

INFORME 2. Zonificación de los bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos) según las categorías de conservación.

Trabajo por Convenio entre la FCA UNER y la Dirección General de Recursos Naturales
de la Secretaría de la Producción del Gno de Entre Ríos.

Responsable

Ing. Agr. Rafael A. Sabbattini

Profesor Titular Cátedra Ecología FCA UNER

Procesamiento y análisis de datos

Ing. Agr. Silvia Ledesma

Docente Auxiliar Cátedra Ecología FCA UNER

Procesamiento de imágenes satelitales

Lic Armando Brizuela

Profesor Titular Cátedra Climatología Agrícola FCA UNER

Julián Sabbattini

Estudiante Colaborador Cátedra Ecología FCA UNER

Relevamientos y procesamiento de datos

Elio Fontana, Juan M. Diez e Iván Sabbattini

Estudiantes Colaboradores Cátedra Ecología FCA UNER

Inventario florístico e identificación

Ing. Agr. Anabella Kock Pomerantz

Profesional Contratada

Diego Heinze

Estudiante Colaborador Cátedra Ecología FCA UNER

Oro Verde, 7 de Julio 2009

INFORME 2. Zonificación de los bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos) según las categorías de conservación.

1. Objetivos

- Localizar los ambientes y estimar la superficie cubierta por bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos).
- Establecer criterios para clasificar y determinar las categorías de conservación de los bosques nativos del Departamento Federal según las categorías de conservación Ley Nº 26331.
- Localizar y estimar la superficie de las clases de bosques nativos en el Departamento Federal a escala 1:250.000

2. Consideraciones previas

- Este informe fue estructurado siguiendo el esquema planteado en el trabajo del Departamento La Paz (Sabattini *et al.*, 2009), por lo cual se realizarán las mismas apreciaciones y observaciones consideradas en la primera entrega.

Para el desarrollo de las actividades conducentes al estudio de las áreas de conservación de bosques nativos, se divide arbitrariamente Entre Ríos a nivel departamental en **3 grandes áreas con diferentes problemáticas**, de esta forma se permite estudiarla de distintos ángulos y prioridades de modo de alcanzar el ordenamiento territorial acorde a las circunstancias:

- A. Departamentos con montes nativos que presentan alto grado de impacto por el desmonte, incluyéndose: La Paz, Paraná, **Federal**, Feliciano, Villaguay, Tala y Nogoyá.
- B. Departamentos tradicionalmente agrícolas con bajo impacto de desmonte, correspondiendo a Concordia, Federación, San Salvador, Colón y Concepción del Uruguay.

C. Departamentos con alta proporción de áreas de bañados, zonas bajas e inundables y selvas en galería, tal es el caso de Diamante, Victoria, Gualaguay, Gualaguaychú e Islas del Ibicuy.

- El informe tiene como objetivos establecer criterios y zonificar los bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos) según las categorías de conservación, en virtud de la Ley N° 26331 (“Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos”).

- Se destacan como **variables prioritarias** en la determinación de criterios para definir áreas rojas, verdes y amarillas: la superficie de bosques nativos, su localización, la funcionalidad, el servicio ecosistémico que brindan, la proporción de áreas de bosques nativos y chacras, y la degradación actual.

Respecto a la funcionalidad del monte nativo, tanto en lo ambiental_ ecológico como a la productividad, está ligada al uso que por lo general es ganadero (bovinos, ovinos y equinos) y en menor escala forestal (leña, madera y vigas). Como sistema productivo el monte nativo cumple un rol fundamental en la cadena de forrajes. Sin embargo, en Entre Ríos una gran proporción de los montes nativos ha perdido funcionalidad y están totalmente degradados, a veces como bordes de chacras sin utilización alguna para el pastoreo. En poco tiempo se transforman en verdaderos “mugrales” en donde las arbustivas, entre ellas la chilca blanca (*Baccharis punctulata*), coloniza, ocupa áreas y disminuye la superficie de pastoreo, y por ende la productividad y receptividad de los campos (Sabattini *et al.*, 2008).

Por otra parte, como servicio ecosistémico se abordan aspectos inherentes a lo ambiental y ecológico sobre los beneficios que redundan para el recurso en sí y para los sistemas adyacentes, como por ejemplo control de la erosión, mantenimiento de la biodiversidad, corredor biológico (conectividad), estabilidad climática, y otros.

- En el Distrito Francisco Ramírez (Departamento Federal), por Ley Provincial N° 9706 se declaró en el 2006, Área de Reserva Natural Protegida (ANP) de Usos Múltiples a las Zonas de Parajes “El Gato” y “Lomas Limpias” abarcando una superficie de 68.000 ha de bosques nativos según Secretaria Ambiente y Desarrollo (2008). Sin embargo, considerando los límites señalados en la Ley N° 9706 la superficie que abarcaría este Área de Reserva Natural alcanzaría las 111.723 ha. En este estudio, para esta zona, se han indicado las categorías de conservación que surgen de la aplicación de los criterios empleados para la zonificación del Departamento Federal.

- Además, en los Distritos Banderas, Diego López y Sauce de Luna existen 7 establecimientos agropecuarios como ANP de Uso Múltiple que totalizan 6.778,22 ha, siguiendo el mismo criterio del párrafo precedente (Información suministrada por la Dir. de Bosques de E.R.).

- Los **resultados presentados** en este informe contemplan la **escala a nivel departamental**, por lo que los criterios a considerar a nivel predial, deberán evaluarse técnicamente, en cada caso para tener certeza y confiabilidad de la correspondiente zonificación.

3. Material y métodos

El estudio se realizó sobre la base de los datos obtenidos por el relevamiento a campo (Diciembre 2008 y Junio 2009) en el Departamento Federal (Entre Ríos) y con apoyo y análisis de imágenes satelitales (Octubre 2008).

Datos del relevamiento a campo

Sobre 178 puntos de muestreo georreferenciados se clasificaron tipos de montes según su frecuencia siguiendo los criterios de Sabattini *et al.* (1999), y además, se indicó la etapa sucesional, fisonomía y se evaluaron signos de degradación (Muracciole, 2008). Además, los datos obtenidos fueron procesados para estimar porcentajes de tipos de montes y categorías de degradación.

Con la información bibliográfica más los inventarios vegetales de los Departamentos La Paz (Sabattini *et al.*, 2009) y Federal, se elaboró una lista de especies arbustivas y leñosas más conspicuas de los bosques nativos (Ver **ANEXO**).

Con esta información se establecieron criterios para definir las categorías de conservación de bosques nativos (Zona roja, amarilla y verde).

Según el "ARTICULO 9° de la Ley 26331.- Las categorías de conservación de los bosques nativos son las siguientes: - Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica. - Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.- Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios de la presente ley."

Análisis de imágenes satelitales

Se utilizaron imágenes Landsat 5-TM proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) del 06/10/2008. El área de estudio comprende dos imágenes satelitales, la mitad sur de la imagen 226-81 y la mitad norte de la imagen 226-82, las que fueron importadas en un formato de lectura propio del programa Erdas Imagine. Se generaron capas vectoriales, filtrado manual y posterior cálculo del área con el objeto de separar otras tierras de las áreas de bosques nativos clasificando los ambientes.

Para la clasificación de los bosques nativos respecto de otras tierras utilizadas para la producción, fue necesario realizar un análisis en general de los datos obtenidos a campo, para ello se seleccionaron puntos georreferenciados y se crearon sitios o muestras de entrenamientos.

Estas áreas actúan como patrones, los cuales permiten analizar clases de cobertura y otras variables. Se evaluó en cada clasificación a través de una matriz de contingencia, el índice de fiabilidad global (0-100%) y el índice Kappa (Chuvieco, 1996; Lopez de Ullibarri Galparsoro y Pita Fernandez, 1999).

Luego de los procesos de vectorización (otras tierras y arroyos) y definición de las áreas de bosques nativos se contrastó la información de campo con los datos digitales de la imagen de Federal, con el objeto de ubicar y estimar la superficie de las diferentes zonas: rojas, amarillas y verdes. Por último, se realizó un análisis visual para contrastar la información generada a campo y la proporcionada por la imagen clasificada y verificar el grado de certeza en la extrapolación de los datos.

4. Resultados

4.1. Localización de las áreas de bosques nativos

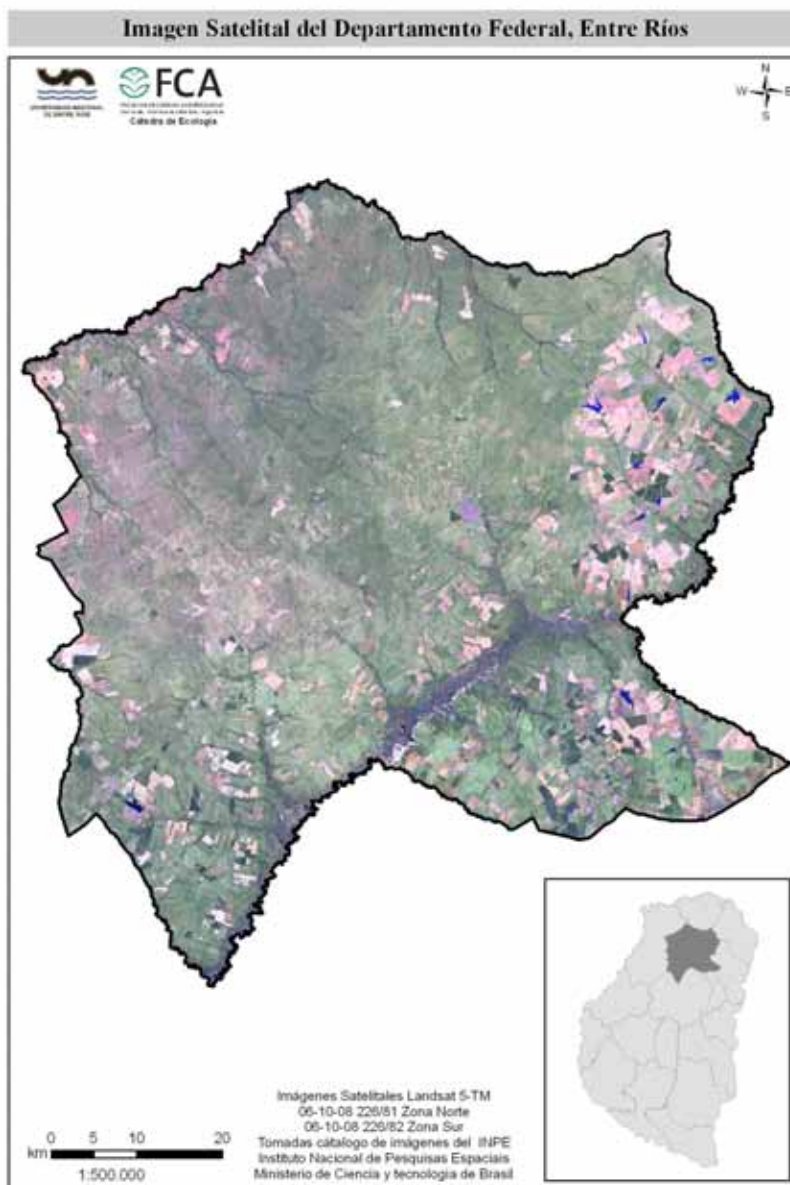
Los bosques nativos se han clasificado en: “montes nativos” –denominación propia de los lugareños- correspondiente a la Provincia Fitogeográfica Espinal según Cabrera (1976) y los “bañados con monte selva” y el “monte selva” (Pcia Fitogeográfica Paranense).

Esta última denominación según Sabattini *et al.* (1999), corresponde a aquellos bosques nativos que por su conjunción y transición se ubican en las adyacencias de los ríos y arroyos, e incluyen elementos de las dos Provincias Fitogeográficas, como lo son el Espinal y la Paranense, dominando en la zona del Arroyo Feliciano. Por otra parte, las áreas de bañados –zonas anegables- a la vez presentan áreas de monte selva, pero en este caso, el pajonal (fundamentalmente, *Panicum prionitis*) es la vegetación dominante respecto al estrato arbóreo, ubicándose en este caso sobre las riberas del Río Gualaguay. Por otra parte, en la gran mayoría de los tributarios los montes nativos se extienden en las áreas bajas, predominando el monte bajo y abierto.

Otra de las áreas que caracteriza al Departamento Federal hacia el Este y Noreste son las “sabanas”, consideradas como zonas de ecotono entre el bioma pastizal y el bosque, mientras que en el sector Sur y Suroeste dominan los montes nativos con palma caranday (*T. campestris*).

