



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

MARENA

Ministerio del Ambiente
y los Recursos Naturales

2010:
AÑO DE LA
SOLIDARIDAD
Upra Nicaragua Libre!



BIODIVERSIDAD

REVISTA NICARAGUENSE

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales • MARENA



La Diversidad Biológica es bien común de la Madre Tierra



2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica



*Nicaragua
Corazón Verde
del Corredor Biológico
Mesoamericano*



2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica

NICARAGUA

A stylized silhouette of a toucan bird, positioned vertically to the left of the word 'NICARAGUA'. The bird's beak is large and curved, and its tail is long and pointed.

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional a través del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) basado en su modelo de desarrollo, asume el ambiente como un tema central y prioritario, de forma justa y equilibrada entre el hombre y la naturaleza, desarrollando procesos de superación de la pobreza y conservación del patrimonio natural y cultural de la nación, respetando los derechos ancestrales de los pueblos indígenas y de las comunidades étnicas. De igual manera implica restitución de valores, de conciencia y de derechos para los ciudadanos.

Como Gobierno comprometido con la defensa de la biodiversidad de nuestra Madre Tierra, con la ciencia y la investigación, se presenta el II número de la Revista Nicaragüense de Biodiversidad, en aporte al crecimiento de capacidades nacionales para conservar, proteger, restaurar y crecer en nuestra riqueza de ecosistemas terrestres, marinos y

de agua dulce y de las especies que en ellos habitan. Es un medio para informar, sensibilizar y divulgar el conocimiento científico hacia la ciudadanía.

Esta segunda edición continúa siendo el resultado de esfuerzos coordinados entre la Dirección General de Patrimonio Natural, el Sistema Nacional de Información Ambiental y la Red Nicaragüense de Biodiversidad, para proyectar las múltiples experiencias nacionales vigentes y del quehacer de investigadores científicos.

Agradecemos la valiosa colaboración del Proyecto GEF-SINAP por facilitarnos los recursos económicos para la edición y publicación de la Revista, así también, de manera especial a los investigadores que han aportado sus valiosos trabajos lo que permite compartir experiencias y cumplir el reto de continuar haciendo realidad este esfuerzo conjunto de la II Revista Nicaragüense de Biodiversidad.

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales

Los ecosistemas silvestres tropicales albergan una gran diversidad biológica que incluye especies vegetales, animales e invertebrados de diferentes clases. Esta alta diversidad biológica es la que convierte estos paisajes naturales en verdaderos sistemas ecológicos en donde ocurren múltiples procesos e interacciones ecológicas de los que depende la productividad y viabilidad de los sistemas ecológicos.

El cambio progresivo de condiciones ecológicas y ambientales en los ecosistemas silvestres provoca un proceso llamado “simplificación ecosistémica” el cual consiste en la pérdida incremental de especies de alto valor ecológico.

La pérdida progresiva de la biodiversidad provoca desequilibrios en los ecosistemas, pues se afecta directamente el balance entre productores, depredadores y presas, y con ello comienzan a ocurrir explosiones poblacionales de ciertos organismos a quienes favorecen las nuevas condiciones ecológicas. Estos desbalances hacen que los ecosistemas pierdan productividad y se reduzca considerablemente la capacidad funcional de los ecosistemas silvestres de generar servicios ambientales.

Dentro de los ecosistemas silvestres más relevantes del país se encuentra los forestales como el bosque húmedo tropical, el bosque de pinos y el bosque seco; los humedales como manglares, pantanos, turberas, llanuras inundadas; lagos y lagunas y arrecifes de coral. En estos ecosistemas se alberga más del 95 % de la biodiversidad de Nicaragua, no

obstante la superficie de estos ecosistemas se ha visto reducida en más del 50 % en los últimos 60 años a consecuencia de la ampliación de áreas agropecuarias, la extracción descontrolada de recursos naturales principalmente madera y leña, la contaminación de los cuerpos de agua, y el crecimiento desordenado de los polos urbanos.

Conservar una fracción representativa de los ecosistemas silvestres de Nicaragua no solo es una obligación del Estado de la República, es también nuestra responsabilidad y compromiso como investigadores, científicos y como usuarios de la biodiversidad del país. Evidentemente la conservación de la biodiversidad comienza por conocer y caracterizar el patrimonio con que contamos, y para ello es esencial la existencia de medios de difusión de los hallazgos que en materia de investigación, manejo, conservación y regulación del uso de nuestro patrimonio se lleven a cabo.

