

World Wildlife Fund - U.S.

**BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA: ESTADO ACTUAL DE
CONOCIMIENTO SOBRE LA FAUNA VERTEBRADA**

por

Juan C. Martínez-Sánchez

Dept. of Zoology, NJ-15

University of Washington

Seattle, WA 98195

Seattle, 1 de Septiembre de 1990

RESUMEN

Este informe presenta un perfil sobre el estado actual de conocimiento sobre la diversidad biológica de los vertebrados en Nicaragua. En el primer capítulo se ofrece una descripción general de la geografía física del país y las características más sobresalientes de sus regiones naturales. Posteriormente se presenta una breve reseña de las expediciones zoológicas más sobresalientes y los estudios que son las piedras angulares de nuestro conocimiento sobre cada clase zoológica.

Los endemismos nicaragüenses reciben un tratamiento especial en el que se discute su estado de conservación en base a la información disponible sobre su distribución y requerimientos de hábitat.

En el capítulo final se ofrece una relación con las áreas del país que ameritan ser inventariadas con prioridad, tomando en cuenta su diversidad biológica potencial y la presión de actividades humanas que son incompatibles con el mantenimiento de esta diversidad. Estas prioridades no deben confundirse con una estrategia nacional de conservación, sino como un elemento más a tomar en cuenta para definir tal estrategia.

DESCRIPCION GEOGRAFICA

Nicaragua, con una extensión de 130.000 km², es la mayor de las repúblicas centroamericanas. Comparte con estas su condición de zona de intercambio de la fauna Norte y Sudamericana, así como ciertos taxones endémicos.

Climáticamente, el país presenta un gradiente de precipitación bien marcado en dirección SE-NO, con extremos que van desde los 400 mm al año en ciertas sabanas de los departamentos de Estelí y Madriz hasta 5.500-6.000 mm de San Juan del Norte, en la desembocadura del Río San Juan (Incer, 1975). Un gradiente topográfico altitudinal NNO-SSE marca el relieve del paisaje. En el Norte las montañas más elevadas alcanzan los 2100 m en la cordillera de Dipilto y Jalapa, Un escudo de tierras altas con cotas entre 500 y 1700 m se extiende por la Región Central del país y desciende lentamente hacia el Oeste para dar paso a la Depresión del Pacífico, dominada por los Grandes Lagos Nicaragüenses - Managua y Nicaragua. Dos elementos adicionales han modelado la topografía de esta región: la cadena

de volcanes cuaternarios que se extiende a lo largo de un eje casi perfecto paralelo a la costa Pacífica, y la Meseta de los Pueblos, al Sur de Managua, una planicie de elevación moderada (menos de 1000 m). Para tener una descripción más completa sobre la geografía física del país se puede consultar la Nueva Geografía de Nicaragua (Incer, 1975). Sobre los procesos geológicos a nivel regional la obra de Weyl (1980) presenta una buena síntesis.

REGIONES NATURALES

Taylor (1963) ofrece una clasificación elemental de las principales formaciones vegetales del país. Basándose en ella, Incer (1975) divide Nicaragua en tres regiones naturales: la Región del Pacífico, que se extiende a lo largo de la depresión del mismo nombre Occidente; la Región Central, que abarca todo el sector montañoso, particularmente extenso en el Norte y Centro del país, y la Región Atlántica, la más extensa y despoblada, situada al Oriente, en un paisaje dominado por una llanura aluvial cubierta por bosques tropicales húmedos, sabanas de pinos y pantanos.

El paisaje de la región del Pacífico está dominado amplias zonas de cultivo - con predominio de la caña de azúcar, algodónales, arrozales y pastos - que alternan con sabanas de jícaros *Crescentia alata*, y formaciones arbustivas xerofíticas. Originalmente el bosque tropical seco o bosque decídúo era la formación vegetal predominante, pero en la actualidad este ha quedado reducido a pequeños parches en las laderas de algunos volcanes y zonas costeras. El Istmo de Rivas, en la parte más meridional de esta región, posee un microclima mucho más húmedo, por la influencia de los vientos alisios procedentes de la Región Atlántica que cruzan el Lago de Nicaragua de Este a Oeste cargados de humedad. Esto ha permitido la presencia de ciertas especies características de las selvas del Atlántico (Grijalva, com. pers).