Considerando la **Figura 1** y luego del análisis de la **Figura 2** separando las otras tierras se observa que la superficie cubierta por bosques nativos alcanzaría al **75,63%** de la superficie total del Dpto Federal totalizando **392,513.71 ha** (**Cuadro 1**).

Figura 1. Imagen satelital del Departamento Federal (Entre Ríos)

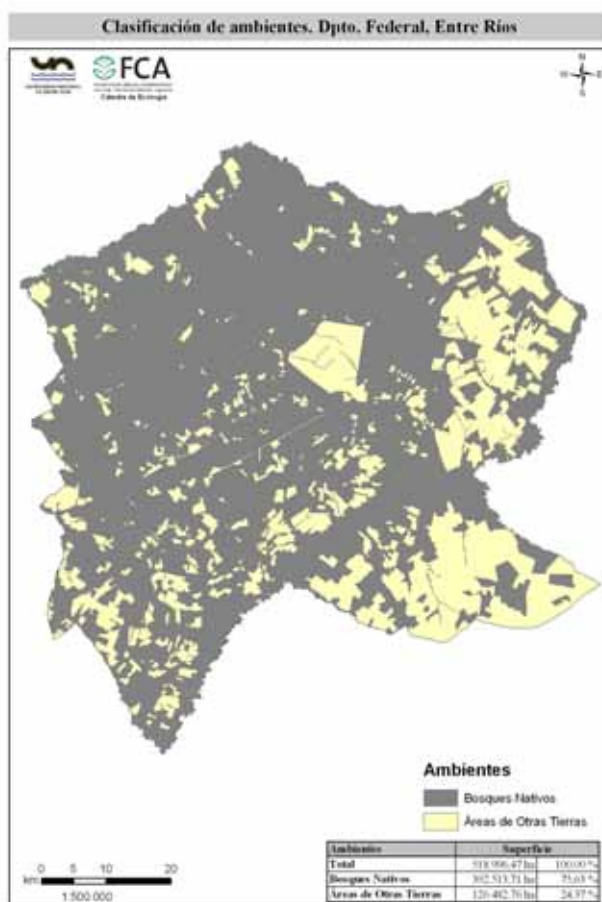


Es importante destacar que en tierra firme las áreas bajas aldeñas a los arroyos menores, al A° Feliciano y al Río Gualaguay, normalmente dominan los monte nativos, el monte selva y los bañados con monte selva, respectivamente y representan el 9,41 % (48.849,26 ha) de la superficie del Dpto. Federal (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Clasificación de los ambientes en el Dpto Federal.

Ambientes		Superficie (ha)	%
Otras Tierras (chacras, campos naturalizados, represas, zonas de forestación, zonas urbanas y ejidos)		126.482,76	24,37
Bosques nativos	Monte nativo	309.873,57	59,71
	Sabana	33.790,69	6,51
	Montes nativos (Arroyos)	23.521,68	4,53
	Monte selva (A° Feliciano)	7.096,98	1,37
	Bañados con Monte selva (Río Gualeguay)	18.230,79	3,51
Dpto Federal		518.996,47	100

Figura 2. Clasificación de ambientes Dpto Federal, Entre Ríos



4.2. Definición de las clases de bosques nativos.

Los bosques nativos del Departamento Federal son heterogéneos y se caracterizan según su fisonomía y estructura del estrato arbóreo y desarrollo del estrato arbustivo, clasificándose en: Monte alto abierto; Monte alto cerrado; Monte bajo abierto; Monte bajo cerrado; Sabana; Monte selva; y Bañado con monte selva (en **ANEXO** imágenes).

El estado actual del monte nativo caracteriza la posición de la sucesión vegetal, clasificándolo como: **montes vírgenes o prístinos (estables)** etapa final de la sucesión (clímax - estabilidad); **montes sucesionales** etapas intermedias, mejora la diversidad pero aún no se estabiliza el monte nativo; y **renovales**, inicio de la sucesión luego del desmonte, normalmente domina el “espinillo o aramo” (*Acacia caven*).

Monte nativo estable alto y abierto

Estrato arbóreo mayor a los 6 m de altura, cubriendo menos del 50% de la superficie del suelo, representado por *Prosopis nigra* (algarrobo negro) y *P. affinis* (ñandubay) en el estrato dominante y pudiendo estar presentes especies como el “espinillo” *A. atramentaria* (brea), conformando un estrato de menor porte. El tapiz herbáceo es continuo, con dominancia de pastizales del tipo cespitoso (Sabattini *et al.*, 1999). Otra de las especies arbóreas, presente en el Dpto Federal fue el “guaraniná” (*Sideroxylon obtusifolium*), árbol de gran porte.

Monte nativo estable alto y cerrado

Estrato arbóreo mayor a los 6 m de altura, cubriendo más del 50% de la superficie del suelo, representado por *Prosopis nigra* y *P. affinis* en el estrato dominante, y pudiendo estar presentes especies como *Acacia caven* y *A. atramentaria*, conformando un estrato de menor porte (Sabattini *et al.*, 1999).

Tanto la presencia de alta densidad de individuos juveniles del estrato arbóreo como la de arbustivas (*Trithynax campestris* “palma caranday”; *Baccharis punctulata* “chilca blanca”; *Aloysia gratissima* “romerillo”; y otras) le confieren la característica de “cerrado”. El tapiz herbáceo es continuo, con dominancia de pastizales del tipo cespitoso. Además, del “guaraniná” es característica la “palmera yatay” (*Butia yatay*).

Monte nativo estable bajo y abierto

Estrato arbóreo menor a los 6 m de altura, superados de manera aislada por individuos de *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), presentando una cobertura del suelo menor al 50%, representado por *A. caven*, *Acacia atramentaria* y *Prosopis affinis* (Sabattini *et al.*, 1999).

En las áreas aledañas a los arroyos en el Departamento Federal, dominan los montes nativos estables bajo y abierto.

Monte nativo estable bajo y cerrado

Estrato arbóreo menor a los 6 m de altura, superados de manera aislada por individuos de *A. quebracho blanco*, presentando una cobertura del suelo mayor al 50%, caracterizado por *A. caven*, *A. atramentaria* y *Prosopis affinis*. Posee un tapiz herbáceo continuo (Sabattini *et al.*, 1999). Tanto la presencia de alta densidad de individuos juveniles del estrato arbóreo como la de arbustivas (palma caranday; chilca blanca; romerillo y otras) le confieren la característica de “cerrado”.

Sabana

La sabana caracteriza fundamentalmente a las áreas de bañados de altura y presenta una dominancia del estrato herbáceo y en forma de islote o muy aislados el estrato arbóreo representado por el “ñandubay” y el “algarrobo negro”. Son zonas sumamente abiertas, que por lo general han sido utilizadas para el cultivo del arroz, por lo que es común encontrar represas de gran magnitud.

Es importante aclarar que el campo naturalizado -en éstas zonas- aquel que fue sabana y que por agricultura y luego utilización del pastoreo, hoy domina el pastizal natural siendo escaso a nulo el árbol, razón por la cual en el análisis de zonificación fue considerado como Otras zonas.

Monte selva

Estrato arbóreo superior a los 6 m de altura, con una cobertura mayor al 50% de la superficie del suelo, con alta abundancia y riqueza de especies. Contiene componentes de la selva marginal y del monte nativo, y en la mayoría de los casos con leñosas exóticas en función del grado de deterioro. El estrato herbáceo es discontinuo, con zonas de densos matorrales y suelo cubierto por una capa de hojarasca (Sabattini *et al.*, 1999).

Presenta especies como *Gleditsia triacanthos* (acacia negra), *G. amorphoides* (espina de corona), *Melia azedarach* (paraíso), *Ligustrum lucidum* (ligustro), *Rapanea laetevirens* (canelón), *Myrcianthes cisplatensis* (guayabo), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Sapium haematospermum* (curupí), *Salix humboldtiana* (sauce), *Sebastiania klotschiana* (blanquillo) y *S. schottiana* (sarandí).

El monte selva se lo observó, fundamentalmente en las riberas del arroyo Feliciano y en otros tributarios menores.

Bañado con monte selva

Áreas inundables y anegables caracterizadas por especies palustres representadas por los pajonales de *Panicum prionitis* (paja brava), *Cortaderia selloana* (paja mansa) y *Paspalum quadrifarium* (falsa paja colorada); juncales de *Scipus californicus*; totorales de *Typha latifolia* y varias Ciperáceas. En forma de islotes en los sectores topográficamente más altos se ubican formaciones arbóreas densas representadas por el monte selva, destacándose *Salix humboldtiana* (sauce), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Sapium haematospermum* (curupí); *Tessaria integrifolia* (aliso del río); *Nectandra falcifolia* (laurel); *Enterolobium contortisiliquum* (timbó colorado), *Rapanea laetevirens* (canelón) y *Blepharocalyx tweediei* (arrayán).

Las zonas inundables del Río Gualeguay presentan como dominantes los bañados con monte selva.

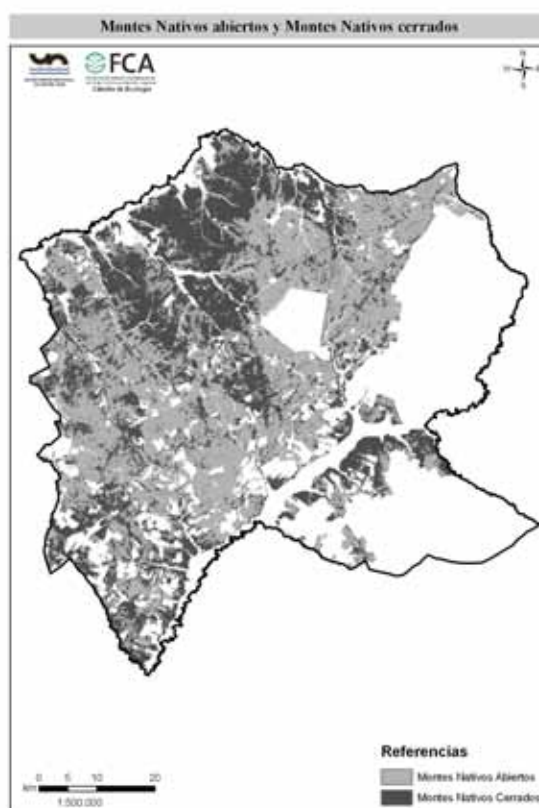
El **56,87 % de los bosques nativos del Departamento Federal** se clasificaron como “abiertos”, alcanzando 176.180 ha, mientras que las restantes 133.356 ha (43,03 %) representa a los montes nativos cerrados (Figura 3); además, se debe incluir 33.790,69 ha de “sabana” como bosque nativo abierto. El análisis de contingencia entre montes cerrados y montes abiertos (Cuadro 2) arrojó una fiabilidad global alta del 83,72% y un índice Kappa de 0,66 (Bueno).

Cuadro 2. Índice de Fiabilidad Global (FG) e Índice Kappa (k)

Matriz de contingencia	FG (%)	k	Valoración k
Montes cerrados vs. Montes abiertos (2x2)	83,72	0,66	BUENO
Montes vírgenes vs. Montes sucesionales vs. renovales (3x3)	67,05	0,48	MODERADO
Montes degradados vs. Montes no degradados(2x2)	69,87	0,60	BUENO

Ref. FG (0 bajo a 100 % alto); k: <0,20 POBRE; 0,21-040 DEBIL; 0,41-060 MODERADA; 0,61-0,80 BUENA; y 0,81-1,00 MUY BUENA.

