogeneidad de hábitat. p: potreros, r: roza, mp: maquinaria pesada, s-p: sembradíos o plantaciones, e: electricidad, i: incendios, aq: agroquímicos, t: tala, it: intervención del sistema terrestre. d/r: diques o represas, c: canales, mh: manejo hidráulico, d: dragado, s: sedimentación, c: contaminación, eu: eutrofización, mp-nm: maquinaria pesada-navegación a motor. iac: intervención del sistema acuático, I: intervención total.

TABLA V

Unidad	FITOCENOSIS	Unidad	FITOCENOSIS
14	<i>Bosques tropófilos piemontanos semidecíduos</i>	29	Sabanas abiertas inundables Gamelotales del Bajo Apure
15	<i>Bosques ribereños semidecíduos</i>	30	Sabanas abiertas inundables Medio Alto Apure
16	<i>Bosques tropófilos bajos decíduos</i>	31	Sabanas abiertas inundables con módulos Planicie eólica Arauca - Cinaruco
17	<i>Matorrales tropófilos, decíduos y semidecíduos</i>	32	Sabanas abiertas no inundables
18	<i>Sabanas piemontanas arbustivas</i>	33	Bosques de galería no inundables
19	<i>Sabanas arboladas</i>	34	Bosques tropófilos bajos decíduos
20	<i>Tierras agropecuarias (ganadería)</i>	35	<i>Bosques de galería semi-decíduos</i>
21	<i>Bosques de galería semidecíduos</i>	36	Sabanas abiertas no inundables
22	<i>Sabanas arbustivas y/o con matas</i>	37	<i>Tierras agropecuarias</i>
23	<i>Tierras agropecuarias (cultivos anuales)</i>	38	Sabanas arbustivas inundables
24	<i>Bosque ribereños estacionalmente inundados (vegas del Orinoco)</i>	39	Bosques tropófilos altos decíduos bosques "apamateros"
25	<i>Sabanas abiertas</i>	40	<i>Plantaciones forestales</i>
26	<i>Sabanas arbustivas inundables "congriales"</i>	58	Vegetación saxícola sobre afloramientos rocosos - lajas.
27	<i>Tierras agropecuarias</i>	105	Bosques tropófilos basimontanos decíduos
28	<i>Sabanas abiertas inundables Esteros de Camaguán</i>		

Fuente: Huber y Alarcón, 1988.

interesante representación de las selvas asociadas al río Orinoco en una propiedad del Estado Anzoátegui, que incluye bosques de galería y de rebalse, decíduos sobre afloramientos rocosos, hasta siempreverdes. Las sabanas arbustivas y arboladas se desarrollan en algunas de las propiedades privadas evaluadas en los estados Portuguesa, Cojedes y Anzoátegui, donde es propia esta vegetación de chaparral (*Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Curatella americana*, *Trachypogon spicatus*). Los bosques de galería de los principales ríos y caños de estas propiedades son de condición semicaducifolios o siempreverdes, con sotobosque ralo y gran abundancia de trepadoras y lianas en el estrato medio. Los bosques de sabana (matas, montañas o cejas de monte) también están presentes en la mayoría de los hatos; son bosques de estructura triestratificada, más o menos extensos y alterados, de condición fenológica decidua, semidecidua, hasta siempreverde en el menor de los casos. Es la unidad de vegetación más intervenida, y la primera en desaparecer por completo cuando los propietarios destinan la tierra a la actividad agropecuaria. En el

mejor de los casos, se eliminan los estratos medios alterando su composición y estructura y por ende su funcionalidad. No obstante, en las propiedades que ocupan las primeras categorías del índice, se observaron al menos cuatro interesantes asociaciones pioneras en la formación de bosque: 1) *Copaifera officinalis*, *Pereskia guamache*, *Byrsonima crassifolia*, *Cereus* sp., 2) *Acrocomia* sp., *Guazuma ulmifolia*, *Cecropia peltata*, 3) *Copernicia tectorum*, *Ficus* sp., 4) *Copernicia tectorum*, *Annona jahnii*, *Genipa caruto*. En este último caso, se trata de zonas de palmares cercanas al Estero de Camaguán, que podrían convertirse en bosque si se les permite continuar la sucesión natural, como ha ocurrido en el bosque semi-inundable del Roblal (Hato La Fe) y las sabanas aledañas del Hato Masaguaral.