El Pacífico de Nicaragua se encuentra en una de las zonas tectónicas más activas del continente, y sus volcanes son famosos por ello. Ya en los primeros relatos de los cronistas de Indias (siglo XVI) aparecen numerosos registros de su actividad destructiva. Esto puede explicar la baja diversidad de las partes altas de estas montañas (Martínez-Sánchez, 1990). Las obras de Mooser y colaboradores (1958), y McClelland (1989)

ofrecen una recopilación de los registros históricos de esta actividad volcánica, que se actualiza con los informes anuales del Bulletin of Volcanic Eruptions.

Las montañas de la Región Central contienen extensos pinares, predominantemente de *Pinus oocarpa*, alternando con robledales (*Quercus spp*) y nebliselvas. Estas formaciones se denominan genéricamente bosques tropicales premontanos y montanos. Se cree que un bosque tropical húmedo, similar al que predomina en la Región Atlántica, se extendía a través de gran parte de las tierras bajas y valles de esta región (Denevan, 1961). En la actualidad el paisaje está dominado por pastos, cafetales y cultivos anuales de verduras, formando un intrincado mosaico en el que los parches de bosque van desapareciendo rápidamente. Este patrón del paisaje se va extendiendo gradualmente hacia la Región Atlántica, en lo que se conoce como el frente de avance de la frontera agrícola. Es probable que la expansión de la población hacia el Atlántico haya estado más limitada por la disponibilidad de vías de penetración y la densidad de la población en el resto del país que por la calidad edáfica. En las zonas sin vías de penetración predomina el bosque tropical húmedo, salvo en el Noreste, donde una sabana de pinos - *Pinus caribaea* - se extiende por una amplia región de suelos particularmente pobres, y a lo largo de la línea costera, donde predominan los pantanos y manglares.

BREVE RESEÑA DE LAS EXPLORACIONES Y ESTUDIOS SOBRE LA FAUNA VERTEBRADA NICARAGÜENSE

Cuando el investigador recurre a los registros históricos de la flora y fauna del país, acumulada en diversos museos en forma de ejemplares o muestras biológicas, lo primero que le llama la atención es la escasez de estos en comparación con los países vecinos. Tal vez esto explica por qué no se han publicado monografías para la mayoría de los grupos zoológicos. Con objeto de documentar cuál es nuestro estado actual de conocimiento sobre la diversidad biológica del país, se presenta una breve relación de las expediciones zoológicas más importantes. Salvo contadas excepciones todas ellas fueron patrocinadas por museos norteamericanos (American Museum of Natural History, Museum

of Zoology of the University of Kansas-Missouri, University of California-Los Angeles, Field Museum of Chicago, and National Museum of Natural History) y las más antiguas por el British Museum (Natural History).

AVES Y MAMIFEROS

Las primeras exploraciones zoológicas datan de 1830, con la recolección de los primeras aves en el puerto de El Realejo, en el actual Departamento de Chinandega. Durante la primera mitad del siglo XIX las expediciones se extendieron por las áreas próximas a los puertos marítimos y los principales ríos navegables, como el Escondido, San Juan y Coco. A inicios del siglo XX ya se habían realizado las primeras expediciones a los volcanes San Cristóbal, Mombacho, las islas Ometepe y Zapatera en el Lago de Nicaragua y el Istmo de Rivas. En 1922, W. Huber recolectó aves en varias localidades sobre los Ríos Prinzapolka, Pís Pís y otras localidades caribeñas (Huber, 1932). La Región Central, por aquel entonces con escasas vías de penetración, recibió considerable atención por parte de W. R. Richardson, un recolector profesional que residió en Matagalpa durante más de 30 años, y al que debemos muchos de los primeros registros de aves, mamíferos e incluso reptiles de los pinares y nebliselvas de las montañas segovianas. Sus descubrimientos ornitológicos más notables fueron publicados por W. de W. Miller y L. Griscom (1921, 1925 a, b, c).

En los años cuarenta, Bernardo Ponsol, S. J. inicia un ambicioso proyecto para documentar la diversidad biológica del país. Su muerte en un accidente de aviación truncó sus planes cuando ya había acumulado una colección de más de 1000 pieles de aves, y un número indeterminado de mamíferos e insectos. De su esfuerzo nos ha quedado un borrador de su trabajo "Zonas Biogeográficas de la Flora y Fauna Nicaragüense" (Ponsol, 1958) y una exigua muestra de su colección ornitológica.