Figura 3. Montes nativos cerrados y abiertos en el Dpto. La Paz



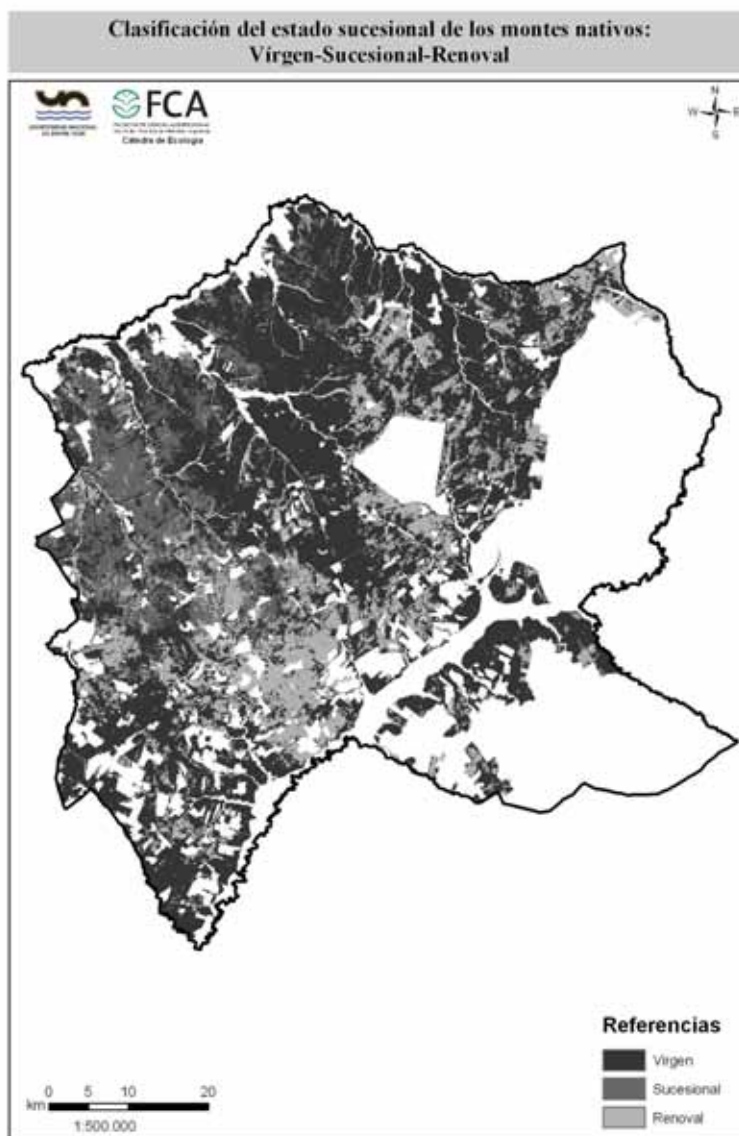
La clasificación de los montes nativos según el trabajo de campo a través de la frecuencia indicó una mayoría de montes “vírgenes” (73,25 %) sobre las otras dos categorías: “sucesionales” y “renovales” (**Cuadro 3**). A su vez, la distribución de los tipos de montes de acuerdo a su fisonomía mostró que el 49,21% correspondió al tipo “bajo abierto”, seguido por el “monte alto cerrado” con 18,25% y el “monte bajo cerrado” con 15,87%, completándose con porcentajes menores de los otros tipos (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Clasificación por su frecuencia de los montes nativos del Departamento Federal (Entre Ríos) según estado y tipo (Clases).

BOSQUES NATIVOS DEL DEPARTAMENTO FEDERAL (ENTRE RÍOS)			
ESTADO	%	TIPO	%
VIRGEN	73,25	MONTE BAJO ABIERTO	49,21
		MONTE BAJO CERRADO	15,87
		SABANA	7,14
		MONTE ALTO ABIERTO	7,14
		MONTE ALTO CERRADO	18,25
		MONTE SELVA	2,38
SUCESIONAL	17,44	MONTE BAJO ABIERTO	66,67
		MONTE BAJO CERRADO	33,33
RENOVAL	9,31	RENOVAL BAJO ABIERTO	68,75
		RENOVAL BAJO CERRADO	31,25

El Departamento Federal presenta la particularidad que en el sector en donde domina la sabana, existen áreas que presentan campos naturalizados con dominancia de pastizales naturales y escaso a nulo el bosque nativo y son utilizados para el pastoreo de bovinos y/u ovinos.

Figura 4. Clasificación de los montes nativos en vírgenes, sucesionales y renovales en el Dpto. Federal



En la identificación de montes nativos, exceptuando la “sabana” y de aquellos ubicados en las áreas de arroyos y ríos, según su estado sucesional a través de la imagen satelital, se observó un índice de fiabilidad global equivalente a 67,05 %, mientras que el índice Kappa fue de 0,48 encuadrándose en una clasificación moderado (**Cuadro 2**). A pesar de ello, se estimó que el 65,54% (203.002 ha) pertenecen a aquellos montes vírgenes, el 13,48% (41.751ha) a montes sucesionales y el 20,92 % (64.782 ha) a renovales (**Figura 4**)

El 52,38 % de los montes vírgenes relevados a campo presentó signos de alteración (**Cuadro 4**), evidenciándose el enmalezamiento como la variable de alteración más importante registrándose en el 30,95% de los casos, superando a los demás signos de deterioro considerados (zonas encharcables, suelo desnudo, sub o sobrepastoreo, raleo de árboles, árboles muertos en pie y fuego). Por su parte, en los “montes sucesionales” el alto enmalezamiento se observó en el 60,00% de los censos (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Clasificación de los bosques nativos del Departamento Federal (Entre Ríos) de acuerdo a evidencia de alteración y grado de enmalezamiento.

BOSQUES NATIVOS DEL DEPARTAMENTO FEDERAL (ENTRE RÍOS)				
ESTADO	Con Alteración (%)	Sin Alteración (%)	Enmalezamiento	
			Grado (*)	(%)
VÍRGEN	52,38	47,62	Bajo	69,05
			Alto	30,95
SUCESIONAL	60,00	40,00	Bajo	40,00
			Alto	60,00
RENOVAL	50,00	50,00	Bajo	68,75
			Alto	31,25

(*) Bajo: 5-25% de arbustivas; Alto: más del 25% de arbustivas

El 100% de los “montes nativos bajos y cerrados” están degradados por enmalezamiento, la entresaca, el fuego y encharcamiento, y en menor medida, por sobre pastoreo, suelo desnudo y el desmonte.

El “monte nativo vírgen bajo y abierto” y el “alto y abierto” presentan un bajo grado de enmalezamiento representado por el 85,48% y 86,96% de los casos, mientras que los “montes nativos vírgenes bajos y cerrados” y “altos y cerrados” tienen alto nivel de enmalezamiento (85,00% y 66,67%).

El enmalezamiento estuvo dado por la presencia de malezas arbustivas, siendo la chilca blanca (*B. punctulata*) dominante en el 30,34% de los censos y la chilca negra (*Eupatorium bunifolium*) y la palma caranday (*T. campestris*) en el 14,04%.

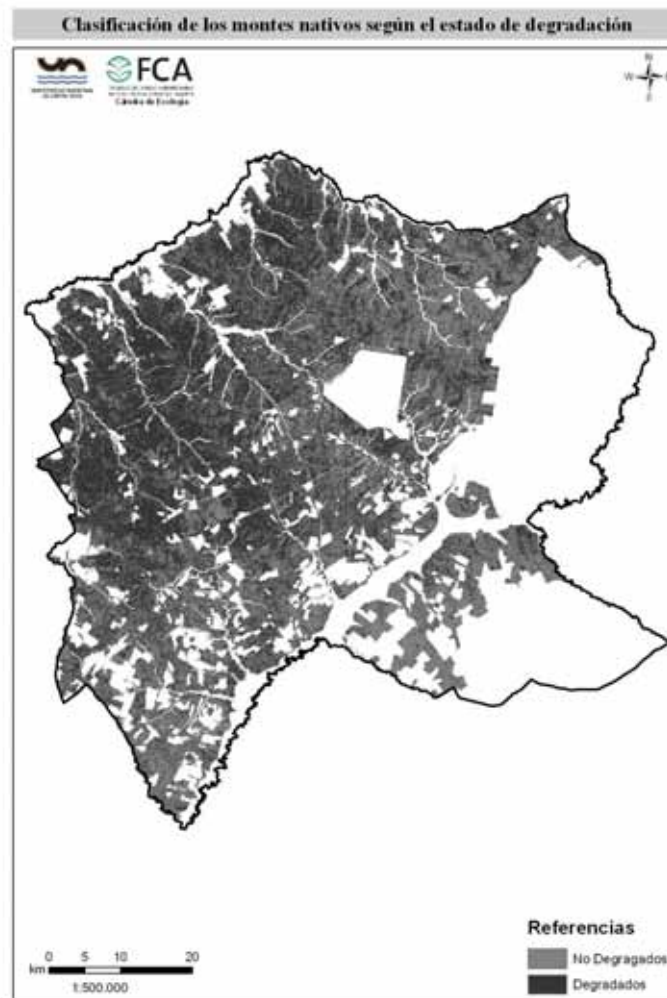
El mio mio (*B. coridifolia*) y romerillo (*A. grattisima*) le siguieron en orden de importancia, dominando en el 10,11 y 8,43% de los censos, respectivamente. Además, otras especies se observaron con menor grado de dominancia, como la carquejilla (*Baccharis notoserigila* y *B. articulata*), el garabato (*Acacia bonariensis*) y la penca (*Opuntia ficus indicus*); de igual modo, el caraguatá (*Eryngium horridum*)

y el espartillo amargo (*Melica macra*) fueron otras de las especies integrantes del estrato arbustivo.

En las zonas bajas o en las riberas de arroyos se observaron con frecuencias del 4,49%, leñosas exóticas como lo son el paraíso (*M. azederach*), la acacia negra (*G. triacanthos*) y el aguaribay (*Schinus molle*).

Los montes nativos degradados ocuparon 158.180 ha (50,28% del total de bosques nativos), mientras que el resto se presentó como no degradado (156.365 ha). La localización de los montes nativos degradados y no degradados se observa en la **Figura 5**.

Figura 5. Clasificación de los montes nativos según el estado de degradación en el Dpto. Federal.



4.3. Criterios para zonificar los bosques nativos

Se considera que las formaciones vegetales clasificadas como, “monte selva”, “bañado con monte selva” y “monte nativo” que colonizan las riberas de los arroyos o zanjones en el Departamento Federal, reúnen condiciones ecológicas que determinan su incorporación en la categoría I (zona roja).

“Esto se fundamenta en el rol ecosistémico que cumplen por su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, lo cual amerita su persistencia como bosque a perpetuidad”.

El estado de los bosques nativos (**Cuadro 3**) y su grado de alteración (**Cuadro 4**) se consideran como criterios para definir las 3 categorías: rojas, amarillas y verdes según la Ley 26331 (**Cuadro 5**)

Respecto a la incorporación de bosques nativos en la **Categoría I** cabe una observación: “el bosque nativo se mantendría a perpetuidad, dado que por su alto valor no podrá transformarse. Además, es necesario destacar la importancia desde el punto de vista productivo de los bosques nativos de Entre Ríos dado que son la base de la producción ganadera, por la calidad y diversidad de especies forrajeras nativas. Estos sistemas fueron moldeados desde la colonización española a la fecha por el ganado doméstico (vacuno, ovino, equino, caprino), de modo tal que el bosque nativo que hoy observamos depende del ganado para su estabilidad. Por lo expuesto, el uso racional ganadero (manejo de la carga animal) no sería incompatible con el mantenimiento del estrato arbóreo sino que por el contrario, la falta de pastoreo conduciría a la degradación de los ecosistemas por el enmalezamiento de las arbustivas, situación que es observable en gran parte de los montes nativos del departamento y en todo el territorio provincial, en campos abandonados y clausurados al pastoreo”.

Cuadro 5. Propuesta de categorías para la zonificación de los bosques nativos en el Dpto Federal, Entre Ríos según su estado y grado de alteración

Estado del monte	Grado de alteración	Categoría propuesta
VIRGEN	BAJA	I
	ALTA	II
SUCESIONAL	BAJA	I
	ALTA	II
RENOVAL	BAJA	III
	ALTA	III

Se propone la categoría I (zona roja) para los 2 estados del monte nativo (virgen y sucesional) si no presenta alteración alguna o con baja alteración.

En la Categoría II (zona amarillo) se incluirían a los montes vírgenes y sucesionales con alto nivel de alteración (degradado: cobertura de arbustivas superior al 50%), áreas que exigirán planes de manejo para su recuperación y sustentabilidad.

Finalmente, la Categoría III (zona verde) correspondería a los renovales con alto y bajo nivel de alteración, por lo cual será factible su transformación parcial o totalmente, a través del desmonte.