Esta revista contribuye en gran medida a lograr este objetivo, por tanto forma parte también de este loable esfuerzo de conservar nuestro patrimonio natural.

Jaime Incer
Presidente del Fondo NATURA

Nicaragua como corazón verde del Corredor Biológico Mesoamericano, es un país que alberga una riqueza de diversidad biológica, una de las mayores extensiones de bosque tropical húmedo de Centroamérica, ecosistemas únicos, especies endémicas, grandes reservorios de agua, recursos costeros y pesqueros entre otra diversidad, lo que implica cuantiosos retos en la protección de esas especies, ecosistemas y genes, en cumplimiento al Convenio sobre Diversidad Biológica suscrito en la reunión Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992.

Es así que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) congruente con el interés mundial por la conservación del patrimonio natural y de nuestra Madre Tierra, celebra el año Internacional de la Biodiversidad, con una serie de eventos a nivel nacional e impulsando el conocimiento científico-técnico de nuestra biodiversidad.

Los trabajos contenidos en esta segunda edición de la Revista Nicaragüense de Biodiversidad, particularmente están referidos a 13 temas: a) Áreas claves de Biodiversidad en Nicaragua, b) Abundancia relativa de animales de caza en diferentes zonas de uso del suelo en un territorio indígena de Bosawas, c) Diversidad arbórea y secuestro de carbono en sistemas agroforestales de *Coffea arabica* en doce fincas de tres municipios de Las Segovias, d) Dinámica de mediano plazo del bosque nuboso de Volcán Mombacho, e) Densidad de jaguares en los territorios indígenas Mayangna Sauni Bu y Kipla saik taskaika en la Reserva de

Biosfera de Bosawas, f) *Dynastor macrostrix* ssp. *strix* (Lepidoptera: Nymphalidae), un nuevo reporte para la fauna de Nicaragua, g) Evaluación de la estructura del bosque nuboso del Volcán Maderas, h) Estudio de aves como base para el diseño y establecimiento de un sistema de monitoreo de biodiversidad en la Reserva Biológica Indio Maíz, i) Lepidoptera de la Reserva Natural Laguna de Apoyo, j) Nuevos reportes y comentarios históricos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) para la fauna de Nicaragua, k) Una propuesta para equilibrar las relaciones hombre-naturaleza en la isla de Ometepe, l) Potencial de la Reserva Indio-Maíz para la conservación de las poblaciones de jaguares y sus presas y m) Revisión de los valores del índice de abundancia relativa de especies (Mean Species Abundance) para Centroamérica.



La Red Nicaragüense de Biodiversidad Laglutina de manera virtual a investigadores con amplia experiencia en biodiversidad y medio ambiente, los cuales trabajan directamente en temas de conservación de ecosistemas, especies y genes, dentro y fuera de las áreas protegidas como los niveles básicos en los que existe y se estudia la diversidad de la vida.

La ReNiBio está concebido como un foro de discusión para promover la generación, colaboración e intercambio de información técnica y científica entre el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) e instancias relacionadas, como aporte al conocimiento y a la toma de decisiones acertadas sobre la administración de recursos naturales, conservación de la biodiversidad y educación, no solo a nivel nacional sino regional con otras redes, instituciones y programas como IABIN, GBIF, PROMEBIO, IRBIO, NatureServe, TNC entre otras.

Las instancias que pertenecen a la ReNiBio son Centros de Referencia Científica, Centros de investigación aplicada, ONG, investigadores independientes nicaragüenses o residentes en el país que

se dedican a la investigación en el ámbito de la biodiversidad y áreas protegidas. Como contrapartes de la Red se encuentra MARENA SINIA-Dirección General de Patrimonio Natural. De esta manera se han obtenido insumos y aportes a los indicadores ambientales de Biodiversidad y Áreas Protegidas en la publicación de Medio Ambiente en Cifras 2007-2008 y al Capítulo Biodiversidad y Áreas Protegidas como parte del Informe GEO-2007-2009. Entre las especialidades concebidas dentro de la Red están la Entomología, Botánica y Ecosistemas, Gestión local de la Biodiversidad e Indicadores Sociales, Áreas protegidas y Biodiversidad, Bioquímica Agrícola, Bio-seguridad y Biotecnología, Vertebrados, Impacto y Gestión Ambiental, Ecosistemas Acuáticos, Invertebrados no insectos, aves y Áreas Protegidas.