Durante los años sesenta se dió un importante avance al conocimiento de los vertebrados nicaragüenses. Entre 1964 y 1966 J. K. Jones, Jr. y su equipo de la Universidad de Kansas recorrieron numerosas localidades y recolectaron unas 5.000 pieles de mamíferos (Jones & Phillips, 1968). Hasta el presente todas las publicaciones mastozoológicas recientes sobre Nicaragua se

han basado en ejemplares de esta expedición, aunque todavía no se ha publicado una obra que recoja todos estos registros. T. R. Howell hizo una colección semejante de las aves de Nicaragua, y publicó varios artículos sobre las aves de la Costa Atlántica (Howell, 1957, 1965, 1971), pero también el grueso de sus registros permanece inédito.

En la actualidad existen dos obras claves para tener una idea de la distribución de las especies de estos dos grupos: para aves, la monumental obra de R. Ridway y H. Friedmann (1901-1946) recopila los registros de las primeras expediciones, y a pesar de su antigüedad sigue siendo una obra sumamente útil, particularmente en combinación con los trabajos que publicaron W. de W. Miller y L. Griscom en los años veinte. Para los mamíferos, la segunda edición de la obra de E. R. Hall (1980) The Mammals of North America es de suma utilidad, aunque solo recoja los registros que se han publicado en la literatura.

Más recientemente el autor ha llevado a cabo inventarios sobre la fauna vertebrada de la Cordillera de los Maribios, en el Occidente del país y las aves de diversas montañas (Martínez-Sánchez, 1986, 1989). Entre 1985 y 1987 se formó una interesante colección zoológica en las oficinas centrales del Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales. La colección herpetológica fue donada a la Universidad Centro Americana, y abandonada posteriormente, mientras las aves y mamíferos quedaron desperdigadas entre el IRENA y diversas colecciones privadas.

ANFIBIOS Y REPTILES

Estos dos grupos han recibido una atención considerablemente mayor, sobre todo en los últimos veinte años. Un trabajo pionero y que recoge los registros de las primeras expediciones es la Biología Centrali-America, en su sección dedicada a los anfibios y reptiles (Günter, 1885-1902).

Algunas de las recolecciones herpetológicas se llevaron a cabo como parte de expediciones zoológicas más amplias, como el viaje a las Islas del Maíz (Barbour & Loveridge, 1929), o a la Mosquitia (Brattstrom & Howell, 1954, Campbell & Howell, 1965). Otra expedición importante a la Costa Atlántica, la del American Museum of Natural History, la realizaron conjuntamente herpetólogos e ictiólogos (Noble, 1918).

Buena parte del desarrollo actual de la herpetología nicaragüense se debe al trabajo de Jaime Villa, un nicaragüense que residió en el país hasta 1976, y al que debemos todas las obras herpetológicas editadas en español: Serpientes Venenosas de Nicaragua (Villa, 1962), Anfibios de Nicaragua (Villa, 1972), así como dos listas herpetológicas bilingües de publicación más reciente (Villa, 1983, Villa et al., 1988). Para establecer la distribución local de las especies hay que recurrir al Catalogue of American Amphibians and Reptiles, en donde han salido informes de 36 de las 226 especies registradas en el país - 59 de anfibios y 167 de reptiles. Para hallar la distribución de las demás es necesario consultar la última lista de Villa y sus colaboradores (1988). Sin embargo, en este trabajo los autores citan a Villa (1983) como referencia para la distribución de cada especie registrada en el país, lo que le lleva al lector a otra lista que no proporciona información alguna sobre tal distribución. Con esta salvedad, la obra contiene muchas referencias bibliográficas y fotografías excelentes.