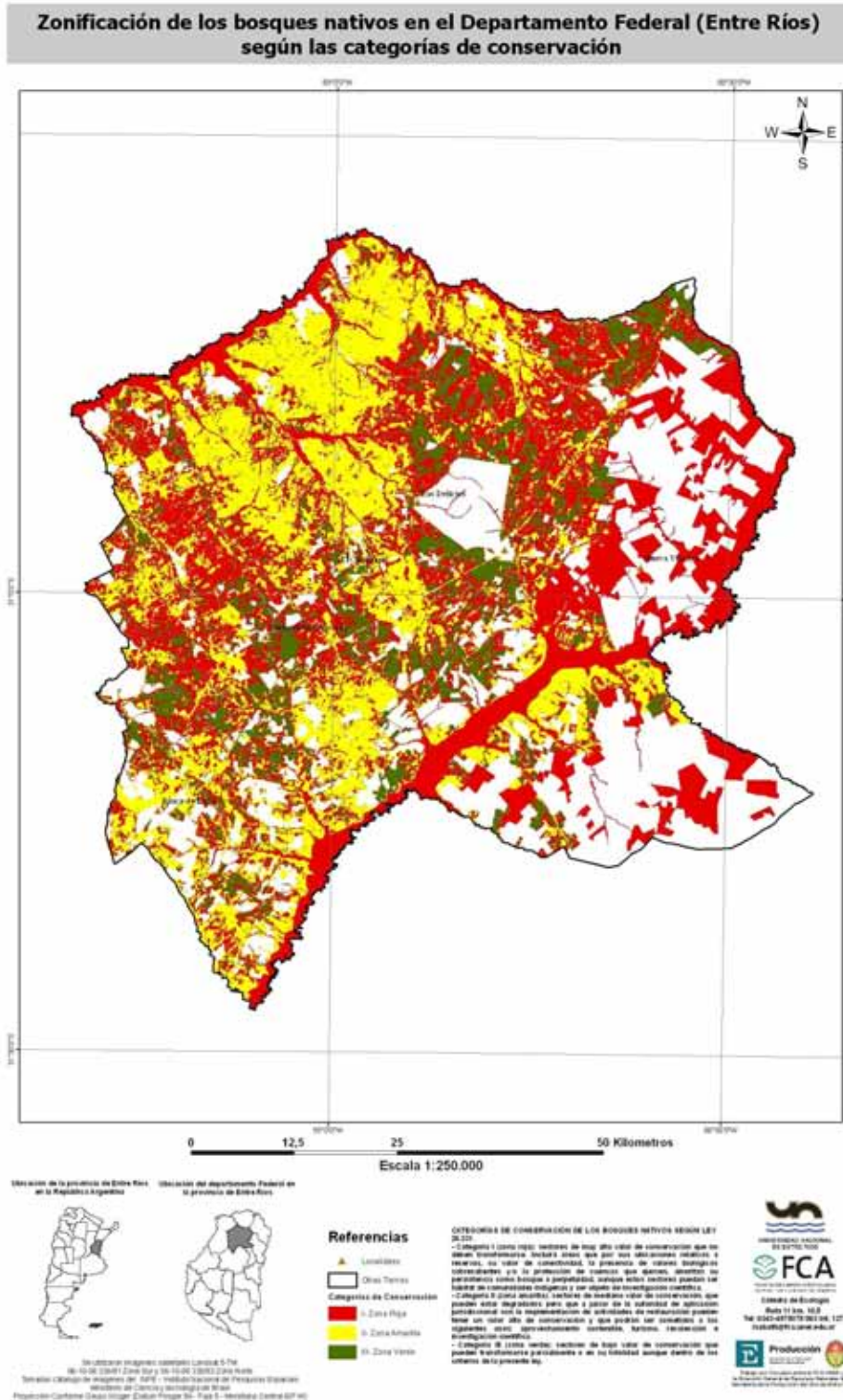
4.4. Zonificación según categorías de conservación de los bosques nativos

A partir de los criterios expresados en el **Cuadro 5** y evaluando las clasificaciones digitales de alta fiabilidad (**Cuadro 2**), se ubicaron las diferentes categorías de conservación de los bosques nativos para el Departamento Federal (**Cuadro 6**), resultando el 49,70% de la superficie de bosques nativos para zonas rojas, el 33,50% zonas amarillas y el 16,40% zonas verdes (**Figura 6**). En el procesamiento de las imágenes se obtuvo un 90% de certeza en la localización de las zonas rojas y amarillas, mientras que al considerar todas las áreas de bosques nativos, la certeza global baja al 71%. La zona verde fue el descriptor que incluyó la mayor variabilidad, dado la confusión entre renovales y los montes sucesionales.

Cuadro 6. Estimación de superficie según las categoría de conservación de los montes nativos en el Dpto. Federal, Entre Ríos.

CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN Según tipos de bosques nativos		Superficie		Porcentaje relativo del Dpto.
I Zona Roja	Monte nativo estable y abierto	81.844,58 ha	20,83 %	15,77 %
	Monte nativo sucesional y abierto	30.784,24 ha	7,83 %	5,93 %
	Sabana	33.790,69 ha	8,60 %	6,51 %
	Monte Selva	7.096,98 ha	1,81 %	1,37 %
	Monte nativo en Arroyos	23.521,68 ha	5,99 %	4,53 %
	Bañado con Monte Selva	18.230,79 ha	4,64 %	3,51 %
	SUBTOTAL	195.268,96 ha	49,70 %	37,62 %
II Zona Amarilla	Monte nativo estable cerrado (degradado)	130.134,13 ha	30,78 %	25,07 %
	Monte nativo sucesional cerrado (degradado)	10.687,07 ha	2,72 %	2,06 %
	SUBTOTAL	140.821,20 ha	33,50 %	27,13 %
III Zona Verde	Renoval abierto	53.262,83 ha	15,89 %	10,26 %
	Renoval cerrado (degradado)	1.996,49 ha	0,51 %	0,38 %
	SUBTOTAL	55.259,32 ha	16,40 %	10,64 %
SUPERFICIE TOTAL DE BOSQUES NATIVOS		391.349,48 ha	99,60 %	75,39 %
Sin clasificar		1.596,79 ha	0,40 %	0,31 %
SUPERFICIE OTRAS TIERRAS Chacras, campos naturalizados, forestación, zonas urbanas y ejidos.		126.050,20 ha		24,30 %
SUPERFICIE DEPARTAMENTO FEDERAL		518.996,47 ha		100,00 %

Figura 6. Zonificación de los bosques nativos según las categorías de conservación: I (roja); II (amarilla) y III (verde)



5. Consideración final.

El departamento Federal presenta fragmentación de las áreas boscosas, fundamentalmente en la zona Este en coincidencia con la sabana (**Figuras 6 y 7**) y en el Oeste y Noroeste se destaca el alto grado de degradación, fundamentalmente por la importante cobertura de arbustivas (**Figura 5**).

En tal sentido, las áreas de conservación (**Cuadro 6**) se clasificaron en 146.419,51 ha de montes nativos (estable y sucesional abiertos, y sabana) como la Categoría I, representando el 28,21% de la superficie departamental -muy alto valor de conservación- y de Categoría II (Montes nativos estable y sucesional cerrados) 140.821,20 ha (27,13%) –de mediano valor de conservación-.

Dado los criterios analizados para la categorización de conservación se han considerado zona roja por su valor ecosistémico y ecológico ambiental a las clasificaciones Monte Selva, Bañado con Monte Selva y Monte nativo en arroyos totalizando el 9,41% de la superficie departamental (**Cuadro 6 y Figura 7**).

Como se observa en el informe los bosques nativos en sus 10 clasificaciones representan el 75,39% (391.349,48 ha) de la superficie del Departamento La Paz (**Cuadro 6**).

Las áreas de montes sucesionales fueron incluidos en la Categoría II, por su importancia ecológica y productiva y porque además, merecen la aplicación de prácticas de recuperación y de restauración como prevé la Ley 26331.

Sólo el 10,64% (55.259,32 ha) de la superficie departamental expresado en la clasificación Renoval se ha categorizado como zona verde (III), lo cual representa el 14,12 % del área de monte nativo -bajo valor de conservación- (**Cuadro 6**). Las áreas potenciales para desmonte se consideran de un valor biológico menor respecto a las otras clasificaciones de bosques nativos y además esta práctica tendría un bajo nivel de impacto sobre el ambiente.

“Esta zonificación de bosques nativo en Federal es un trabajo preliminar a nivel departamental con el objeto de alcanzar el ordenamiento territorial en este ámbito y donde, se han conjugado diversas variables, compatibilizando lo ecológico ambiental con lo productivo. La utilización de tal zonificación, merece en todo momento la incorporación de otras variables de peso a nivel predial, por lo cual los objetivos alcanzados con este informe, deben tomarse de acuerdo con la escala utilizada y dentro de los márgenes de certeza que nos brindan los estudios basados con imágenes satelitales.”

6. Bibliografía consultada.

- CABRERA, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da. Edición. Tomo II, Fascículo I. Ed. Acme S.A.C.I. Buenos Aires. 85 p.
- CHUVIECO, E. 1996. Fundamentos de teledetección espacial. Ediciones Rialp, SA. Madrid. 568 p.
- JOZAMI, J. y J. MUÑOZ. 1982. Árboles y arbustos indígenas de la provincia de Entre Ríos. IPNAYS (CONICET-UNL). Santa Fe. 397 p.
- LOPEZ DE ULLIBARRI GALPARSORO, I y S. PITA FERNANDEZ. 1999. Medidas de concordancia: el índice de Kappa. Cad. Aten Primaria 6:169-171
- MURACCIOLE, B.D. 2008. Evaluación del estado actual de los bosques nativos del Departamento La Paz, Entre Ríos. Trabajo Final de Graduación. FCA UNER. Oro Verde. 88 p.
- SABATTINI, R. A.; WILSON, M. G.; MUZZACHIODI, N. y A. F. DORSCH. (1999). Guía para la caracterización de agroecosistemas del centro-norte de Entre Ríos. Revista Científica Agropecuaria 3: 7-19.
- SABATTINI, R.A.; LEDESMA, S.; MURACCIOLE, B. y J. SABATTINI. 2008. Categorización de las áreas de montes nativos en departamento La Paz, Entre Ríos. Revista COPAER 26: 12-15
- SABATTINI, R.A.; LEDESMA, S.; BRIZUELA, A.; SABATTINI, J.A.; FONTANA, E.; DIEZ, J.M. y B. MURACCIOLE. 2009. INFORME I. Zonificación de los bosques nativos en el Departamento La Paz (Entre Ríos) según las categorías de conservación. Presentado a Dirección General de Recursos Naturales de la Secretaria de la Producción del Gno de Entre Ríos. 21 p. y 1 Anexo con Imágenes.
- SECRETARIA AMBIENTE y DESARROLLO. 2008. Primer Compendio Estadísticas Ambientales de la Rca. Argentina. 406 pág.

7. ANEXO

Se incluyen imágenes de los bosques nativos clasificados y 3 Figuras en escala 1:250.000

Se incluye listado de arbustivas y leñosas del Dpto La Paz y Federal.

Ing. Agr. Rafael A. Sabattini
Profesor Titular Ecología FCA UNER
ORO VERDE, Julio 2009.

INFORME 2. Zonificación de los bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos) según las categorías de conservación.

Trabajo por Convenio entre la FCA UNER y la Dirección General de Recursos Naturales
de la Secretaría de la Producción del Gno de Entre Ríos.

Responsable

Ing. Agr. Rafael A. Sabbattini

Profesor Titular Cátedra Ecología FCA UNER

Procesamiento y análisis de datos

Ing. Agr. Silvia Ledesma

Docente Auxiliar Cátedra Ecología FCA UNER

Procesamiento de imágenes satelitales

Lic Armando Brizuela

Profesor Titular Cátedra Climatología Agrícola FCA UNER

Julián Sabbattini

Estudiante Colaborador Cátedra Ecología FCA UNER

Relevamientos y procesamiento de datos

Elio Fontana, Juan M. Diez e Iván Sabbattini

Estudiantes Colaboradores Cátedra Ecología FCA UNER

Inventario florístico e identificación

Ing. Agr. Anabella Kock Pomerantz

Profesional Contratada

Diego Heinze

Estudiante Colaborador Cátedra Ecología FCA UNER

Oro Verde, 7 de Julio 2009

INFORME 2. Zonificación de los bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos) según las categorías de conservación.

1. Objetivos

- Localizar los ambientes y estimar la superficie cubierta por bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos).
- Establecer criterios para clasificar y determinar las categorías de conservación de los bosques nativos del Departamento Federal según las categorías de conservación Ley Nº 26331.
- Localizar y estimar la superficie de las clases de bosques nativos en el Departamento Federal a escala 1:250.000

2. Consideraciones previas

- Este informe fue estructurado siguiendo el esquema planteado en el trabajo del Departamento La Paz (Sabattini *et al.*, 2009), por lo cual se realizarán las mismas apreciaciones y observaciones consideradas en la primera entrega.