Todo ello, consecuentes con las líneas de investigación prioritarias establecidas en el Programa de Investigación y Monitoreo de Biodiversidad en Áreas Protegidas, como marco de referencia para el desarrollo de investigación en diversos sitios importantes a nivel nacional.



Revisión de los valores del índice de abundancia relativa de especies (Mean Species Abundance) para Centroamérica

Antonio Mijail Pérez, Asociación Gaia, Managua, Nicaragua, Email: mijail64@gmail.com • Lenin Corrales TNC, San José, CR, Email: lcorrales@tnc.org • Tonnie Tekelenburg PBL, The Netherlands, Email: tonnie.tekelenburg@pbl.nl

Resumen

El índice de abundancia relativa de especies (Mean Species Abundance, MSA), expresa cómo es la biodiversidad de un uso de suelo en la actualidad en comparación con su condición original. Un valor de MSA de 1 significa que la biodiversidad de ese uso del suelo es igual a la biodiversidad de la vegetación de su condición original. Basados en información de composición de especies por usos de suelos y abundancia de

una revisión bibliográfica extensiva y la experiencia de los autores, se ajustaron los valores del MSA para la región Centroamericana. Se encontró que en la región existen 12 de las 13 sub-categorías que componen el universo conceptual de GLOBIO3 para usos terrestres. De ellas los países oscilaron entre seis categorías de usos (Honduras) y 11 categorías (Guatemala y Nicaragua).

Abstract

The Mean Species Abundance Index, MSA, explains the status of biodiversity of certain land use type compared to its original condition. An MSA value of 1 means that the biodiversity of that land use type is equal to the biodiversity of the original vegetation. In other words a current land use type with MSA = 1, like primary forest, has a 100% intact biodiversity compared to its original state. Based on information of species

composition for different land use types as well as abundances, we adjusted the MSA values for Central America. We found that in Central America there are 12 out of the 13 GLOBIO3 framework sub-categories of terrestrial uses. We also found that countries categories of MSA ranged from six categories (Honduras) to 11 categories ((Guatemala y Nicaragua).

Introducción

De acuerdo al Secretariado de la Convención de Diversidad Biológica y la Agencia Holandesa de Evaluación Ambiental (2007), en GLOBIO3 se realizaron relaciones genéricas entre el índice de abundancia relativa de especies (Mean Species Abundance, MSA) y diferentes usos de suelo. Basados en información de abundancia de una revisión bibliográfica extensiva, se construyeron ecuaciones de regresión para el MSA por uso de suelo genérico. Para la aplicación global del modelo GLOBIO3, la cobertura de suelo y los tipos de uso del suelo son agrupados en clases genéricas de uso (citadas luego en la METODOLOGÍA). Para cada una de estas clases, se han determinado valores genéricos de MSA basados en análisis de regresión.

Un valor de MSA de 1 significa que la biodiversidad de ese uso del suelo es igual a la biodiversidad de la vegetación original. En otras palabras, un uso de suelo actual con $MSA = 1$, como el Bosque Primario, tiene su biodiversidad intacta en un 100 % comparada con su estado original. Sin embargo, en un Bosque Degradado, la biodiversidad es mucho menor. Para este tipo de usos se ha calculado un valor promedio de MSA de 0.5 utilizando ecuaciones de regresión.

La biodiversidad remanente en usos de suelo antropizados está determinada por la intensidad de su uso. En un sistema agrícola intensivo, como el cultivo de papas, sólo queda el 10 % de la biodiversidad original. Para sistemas irrigados como el cultivo de arroz, es aún menor.

Es importante tener en cuenta que el valor de MSA no depende exclusivamente del número de especies. El MSA depende la abundancia (número de individuos) de un grupo de especies representativas en un ecosistema. Un desierto no antropizado con unas pocas especies tiene el mismo valor de MSA que un Bosque Siempre verde

con muchas especies.

Un hallazgo notable en la metodología de GLOBIO3 (PBL, en línea) es que las perturbaciones de los ecosistemas originales tiene más o menos la misma razón de perturbaciones en todo el planeta. Un uso leve de un Bosque Boreal no perturbado con unas pocas especies tiene más o menos el mismo efecto que un uso leve en un Bosque Siempre verde no perturbado. De esta manera, el MSA remanente para explotación ligera en bosques primarios es el mismo para ecosistemas de bosques boreales y siempre verdes.

