

INFORME
SOBRE
LÍNEAS DE BASE
DE
BIODIVERSIDAD



Elaborado por,

Dr. Antonio Mijail Pérez
Consultor

E.mail: ampp@ns.uca.edu.ni
Tel. 505/ 267 0352, ext. 244.

Managua, Septiembre del 2001

INDICE

- I. INTRODUCCIÓN.
 - o La situación actual.
 - o Objetivos.
- II. PROBLEMÁTICAS DE LA BIODIVERSIDAD.
- III. BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA.
- IV. DATOS DE NICARAGUA Y AMERICA CENTRAL.
- V. CARACTERÍSTICAS DE LA BIODIVERSIDAD DE NICARAGUA.
- VI. CENTROS DE INVESTIGACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA.
- VII. INVESTIGADORES ACTIVOS DENTRO Y FUERA DE NICARAGUA.
- VIII. CENTROS DE CAPACITACIÓN EN BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA
- IX. ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE BIODIVERSIDAD.
- X. MARCO MUESTRAL PARA LOS ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD
- XI. ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS SOBRE BIODIVERSIDAD.
- XII. RECOMENDACIONES.
- XIII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

INTRODUCCIÓN

De una manera sintética se puede decir que la biodiversidad es el conjunto de los seres vivos existentes en el planeta, aunque este concepto ha sido ampliamente abordado y redefinido en sus diferentes acepciones.

Según BRATELLI (1999) la diversidad biológica incluye toda forma de vida sobre la tierra, desde las bacterias y los virus hasta las orquídeas y los osos polares, desde las colonias de seres vivos de las zonas glaciares árticas hasta los bosques del trópico. O si lo preferimos, los macizos de flores y las copas verdes de los árboles en la primavera y el verano, el perfume de las lilas o el esplendor cromático de la montaña en otoño. La vida es corta y está formada por un todo cuyas partes son inseparables, en el que cada organismo y cada especie tienen su lugar y su función.

La situación actual

Actualmente los científicos aún discuten la realidad del cambio climático, pero cada vez se tiende más a confirmar que la actividad humana ha alterado los procesos químicos y la dinámica de la atmósfera y que, probablemente, los mayores cambios se harán pronto evidentes.

La explotación por parte del hombre de los recursos naturales, la contaminación y la agresión física inflingida a la naturaleza han minado sin piedad este tesoro. La influencia del hombre sobre los ecosistemas es tan antigua como la humanidad misma. Para ponernos en una perspectiva a largo plazo, el estudio de los fósiles muestra que las migraciones humanas a otros continentes e islas aisladas en tiempos prehistóricos tuvieron consecuencias dramáticas para la diversidad biológica.

¿ Qué tiene pues de novedosa la situación actual ? : Por decirlo en pocas palabras, su rapidez.

Hoy se exterminan las especies vivas con rapidez acelerada, entre 100 y 1000 veces más rápido en relación con las dos o tres últimas generaciones. No se trata tan solo de una amenaza contra necesidades del ser humano tales como las de aventura, belleza, esparcimiento, paz y sosiego. Hay también enormes riquezas económicas en juego, claves que puedan contribuir a asegurar a una población que crece constantemente el avituallamiento y algunas soluciones a los enigmas médicos que encierra la diversidad biológica, como por ejemplo:

- ◆ Sólo el 7 % de la tierra está cubierto de selvas vírgenes, pero es allí donde encontramos más de la mitad del total de especies vivas.

- ◆ Aproximadamente el 98 % de las plantas de la tierra no están suficientemente estudiadas de manera que se permita su aprovechamiento para uso en medicina.
- ◆ Las 20 000 especies que se utilizan como plantas medicinales constituyen sólo un ínfimo porcentaje de las especies vegetales existentes.
- ◆ Investigadores suizos descubrieron hace unos años en Noruega, en los altiplanos de Hardangervidda, un hongo del que se extrajo la sustancia ciclosporina. Esta sustancia se usa en la actualidad en tratamientos destinados a reforzar el sistema inmunológico.

Aún no sabemos hasta que punto se puede deteriorar la biodiversidad sin que ello tenga consecuencias irreversibles para las condiciones de vida del ser humano. Bien sabemos, sin embargo, que una vez exterminada una especie, es imposible recuperarla de nuevo.

OBJETIVOS

1. Realizar un análisis del estado de la investigación sobre biodiversidad en el país, según área temática y geográfica, y
2. Realizar un análisis de vacíos temáticos, de cara a brindar insumos para orientar las líneas de investigación prioritarias.

PROBLEMÁTICAS DE LA BIODIVERSIDAD

Los estudios de biodiversidad, a nivel global, enfrentan un problema común: la escasez de financiamiento, este problema se ve exacerbado en los países en vías de desarrollo. La falta de financiamiento tiene, entre otras, dos consecuencias directas, que además están relacionadas entre sí, ya que la segunda también es consecuencia de la primera:

- **Escasez de proyectos de investigación sistemática.**
- **Escasez de capacitación.**

En un Taller Centroamericano auspiciado por la GTI-IMT (Global Taxonomy Initiative- Iniciativa Global para la Taxonomía) que tuvo lugar el pasado mes de febrero en INBio, Costa Rica, se señaló la falta de financiamiento como la causa principal de lo que se ha dado en llamar “El Impedimento taxonómico”. Además de las dos consecuencias anteriores hay otra que es grave: la inexistencia de recursos en casi todos los países del área para financiar al personal que realiza estudios sobre biodiversidad, lo que conlleva a la anulación científica de este

personal o a su éxodo a la empresa privada o hacia universidades o instituciones extranjeras.

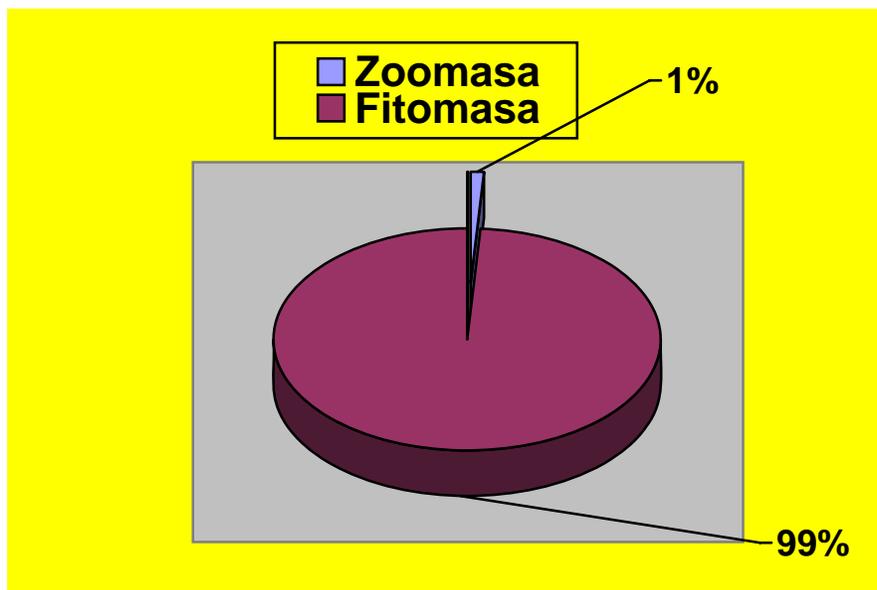
En el citado evento los delegados estuvieron de acuerdo en en vista de que los gobiernos locales no tienen capacidad económica para financiar dichos estudios, se solicitan fondos de las agencias de cooperación pero estas no apoyan este tipo de trabajos.

Según ANÓNIMO (En línea) hay una crisis de taxónomos en Europa. Una generación está llegando a edad de retiro sin otra que la reemplace. En mi opinión, formada viviendo en Europa durante 5 años, entre otras causas, esto obedece a una situación de falta de financiamiento para hacer taxonomía. Existen fondos pero no son de fácil acceso, se requiere de muchos requisitos burocráticos.

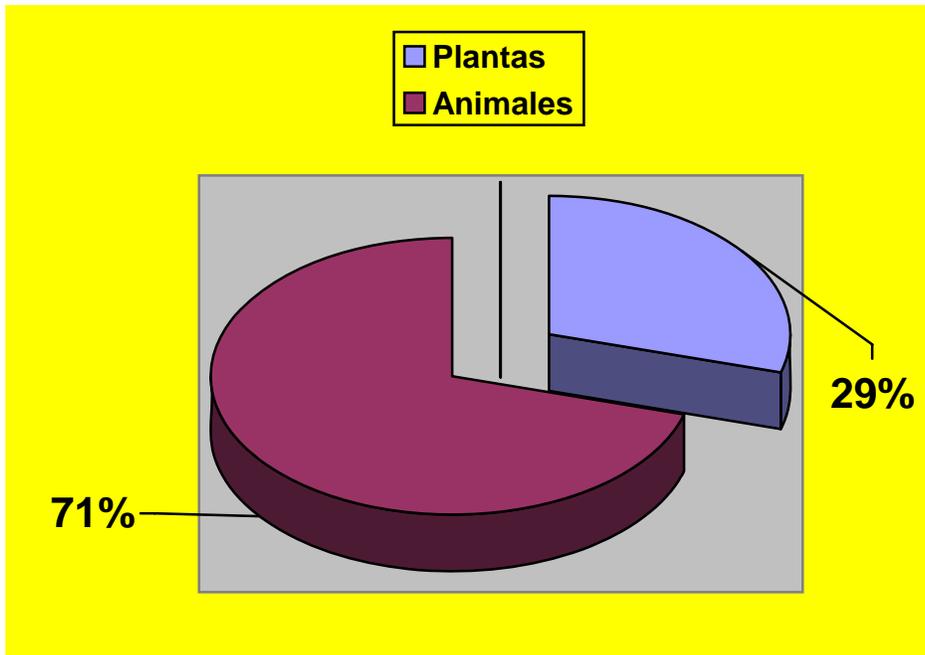
A lo anterior se puede añadir el dato de SPELLERBERG & SAWYER (1999), quienes plantearon que alrededor del 6 % de los taxónomos en activo viven e los países del llamado tercer mundo, donde se presenta la mayor proporción de biodiversidad a nivel planetario.