Para el desarrollo de las actividades conducentes al estudio de las áreas de conservación de bosques nativos, se divide arbitrariamente Entre Ríos a nivel departamental en **3 grandes áreas con diferentes problemáticas**, de esta forma se permite estudiarla de distintos ángulos y prioridades de modo de alcanzar el ordenamiento territorial acorde a las circunstancias:

- A. Departamentos con montes nativos que presentan alto grado de impacto por el desmonte, incluyéndose: La Paz, Paraná, **Federal**, Feliciano, Villaguay, Tala y Nogoyá.
- B. Departamentos tradicionalmente agrícolas con bajo impacto de desmonte, correspondiendo a Concordia, Federación, San Salvador, Colón y Concepción del Uruguay.

C. Departamentos con alta proporción de áreas de bañados, zonas bajas e inundables y selvas en galería, tal es el caso de Diamante, Victoria, Gualaguay, Gualaguaychú e Islas del Ibicuy.

- El informe tiene como objetivos establecer criterios y zonificar los bosques nativos en el Departamento Federal (Entre Ríos) según las categorías de conservación, en virtud de la Ley N° 26331 (“Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos”).

- Se destacan como **variables prioritarias** en la determinación de criterios para definir áreas rojas, verdes y amarillas: la superficie de bosques nativos, su localización, la funcionalidad, el servicio ecosistémico que brindan, la proporción de áreas de bosques nativos y chacras, y la degradación actual.

Respecto a la funcionalidad del monte nativo, tanto en lo ambiental_ ecológico como a la productividad, está ligada al uso que por lo general es ganadero (bovinos, ovinos y equinos) y en menor escala forestal (leña, madera y vigas). Como sistema productivo el monte nativo cumple un rol fundamental en la cadena de forrajes. Sin embargo, en Entre Ríos una gran proporción de los montes nativos ha perdido funcionalidad y están totalmente degradados, a veces como bordes de chacras sin utilización alguna para el pastoreo. En poco tiempo se transforman en verdaderos “mugrales” en donde las arbustivas, entre ellas la chilca blanca (*Baccharis punctulata*), coloniza, ocupa áreas y disminuye la superficie de pastoreo, y por ende la productividad y receptividad de los campos (Sabattini *et al.*, 2008).

Por otra parte, como servicio ecosistémico se abordan aspectos inherentes a lo ambiental y ecológico sobre los beneficios que redundan para el recurso en sí y para los sistemas adyacentes, como por ejemplo control de la erosión, mantenimiento de la biodiversidad, corredor biológico (conectividad), estabilidad climática, y otros.

- En el Distrito Francisco Ramírez (Departamento Federal), por Ley Provincial N° 9706 se declaró en el 2006, Área de Reserva Natural Protegida (ANP) de Usos Múltiples a las Zonas de Parajes “El Gato” y “Lomas Limpias” abarcando una superficie de 68.000 ha de bosques nativos según Secretaria Ambiente y Desarrollo (2008). Sin embargo, considerando los límites señalados en la Ley N° 9706 la superficie que abarcaría este Área de Reserva Natural alcanzaría las 111.723 ha. En este estudio, para esta zona, se han indicado las categorías de conservación que surgen de la aplicación de los criterios empleados para la zonificación del Departamento Federal.

- Además, en los Distritos Banderas, Diego López y Sauce de Luna existen 7 establecimientos agropecuarios como ANP de Uso Múltiple que totalizan 6.778,22 ha, siguiendo el mismo criterio del párrafo precedente (Información suministrada por la Dir. de Bosques de E.R.).

- Los **resultados presentados** en este informe contemplan la **escala a nivel departamental**, por lo que los criterios a considerar a nivel predial, deberán evaluarse técnicamente, en cada caso para tener certeza y confiabilidad de la correspondiente zonificación.

3. Material y métodos

El estudio se realizó sobre la base de los datos obtenidos por el relevamiento a campo (Diciembre 2008 y Junio 2009) en el Departamento Federal (Entre Ríos) y con apoyo y análisis de imágenes satelitales (Octubre 2008).

Datos del relevamiento a campo

Sobre 178 puntos de muestreo georreferenciados se clasificaron tipos de montes según su frecuencia siguiendo los criterios de Sabattini *et al.* (1999), y además, se indicó la etapa sucesional, fisonomía y se evaluaron signos de degradación (Muracciole, 2008). Además, los datos obtenidos fueron procesados para estimar porcentajes de tipos de montes y categorías de degradación.

Con la información bibliográfica más los inventarios vegetales de los Departamentos La Paz (Sabattini *et al.*, 2009) y Federal, se elaboró una lista de especies arbustivas y leñosas más conspicuas de los bosques nativos (Ver **ANEXO**).

Con esta información se establecieron criterios para definir las categorías de conservación de bosques nativos (Zona roja, amarilla y verde).

Según el "ARTICULO 9° de la Ley 26331.- Las categorías de conservación de los bosques nativos son las siguientes: - Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica. - Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.- Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios de la presente ley."

Análisis de imágenes satelitales

Se utilizaron imágenes Landsat 5-TM proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) del 06/10/2008. El área de estudio comprende dos imágenes satelitales, la mitad sur de la imagen 226-81 y la mitad norte de la imagen 226-82, las que fueron importadas en un formato de lectura propio del programa Erdas Imagine. Se generaron capas vectoriales, filtrado manual y posterior cálculo del área con el objeto de separar otras tierras de las áreas de bosques nativos clasificando los ambientes.

Para la clasificación de los bosques nativos respecto de otras tierras utilizadas para la producción, fue necesario realizar un análisis en general de los datos obtenidos a campo, para ello se seleccionaron puntos georreferenciados y se crearon sitios o muestras de entrenamientos.

Estas áreas actúan como patrones, los cuales permiten analizar clases de cobertura y otras variables. Se evaluó en cada clasificación a través de una matriz de contingencia, el índice de fiabilidad global (0-100%) y el índice Kappa (Chuvieco, 1996; Lopez de Ullibarri Galparsoro y Pita Fernandez, 1999).

Luego de los procesos de vectorización (otras tierras y arroyos) y definición de las áreas de bosques nativos se contrastó la información de campo con los datos digitales de la imagen de Federal, con el objeto de ubicar y estimar la superficie de las diferentes zonas: rojas, amarillas y verdes. Por último, se realizó un análisis visual para contrastar la información generada a campo y la proporcionada por la imagen clasificada y verificar el grado de certeza en la extrapolación de los datos.

4. Resultados

4.1. Localización de las áreas de bosques nativos

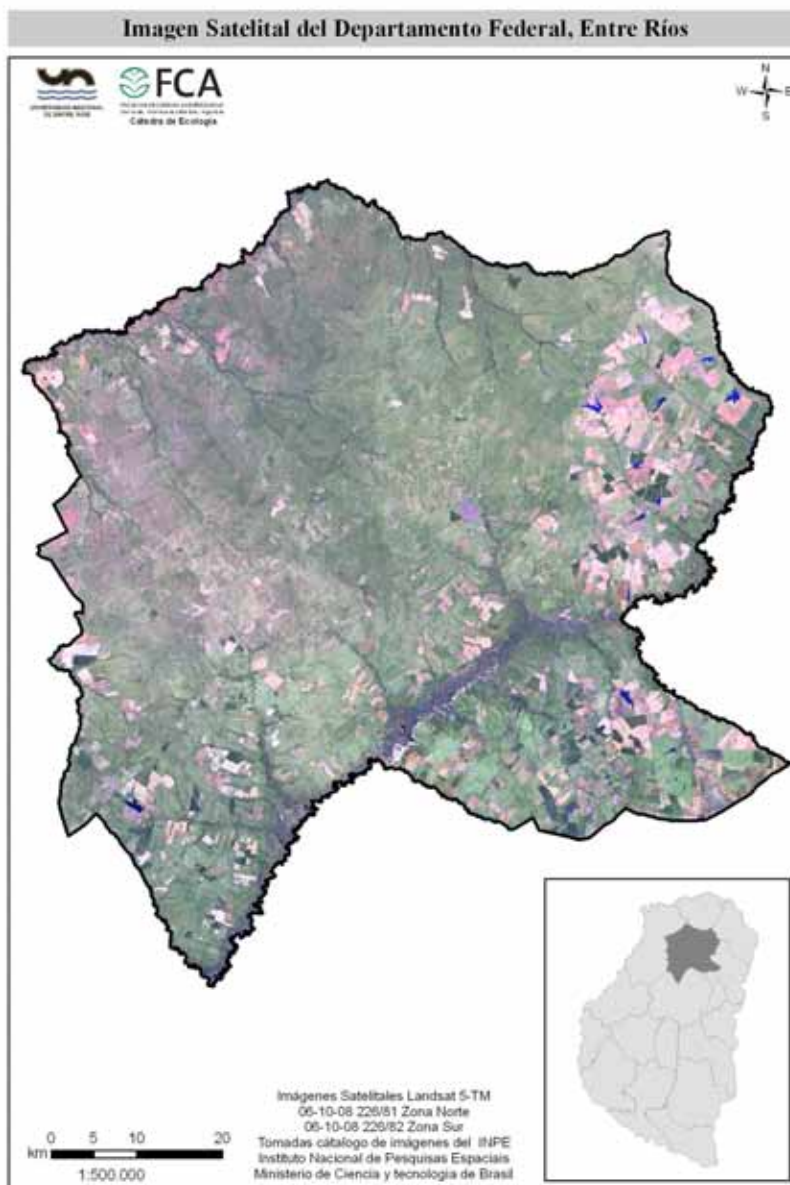
Los bosques nativos se han clasificado en: “montes nativos” –denominación propia de los lugareños- correspondiente a la Provincia Fitogeográfica Espinal según Cabrera (1976) y los “bañados con monte selva” y el “monte selva” (Pcia Fitogeográfica Paranense).

Esta última denominación según Sabattini *et al.* (1999), corresponde a aquellos bosques nativos que por su conjunción y transición se ubican en las adyacencias de los ríos y arroyos, e incluyen elementos de las dos Provincias Fitogeográficas, como lo son el Espinal y la Paranense, dominando en la zona del Arroyo Feliciano. Por otra parte, las áreas de bañados –zonas anegables- a la vez presentan áreas de monte selva, pero en este caso, el pajonal (fundamentalmente, *Panicum prionitis*) es la vegetación dominante respecto al estrato arbóreo, ubicándose en este caso sobre las riberas del Río Gualaguay. Por otra parte, en la gran mayoría de los tributarios los montes nativos se extienden en las áreas bajas, predominando el monte bajo y abierto.

Otra de las áreas que caracteriza al Departamento Federal hacia el Este y Noreste son las “sabanas”, consideradas como zonas de ecotono entre el bioma pastizal y el bosque, mientras que en el sector Sur y Suroeste dominan los montes nativos con palma caranday (*T. campestris*).

Considerando la **Figura 1** y luego del análisis de la **Figura 2** separando las otras tierras se observa que la superficie cubierta por bosques nativos alcanzaría al **75,63%** de la superficie total del Dpto Federal totalizando **392,513.71 ha** (**Cuadro 1**).

Figura 1. Imagen satelital del Departamento Federal (Entre Ríos)

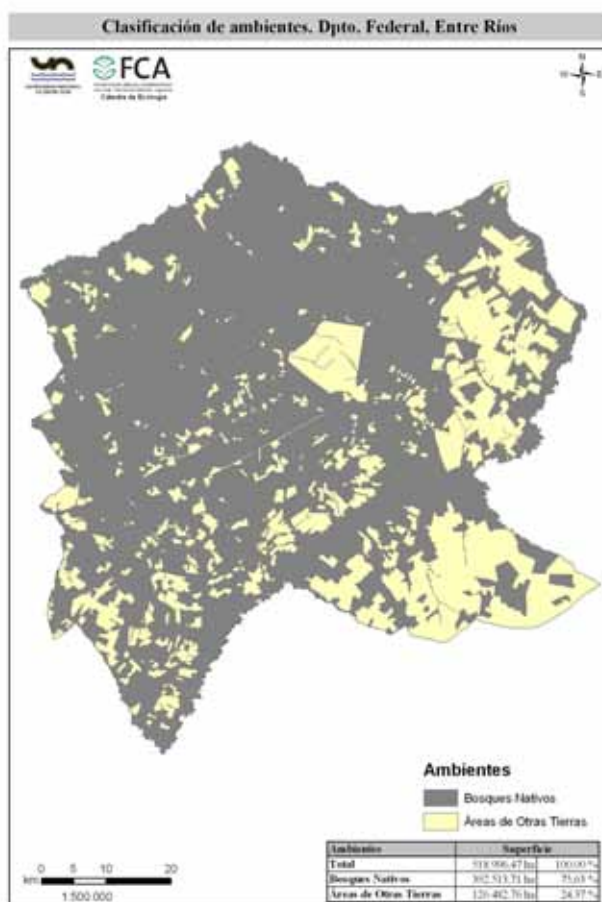


Es importante destacar que en tierra firme las áreas bajas aldeñas a los arroyos menores, al A° Feliciano y al Río Gualguay, normalmente dominan los monte nativos, el monte selva y los bañados con monte selva, respectivamente y representan el 9,41 % (48.849,26 ha) de la superficie del Dpto. Federal (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Clasificación de los ambientes en el Dpto Federal.