El objetivo de este trabajo fue la evaluación de los valores del MSA propuestos por GLOBIO para la región centroamericana con base en información local y criterios de expertos.

No obstante, como plantea al Secretariado de la Convención de Diversidad Biológica y la Agencia Holandesa de Evaluación Ambiental (2007), la pregunta principal a contestar es si las metas de biodiversidad al 2010 pueden ser conseguidas al nivel global y los niveles regionales.

Area de Estudio

América Central es un estrecho istmo de la parte sur de América del Norte que se extiende desde el istmo de Tehuantepec, en el sur de México, hacia el sur hasta el istmo de Panamá donde se conecta con las tierras bajas del Pacífico colombiano, en el noroeste de América del Sur. Alternativamente, el cinturón volcánico trans-mexicano delimita la región en el norte. América Central tiene un área de unos 592,000 kilómetros cuadrados, con el Océano Pacífico al suroeste y el Mar Caribe al noreste, así como el Golfo de México al norte (Cabrera & Willink, 1973).

La mayor parte de América Central se ubica sobre la placa del Caribe. La región es geológicamente activa, con erupciones volcánicas y terremotos esporádicos. Managua, la capital de Nicaragua, fue devastada por terremotos en 1931 y 1972, y tres terremotos han devastado a El Salvador, uno en 1986 y dos en el 2001. La existencia de suelos fértiles de origen volcánico han hecho posible la existencia de densas poblaciones en las zonas agrícolas productivas (Fenzl, 1989). La mayor parte de América Central es considerada parte del hotspot de biodiversidad de Mesoamérica (Mittermeier et al. 2000).

Metodología

Para desarrollar el trabajo se partió de las matrices de usos de suelo y MSA generadas por los países de la región con base en información nacional. La misma fue analizada, reevaluada y por último, extrapolada a las categorías de MSA de GLOBIO 3 (Cuadro 1).

Para desarrollar este último paso cuando se contó con más de una categoría en el país por categoría de GLOBIO (Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Netherlands Environmental Assessment Agency, 2007), se realizó un promedio entre las mismas.

Cuadro 1.- Categorías de GLOBIO, su descripción y valor de MSA.

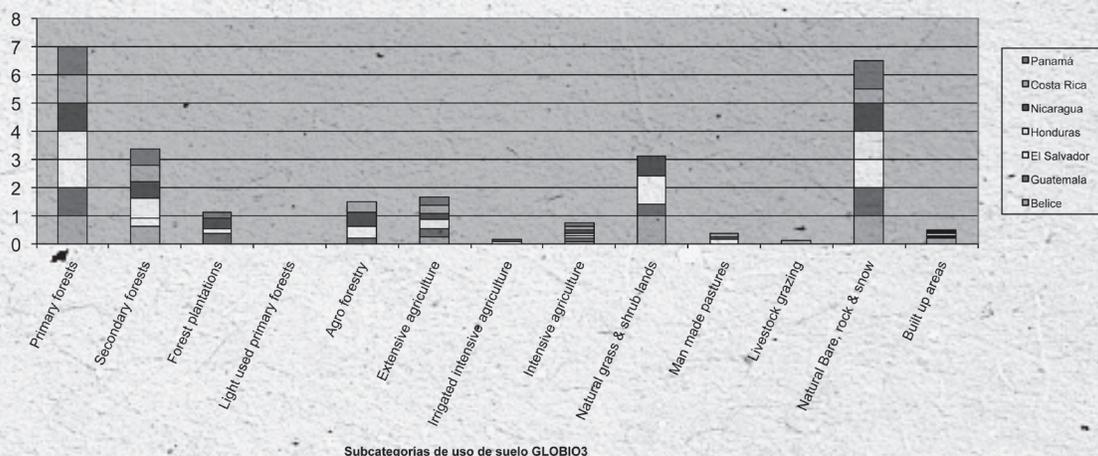
No.	Uso principal o cobertura	Sub categoría de uso	Descripción	MSA
1	Hielo y nieve	Vegetación primaria no perturbada	Áreas permanentemente cubiertas por hielo y nieve. Consideradas no perturbadas.	1.0
2	Tierra desnuda	Vegetación primaria no perturbada	Áreas permanentemente sin vegetación debido a procesos naturales (e.g. desiertos, áreas alpinas, etc).	1.0
3	Bosques	Vegetación primaria no perturbada	Impacto humano mínimo reciente, donde la flora y fauna son muy cercanas a las condiciones prístinas.	1.0
		Bosques naturales con manejo	Bosques con uso extractivo y perturbación asociada (e.g. cacería y extracción selectiva), donde la extracción de madera es seguida por un largo periodo de recuperación.	0.7
		Bosques secundarios	Áreas originalmente cubiertas de bosques o arboledas donde la vegetación ha sido quitada; áreas que ahora muestran recuperación del bosque, cobertura diferente o ya no están en uso.	0.5