Si analizamos los dos planteamientos podemos llegar a la conclusión de que existe una crisis planetaria en la taxonomía.

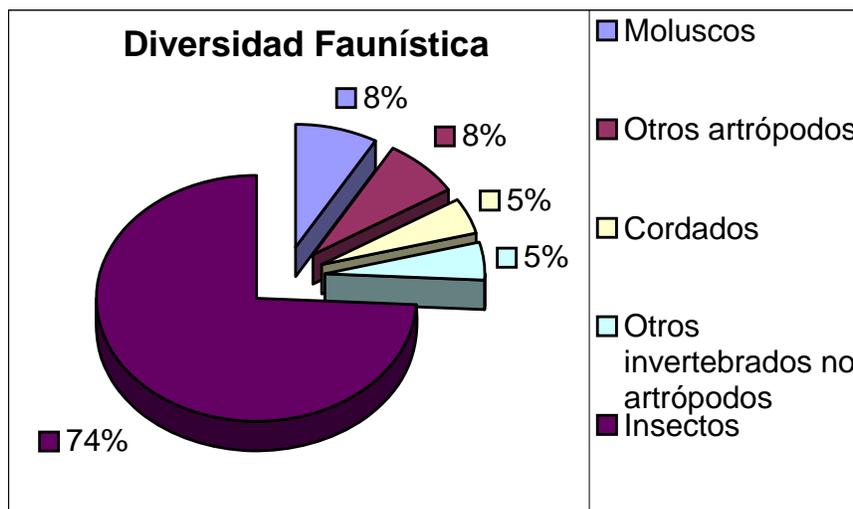
Otro problema que enfrentan los investigadores sobre biodiversidad está enmarcado dentro del ámbito conceptual, es decir, de que es lo más y lo menos financiable. En este sentido, se conoce que hay mucho mayor interés por financiar estudios sobre flora que estudios sobre fauna, lo que obedece a una situación que está clara: qué es lo que se ve. Desde la perspectiva de un financiador el panorama puede ser sintetizado como en el siguiente gráfico. Cromáticamente podría decirse que la parte continental de la tierra es verde.



No obstante si se analiza el mismo punto en términos de biodiversidad vamos a obtener el siguiente pastel.



Un siguiente "conflicto" se presenta dentro de los estudios sobre fauna. La mayor diversidad se concentra en los arácnidos y los hongos, es decir, dos grupos no "carismáticos", pero contradictoriamente, los grupos que mayor apoyo para investigaciones reciben son los de animales vertebrados que son los menos diversos pero más carismáticos.



Un problema que se acaba de solventar muy recientemente es la inexistencia de una estrategia de biodiversidad de país, la cual acaba de ser lanzada en días pasados del mes de septiembre del año en curso (2001) para beneplácito del gremio científico (MARENA, 2001).

BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA

- Los primeros datos sobre biodiversidad de Nicaragua son posiblemente los aportados por el naturalista inglés Thomas Belt, un ingeniero de minas que vivió en el país entre los años 1870 y 1890. La obra de este autor se publicó en 1874 con el título:

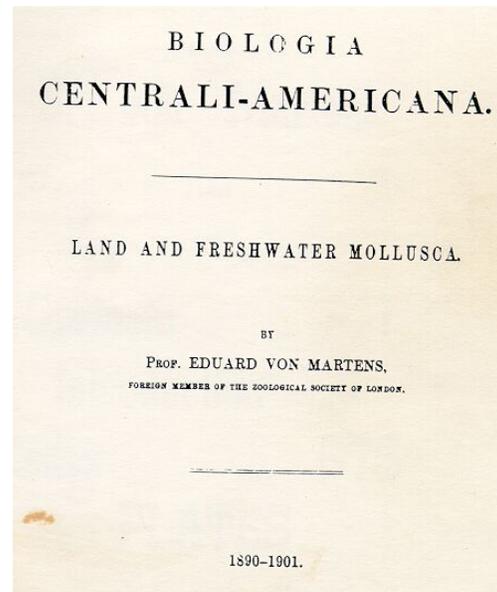
The Naturalist in Nicaragua.



- Los malacólogos franceses Paul Fischer y Henri Crosse, publicaron entre 1870 y 1902 la obra ***Mission scientifique au Mexique et dans L'Amérique Centrale. Mollusques Terrestres et Fluviatiles***, que comprende los moluscos de México y América Central, incluyendo Nicaragua.

- Casi paralelamente se estaba trabajando en la ***Biología Centrali Americana***, que se publicó entre los años 1889 y 1905, y en la cual se incluyeron datos sobre los siguientes grupos:

- Insectos.
- Arácnidos.
- Acaros.
- Chilopodos.
- Diplopodos.
- Moluscos.
- Reptiles.
- Anfibios.
- Aves.
- Mamíferos.



En el siglo XX existen varias contribuciones regionales sobre moluscos que incluyen datos sobre fauna de moluscos marinos de Nicaragua, estas son las siguientes:

- Pilsbry & Lowe (1932):

West mexican and central american mollusks.

- Hertlein & Strong (1940-1951).

Mollusks of eastern pacific expeditions.

- Ya en la segunda mitad del siglo XX el Padre Bernardo Posol, S.J., publicó en 1958 la primera obra sobre ecosistemas de Nicaragua:

Zonas biogeográficas de la flora y fauna nicaragüense y factores asociados.

- Posteriormente, el Padre Ignacio Astorqui, S.J., publicó en 1974 su obra sobre:

Peces de la cuenca de los grandes lagos de Nicaragua.

- Después de la segunda mitad del siglo el biólogo nicaragüense Jaime Villa publica dos importantes obras sobre fauna de animales vertebrados:

Anfibios de Nicaragua (1972)

Peces nicaragüenses de agua dulce (1982)

Más recientemente existen datos puntuales sobre diferentes taxa (v.g. moluscos) publicados en revistas extranjeras, así como otras contribuciones monográficas de diferente magnitud pero de gran importancia:

- La recopilación de Thorson (1976) sobre peces continentales titulada:
 - ***Investigations of the Ichthyofauna of the Nicaraguan lakes.***

- Juan B. Salas (1993):

Arboles de Nicaragua.

- Gustavo Adolfo Ruíz (1996):

- ***Claves preliminares para reconocer los reptiles de Nicaragua.***

- Jean Michel Maes (1999):

Insectos de Nicaragua.

- Juan Carlos Martínez-Sánchez (2000):

Lista patrón de los mamíferos de Nicaragua.

Lista patrón de las aves de Nicaragua.

- Gunther Köhler (2001):

Anfibios y Reptiles de Nicaragua.

- W. D. Stevens et al (Editores) (2001):

Flora de Nicaragua.

- Gustavo A. Ruíz & Fabio Buitrago (En prep.):

Anfibios y reptiles de Nicaragua.

- P. Adolfo López, S.J y Antonio Mijail Pérez en moluscos:

Atlas de los moluscos continentales del Pacífico de Nicaragua (En prep.).

Listado de los moluscos marinos de Nicaragua (En prep.).

Otros hitos científicos importantes para el país son las colecciones y los herbarios. Actualmente se pueden distinguir cuatro de ellos con importancia a nivel centroamericano y global, estos son:

COLECCIONES ZOOLOGICAS

- Colección de insectos. Museo Entomológico de León.
- Colección de Moluscos. Colección Malacológica de la UCA.

HERBARIOS:

- Herbario Nacional de la UCA.
- Herbario HULE, de la UNAN de León.

Otras colecciones algo menos representativas son:

- Museo Entomológico, Universidad Agraria (UNA).
- Colección de Insectos, Centro Nacional de Diagnóstico Fitosanitario.
- Colección de Vertebrados, Fundación Cocibolca.

DATOS DE NICARAGUA Y AMERICA CENTRAL.