Ambientes		Superficie (ha)	%
Otras Tierras (chacras, campos naturalizados, represas, zonas de forestación, zonas urbanas y ejidos)		126.482,76	24,37
Bosques nativos	Monte nativo	309.873,57	59,71
	Sabana	33.790,69	6,51
	Montes nativos (Arroyos)	23.521,68	4,53
	Monte selva (A° Feliciano)	7.096,98	1,37
	Bañados con Monte selva (Río Gualeguay)	18.230,79	3,51
Dpto Federal		518.996,47	100

Figura 2. Clasificación de ambientes Dpto Federal, Entre Ríos



4.2. Definición de las clases de bosques nativos.

Los bosques nativos del Departamento Federal son heterogéneos y se caracterizan según su fisonomía y estructura del estrato arbóreo y desarrollo del estrato arbustivo, clasificándose en: Monte alto abierto; Monte alto cerrado; Monte bajo abierto; Monte bajo cerrado; Sabana; Monte selva; y Bañado con monte selva (en **ANEXO** imágenes).

El estado actual del monte nativo caracteriza la posición de la sucesión vegetal, clasificándolo como: **montes vírgenes o prístinos (estables)** etapa final de la sucesión (clímax - estabilidad); **montes sucesionales** etapas intermedias, mejora la diversidad pero aún no se estabiliza el monte nativo; y **renovales**, inicio de la sucesión luego del desmonte, normalmente domina el “espinillo o aramo” (*Acacia caven*).

Monte nativo estable alto y abierto

Estrato arbóreo mayor a los 6 m de altura, cubriendo menos del 50% de la superficie del suelo, representado por *Prosopis nigra* (algarrobo negro) y *P. affinis* (ñandubay) en el estrato dominante y pudiendo estar presentes especies como el “espinillo” *A. atramentaria* (brea), conformando un estrato de menor porte. El tapiz herbáceo es continuo, con dominancia de pastizales del tipo cespitoso (Sabattini *et al.*, 1999). Otra de las especies arbóreas, presente en el Dpto Federal fue el “guaraniná” (*Sideroxylon obtusifolium*), árbol de gran porte.

Monte nativo estable alto y cerrado

Estrato arbóreo mayor a los 6 m de altura, cubriendo más del 50% de la superficie del suelo, representado por *Prosopis nigra* y *P. affinis* en el estrato dominante, y pudiendo estar presentes especies como *Acacia caven* y *A. atramentaria*, conformando un estrato de menor porte (Sabattini *et al.*, 1999).

Tanto la presencia de alta densidad de individuos juveniles del estrato arbóreo como la de arbustivas (*Trithynax campestris* “palma caranday”; *Baccharis punctulata* “chilca blanca”; *Aloysia gratissima* “romerillo”; y otras) le confieren la característica de “cerrado”. El tapiz herbáceo es continuo, con dominancia de pastizales del tipo cespitoso. Además, del “guaraniná” es característica la “palmera yatay” (*Butia yatay*).

Monte nativo estable bajo y abierto

Estrato arbóreo menor a los 6 m de altura, superados de manera aislada por individuos de *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), presentando una cobertura del suelo menor al 50%, representado por *A. caven*, *Acacia atramentaria* y *Prosopis affinis* (Sabattini *et al.*, 1999).

En las áreas aledañas a los arroyos en el Departamento Federal, dominan los montes nativos estables bajo y abierto.

Monte nativo estable bajo y cerrado

Estrato arbóreo menor a los 6 m de altura, superados de manera aislada por individuos de *A. quebracho blanco*, presentando una cobertura del suelo mayor al 50%, caracterizado por *A. caven*, *A. atramentaria* y *Prosopis affinis*. Posee un tapiz herbáceo continuo (Sabattini *et al.*, 1999). Tanto la presencia de alta densidad de individuos juveniles del estrato arbóreo como la de arbustivas (palma caranday; chilca blanca; romerillo y otras) le confieren la característica de “cerrado”.

Sabana

La sabana caracteriza fundamentalmente a las áreas de bañados de altura y presenta una dominancia del estrato herbáceo y en forma de islote o muy aislados el estrato arbóreo representado por el “ñandubay” y el “algarrobo negro”. Son zonas sumamente abiertas, que por lo general han sido utilizadas para el cultivo del arroz, por lo que es común encontrar represas de gran magnitud.

Es importante aclarar que el campo naturalizado -en éstas zonas- aquel que fue sabana y que por agricultura y luego utilización del pastoreo, hoy domina el pastizal natural siendo escaso a nulo el árbol, razón por la cual en el análisis de zonificación fue considerado como Otras zonas.

Monte selva

Estrato arbóreo superior a los 6 m de altura, con una cobertura mayor al 50% de la superficie del suelo, con alta abundancia y riqueza de especies. Contiene componentes de la selva marginal y del monte nativo, y en la mayoría de los casos con leñosas exóticas en función del grado de deterioro. El estrato herbáceo es discontinuo, con zonas de densos matorrales y suelo cubierto por una capa de hojarasca (Sabattini *et al.*, 1999).

Presenta especies como *Gleditsia triacanthos* (acacia negra), *G. amorphoides* (espina de corona), *Melia azedarach* (paraíso), *Ligustrum lucidum* (ligustro), *Rapanea laetevirens* (canelón), *Myrcianthes cisplatensis* (guayabo), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Sapium haematospermum* (curupí), *Salix humboldtiana* (sauce), *Sebastiania klotschiana* (blanquillo) y *S. schottiana* (sarandí).

El monte selva se lo observó, fundamentalmente en las riberas del arroyo Feliciano y en otros tributarios menores.

Bañado con monte selva

Áreas inundables y anegables caracterizadas por especies palustres representadas por los pajonales de *Panicum prionitis* (paja brava), *Cortaderia selloana* (paja mansa) y *Paspalum quadrifarium* (falsa paja colorada); juncales de *Scipus californicus*; totorales de *Typha latifolia* y varias Ciperáceas. En forma de islotes en los sectores topográficamente más altos se ubican formaciones arbóreas densas representadas por el monte selva, destacándose *Salix humboldtiana* (sauce), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Sapium haematospermum* (curupí); *Tessaria integrifolia* (aliso del río); *Nectandra falcifolia* (laurel); *Enterolobium contortisiliquum* (timbó colorado), *Rapanea laetevirens* (canelón) y *Blepharocalyx tweediei* (arrayán).

Las zonas inundables del Río Gualeguay presentan como dominantes los bañados con monte selva.

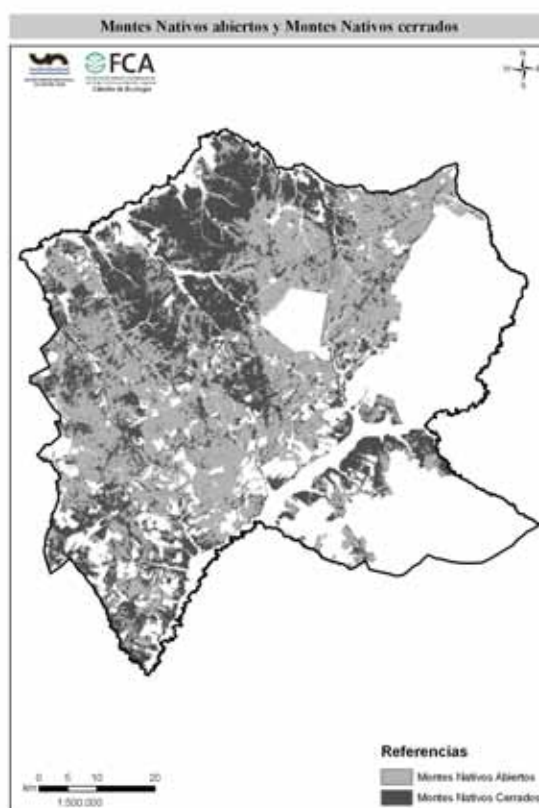
El **56,87 % de los bosques nativos del Departamento Federal** se clasificaron como “abiertos”, alcanzando 176.180 ha, mientras que las restantes 133.356 ha (43,03 %) representa a los montes nativos cerrados (Figura 3); además, se debe incluir 33.790,69 ha de “sabana” como bosque nativo abierto. El análisis de contingencia entre montes cerrados y montes abiertos (Cuadro 2) arrojó una fiabilidad global alta del 83,72% y un índice Kappa de 0,66 (Bueno).

Cuadro 2. Índice de Fiabilidad Global (FG) e Índice Kappa (k)

Matriz de contingencia	FG (%)	k	Valoración k
Montes cerrados vs. Montes abiertos (2x2)	83,72	0,66	BUENO
Montes vírgenes vs. Montes sucesionales vs. renovales (3x3)	67,05	0,48	MODERADO
Montes degradados vs. Montes no degradados(2x2)	69,87	0,60	BUENO

Ref. FG (0 bajo a 100 % alto); k: <0,20 POBRE; 0,21-0,40 DEBIL; 0,41-0,60 MODERADA; 0,61-0,80 BUENA; y 0,81-1,00 MUY BUENA.

Figura 3. Montes nativos cerrados y abiertos en el Dpto. La Paz



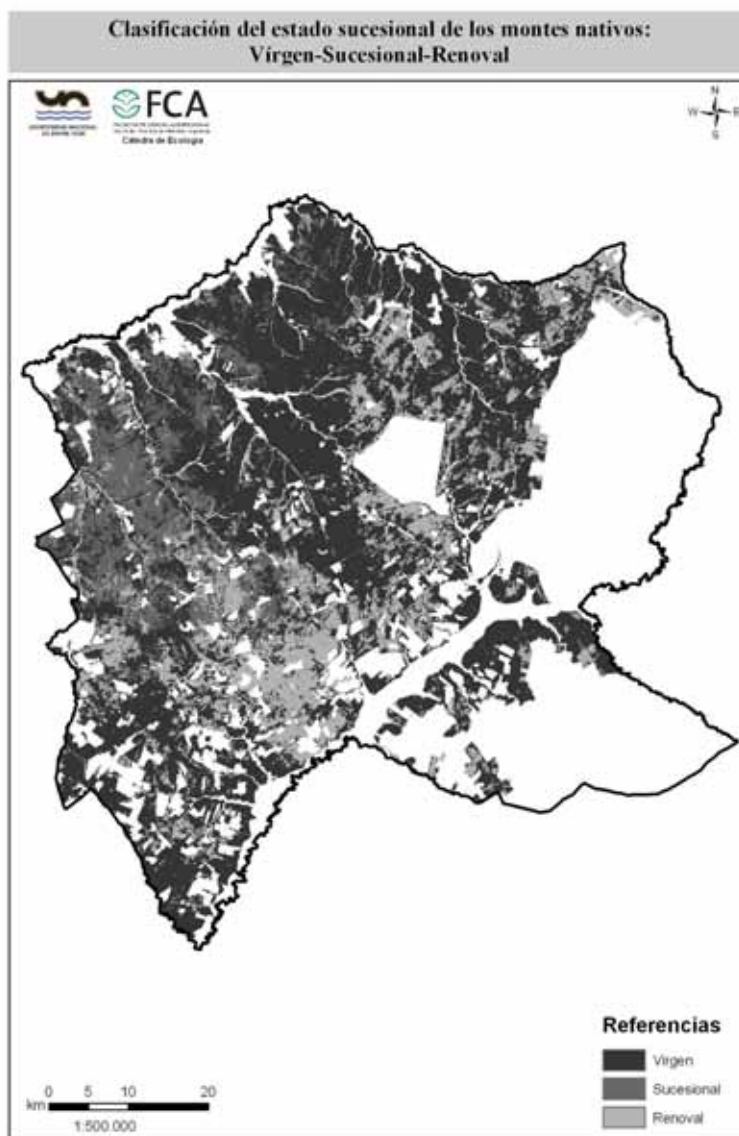
La clasificación de los montes nativos según el trabajo de campo a través de la frecuencia indicó una mayoría de montes “vírgenes” (73,25 %) sobre las otras dos categorías: “sucesionales” y “renovales” (**Cuadro 3**). A su vez, la distribución de los tipos de montes de acuerdo a su fisonomía mostró que el 49,21% correspondió al tipo “bajo abierto”, seguido por el “monte alto cerrado” con 18,25% y el “monte bajo cerrado” con 15,87%, completándose con porcentajes menores de los otros tipos (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Clasificación por su frecuencia de los montes nativos del Departamento Federal (Entre Ríos) según estado y tipo (Clases).