No.	Uso principal o cobertura	Sub categoría de uso	Descripción	MSA
		Plantaciones forestales	Bosques plantados, frecuentemente con especies exóticas.	0.4
4	Pasturas y arbustos	Vegetación primaria no perturbada	Vegetación dominada por pasturas o arbustales (e.g., Estepa, tundra o sabana).	1.0
		Pastoreo de ganado	Pastizales naturales de pastoreo sustituidos para producción de ganado	0.7
		Pastizales hechos por humano	Bosques y tierras arboladas que se convierten en pastizales para el pastoreo de ganado.	0.1
5	Tierras de cultivos en mosaico/ Bosques	Agroforestería	Producción agrícola intercalada con árboles (nativos). Se mantienen árboles para sombra o para refugio del viento,	0.5
6	Tierras cultivadas	Agricultura extensiva	Agricultura de bajos insumos externos, agricultura convencional, agricultura sostenible, de subsistencia y extensiva.	0.3
		Agricultura intensiva	Agricultura de altos insumos externos, agricultura convencional, en su mayoría con un grado de especialización regional.	0.1
		Tierra bajo riego y drenaje	Agricultura basada en riego y drenaje, producción en invernaderos, frecuentemente acompañadas por prácticas de nivelación del suelo y un alto grado de especialización regional.	0.05
7	Áreas construidas		Áreas construidas en más de un 80 %	0.05

Resultados

En la región existen 12 de las 13 subcategorías que componen el universo conceptual de GLOBIO3 (Fig. 1). De ellas los países oscilaron entre seis (Honduras) y 11 categorías (Guatemala y Nicaragua) (Cuadro 2). Sólo se contabilizan las categorías terrestres no las de agua dulce.

Fig. 1.- Subcategorías de uso terrestres del suelo de GLOBIO3 presentes en América Central por países.



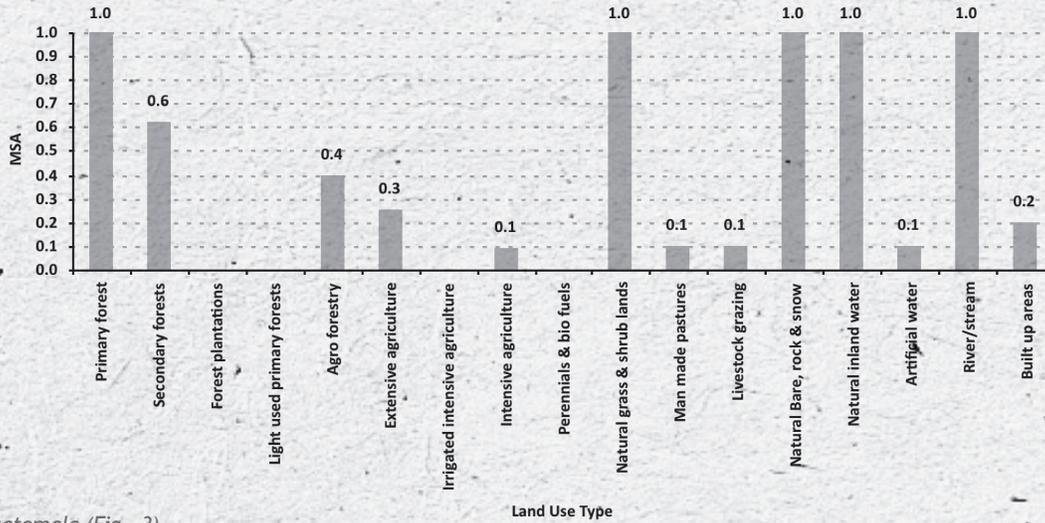
Cuadro. 2.- Categorías GLOBIO3 por países.