Según WCMC (1992) los datos de biodiversidad por países en algunos grupos faunísticos y en plantas en el área son los siguientes:

| Países | Mamíferos | Aves | Reptiles | Anfibios | Plantas Superiores | Moluscos |
|-------------|-----------|------|----------|----------|--------------------|----------|
| Honduras | 173 | 684 | 152 | 56 | 5000 | Ndd |
| Belice | 125 | 533 | 107 | Ndd | 2750 | Ndd |
| Guatemala | 250 | 669 | 231 | 88 | 8000 | Ndd |
| El Salvador | 135 | 420 | 73 | 23 | 2500 | Ndd |
| Nicaragua | 251 | 676 | 172 | 62 | 6500 | 2535 |
| Costa Rica | 205 | 850 | 214 | 162 | 11000 | 4800 |
| Panamá | | 929 | 226 | 164 | 9000 | Ndd |

Los datos proceden de WCMC (1992) y ZÚNIGA (1999), y los datos de moluscos para Nicaragua proceden de PÉREZ et al (2001) y para Costa Rica de BARRIENTOS, Z. (Com. Pers.).

Si analizamos los datos de diversidad de especies por países, contra el área de cada país centroamericano (Tabla) (LONELY PLANET, en línea) se puede observar que, contradictoriamente para Costa Rica, el segundo país más pequeño de la región, se dispone de uno de los listados de fauna más completo (103 especies) lo que es atribuible al estado de conocimiento de esta fauna. En el extremo contrario se encuentra Nicaragua, con la mayor área de la región y un listado similar o más corto que Costa Rica en casi todos los grupos, lo cual evidentemente es atribuible a la falta de conocimiento que se tiene sobre la diversidad del país.

| País | Area (km ²) |
|-------------|-------------------------|
| Guatemala | 109,000 |
| Belice | 23,300 |
| Honduras | 112,100 |
| El Salvador | 20,752 |
| Nicaragua | 129,494 |
| Costa Rica | 51,100 |

| | |
|--------|--------|
| Panamá | 78,000 |
|--------|--------|

CARACTERÍSTICAS DE LA BIODIVERSIDAD DE NICARAGUA.

Corredor Norte-Sur:

Se plantea que la posición geográfica de Nicaragua induce al razonamiento de que su flora y fauna debiera estar relacionada con la de la provincia mexicana por una parte, y con la de la provincia colombiana por otra. O en términos más generales con la biota de Norteamérica por una parte y con la de América del Sur por la otra.

Sin soslayar la importancia de los endemismos en Nicaragua, o en cualquier otro país, ciertamente que existen componentes en la biota del país que la convierten en una biota sumamente interesante.

Concretamente nos referimos a la presencia de aquellas especies cuyo límite de distribución norte o sur es Nicaragua.

Moluscos

En moluscos tenemos varios ejemplos muy interesantes. En primer lugar las especies *Bothriopupa conoidea* (Newcomb, 1853) y *Gastrocopta geminidens* (Pilsbry, 1917), (Familia Pupillidae) previamente conocidas de Venezuela han sido recientemente citadas como adición a la malacofauna de Nicaragua (PÉREZ, 1999),

El caso contrario son aquellas especies que previamente han sido citadas del norte de América Central o de América del Norte. Los ejemplos son los siguientes:

Gastrocopta pentodon (Say, 1821) (Familia Pupillidae), citada desde Canadá hasta Guatemala y recientemente adicionada a la malacofauna continental de Nicaragua (LÓPEZ & PÉREZ, 1998).



Salasiella hinkleyi Pilsbry, 1919 (Familia Spiraxidae), citada de México esta especie constituye un nuevo registro para la malacofauna continental de Nicaragua, y una notable ampliación de su ámbito de distribución.



Glyphyalinia indentata (Say, 1822) (Familia Zonitidae), citada desde Canadá hasta Guatemala y recientemente adicionada a la malacofauna continental de Nicaragua (PÉREZ, 1999).

Striatura meridionalis (Pilsbry & Ferriss, 1906) (Familia Zonitidae), citada previamente desde el sur de los Estados Unidos hasta México, esta especie constituye un nuevo registro para la malacofauna continental de Nicaragua (PÉREZ, 1999).

Insectos

En el orden Lepidoptera tenemos el ejemplo de *Caligo ilioneus oberon* Butler (Familia Brassolidae), se distribuye desde Bolivia hasta América Central, teniendo Nicaragua como su punto de distribución más al norte.



Foto del macho en posición dorsal

Caerois gertrudtus, *Morpho cypris*, *Morpho granadensis* y *Morpho amatonthe* (Familia Morphidae), se distribuyen desde los Andes ecuatorianos hasta Nicaragua.



Morpho cypris, Foto.

Calosoma aurocinctum Chaudoir, se distribuye desde México hasta Nicaragua y *Calosoma alternans* Fabricius desde estados Unidos hasta Nicaragua.

Dendroctonus mexicanus (Familia Scolytidae) es una especie relacionada con el Pino Ocote, se distribuye desde Guatemala hasta Nicaragua.

Plantas

En plantas uno de los ejemplos más notables es el Pino Ocote (*Pinus oocarpa* Schiede ex Schlecht, Familia Pinaceae), que se distribuye desde Guatemala, siendo Nicaragua su punto de distribución más al sur.



Otro ejemplo es el de Liquidambar (*Liquidambar styraciflua* Linné, Familia Hamamelidaceae) que se distribuye desde Estados Unidos hasta Nicaragua, siendo nuestro país.



Mamíferos

El Olingo, *Bassaricyon gabbii* (Familia Procyonidae), se distribuye desde el Ecuador hasta la zona central de Nicaragua.



La ardilla enana *Microsciurus alfari* (Familia Sciuridae) se distribuye desde Colombia hasta el sur de Nicaragua



Diversidad alfa vs. Endemismo:

Según PÉREZ & LÓPEZ (1995), la estrategia más adecuada para la conservación de la biodiversidad *in situ*, de Nicaragua es la conservación de localidades con altos índices de diversidad alfa o riqueza de especies. Este planteamiento se basaba en el análisis de la condición de Nicaragua de “corredor”, floro-faunístico entre las biotas de norte y suramérica.

De acuerdo a estos autores no eran esperables altos valores de endemismo en el país dada la causa anterior. No obstante, datos posteriores obtenidos mediante el estudio de las comunidades de gasterópodos del Pacífico (PÉREZ, 1999, PÉREZ & LÓPEZ, 1999) y en algunas localidades de la región centro norte (PÉREZ ET AL, 2001), apuntan a que existen altos valores de endemismo debido a casos muy interesantes del fenómeno de “islas” ya descrito por McARTHUR & WILSON (1967). Estos son los siguientes:

- A. En el Pacífico: **las lagunas de la región.**
- B. En la región Centro-Norte: **las partes altas de muchos de los cerros.**
- C. Un caso particular en el Pacífico: Un endemismo de las isletas de Granada:

Lo anterior supone un replanteamiento hacia una estrategia combinada de conservación de localidades:

- A. Con alto endemismo.
- B. Con alta diversidad alfa.

CENTROS DE INVESTIGACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA.

Dpto de Biología, UNAN-Managua.

Pista la UNAN
Frente a la Colonia Miguel Bonilla.
Tel. 505-278 6769
Personal:
M. Sc. Guillermina Alaniz, Directora.
M. Sc. César Otero.

CIRA, UNAN-Managua.

Avenida 19, Telcor Villa Fontana 1 c al norte.
Tel. 505- 278 6981.
Tel. 505-278 6982.
Tel. 505-267 8211.

Personal:

Dr. Salvador Montenegro, Director.

Dra. Katherine Vammen, E-mail: kvam@nicarao.org.ni

Facultad de Biología. UNAN-LEON.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Frente a la Iglesia la Merced

León

Nicaragua

Tel. 0311 - 5013, ext. 1142.

Personal:

Dr. Ricardo Rueda. Decano & Curador de Botánica. rueda@nicarao.org.ni,
rueda@hotmail.com

Dr. Charles Aker. Botánica y Ecología Vegetal.

Dr. José Munguía, Entomología.

M. Sc. Cesar Hernández, chernan@fcc.unanleon.edu.ni, Invertebrados.

Lic. Pedrarias Dávila, Vertebrados.

Lic. Rolando Dolmus, Botánica.

Laboratorio Cultivo de Tejidos, UNAN-León

Técnico La Salle 500 m abajo,

León

Tel. 505-0311-0483

Fax. 505-0311-0484

E-mail: vitro@unanleon.edu.ni

www.unanleon.edu.ni/~vitro

Personal:

Ing. Koen Dens

Herbario, HULE, UNAN-León

Departamento de Biología

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Contiguo a Iglesia La Merced.

León

Nicaragua

Tel: [505] 311-4012.

Fax: [505] 311-4012.

Personal:

Dr. Ricardo M. Rueda, Verbenaceae. rueda@unanleon.edu.ni

Museo Entomológico, UNAN-León

Departamento de Biología
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Contiguo a Iglesia La Merced.
León
Nicaragua
Tel: [505] 311-4012.
Fax: [505] 311-4012.
Personal:
Ing. José de la Cruz Mungía H., Entomólogo.
Rolando Martínez, Entomólogo.

Fundación Amigos de Río San Juan (FUNDAR).