BOSQUES NATIVOS DEL DEPARTAMENTO FEDERAL (ENTRE RÍOS)			
ESTADO	%	TIPO	%
VIRGEN	73,25	MONTE BAJO ABIERTO	49,21
		MONTE BAJO CERRADO	15,87
		SABANA	7,14
		MONTE ALTO ABIERTO	7,14
		MONTE ALTO CERRADO	18,25
		MONTE SELVA	2,38
SUCESIONAL	17,44	MONTE BAJO ABIERTO	66,67
		MONTE BAJO CERRADO	33,33
RENOVAL	9,31	RENOVAL BAJO ABIERTO	68,75
		RENOVAL BAJO CERRADO	31,25

El Departamento Federal presenta la particularidad que en el sector en donde domina la sabana, existen áreas que presentan campos naturalizados con dominancia de pastizales naturales y escaso a nulo el bosque nativo y son utilizados para el pastoreo de bovinos y/u ovinos.

Figura 4. Clasificación de los montes nativos en vírgenes, sucesionales y renovales en el Dpto. Federal



En la identificación de montes nativos, exceptuando la “sabana” y de aquellos ubicados en las áreas de arroyos y ríos, según su estado sucesional a través de la imagen satelital, se observó un índice de fiabilidad global equivalente a 67,05 %, mientras que el índice Kappa fue de 0,48 encuadrándose en una clasificación moderado (**Cuadro 2**). A pesar de ello, se estimó que el 65,54% (203.002 ha) pertenecen a aquellos montes vírgenes, el 13,48% (41.751ha) a montes sucesionales y el 20,92 % (64.782 ha) a renovales (**Figura 4**)

El 52,38 % de los montes vírgenes relevados a campo presentó signos de alteración (**Cuadro 4**), evidenciándose el enmalezamiento como la variable de alteración más importante registrándose en el 30,95% de los casos, superando a los demás signos de deterioro considerados (zonas encharcables, suelo desnudo, sub o sobrepastoreo, raleo de árboles, árboles muertos en pie y fuego). Por su parte, en los “montes sucesionales” el alto enmalezamiento se observó en el 60,00% de los censos (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Clasificación de los bosques nativos del Departamento Federal (Entre Ríos) de acuerdo a evidencia de alteración y grado de enmalezamiento.

BOSQUES NATIVOS DEL DEPARTAMENTO FEDERAL (ENTRE RÍOS)				
ESTADO	Con Alteración (%)	Sin Alteración (%)	Enmalezamiento	
			Grado (*)	(%)
VÍRGEN	52,38	47,62	Bajo	69,05
			Alto	30,95
SUCESIONAL	60,00	40,00	Bajo	40,00
			Alto	60,00
RENOVAL	50,00	50,00	Bajo	68,75
			Alto	31,25

(*) Bajo: 5-25% de arbustivas; Alto: más del 25% de arbustivas

El 100% de los “montes nativos bajos y cerrados” están degradados por enmalezamiento, la entresaca, el fuego y encharcamiento, y en menor medida, por sobre pastoreo, suelo desnudo y el desmonte.

El “monte nativo vírgen bajo y abierto” y el “alto y abierto” presentan un bajo grado de enmalezamiento representado por el 85,48% y 86,96% de los casos, mientras que los “montes nativos vírgenes bajos y cerrados” y “altos y cerrados” tienen alto nivel de enmalezamiento (85,00% y 66,67%).

El enmalezamiento estuvo dado por la presencia de malezas arbustivas, siendo la chilca blanca (*B. punctulata*) dominante en el 30,34% de los censos y la chilca negra (*Eupatorium bunifolium*) y la palma caranday (*T. campestris*) en el 14,04%.

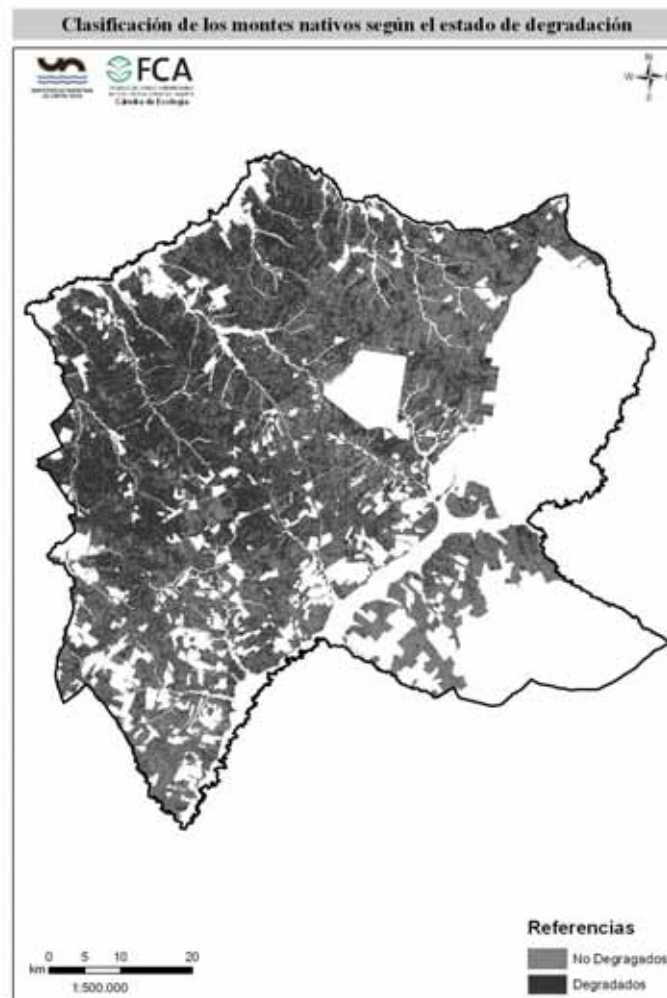
El mio mio (*B. coridifolia*) y romerillo (*A. grattisima*) le siguieron en orden de importancia, dominando en el 10,11 y 8,43% de los censos, respectivamente. Además, otras especies se observaron con menor grado de dominancia, como la carquejilla (*Baccharis notoserigila* y *B. articulata*), el garabato (*Acacia bonariensis*) y la penca (*Opuntia ficus indicus*); de igual modo, el caraguatá (*Eryngium horridum*)

y el espartillo amargo (*Melica macra*) fueron otras de las especies integrantes del estrato arbustivo.

En las zonas bajas o en las riberas de arroyos se observaron con frecuencias del 4,49%, leñosas exóticas como lo son el paraíso (*M. azederach*), la acacia negra (*G. triacanthos*) y el aguaribay (*Schinus molle*).

Los montes nativos degradados ocuparon 158.180 ha (50,28% del total de bosques nativos), mientras que el resto se presentó como no degradado (156.365 ha). La localización de los montes nativos degradados y no degradados se observa en la **Figura 5**.

Figura 5. Clasificación de los montes nativos según el estado de degradación en el Dpto. Federal.



4.3. Criterios para zonificar los bosques nativos

Se considera que las formaciones vegetales clasificadas como, “monte selva”, “bañado con monte selva” y “monte nativo” que colonizan las riberas de los arroyos o zanjones en el Departamento Federal, reúnen condiciones ecológicas que determinan su incorporación en la categoría I (zona roja).

“Esto se fundamenta en el rol ecosistémico que cumplen por su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, lo cual amerita su persistencia como bosque a perpetuidad”.

El estado de los bosques nativos (**Cuadro 3**) y su grado de alteración (**Cuadro 4**) se consideran como criterios para definir las 3 categorías: rojas, amarillas y verdes según la Ley 26331 (**Cuadro 5**)

Respecto a la incorporación de bosques nativos en la **Categoría I** cabe una observación: “el bosque nativo se mantendría a perpetuidad, dado que por su alto valor no podrá transformarse. Además, es necesario destacar la importancia desde el punto de vista productivo de los bosques nativos de Entre Ríos dado que son la base de la producción ganadera, por la calidad y diversidad de especies forrajeras nativas. Estos sistemas fueron moldeados desde la colonización española a la fecha por el ganado doméstico (vacuno, ovino, equino, caprino), de modo tal que el bosque nativo que hoy observamos depende del ganado para su estabilidad. Por lo expuesto, el uso racional ganadero (manejo de la carga animal) no sería incompatible con el mantenimiento del estrato arbóreo sino que por el contrario, la falta de pastoreo conduciría a la degradación de los ecosistemas por el enmalezamiento de las arbustivas, situación que es observable en gran parte de los montes nativos del departamento y en todo el territorio provincial, en campos abandonados y clausurados al pastoreo”.

Cuadro 5. Propuesta de categorías para la zonificación de los bosques nativos en el Dpto Federal, Entre Ríos según su estado y grado de alteración

Estado del monte	Grado de alteración	Categoría propuesta
VIRGEN	BAJA	I
	ALTA	II
SUCESIONAL	BAJA	I
	ALTA	II
RENOVAL	BAJA	III
	ALTA	III

Se propone la categoría I (zona roja) para los 2 estados del monte nativo (virgen y sucesional) si no presenta alteración alguna o con baja alteración.

En la Categoría II (zona amarillo) se incluirían a los montes vírgenes y sucesionales con alto nivel de alteración (degradado: cobertura de arbustivas superior al 50%), áreas que exigirán planes de manejo para su recuperación y sustentabilidad.

Finalmente, la Categoría III (zona verde) correspondería a los renovales con alto y bajo nivel de alteración, por lo cual será factible su transformación parcial o totalmente, a través del desmonte.

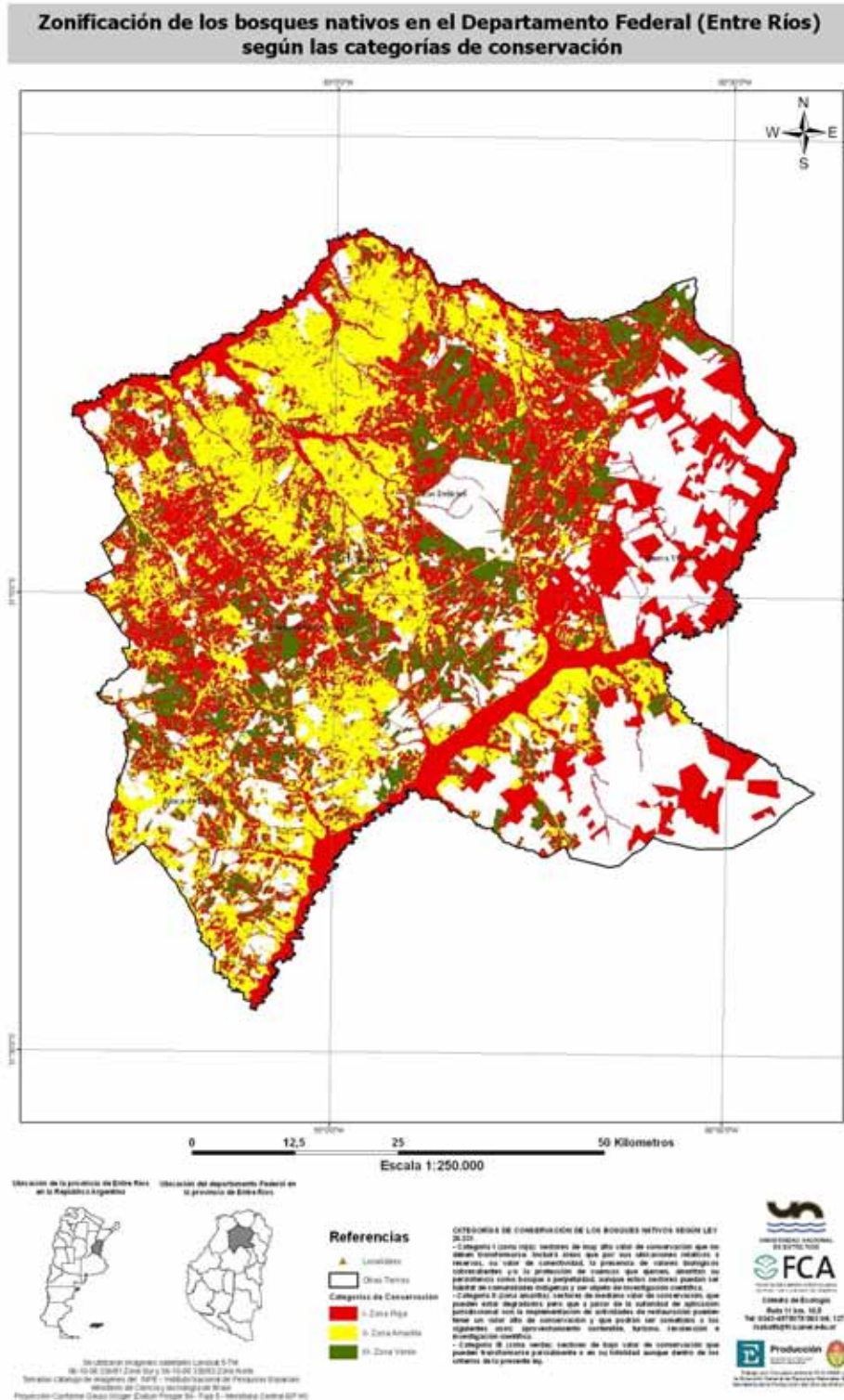
4.4. Zonificación según categorías de conservación de los bosques nativos