Países	Categorías GLOBIO3
Belice	10
Guatemala	11
El Salvador	10
Honduras	6
Nicaragua	11
Costa Rica	8
Panamá	7
Promedio	9

Los resultados por países se presentan a continuación (Fig. 2-8).

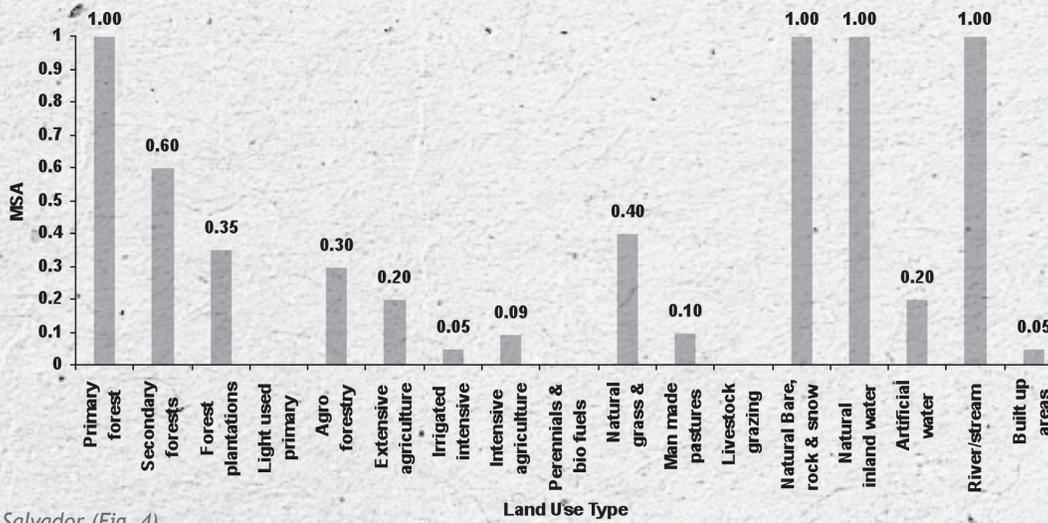
Belice (Fig. 2).

Fig. 2.- Valores de MSA para Belice.



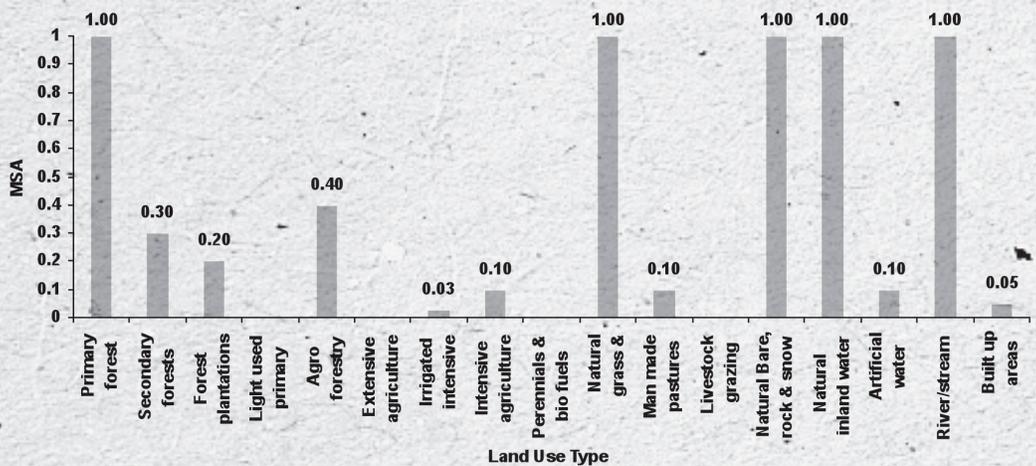
Guatemala (Fig. 3).

Fig. 3.- Valores de MSA para Guatemala.