De la Vicky 2c al sur 1 c al este 1c al sur, Frente a OXFAM.
Managua
Nicaragua
Tel. 505-270 5434
Tel. 505-267 8267
Fax. 505-270 3561
E-mail: amigost@ibw.com.ni
Web. www.geocities.com/guatuzos/guatuzos.html
Personal:
M. Sc. Fabio Buitrago. Presidente. Reptiles y Anfibios.
M. Sc. Heidy Herrera, Ornitología y Manejo.
Lic. Fabricio Díaz. Botánica y Manejo.
Lic. Osmar Arróliga, Ornitología.
Lic. Arnulfo Medina, Mastozoología.

Fundación Cocibolca

Del Hotel Colón 1 c arriba, 1 c al al sur ½ c arriba, No. 26.
Tel. 505-278 3224
505-277 1681
A.P. C-212
Managua
Nicaragua
E-mail: fcdir@ibw.com.ni
fcocibol@ibw.com.ni
Personal:
M. Sc. Juan Carlos Martínez. Presidente.

José Manuel Zolotoff, teléfono 2700578, 2771681. Ornitología y Manejo. E-mail: zolotoff@ibw.com.ni

Colección de Insectos

Centro Nacional de Diagnóstico Fitosanitario
Ministerio de Agropecuario y Forestal (MAG-FOR)
Apartado postal #246
Carretera Sur 2 ½
Super Cerranía 400 abajo
San José La Cañada
Managua, Nicaragua
Tel: [505] 265-7357 / 278-3415
Telefax: [505] 265 7114
E mail: catienic@nicarao.apc.org
catienic@ibw.com.nic
Personal:
Lic. Aminta Romero, Entomóloga.

Centro de Biotecnología, UCA.

Universidad Centroamericana
Apartado 90
Managua
Nicaragua
Tel: [505] 267-0352, ext 244
Fax: [505] 267-0106
Personal:
Dr. Jorge Huete, Director. huete@ns.uca.edu.ni

Centro de Estudio de los Ecosistemas Acuáticos, UCA.

Universidad Centroamericana
Apartado 90
Managua
Nicaragua
Tel: [505] 267-0352, ext 317.
Fax: [505] 267-0106
Personal:
M. Sc. Agnés Saborío. Directora. agnes@ns.uca.edu.ni
M.Sc. René Vivas. Ictiología. renev@ns.uca.edu.ni

Centro de Malacología, UCA.

Universidad Centroamericana
Apartado 90
Managua
Nicaragua
Tel: [505] 267-0352, ext 244, 193.
Fax: [505] 267-0106
Personal:
Dr. Antonio Mijail Pérez, Malacólogo. ampp@ns.uca.edu.ni
Lic. Janina Urcuyo Ramos, Malacóloga. janina@ns.uca.edu.ni

Herbario Nacional de Nicaragua, HNMN, UCA.

Universidad Centroamericana
Apartado Postal 69
Managua, Nicaragua
Tel: [505] 278-3923 ext. 184 o 185
Fax: [505] 267-3638
[Web. herbarionacional@www.uca.edu.ni](mailto:herbarionacional@www.uca.edu.ni)
Personal:
M. Sc. Alfredo Grijalva.

Laboratorio de Entomología, Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco, Estelí.

Km. 166 1/2 Carretera Panamericana Norte
E-mail: ecagedi@ibw.com.ni
E-mail: ecageinv@ibw.com.ni
Tel. 505-713-5236
505-0713-6186
505-0713-2347
Fax. 505-0713-6186
505-0713-2347
Personal:
Rector Francisco Fiallos Navarro
Contacto: M. Sc. Noel Valdivia.

Museo Entomológico, UNA

Universidad Nacional Agraria
Km 12 1/2 Carretera Norte
Managua
Nicaragua

Tel: [505] 263-2609.
Fax: [505] 263-2609.
E mail: esave@ibw.com.ni
Personal:
M.Sc. Alba de la Llana Castellón, Entomóloga.

Centro de Biotecnología, UNA

Universidad Nacional Agraria
Km 12 1/2 Carretera Norte
Managua
Nicaragua
Tel: [505] 263-2609.
Personal:
Dr. Freddy Alemán

Museo Entomológico de León (MEL)

Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527
León
Nicaragua
Tel: [505] 311-6586 / 779-4363
Personal:
Dr. Jean Michel Maes, Entomólogo. jmmaes@ibw.com.ni

Proyecto Biodiversidad/ Universidad de Michigan.

Villa Venezuela, Grupo I, 4661,
Managua
Personal:
M. Sc. Javier Ruiz Pérez, Coordinador.
Tel. 505- 2802717, E-mail: javierruizperez@hotmail.com

Proyecto Bosawás, Saint Louis Zoo, USA.

c/o Saint Louis Zoo
Tel. 314- 768 5488
Fax. 314- 768 5454

c/o ALISTAR Nicaragua
Tel. 505-266 8667.

Personal:

Dra. Paule Gross, E-mail: pgros@ibw.com.ni

INVESTIGADORES ACTIVOS DENTRO Y FUERA DE NICARAGUA

◆ Dpto. de Biología, UNAN-MANAGUA.

M. Sc. Guillermina Alaniz, Tel. 505-
Lic. César Otero.

◆ CIRA, UNAN-MANAGUA.

- Dr. Salvador Montenegro, Dra. Katherine Vammen. Sub-Directora técnica; (Lic. Ramón García Galán) 2786981-2, 2678211, E-mail: kvam@nicarao.org.ni.

◆ UNAN-LEON.

- Dr. Ricardo Rueda. rueda@nicarao.org.ni, rueda@hotmail.com
- Dr. Charles Aker. Ecología Vegetal.
- M. Sc. Cesar Hernández, Tel. 0311 - 5013, ext. 1142, chernan@fcc.unanleon.edu.ni, Invertebrados.
- Lic. Pedrarias Dávila, Vertebrados.
- Lic. Rolando Dolmus, Botánica.
- Lic. Maritza Vargas, Cultivo de Tejidos.
- Ing. Koen Dens. Cultivo de Tejidos.

◆ FUNDAR.

- M. Sc. Heidy Herrera, Ornitología y Manejo. E-mail: amigost@ibw.com.ni
- Lic. Fabricio Díaz. Botánica y Manejo. E-mail: amigost@ibw.com.ni
- M. Sc. Fabio Buitrago, Reptiles y Anfibios. E-mail: amigost@ibw.com.ni
- Lic. Osmar Arróliga, Ornitología. amigost@ibw.com.ni
- Lic. Arnulfo Medina, Mastozoología. amigost@ibw.com.ni

◆ FUNDACION COCIBOLCA

- M. Sc. Juan Carlos Martínez.
- José Manuel Zolotoff,
- Salvadora Morales, teléfono 270 0578, 277 1681. Ornitología y Manejo. E-mail: zolotoff@ibw.com.ni

◆ UCA.

- Dr. Antonio Mijail Pérez (244). Sistemática General, Malacología, Invertebrados, Bioestadística, Ecología cuantitativa.
- M. Sc. Alfredo Grijalva (184-185), Botánica. grijalva@ibw.com
- M. Sc. Martín Lezama (360), Ornitología y manglares. mlezama@ns.uca.edu.ni
- M. Sc. René Vivas (156), Ictiología. renev@ns.uca.edu.ni
- Dr. Jeffrey McCrary, UCA/ Proyecto Ecológico-Apoyo/ Universidad de Maryland. Ictiología, Ornitología y Madera. E-mail: jmccrary@ns.uca.edu.ni
- M. Sc. Agnés Saborío. Ecosistemas acuáticos.
- ◆ M. Sc. Noel Valdivia, Escuela de Agricultura de Estelí. Silvicultura y fauna. Tel. 713-5236

- ◆ M. Sc. Octavio Saldaña, Consultor Independiente. Mamíferos. Tel. 0522-6620, E-mail: magost@tmx.com.ni

- ◆ Dr. Otto Infante y Dra. Aida de Infante, Ave María College of the Americas. Algas y Celenterados. Tel. 4322312/ 4322314- Ext. 201. Infante@avemaria.edu.ni

- ◆ Dr. Pat Werner. Orquídeas. Ave María College of the Americas. Algas y Celenterados. Tel. 4322312/ 4322314.

- ◆ M. Sc. Javier Ruiz Pérez, Coordinador Proyecto Biodiversidad/ Universidad de Michigan. 2802717, E-mail: javierruizperez@hotmail.com

- ◆ Dr. Jean Michel Maes, Museo Entomológico de León. Entomología. E-mail: jmmaes@ibw.com.ni
- ◆ M. Sc. Joe Ryan, Consultor Independiente. Corales y Arrecifes de Coral. Consultora Carl Bro a/s (firma danesa). Tel. 45-35 36 82 20, E-mail: nicavet@hotmail.com. Dirección: Elmegade 27, 3tv, 2200 Copenhagen N, Denmark.