Las sabanas naturales se encuentran escasamente representadas en estas nueve propiedades. Las de *Trachypogon* son, entre todas, las que han prevalecido ante la creciente extensión de pastos introducidos para el ganado. *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria decumbens*, *Panicum maximum*,

*Pennisetum purpureum*, *P. clandestinum*, *Urochloa mutica*, *Melinis minutiflora* e *Hyparrhenia rufa*, son gramíneas invasoras introducidas sin control en Venezuela (Giraldo, 2001). Amplias extensiones de sabana del estado Cojedes han sido invadidas por *H. rufa* (yaragüá, brasilera) la cual compite, junto con el resto de pastos introducidos, con especies nativas de gramíneas y ciperáceas (*Leersia hexandra* y *Eleocharis elegans*, entre otras) que son consideradas por los ganaderos como malezas. Otras plantas acuáticas (*Cleome spinosa*, *Echinodorus paniculatus*, *Hydrolea spinosa*, *Thalia geniculata*) de importancia ecológica, también son consideradas como malezas y por ende erradicadas. A pesar de esto suelen proliferar, manteniéndose con ello un cierto grado de diversidad genética y ecológica original de estas sabanas.

Los morichales no fueron frecuentes. Estas comunidades con dominancia de la palma moriche (*Mauritia flexuosa*), suelen estar presentes en los Llanos de Apure, Guárico, Monagas y Anzoátegui (González, 1987). Tal tipo de vegetación, asociada a cuerpos de agua su-

perficiales e indicador de la presencia de aguas subterráneas, es de gran importancia ecológica para la región. Si bien se observaron pequeñas comunidades de *M. flexuosa* en diversos bosques de galería, como es usual, solo se registró la presencia de un morichal (actualmente sin aguas corrientes) en una propiedad de Anzoátegui. Su estado actual muestra el impacto de la actividad agrícola sobre estos ambientes. En este caso particular y a decir de sus propietarios, probablemente los cultivos adyacentes pueden haber influido en la reducción del tamaño de este morichal, así como en la desaparición del flujo de agua superficial. Los palmares de sabanas inundadas (*C. tectorum*) del tipo del Estero de Camaguán, están representados en una pequeña pero importante extensión relativa de la propiedad número 5 (Tabla IV) del estado Guárico. También se observaron con frecuencia, pequeños grupos de diversas especies de esta familia, en sabanas y bosques de galería de las propiedades 1, 4, 2 y 6 (Tabla IV) en los estados Cojedes, Barinas, Portuguesa y Anzoátegui. Otros colectivos de palmas como los corozales (*Acrocomia aculeata*) abundan debido a su consumo y propagación por el ganado vacuno, en otros, como consecuencia de la deforestación y del cambio del régimen hídrico (como sucedió en la propiedad 2 de Cojedes). La presencia de otras palmas comunes y de gran porte, como *Roystonea* sp., se apreció en bosques de galería de las propiedades ubicadas en los estados Portuguesa, Barinas y Cojedes.

La vegetación acuática de la región de los Llanos del Orinoco está condicionada por el régimen climático bimodal y la consecuente fluctuación del nivel hídrico de los diversos cuerpos de agua. Dado que las evaluaciones se llevaron a cabo durante la estación de sequía, no hay duda de que la

riqueza registrada, unas 100 especies, ha sido subestimada. Igualmente escasa es la información relativa a la estructura y composición de estas comunidades vegetales acuáticas, cuyo estudio debe contemplar al menos dos periodos de observación, lluvia y sequía. Sin embargo, es posible tener cierta idea de la complejidad y la diversidad de estas comunidades, con base en las características observadas en estas nueve propiedades. La heterogeneidad y abundancia de ambientes acuáticos es siempre un factor a favor de la diversidad de plantas acuáticas. Solo en la propiedad ubicada en el estado Portuguesa esta unidad de vegetación estuvo ausente. La mayor diversidad y representatividad se observó en los cuerpos de agua lénticos de dos propiedades del estado Cojedes y en las lagunas de inundación del Orinoco en Anzoátegui. Destaca de los resultados de estas evaluaciones la dominancia exclusiva de *Lemna* sp. en el caso de cuerpos de agua artificiales y eutroficados de la propiedad que ocupa la última categoría del índice, y el primer registro del briófito *Ricciocarpus natans* (L) Corda en los estados Anzoátegui y Cojedes.

La aplicación de este método de evaluación confirma la disminución de la superficie forestal del estado Guárico, ya mencionada por Vila (1965). Al menos en las 1070ha de una propiedad evaluada, las antiguas superficies de bosque son ahora matorrales en estados intermedios de sucesión, tras su deforestación en los años 70. Por otra parte, la escasez de agua en este estado ha propiciado la construcción de lagunas artificiales y diques, la reconducción de cauces de caños y la profundización de pozos. Tales obras de ingeniería, junto a la extracción de agua de los ríos a través de sistemas de bombeo, probablemente tienen o tendrán consecuencias

negativas sobre la vegetación. Como se ha visto en algunos de estos casos, el manejo hidráulico que va más allá de la construcción de una laguna artificial (préstamo) y que se diseña y ejecuta sin conocimiento profundo de la dinámica y estructura de los ambientes, termina afectando las unidades de vegetación y con ello la naturaleza de los ecosistemas.