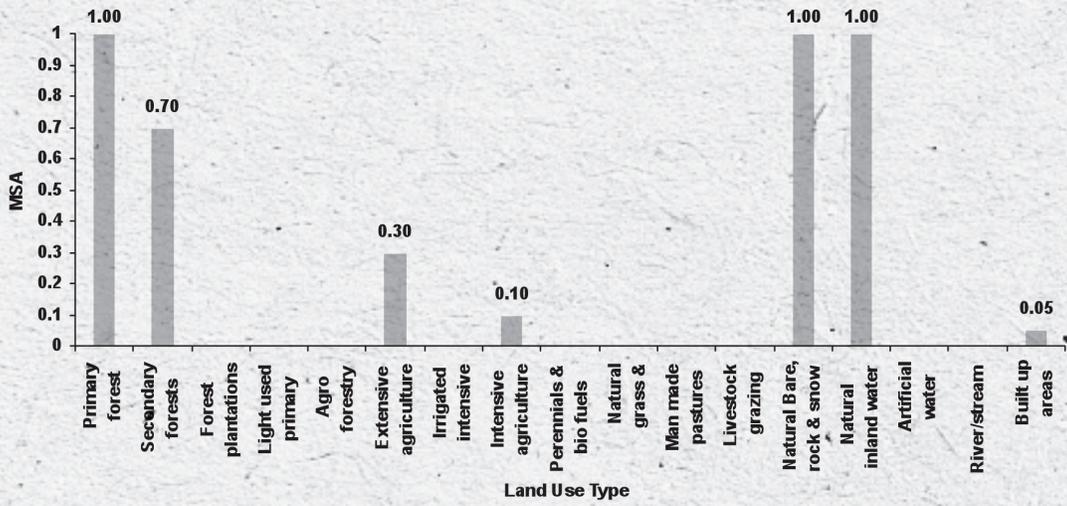


El Salvador (Fig. 4).

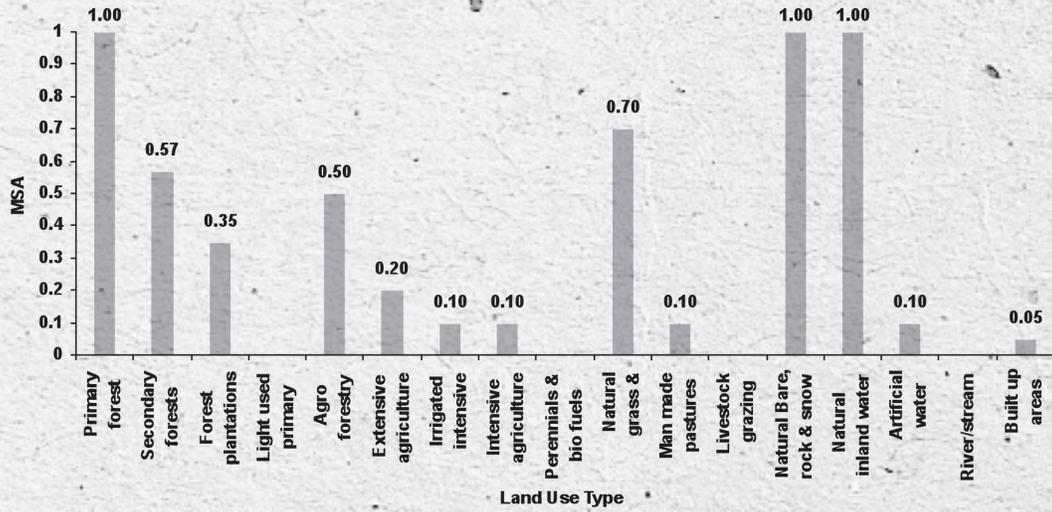
Fig. 4.- Valores de MSA para El Salvador.



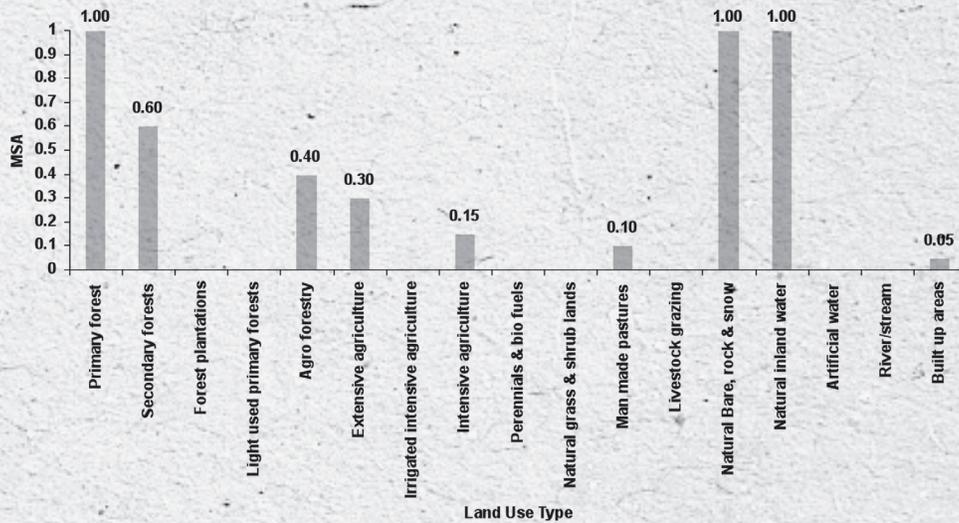
Honduras (Fig. 5).
Fig. 5.- Valores de MSA para Honduras.