PECES DE AGUA DULCE

Villa (1976) presenta una recopilación sobre el desarrollo de los estudios ictiológicos en Nicaragua. Destaca la considerable atención que han recibido los Lagos Managua y Nicaragua. Entre las contribuciones más notables destacan la Synopsis of the Fishes of Lake Nicaragua (Gill & Bransford, 1878), Synopsis of the Fishes of the Great Lakes of Nicaragua (Meek, 1907), y más recientemente los trabajos de I. Astorqui (1974) y J. Villa (1968, 1982). La obra Peces Nicaragüenses de Agua Dulce (Villa, 1982) y la recopilación de artículos publicados en el libro Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes (Thorson, 1976) han hecho de los peces la clase zoológica mejor conocida en el país. Sin embargo, casi todos los trabajos ictiológicos se han concentrado en la cuenca del río San Juan (los Grandes Lagos forman parte de esta cuenca) y algunas lagunas cratéricas en la cuenca del Pacífico. A diferencia del interés que han suscitado los Grandes Lagos los ríos de la cuenca del Caribe de Nicaragua y Honduras han recibido poca atención (Bussing, 1976, p. 172), tal vez porque desde hace tiempo los ictiólogos no han encontrado especies nuevas en esta región.

Para cerrar este capítulo cabe mencionar al naturalista local Jaime Incer que ha sido una pieza clave en la divulgación de las riquezas naturales del país. Sus geografías han sido el material didáctico por excelencia de escolares y profesionales durante cerca de dos décadas.

BIODIVERSIDAD Y ENDEMISMOS EN NICARAGUA

Al comparar el número de vertebrados terrestres registrados en Nicaragua con las cifras de los países vecinos llama la atención que el país más extenso de Centroamérica sea el que alberga un menor número de especies. Se pueden plantear dos hipótesis para explicar esta situación. La primera es que la insuficiencia de hábitat montano ha impedido la presencia por lo menos de aquellas especies restringidas a este ambiente. La segunda es que la mayoría de las áreas con tales hábitats permanecen inexploradas, así como grandes extensiones de tierras bajas en la región Atlántica. Ambas hipótesis no son excluyentes y en muchos casos es imposible precisar cual de las dos es responsable de la ausencia de una especie concreta. Uno de los casos más notables es el Chingolo, *Zonotrichia capensis*, un pájaro común en Costa Rica y Honduras por encima de los 850 m que todavía no se ha registrado en Nicaragua. Santa María de Ostuma es una localidad de montaña al Norte de la ciudad de Matagalpa que ha concentrado los esfuerzos de numerosos investigadores en los últimos 50 años. Recientemente se han encontrado 4 nuevas especies para la avifauna del país. Expediciones cortas (4 días) a los volcanes Casita y San Cristóbal en Occidente, han añadido otra especie para Nicaragua (Martínez-Sánchez, 1989) y posiblemente una subespecie no descrita del Charralero Cejiblanco, *Thryotorus ludovicianus* (Howell, in litt). Merece la pena señalar que estas localidades ya habían sido visitadas con anterioridad por otros investigadores, y se consideraba que su fauna estaba entre las mejor estudiadas del país.

Los endemismos son taxones cuyo rango de distribución está restringido a un área geográfica determinada, en nuestro caso Nicaragua. A nivel de especie el número de vertebrados endémicos del país es reducido: 3 mamíferos, 5 reptiles, 1 anfibio y 12 peces (Cuadro I). Los rangos de distribución de estas especies presentan pocas características en común. En ciertos casos la

información disponible es ambigua y se basa en un único ejemplar, el holotipo con el que se describió la especie. Los peces endémicos son localmente comunes o abundantes, mientras los reptiles y mamíferos son sumamente raros. Entre estos endemismos al menos una especie, la Ardilla del Rama *Sciurus richmondi*, puede encontrarse en peligro de extinción. En Octubre de 1988 el huracán Joan arrasó más de 5.000 km² de bosques tropicales húmedos (Dilger et al., 1988). Si el área de distribución de esta especie se limita a las áreas boscosas en que ha sido recolectada - el curso inferior del Río Escondido y media docena de localidades a lo largo del Río Grande de Matagalpa (Jones & Genoways, 1971), gran parte del área de distribución de esta ardilla que todavía conservaba una cubierta boscosa fue severamente alterada por el huracán y las quemaduras que se esparcieron por la región unos meses más tarde, durante la estación seca de 1989. El último ejemplar de esta especie fue capturado en 1968 y desde entonces no se ha vuelto a saber nada sobre la Ardilla del Rama.

En cuanto a la Taltuza Segoviana *Orthogeomys matagalpae* no se sabe con certeza si puede soportar la deforestación de su hábitat, que parece estar restringido a la nebliselva de las montañas de Peñas Blancas (Dptos. de Jinotega y Matagalpa) y una localidad matagalpina indeterminada.