A partir de los criterios expresados en el **Cuadro 5** y evaluando las clasificaciones digitales de alta fiabilidad (**Cuadro 2**), se ubicaron las diferentes categorías de conservación de los bosques nativos para el Departamento Federal (**Cuadro 6**), resultando el 49,70% de la superficie de bosques nativos para zonas rojas, el 33,50% zonas amarillas y el 16,40% zonas verdes (**Figura 6**). En el procesamiento de las imágenes se obtuvo un 90% de certeza en la localización de las zonas rojas y amarillas, mientras que al considerar todas las áreas de bosques nativos, la certeza global baja al 71%. La zona verde fue el descriptor que incluyó la mayor variabilidad, dado la confusión entre renovales y los montes sucesionales.

Cuadro 6. Estimación de superficie según las categoría de conservación de los montes nativos en el Dpto. Federal, Entre Ríos.

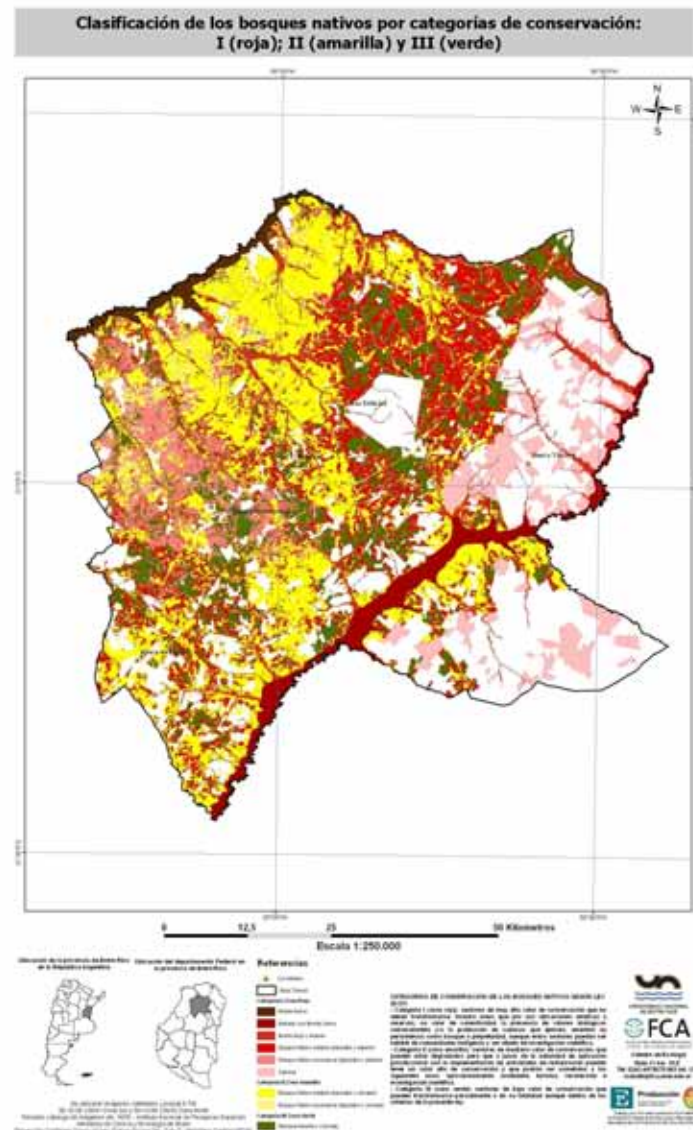
CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN Según tipos de bosques nativos		Superficie		Porcentaje relativo del Dpto.
I Zona Roja	Monte nativo estable y abierto	81.844,58 ha	20,83 %	15,77 %
	Monte nativo sucesional y abierto	30.784,24 ha	7,83 %	5,93 %
	Sabana	33.790,69 ha	8,60 %	6,51 %
	Monte Selva	7.096,98 ha	1,81 %	1,37 %
	Monte nativo en Arroyos	23.521,68 ha	5,99 %	4,53 %
	Bañado con Monte Selva	18.230,79 ha	4,64 %	3,51 %
	SUBTOTAL	195.268,96 ha	49,70 %	37,62 %
II Zona Amarilla	Monte nativo estable cerrado (degradado)	130.134,13 ha	30,78 %	25,07 %
	Monte nativo sucesional cerrado (degradado)	10.687,07 ha	2,72 %	2,06 %
	SUBTOTAL	140.821,20 ha	33,50 %	27,13 %
III Zona Verde	Renoval abierto	53.262,83 ha	15,89 %	10,26 %
	Renoval cerrado (degradado)	1.996,49 ha	0,51 %	0,38 %
	SUBTOTAL	55.259,32 ha	16,40 %	10,64 %
SUPERFICIE TOTAL DE BOSQUES NATIVOS		391.349,48 ha	99,60 %	75,39 %
Sin clasificar		1.596,79 ha	0,40 %	0,31 %
SUPERFICIE OTRAS TIERRAS Chacras, campos naturalizados, forestación, zonas urbanas y ejidos.		126.050,20 ha		24,30 %
SUPERFICIE DEPARTAMENTO FEDERAL		518.996,47 ha		100,00 %

Figura 6. Zonificación de los bosques nativos según las categorías de conservación: I (roja); II (amarilla) y III (verde)



Por último en la **Figura 7** se localizan las diferentes clasificaciones de bosques nativos según las 3 categorías de conservación. De esto se observa en el **Cuadro 6** que dentro de la categoría I dominan los monte nativos estables y abiertos (20,83%) y la sabana (8,60%), mientras que el monte selva ocupa el menor valor de la superficie (1,81%). La categoría II está representada casi en su mayoría por el monte nativo estable y cerrado (degradado) ocupando el 30,78% de la superficie de bosques nativos y la categoría III está caracterizada, fundamentalmente por el renoval abierto (15,89%),

Figura 7. Clasificación de los bosques nativos por categorías de conservación: I (roja); II (amarilla) y III (verde)



5. Consideración final.

El departamento Federal presenta fragmentación de las áreas boscosas, fundamentalmente en la zona Este en coincidencia con la sabana (**Figuras 6 y 7**) y en el Oeste y Noroeste se destaca el alto grado de degradación, fundamentalmente por la importante cobertura de arbustivas (**Figura 5**).

En tal sentido, las áreas de conservación (**Cuadro 6**) se clasificaron en 146.419,51 ha de montes nativos (estable y sucesional abiertos, y sabana) como la Categoría I, representando el 28,21% de la superficie departamental -muy alto valor de conservación- y de Categoría II (Montes nativos estable y sucesional cerrados) 140.821,20 ha (27,13%) –de mediano valor de conservación-.

Dado los criterios analizados para la categorización de conservación se han considerado zona roja por su valor ecosistémico y ecológico ambiental a las clasificaciones Monte Selva, Bañado con Monte Selva y Monte nativo en arroyos totalizando el 9,41% de la superficie departamental (**Cuadro 6 y Figura 7**).

Como se observa en el informe los bosques nativos en sus 10 clasificaciones representan el 75,39% (391.349,48 ha) de la superficie del Departamento La Paz (**Cuadro 6**).

Las áreas de montes sucesionales fueron incluidos en la Categoría II, por su importancia ecológica y productiva y porque además, merecen la aplicación de prácticas de recuperación y de restauración como prevé la Ley 26331.

Sólo el 10,64% (55.259,32 ha) de la superficie departamental expresado en la clasificación Renoval se ha categorizado como zona verde (III), lo cual representa el 14,12 % del área de monte nativo -bajo valor de conservación- (**Cuadro 6**). Las áreas potenciales para desmonte se consideran de un valor biológico menor respecto a las otras clasificaciones de bosques nativos y además esta práctica tendría un bajo nivel de impacto sobre el ambiente.

“Esta zonificación de bosques nativo en Federal es un trabajo preliminar a nivel departamental con el objeto de alcanzar el ordenamiento territorial en este ámbito y donde, se han conjugado diversas variables, compatibilizando lo ecológico ambiental con lo productivo. La utilización de tal zonificación, merece en todo momento la incorporación de otras variables de peso a nivel predial, por lo cual los objetivos alcanzados con este informe, deben tomarse de acuerdo con la escala utilizada y dentro de los márgenes de certeza que nos brindan los estudios basados con imágenes satelitales.”

6. Bibliografía consultada.

- CABRERA, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da. Edición. Tomo II, Fascículo I. Ed. Acme S.A.C.I. Buenos Aires. 85 p.
- CHUVIECO, E. 1996. Fundamentos de teledetección espacial. Ediciones Rialp, SA. Madrid. 568 p.
- JOZAMI, J. y J. MUÑOZ. 1982. Árboles y arbustos indígenas de la provincia de Entre Ríos. IPNAYS (CONICET-UNL). Santa Fe. 397 p.
- LOPEZ DE ULLIBARRI GALPARSORO, I y S. PITA FERNANDEZ. 1999. Medidas de concordancia: el índice de Kappa. Cad. Aten Primaria 6:169-171
- MURACCIOLE, B.D. 2008. Evaluación del estado actual de los bosques nativos del Departamento La Paz, Entre Ríos. Trabajo Final de Graduación. FCA UNER. Oro Verde. 88 p.
- SABATTINI, R. A.; WILSON, M. G.; MUZZACHIODI, N. y A. F. DORSCH. (1999). Guía para la caracterización de agroecosistemas del centro-norte de Entre Ríos. Revista Científica Agropecuaria 3: 7-19.
- SABATTINI, R.A.; LEDESMA, S.; MURACCIOLE, B. y J. SABATTINI. 2008. Categorización de las áreas de montes nativos en departamento La Paz, Entre Ríos. Revista COPAER 26: 12-15
- SABATTINI, R.A.; LEDESMA, S.; BRIZUELA, A.; SABATTINI, J.A.; FONTANA, E.; DIEZ, J.M. y B. MURACCIOLE. 2009. INFORME I. Zonificación de los bosques nativos en el Departamento La Paz (Entre Ríos) según las categorías de conservación. Presentado a Dirección General de Recursos Naturales de la Secretaria de la Producción del Gno de Entre Ríos. 21 p. y 1 Anexo con Imágenes.
- SECRETARIA AMBIENTE y DESARROLLO. 2008. Primer Compendio Estadísticas Ambientales de la Rca. Argentina. 406 pág.

7. ANEXO

Se incluyen imágenes de los bosques nativos clasificados y 3 Figuras en escala 1:250.000

Se incluye listado de arbustivas y leñosas del Dpto La Paz y Federal.

Ing. Agr. Rafael A. Sabattini
Profesor Titular Ecología FCA UNER
ORO VERDE, Julio 2009.