Nicaragua (Fig. 6).
Fig. 6.- Valores de MSA para Nicaragua.



Costa Rica (Fig. 7).
Fig. 7.- Valores de MSA para Costa Rica.



Panamá (Fig. 8).
Fig. 8.- Valores de MSA para Panamá.



Conclusiones

- El MSA no es un valor que sustituye a los indicadores obtenidos mediante monitoreo pero aporta datos sobre tendencias generales en la biodiversidad para zonas o países, información que en la mayoría de los casos no está disponible debido a inexistencia de programas de monitoreo de escala nacional o regional.
- Se encontró que en la región existen 12 de las 13 sub-categorías que componen el universo conceptual de GLOBIO3 para usos terrestres. De ellas los países oscilaron entre seis categorías de usos (Honduras) y 11 categorías (Guatemala y Nicaragua).
- Todavía existen en la región muchos usos de suelo primarios con valores de 1.
- Todos los países ostentan una cantidad elevada de usos lo cual conforma una matriz paisajística compleja y de alta diversidad biológica.

Referencias

- Cabrera, A.I. & A Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la OEA, Washington D.C. 122 p.
- Fenzl, N. 1989. Geografía, clima, geología y Hidrometeorología. UFPA. INETER, INAN, Belem. 62 p. + suppl.
- PBL. En línea. <http://www.globio.info/>
- Mittermeier, R., N. Myers & C. Mittermeier. 2000. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Conservation International. 432 p.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Netherlands Environmental Assessment Agency (2007). Cross-roads of Life on Earth. Exploring means to meet the 2010 Biodiversity Target. Solution-oriented scenarios for Global Biodiversity Outlook 2. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series, 31, 90 p.



*“La tierra forma
con la humanidad una
única entidad, compleja
y sagrada...”*

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales

■ **DIRECCION**

Juanita Argeñal Sandoval
Roberto Araquistain
Martha Ruíz

Ministra MARENA
Vice Ministro MARENA
Secretaria General MARENA

■ **COORDINACION**

Gherda Barreto Cajina
Francisco Gadea

Coordinadora Nacional SINIA
Director General Patrimonio Natural

■ **COORDINACION TECNICA**

Edilberto Duarte
Fredy Rivera
Martha Sánchez

Director Específico Biodiversidad
Director Específico Manejo Integral y Promoción del SINAP
Nodo Biodiversidad y Áreas Protegidas SINIA

■ **EDITOR**

Liliana Díaz

Especialista de Áreas Protegidas, Dirección General de Patrimonio Natural

■ **EQUIPO REVISOR**

Jean Michel Maes
Mijail Pérez
Martín Lezama
Liliana Díaz
Carlos Cisneros
Martha Sánchez

ReNiBio, Museo Entomológico de León
ReNiBio, Ecología y Recursos Naturales
ReNiBio, Aves
Dirección General Patrimonio Natural
Dirección Manejo Integral SINAP
SINIA Nodo Temático Biodiversidad y Áreas Protegidas

■ **FOTOGRAFÍAS**

Jean Michel Maes, Fundación Cocibolca José Manuel Zolotoff, Fabricio Díaz, Salvadora Morales.

■ **DISEÑO y DIAGRAMACION:**

Marlon Pérez, Consultor SINIA

IMPRESO :



**PODER
CIUDADANO**

The logo consists of a stylized graphic of three overlapping, curved shapes in yellow, pink, and blue, positioned above the text 'PODER CIUDADANO'. The word 'PODER' is in a bold, pink, sans-serif font, and 'CIUDADANO' is in a bold, blue, sans-serif font.

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA • Telefax: (505) 233 1623
Km 12 y 1/2 Carretera Norte, frente a Zona Franca • Apartado Postal: 5123 • Managua, Nicaragua

www.marena.gob.ni • www.sinia.net.ni