- ◆ M. Sc. María Lourdes Chamorro, Universidad de Minnesota. Insectos. E-mail lulachamorro@hotmail.com University of Minnesota, 1980 Folwell Ave., 219 Hodson Hall, St. Paul, MN. 55108, Tel: 612-624-9235, www.entomology.umn.edu/museum/people/chamorro.html

- ◆ M. Sc. Gustavo Adolfo Ruíz, CENAPRODE. Reptiles y anfibios. E-mail: garuiz@hotmail.com.

- ◆ Dra. Paule Gross, Proyecto Bosawás, Saint Louis Zoo, USA. Vertebrados. E-mail: pgros@ibw.com.ni

- ◆ Dr. Juan Bautista Salas. Botánica. INAFOR. Tel.

- ◆ M. Sc. Roxana Waid, Consultor Independiente. Ictiología. E-mail: cmant@ibw.com.ni. Tel.

- ◆ Dr. Pere Pujol, Universitat de Girona, España. Frontera Agrícola & Biogeografía. E-mail: pere.pujol@worldonline.es
- ◆ Dr. Tom Gillespie, University of South Florida, USA. Biogeografía & Ornitología. E-mail:
- ◆ M. Sc. Alan Meyrat. Consular Independiente. Ecosistemas. Costado Nor-Este Banco Central de Nicaragua, León, By Pass, León, Nicaragua. Apartado Postal 407. Teléfono 0311 1019

CENTROS DE CAPACITACIÓN EN BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA

- **Pregrado**
 - ✓ Curso de Biodiversidad. Universidad Agraria (UNA). Profesora: Lic.
- **Postgrado.**
 - ✓ Curso de Biodiversidad. Centro de Malacología, UCA. Director: Dr. Antonio Mijail Pérez.
 - ✓ Curso de Entomología. Museo Entomológico de León. Director: Dr. Jean Michel Maes.
 - ✓ Curso de Malacología. Centro de Malacología, UCA. Director: Dr. Antonio Mijail Pérez.
 - ✓ Maestría en Biología de la Conservación. Director: Dr. Charles Aker.
- **Otras maestrías relacionadas.**
 - ✓ Manejo integrado de plagas. Director: Lic. Carmen Rizo.
 - ✓ Recursos Naturales. Director: Lic. Pedrarias Dávila.

ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE BIODIVERSIDAD

De acuerdo a los datos contenidos en la base de datos recopilada, el estado de las investigaciones sobre biodiversidad en Nicaragua se puede sintetizar en la siguiente tabla. En ella la información está organizada según los tres niveles organizativos más usualmente empleados en los seres vivos:

- Genes.
- Especies.
- Ecosistemas.

En las columnas se ha organizado la información según un apartado denominado “Actividad científica” , dentro del cual se han incluido cinco categorías:

- **Listas:** se refiere a listados de entidades.
- **Mapas:** se refiere a los mapas de distribución de las especies.
- **Caracterizaciones morfológicas:** alude a la caracterización morfológica de las entidades.
- **Estudios biológicos y/o ecológicos:** se refiere a la existencia de estudios ecológicos en los tres niveles organizativos planteados.
- **Investigaciones aplicadas:** relacionadas con la producción, la biotecnología, etc.

En las celdas donde se cruzan ambas variables (Actividad científica vs. Nivel organizativo), el tipo de actividad se ha caracterizado por una variable binaria:

P: Puntual

S: Sistemática.

Esta variable designa como está el nivel de conocimiento en determinado nivel de organización y en los subniveles dentro de cualquiera de ellos.

| | |
|----------|----------------------|
| Nivel de | Actividad Científica |
|----------|----------------------|

| Organización | Listas | Mapas | Caract. Morf. | Est. Biol. y Ecol. | Invest. Aplicadas |
|--|----------|----------|---------------|--------------------|-------------------|
| Genes | | | | P | S |
| Especies | | | | | |
| Flora | S | S | S | P | P |
| Fauna | | | | | |
| Celenterados | S | | | P | |
| Crustáceos | | | | S | S |
| Moluscos | S | S | S | P | |
| Insectos | S | | P | P | |
| Peces | S | S | S | S | |
| Anfibios | S | | S | P | |
| Reptiles | S | | S | P | |
| Aves | S | | S | P | |
| Mamíferos | S | | | P | |
| Ecosistemas (Formaciones vegetales) | S | S | S | P | |

De lo anterior se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. La flora se encuentra en mucho mejor estado de conocimiento que la fauna, lo cual concuerda con lo esperado y planteado al comienzo del informe.
2. Las formaciones vegetales (tratadas como ecosistemas por MEYRAT, 2001) se encuentran en un estado de conocimiento relativamente bueno a un nivel macro, lo cual está evidentemente correlacionado con el buen estado de conocimiento en que se encuentra la flora.
3. En el nivel de genes encontramos que se están llevando a cabo en el país proyectos muy interesantes de investigaciones aplicadas en biotecnología e incluso de investigaciones aplicadas a la taxonomía en el nivel de genes.

4. En los grupos zoológicos en nivel de conocimiento es dispar. Existen grupos de invertebrados donde el nivel de conocimiento está muy alto, como los moluscos y los insectos y existen grupos de los que no se conoce casi nada como los Protozoos, Poríferos, Cnidarios, Anélidos, muchos artrópodos incluyendo crustáceos, en los equinodermos y en los cordados inferiores. En todos estos grupos es perentorio comenzar a realizar investigaciones y a crear colecciones zoológicas.

5. Dentro de los celenterados existe un buen nivel de conocimiento en los corales pétreos, pero en zonas puntuales de la costa atlántica. Es necesario completar los inventarios de la cota atlántica y comenzar el estudio de este grupo en la costa del Pacífico.

5. En moluscos existen listados de muchas zonas del país, con déficit en la costa atlántica, sin embargo el Pacífico está estudiado y mapeado en una escala de 10 x 10 km según el método de cartografiado UTM, lo que representa un avance sin precedentes no sólo en Nicaragua, sino en general en todo el Neotrópico.

6. Los insectos son un grupo que, dada su megadiversidad, están muy bien estudiados hasta el nivel que ha sido posible, el de listados comentados. El siguiente paso consiste en el desarrollo de proyectos conjuntos con instituciones extranjeras para el estudio de los órdenes y familias de insectos ya listados en la colección MEL.

7. En los vertebrados existe información de todos los grupos aunque esta es también dispar. Los peces se puede considerar un grupo bastante bien estudiado de manera general, en el que incluso se han realizado estudios de conducta. En este grupo la problemática existente es que la mayoría de los estudios han sido realizados sobre peces de los grandes lagos y sólo se tienen datos puntuales de otros cuerpos de agua del resto del país.

8. En anfibios y reptiles se tiene un importante punto de arranque en las obras de KOHLER (2001) y RUÍZ & BUITRAGO (En prensa).

9. En aves y mamíferos se cuenta con listados de la fauna del país. El trabajo en estos dos grupos deberá estar encaminado hacia la confección de mapas de distribución y hacia la caracterización morfológica de las especies. El trabajo de caracterización morfológica de esta fauna permitirá documentar la existencia de variaciones clinales, ecotipos y otros eventos poblacionales, así como seguramente elevará sustancialmente el número de especies en el país.

MARCO MUESTRAL PARA LOS ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD

En el apartado anterior se sintetiza el estado de las investigaciones sobre biodiversidad en el país, lo cual indica cuales son los vacíos existentes por temática y por área geográfica.

Una siguiente problemática que se nos plantea es cómo acometer el estudio de los grupos de los que no existe información y cómo completar la información en los grupos paralos de los que ya existen datos. La propuesta, para flora y fauna continental, es:

Cartografiado UTM.

El método de cartografiado UTM comenzó a ser empleado para el mapeo de flora y fauna en Europa desde la década de los 60 y continúa aplicándose exitosamente en la actualidad. En el Neotrópico, de acuerdo a nuestros datos, la primera experiencia de aplicación de este método ha sido la de PÉREZ (1999) y PÉREZ & LÓPEZ (1999) en gasterópodos continentales.