Las Islas del Maíz, o Corn Islands, tienen dos especies endémicas. En Little Corn Island se encuentra *Rana myadis*, y en Great Corn Island el anolis *Norops villai*. El efecto del huracán en estas islas fue sorprendentemente disparado. Mientras Great Corn Island recibió toda la fuerza del siniestro, con vientos de 220 km/h que arrancaron gran parte de las palmeras, Little Corn Island permaneció intacta, debido a que el "ojo" del Huracán pasó justamente sobre esta localidad (Dilger et al., 1988). Sin embargo no se sabe si el mar llegó a penetrar en el hábitat de *Rana myadis*, la única área húmeda aislada del mar. Tampoco se sabe si la población del anolis endémico de Great Corn Island se vió afectado por el huracán.

La información disponible sobre la localidad de recolecta de los otros reptiles endémicos es tan ambigua - "Chontales" para *Norops rhombifer*, "Nicaragua" para *Norops longicauda*, "Matagalpa" para *Geophis dunni*, y "Managua" para *Leptotyphlops nasalis* - que no permite ni siquiera

especular sobre sus requerimientos de hábitat o el estado de sus poblaciones.

Casi todas las especies endémicas de peces están restringidas a los Grandes Lagos (Managua y Nicaragua). *Rhamdia luginia* y *Pomadasys grandis* sólo se encuentran en el Lago de Nicaragua. *Cichlasoma zaliosum* es exclusiva de la Laguna de Apoyo, y *Melaniris xiloaensis* de la Laguna de Xiloá. Las demás especies se encuentran en ambos lagos - Managua y Nicaragua - y algunas de ellas también en sus ríos tributarios y ciertas lagunas cratéricas de la región del Pacífico.

EVALUACION DE LA BIODIVERSIDAD EN NICARAGUA: PRIORIDADES DE INVESTIGACION.

En un país como Nicaragua, en el que existen tantas lagunas de información sobre la riqueza biológica de sus ecosistemas resulta difícil establecer prioridades de investigación. Con la idea de buscar una aproximación mínimamente objetiva se han seguido los siguientes criterios de selección:

1.- Se priorizan áreas que son enclave de ecosistemas únicos que pueden albergar especies o subespecies endémicas no descritas hasta la fecha. Este criterio sirve además para abarcar a muchas especies inconspicuas de animales y plantas, ya que el aislamiento geográfico de poblaciones pequeñas es una fuente importante de especiación en todos los taxones biológicos.

2.- Dentro de las áreas que albergan ecosistemas únicos, se priorizan aquellas que están siendo sometidas a una mayor presión humana, generalmente deforestación, que resulta incompatible con el mantenimiento de su diversidad biológica.

A continuación se presenta la lista de las áreas priorizadas (Mapa I). Las zonas húmedas, por sus especiales características, se tratan en un capítulo aparte.

1. Cerros Saslaya y El Toro, Departamentos de Zelaya y Jinotega.

Son las montañas más elevadas de la Costa Atlántica y uno de los pocos lugares de Nicaragua en que se ha conservado una serie continua de formaciones vegetales inalteradas que abarcan desde los 100 m hasta los 1650-1700 m. No se tiene información alguna sobre su fauna. El bosque de nebliselva que cubre sus partes más elevadas puede albergar especies endémicas, debido a su aislamiento del resto de las tierras altas de la Región Central. Protegido legalmente desde 1970 como el primer parque nacional del país, se encuentra en la actualidad en el límite de avance de la frontera agrícola. La actividad militar - y no su protección legal - es lo que ha paralizado la deforestación en los últimos 10 años (Martínez-Sánchez, 1986).

2. Serranía de Yolaina, Cuenca del río Indio, Departamento de Río San Juan.

Estas montañas, de elevación moderada (por debajo de los 700 m) se encuentran en una zona

de alta precipitación, con promedios anuales por encima de los 4.000 mm. Sus bosques han sufrido muy poca alteración humana, pero actualmente se encuentran en el frente de avance de la frontera agrícola. Es muy probable que cerca de 40 especies de aves que ya se han registrado en las tierras bajas del Noreste de Costa Rica puedan encontrarse también en esta región, en forma de nuevos registros para Nicaragua. Su fauna, aunque totalmente desconocida, no parece reunir las condiciones de aislamiento para albergar vertebrados endémicos.