### Conclusiones

Para emplear el índice en propiedades con extensión superior a las 25000ha, pueden modificarse las categorías de extensión, y hacerse las comparaciones entre grupos menos dispares en superficie. También debe considerarse el calendario de evaluaciones de campo. Durante o al final de la estación de lluvias, sería más provechoso para la observación e identificación de la vegetación acuática y de las especies forestales de condición decidua, no obstante lo recomendable es una observación en cada periodo (lluvia y sequía).

Aún cuando el área evaluada fue solo de 40982ha, se observó una buena representación de las principales unidades de vegetación llaneras. En siete de los nueve casos, se hallan en relativo buen estado de conservación.

El mejor estado de conservación se observó en los bosques de galería debido, en la mayoría de los casos, a la ausencia de amenazas de incendios y tala, y muy especialmente a la iniciativa privada de permitir el crecimiento lateral, aumentando así, las estrechas franjas establecidas por la ley como mínimas para estos bosques.

El mayor impacto se observó en los bosques de sabana, los cuales han sido talados en su mayoría o desprovistos de los estratos medios para fines de manejo pecuario, alterando así su composición, estructura y funcionalidad.

La sabana natural también ha sido muy intervenida. Es la unidad menos representada y la proporción de su extensión es baja respecto a la de sabanas artificiales. Los pastos naturales han sido sustituidos por otros de aparente mejor rendimiento para el ganado. La pérdida de biodiversidad, recursos genéticos y la contaminación por agroquímicos, son algunas consecuencias de tal acción. La sustitución de un ecosistema natural por otro rediseñado por el hombre, altera el equilibrio natural. La percepción de ciertas hierbas como malezas, los cambios indeseados en la composición de especies de la sabana, y el menor éxito de algunos pastos, se deben en gran medida, al escaso entendimiento de la dinámica de estos ambientes. En ese contexto, se diseñan y ejecutan planes de uso inadecuados que ponen en evidencia el conflicto permanente entre las necesidades vitales de las especies silvestres con las del hombre.

Puede decirse que la sabana es la unidad más intervenida por efecto de sustitución de especies y que el bosque es el más intervenido por efecto de la eliminación de especies. La construcción de diques, como obstáculo físico a la circulación de las aguas es el principal impacto sobre los ecosistemas acuáticos.

La propiedad privada representa una oportunidad real para la conservación solo si existe voluntad y disposición del propietario. En tal sentido APRINATURA puede desempeñar un importante papel.

Por su parte, el gobierno debería asegurar y estimular, para el bien del país y de estas tierras, la conservación de la diversidad biológica, las cuencas hidrográficas y los recursos naturales y culturales de los Llanos de Venezuela. El reconocimiento de estas iniciativas y esfuerzos personales para el bien común sería posible a través

de la legislación y promoción de incentivos, con el mismo fin, en otras propiedades privadas del país.

### AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a los propietarios de los Hatos evaluados en este estudio, a FUDENA y al GEF, a C. Lasso, G. Taylor, T. Buroz, A. Verdecchia, M. Muñoz, A. González-Fernández, D. Giraldo y R. Vera, y dedica este trabajo a Virginia Alio, en su memoria y recuerdo.

### REFERENCIAS

- Giraldo D (2001) Gramíneas y leguminosas introducidas. En *Informe sobre las especies exóticas en Venezuela*. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Caracas, Venezuela. pp. 70-75.
- González V (1987) *Los morichales de los Llanos Orientales*. Corpovén. Caracas, Venezuela. 56 pp.
- FUDENA - WWF (2002) *Network of Private Reserves*. Final Project Report. Caracas, Venezuela. 8 pp.
- Huber O, Alarcón C (1988) *Mapa de Vegetación de Venezuela*. BIOMA-Venezuela / The Nature Conservancy/MARNR. Caracas, Venezuela.
- Otero C (2003) *Iniciativa privada y medio ambiente al éxito por la práctica*. Fundación para el Análisis y los Estudios Sociales. Madrid, España. 215 pp.
- Piskulich Z (2001a) *El manejo y conservación de tierras privadas: una guía para las organizaciones*. Manual de capacitación N° 4. The Nature Conservancy. 37 pp.
- Piskulich Z (2001b) *Incentivos para la conservación de tierras privadas en América Latina*. The Nature Conservancy. 45 pp.
- Rial A (2004) Principales amenazas y conservación del recurso hídrico en áreas públicas y privadas de los Llanos centro-occidentales de Venezuela. En Fernández-Cirelli AF, Sánchez-Molina V (Eds.) *El agua en Iberoamérica. Un enfoque integrado para la gestión sustentable del agua. Experiencias en gestión y valoración del agua*. CYTED. Buenos Aires, Argentina. pp. 241-250.
- Vila MA (1965) *Aspectos geográficos del Estado Guárico*. Corporación Venezolana de Fomento. Caracas, Venezuela. 235 pp.