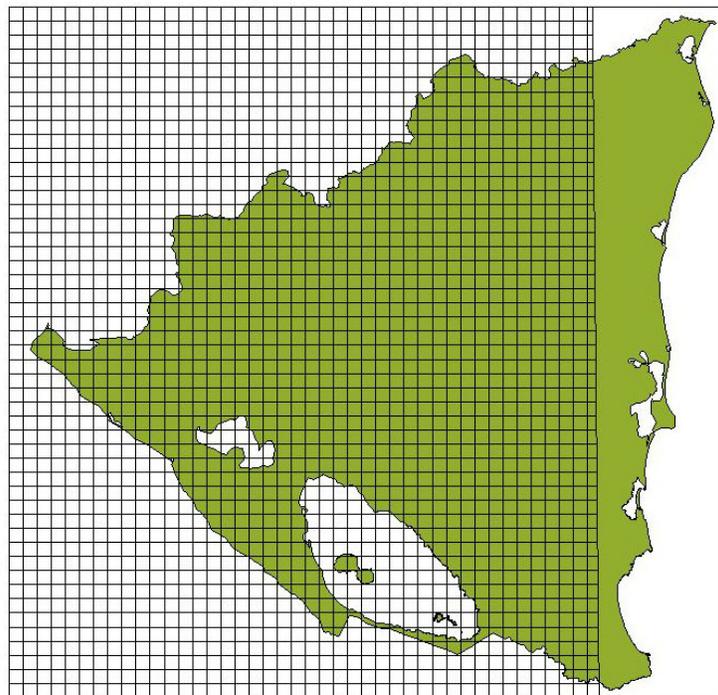
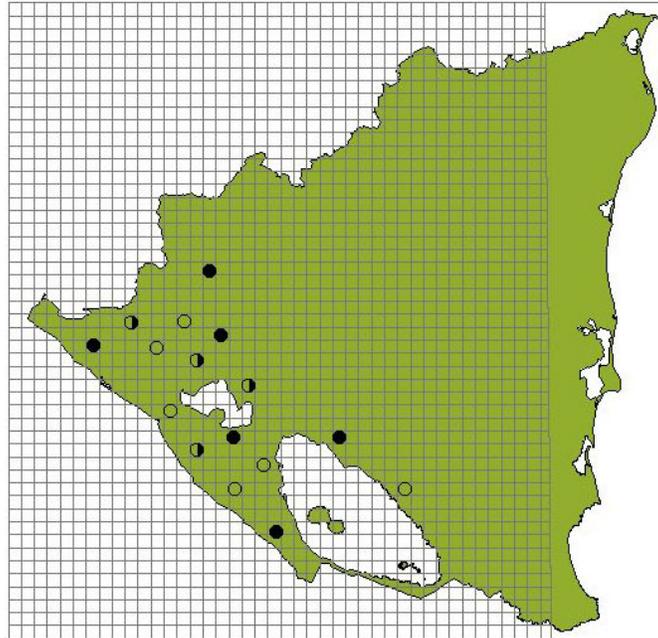


Fig. Trama de 10 x 10 km utilizada por PÉREZ (1999) el estudio de la malacofauna del Pacífico de Nicaragua.

Para este estudio se utilizó una simbología sencilla consistente en círculos llenos para localidades de campo, círculos vacíos para localidades bibliográficas y

círculos semillenos para localidades muestreadas por nuestro grupo de las que existiesen citas bibliográficas previas. Ver ejemplo ilustrativo en la siguiente figura:



Según PÉREZ et al. (1998) entre las ventajas más evidentes que proporciona el método de cartografiado UTM, cabe destacar las siguientes:

- 1) Facilidad en el manejo de la información al estar las coordenadas en formato decimal y no sexagesimal como las coordenadas geográficas, y al estar las unidades en sistema métrico.
- 2) Posibilidad de trasladar directamente los datos de un mapa a pequeña escala a otro de gran escala.
- 3) Rellenar mapas con más comodidad mediante ordenadores.
- 4) Procedimiento más sencillo que permite un gran ahorro de tiempo al situar las localidades.
- 5) Las coordenadas se refieren a una superficie determinada y no a un punto.
- 6) La cartografía UTM proporciona un método objetivo de cuantificar la abundancia y otros aspectos de la ecología de las especies, y de esta manera comparar estadísticamente áreas de distribución.
- 7) Facilita el estudio de la evolución de las poblaciones y el establecimiento de medidas de protección de las mismas si fuese necesario.

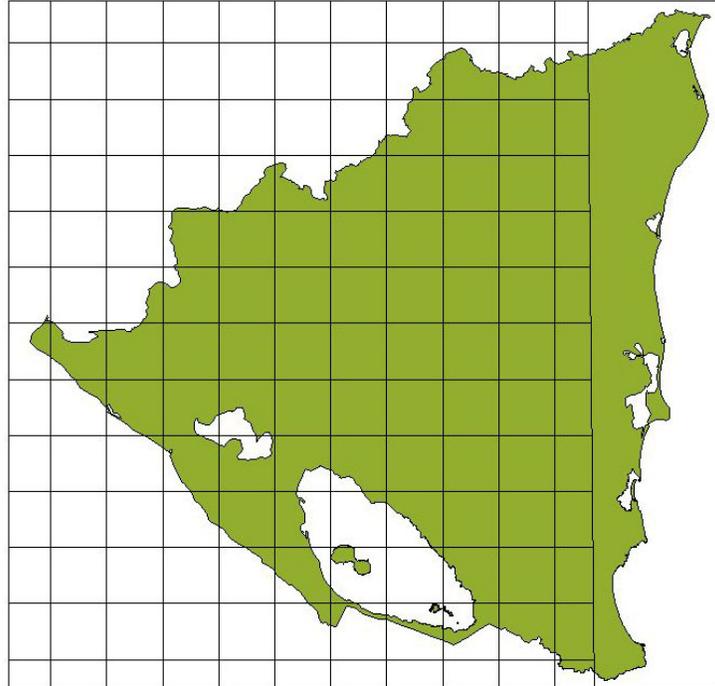
8) Trabajar con referencia a una trama que enmarca el terreno, en el sentido de un cuadrante para estudios ecológicos, coadyuva a la recogida sistemática de los datos.

La propuesta

Teniendo en cuenta que la escala utilizada por PÉREZ et al (1998) es muy pequeña para un trabajo a nivel del país, la propuesta es emplear una escala de 20 x 20 km o de 40 x 40 km. Ya que según estos autores la escala de trabajo deberá ajustarse en dependencia del área total de la zona a estudiar.



Propuesta Opción I. Trama de 20 x 20 km.



Propuesta Opción II. Trama de 40 x 40 km.

El método de cartografiado UTM es sencillo, consiste en muestrear en como mínimo en un punto y como máximo tres por cuadrícula de 10 x 10 km, 20 x 20 o 40 x 40 km. La cantidad de puntos muestreados por cuadrícula estará determinada por la riqueza de especies encontrada en cada punto; en caso de obtener una diversidad alfa muy baja por punto, se realizarán otros puntos de muestreo dentro de la misma cuadrícula.

Este método es ideal con vistas a la posterior comparación de la diversidad entre localidades muestreadas.

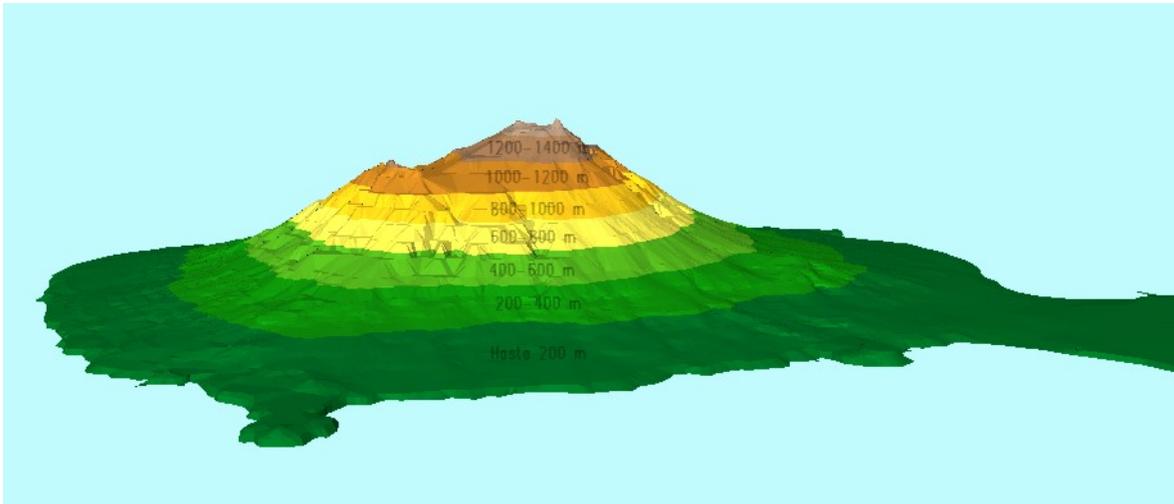
El cartografiado altitudinal

Una problemática que surge cuando se aplica el cartografiado UTM es qué hacer cuando se trata de trabajar en zonas montañosas donde se podría pensar que la biota quedaría subestimada debido a la complejidad del relieve. En este sentido un punto de partida es el trabajo realizado por el grupo del Centro de Malacología de la UCA en el Cerro Maderas, Ometepe (BONILLA & ARANA, 2001).

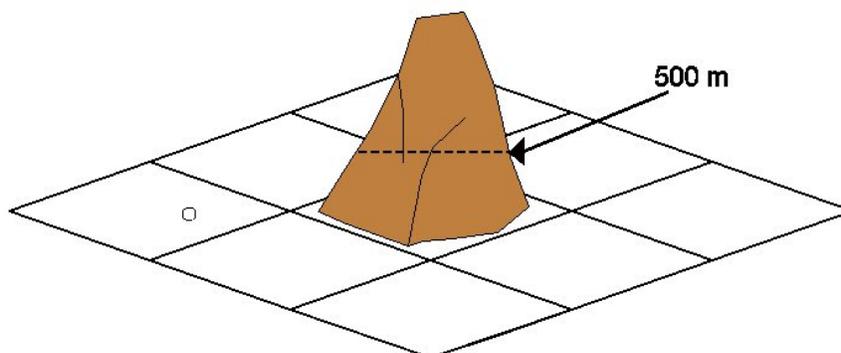
Como parte de los resultados de este trabajo se llegó a la conclusión de que a los 500 m (\pm 100 m) de altura se produce una zona de inflexión que delimita la formación de dos comunidades:

- A. Una comunidad de bajura y,
- B. Una comunidad de altura.

En este proyecto se estableció un transecto de 7 estaciones altitudinales de 200 m cada una a todo lo alto del Cerro Maderas con el objetivo de cuantificar la diversidad y establecer su relación con la altura.



Como se podrá intuir, en la práctica es poco factible hacer 7 puntos de muestreo en cada cerro de esta o mayor altura en otras zonas del país. Por consiguiente, el resultado obtenido es de gran importancia ya que establece un punto de partida en términos de estrategias muestrales para las región montañosa del centro norte del país.



DÓNDE ENCONTRAR INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

Uno de los problemas más importantes, y en ocasiones acuciantes, es la búsqueda de información técnica. La mayoría de los taxónomos del área no tienen presupuesto para comprar revistas técnicas de su especialidad o acceder a bases de datos como los BIOLOGICAL ABSTRACTS, porque el acceso a los mismos no es gratuito. Otro problema es que no se tiene acceso a todos los servicios de internet y si se tiene es en condiciones que la búsqueda de información se hace lenta o difícil. No obstante, a continuación se listan algunas bases de datos que sintetizan mucha información de calidad sobre sistemática general teórica y taxonomía de diferentes grupos biológicos.

- BCIS: Sistema de Información sobre Conservación de la Biodiversidad (Biodiversity Conservation Information System).
- DIVERSITAS: Un programa Internacional de la Ciencia de la Biodiversidad (An International Programme of Biodiversity Science).

Bases de datos

- Especies 2000 (Species 2000): haciendo un índice de las especies conocidas en el mundo (Indexing the World's Known Species).
- ITIS: Sistema de Información Taxonómica Integrada (Integrated Taxonomic Information System)
- El árbol de la vida (The Tree of Life): Un sistema de navegación filogenética para Internet (A Phylogenetic Navigation System for the Internet).

Páginas WEB

- BIOSIS: Taxonomía y nomenclatura (Taxonomy and Nomenclature).
- BIOSIS: Informática de Biodiversidad - Guía Informática de Recursos para la Zoología (Biodiversity Informatics - Internet Resource Guide for Zoology).
- BIN21: Red de Información sobre Biodiversidad/ Agenda 21 (Biodiversity Information Network /Agenda 21).

Bases de datos de catálogos de resúmenes, URLs y otras formas de datos

- GELOS: G7 ENRM Servicio Localizador de Información ambiental Global (G7 ENRM Global Environmental Information Locator Service).
- Biblioteca Virtual sobre Biodiversidad (Biodiversity Virtual Library): La biblioteca Virtual de Ecología y Biodiversidad (The Virtual Library of Ecology and Biodiversity).
- BioNET-Internacional (BioNET-INTERNATIONAL): Red Global para Biosistemática (Global Network for Biosystematics).

ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS SOBRE BIODIVERSIDAD.

Los puntos considerados en la ENCUESTA fueron los siguientes:

ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE DATOS E INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD EN MESOAMÉRICA

1. Datos Generales:

Nombre persona que llena encuesta: -- Personas.
 Nombre de la Institución u -- Instituciones.
 Organización:
 E-mail:
 WebSite:
 Teléfono:
 Fax:
 Dirección Física:

Tipo Organización: Proyecto Gobierno ONG Privado

2. La institución participa en alguna (s) de las siguientes iniciativas a nivel global;

- International-Geosphere Programme (IGBP)
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
- The Association for Biodiversity Information (ABI)

- Species 2000
- Biodiversity Conservation Information System
- Clearing-House Mechanism de la Convenio Diversidad Biológica
- Diversitas
- Tree Of Life Project
- Global Environmental Information Locator Service (GELOS)
- Global Forest Information Service (GFIS)
- World Conservation Monitoring Center
- Biodiversity Conservation Information System
- Otra (s):

3. La institución participa en alguna (s) de las siguientes iniciativas a nivel regional;

- Interamerican Biodiversity Information Network (IABIN)
 - The Natural Heritage Network
 - ClearingHouse de Metadatos de Biodiversidad y Medio Ambiente para Mesoamérica
 - SIMEBIO (Sistema Mesoamericano de Información sobre biodiversidad)
 - World Fires Web (Nodo Central América and Amazonia) (Ubica:Venezuela)
 - IUFRO Latín Americam and Caribbean information systems network
 - Otra (s):
-

4. Tipo de datos e información que maneja la Organización

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Manejo de bosque naturales | <input type="checkbox"/> Carbono |
| <input type="checkbox"/> Servicios Ambientales | <input type="checkbox"/> Biodiversidad |
| <input type="checkbox"/> Área Protegidas | <input type="checkbox"/> Desastres Naturales |
| <input type="checkbox"/> Otros: | |

5. Propósito de los datos e información

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Distribución | <input type="checkbox"/> Almacenamiento |
| <input type="checkbox"/> Venta | <input type="checkbox"/> Uso Institucional |
| <input type="checkbox"/> Otros: | <input type="checkbox"/> Uso académico, Investigación |

6. Manejo de los datos e información

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Bases datos (Database) | <input type="checkbox"/> Publicaciones en línea |
| <input type="checkbox"/> Bases de Metadatos (Metadatabases) | <input type="checkbox"/> Biblioteca Virtual |
| <input type="checkbox"/> Bases de datos distribuidas (Distributed databases) | <input type="checkbox"/> Centro documentación |
| <input type="checkbox"/> Sistema de Información Geográfica (SIG) | <input type="checkbox"/> Formato Web |
| <input type="checkbox"/> Datos e información en formato Analógico | <input type="checkbox"/> No se tiene |
| <input type="checkbox"/> Otro: | |

7. ¿Los estándares utilizados para el manejo de datos e información son establecidos legalmente o reconocidos oficialmente por el Estado?

Si

No

8. El o los Sistemas Operativos utilizados en el manejo de datos en la organización son;

Windows 3.1

Unix

OS/2

Dos

Otro:

Windows 95/98/00

Windows NT

Linux

Mac

9. Los Principales Software disponibles en la Institución son;

a.

b.

c.

d.

e.

10. ¿ Los datos e información que se tiene están disponibles al público?

Si

No

Otro:

Algunos

Todos

11. ¿Los datos e información que se tiene se consideran como oficial del país?

Si

No

12. Entre las políticas de diseminación de datos de la organización se encuentran;

Proveer los datos totalmente gratis

Proveer los datos gratuitamente a los usuarios que actúan recíprocamente

Tratamos de recobrar los costos marginales del suministro

Otro:

Recuperamos los costos incrementales

Recuperamos los costos totales

Recuperamos el “valor de mercado”

No compartimos los datos

13. Los datos e información se pueden obtener a través de;

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Web Site | <input type="checkbox"/> Solicitud E-mail |
| <input type="checkbox"/> Metadatos | <input type="checkbox"/> CD-ROM |
| <input type="checkbox"/> Bases datos | <input type="checkbox"/> Correo normal |
| <input type="checkbox"/> Otro: | |

14. Los datos e información se encuentran en formato;

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Analógico | <input type="checkbox"/> Ambos |
| <input type="checkbox"/> Digital | <input type="checkbox"/> Otro: |

15. ¿La institución u organización tiene procedimientos establecidos/oficiales para compartir los datos e información?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

16. Participa o ha participado en alguna iniciativa no mencionada anteriormente para analizar/recopilar y divulgar datos e información;

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

Sobre que tema:

Donde se puede localizar:

17. En cuales temas cree Usted que hace falta información de calidad (Anótelos en orden)

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

18. ¿Cree Usted que los datos e información que posee la institución se encuentran fácilmente disponibles?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No |
| <u>Otro:</u> | |

19. ¿Cree Usted que a nivel nacional o regional hay datos e información que usted necesita y que no la puede acceder?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

Motivo:

20. Cuales cree usted que son obstáculos en su institución para brindar servicios de información accesibles a los usuarios que lo requieran;

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Escasez de personal | <input type="checkbox"/> Fondos insuficientes |
| <input type="checkbox"/> Falta capacitación en tecnologías de punta | <input type="checkbox"/> Acceso a Internet |
| <input type="checkbox"/> Infraestructura de comunicaciones local | <input type="checkbox"/> Decisión política |
| <input type="checkbox"/> Otro: | |

21. ¿ Cuales han sido los problemas mas frecuentes para obtener información?

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

22. ¿ Los datos e información que genera su institución u organización son utilizados para la toma de decisiones políticas?

- | | |
|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Siempre | <input type="checkbox"/> No Siempre |
| <input type="checkbox"/> Algunas veces | <input type="checkbox"/> Nunca |

Por qué:

23. ¿Siente la necesidad urgente de una red de datos e información a nivel centroamericano ya sea como metadatos o sistemas distribuidos?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

24. ¿Datos e información de que tema mencionado al inicio estaría en capacidad de poner disponible en la red inmediatamente?

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

25. ¿ Bajo que condiciones pondría la información en la red?

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

Comentarios Generales:

Se aplicaron 17 encuestas a personalidades del campo de la biodiversidad en el país. Los resultados obtenidos, por puentes de la encuesta, fueron los siguientes:

(Desarrollar)

RECOMENDACIONES

X) Cartografiado UTM como marco muestral. Las velocidades de muestreo, tipos de muestreo, intensidad y artes de muestreo se pondrán a punto en dependencia del grupo en cuestión.

X) Se simultaneará el cartografiado UTM con ... (áreas protegidas ?)

X) Partiendo de la experiencia del Curso de Biodiversidad impartido en la UCA y coordinado por mi persona, así como de algunos proyectos puntuales en diferentes zonas del país propongo la creación de un Grupo de Expertos en Biodiversidad que estaría conformado por los siguientes especialistas y sus respectivos grupos que estudiarían los siguientes taxa.

| Especialistas | Grupos/ Ecosistemas/ Genes | Centro de Investigación |
|---------------------------------|---|----------------------------|
| Alan Meyrat | Ecosistemas | Independiente |
| Ricardo Rueda/ Alfredo Grijalva | Flora | UNAN-León/ UCA |
| Antonio Mijail Pérez | Invertebrados No insectos/ Cordados inferiores | UCA/ GAIA |
| Jean Michel Maes | Insectos | MEL |
| Jeffrey McCrary/ Roxana Waid | Peces | UCA/ Independiente |
| Gustavo A. Ruíz/ Fabio Buitrago | Anfibios y Reptiles | Independiente/ FUNDAR |
| 00 | Aves | |
| Octavio Saldaña/ Arnulfo | Mamíferos | Independiente/ |

| | | |
|-------------|----------------------------|-----------|
| Medina | | Cocibolca |
| Jorge Huete | Taxonomía a nivel de genes | UCA |

Con este grupo de expertos y con un apoyo financiero colegiado se puede plantear un PROYECTO BIODIVERSIDAD DE NICARAGUA que tenga un importante componente de capacitación a todos los niveles:

- A. Elaboración de tesis de licenciatura y maestría para estudiantes universitarios y egresados.
- B. Capacitación de personal local a nivel técnico y a nivel de guardaparques.

X) Se involucrará al personal local proponiendo soluciones alternativas en el uso de los recursos naturales v.g. ecoturismo, uso alternativo de la madera, briquetas, artesanía, etc.

X) Componente de divulgación: Se elaborarán GUÍAS DE CAMPO por grupos como productos de este muestreo en los grupos que sea posible.

X) Se hará un informe final que será la base de la obra FAUNA DE NICARAGUA.

X) Se crearán colecciones biológicas que serán depositadas en ????????

Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a los Drs. Jean Michel Maes (Servicio Entomológico Autónomo, León), Jeffrey McCrary (UCA), Alfredo Grijalba (Herbario UCA) y Ricardo Rueda (Herbario UNAN-León) por sus aportes de información o de bibliografía para el presente trabajo. La C. Dr. Lorena Campo (Universidad de Cantabria) fue de una gran ayuda digitalizando imágenes o preparando dibujos digitales. Mi esposa, la Dra. Isabel Siria, ha sido de una gran ayuda durante todas

las etapas de este trabajo, búsqueda de la información, procesamiento y preparación del informe.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ANÓNIMO. *The future of taxonomic expertise in Europe*. En línea. <http://www.zmuc.dk/commonweb/Eurotax.htm>. Revisado 19.06.2000.

ASTORQUI, I. 1974. *Peces de la cuenca de los grandes lagos de Nicaragua*. Publicaciones Nicaragüenses, S.A. Managua, Nicaragua. 179 p.

BELT, T. 1874. *The Naturalist in Nicaragua*. J. Murray, London. 318 p.

BONILLA, B. & I. ARANA. 2001. . Tesis de Licenciatura, UCA. Managua. 230 p.

BRATELLI, T. 1999. *Noruega y la cooperación internacional en materia de política del medio ambiente*. En: *Política Medioambiental para un desarrollo sostenible*. Informe No. 58 (Sesión parlamentaria 1996-1997) del Gobierno al Storting. 8 p.

FISCHER, P. & H. CROSSE. 1870-1902. *Mission scientifique au Mexique et dans L'Amérique Centrale. Mollusques Terrestres et Fluviales*. Paris I, 702 p. 29 L.

HERTLEIN, L.G. & A.M. STRONG. 1940-1951. Mollusks of eastern pacific expeditions. *Zoologica*.

KÖHLER, G. 2001. *Anfibios y Reptiles de Nicaragua*. Herpeton, Offenbach, Alemania.

LONELY PLANET. En línea. [http:// www.lonelyplanet.com/destinations/central_america](http://www.lonelyplanet.com/destinations/central_america). Revisado 29.05.2001.

LÓPEZ, A., S.J. & A.M. PÉREZ. 1998. Nuevos registros de caracoles terrestres en Nicaragua. *Rev. Biol. Trop.*, 46(1):167-168.

LÓPEZ, A. & A.M. PÉREZ. En prep. *Listado de los moluscos marinos de Nicaragua*.

MAES, J.M. 1999. *Insectos de Nicaragua*. Secretaría Técnica de Bosawás, MARENA, Managua. III Vols. 1169 p.

MARENA. 2001. *Estrategia nacional de biodiversidad*. Imprimatur, Managua. 99 p.

MARENA-PANIF. 1999. *Biodiversidad en Nicaragua. Un estudio de país*. MARENA-PANIF, Managua. 89 p.

MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J.C. 2000. *Lista patrón de los mamíferos de Nicaragua*. National Fish and Wildlife Foundation-Fundación Cocibolca, Managua. 35 p.

MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J.C. 2000. *Lista patrón de las aves de Nicaragua*. National Fish and Wildlife Foundation-Fundación Cocibolca-GTZ, Managua. 59 p.

McARTHUR, R.H. & E.O. WILSON. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

MEYRAT, A. 2001. Estado de conservación de los ecosistemas de Nicaragua. *En: Estrategia nacional de biodiversidad*. Imprimatur, Managua. 189 p.

PILSBRY, H.A. & H.N. LOWE. 1932. West mexican and central american mollusks. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 84:33-144.

PÉREZ, A.M. 1999. Estudio taxonómico y biogeográfico preliminar de la malacofauna continental (Mollusca: Gastropoda) del Pacífico de Nicaragua. Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco, España. 524 p.

PÉREZ, A.M. & A. LÓPEZ. 1995. La diversidad malacológica en Nicaragua: aproximaciones a un nuevo enfoque. *Encuentro*, 43:28-32

PÉREZ, A.M. & A. LÓPEZ. 1999. Estudio taxonómico y biogeográfico preliminar de la malacofauna continental (Mollusca: Gastropoda) del Pacífico de Nicaragua (1995-1998). *Cuadernos de Investigación, Universidad Centroamericana*, No. 1, 52 p.

PÉREZ, A.M. & A. LÓPEZ. En prep. *Atlas de los moluscos continentales del Pacífico de Nicaragua*.

PÉREZ, A.M., A. LÓPEZ, P. PUJOL, I. SIRIA, K. ALTONAGA & A. PUENTE. 1998a. El cartografiado UTM y su aplicación a los estudios zoogeográficos en moluscos continentales de Nicaragua. *Biogeographica*, 74(3):97-102.

PONSOL, B. 1958. *Zonas biogeográficas de la flora y fauna nicaragüense y factores asociados*. Academia Nicaragüense de la Lengua. 113 p.

PORTER, R.A. (ed.). 1889-1905. *Biología centrali americana*. (57 volúmenes). London.

RUÍZ, G.A. 1996. *Claves preliminares para reconocer los reptiles de Nicaragua*. CEDAPRODE, Managua. 88 p.

RUÍZ, G.A. & F. Buitrago (En prep.). *Anfibios y reptiles de Nicaragua*.

SALAS, J.B. 1993. *Arboles de Nicaragua*. Editorial Hispamer, Managua. 388 p.

SPELLERBERG, I.F. & J.W.D. SAWYER. 1999. *An introduction to applied biogeography*. Cambridge University Press, Cambridge. 243 p.

STEVENS, W.D. et al (Editores). 2001. *Flora de Nicaragua*. Missouri Botanical Garden Press, USA. III Vols. 2666 p.

THORSON, T.B. 1976. *Investigations of the Ichthyofauna of the Nicaraguan lakes*. University of Nebraska, Lincoln. 633 p.

ZUNIGA, T. 1999. Diversidad de especies: fauna. *En: Biodiversidad en Nicaragua. Un estudio de país*. MARENA-PANIF, Managua. pp. 237-276.

VILLA, J. 1972. *Anfibios de Nicaragua*. Instituto Geográfico nacional & Banco Central de Nicaragua, Managua. 216 p.

VILLA, J. 1982. *Peces nicaragüenses de agua dulce*. Banco de América, Managua. 253 p.

WCMC. 1992. *Global Diversity. Status of the earth's living resources*. Chapman & Hall, London. 585 p.