3. Sur del Río Grande de Matagalpa entre las coordenadas 12°-13° Norte y 84°-85° Oeste, Departamento de Zelaya.

La selección de esta extensa región de las tierras bajas del Atlántico se debe a que abarca gran parte del biotopo de la Ardilla del Rama, *Sciurus richmondi*. Ya se ha mencionado el posible efecto del huracán Joan sobre la población de esta especie endémica. Se recomienda una prospección aérea preliminar para localizar los parches de bosque primario más extensos, pues la deforestación ya se ha expandido por toda la región.

Resulta interesante que la distribución del otro vertebrado endémico, la Rata Arrocera del Rama, *Oryzomys dimidiatus* se limite aparentemente a los cañaverales de las riberas de los ríos Escondido y Mico, ambos dentro de este área (Jones y Engstrom, 1986).

4. Cerros Kilambé y Peñas Blancas, Departamentos de Jinotega y Matagalpa.

Además de su considerable elevación - entre 1750 y 1850m - estas montañas se encuentra en una zona de transición entre las tierras altas de la Región Central y la llanura del Caribe. Las recolecciones de aves de W. R. Richardson contienen registros únicos para un buen número de especies, como el Pocoyo Ocelado *Nyctiphrynus ocellatus* y la Taltuza Segoviana *Orthogeomys matagalpae*. Durante los últimos 30 años la deforestación ha ido reduciendo la extensión del bosque circundante, convirtiendo a estas montañas en verdaderas islas de hábitat. Entre los 700 y los 1200 las áreas boscosas se alternan con potreros y cafetales. Se desconoce el estado de conservación de sus partes más elevadas aunque lo abrupto del relieve ha debido obstaculizar cualquier explotación del mismo. Es

posible que el Cerro Kilambé posea formaciones kársticas importantes.

5. Cerro Musún, Dpto. de Matagalpa.

Al igual que los Cerros Kilambé y Peñas Blancas, el Musún es una isla de hábitat montano que ha quedado doblemente aislada por la deforestación indiscriminada de las tierras circundantes. Aunque su altura es menor (1400 m) se encuentra totalmente aislado de las tierras altas de la región Central. Por su posición geográfica sería más apropiado considerarlo parte de la Región Atlántica. El Musún, un cerro sagrado de los indios Sumus, permanece inexplorado, y es muy posible que represente el límite meridional de numerosas especies montanas de distribución norteña, una situación semejante a la que ocupa el volcán Mombacho para las especies montanas sureñas.

6. Volcanes Casita y San Cristóbal, Departamentos de León y Chinandega.

Las aves y mamíferos de estos dos volcanes cuaternarios ha sido objeto de observaciones y recolectas esporádicas, primero en el San Cristóbal y a partir de la década de los sesenta el Casita. Sin embargo no se han publicado reportes de ninguna de estas expediciones. El interés de los investigadores por estos dos volcanes se debe en parte a que son una de las localidades más meridionales en la distribución de *Pinus oocarpa* a nivel continental, y en parte por la condición de hábitat insular de sus partes altas. En Mayo de 1970 el San Cristóbal entró en actividad y sus gases destruyeron toda la vegetación de sus partes elevadas, incluyendo los pinos. En una visita al Casita en 1985 los pinos no mostraban señales de regeneración debido a las continuas quemadas incontroladas que se llevan a cabo anualmente durante la estación seca, con objeto de mantener pastos para una ganadería muy extensiva. Aunque las áreas boscosas y la fauna de ambos volcanes se encuentran seriamente mermadas por las actividades humanas - incluyendo la caza - los parches de bosque caducifolio de sus laderas forman junto con las áreas más remotas del Volcán Cosigüina las últimas masas forestales en toda la Región de Occidente. Es posible que estos bosques sean el hábitat original del Gavilán Carigualdo *Gampsonyx swainsonii*, una pequeña rapaz con

un rango muy peculiar: en Centroamérica estaba comprendido entre las ciudades de León y Granada, mientras es común por gran parte de Sudamérica y parece estar colonizando Panamá (Ridgely, 1989). Se desconoce si esta especie todavía persiste en Nicaragua.

7. Volcán Maderas, Isla de Ometepe, Departamento de Rivas.

Entre Abril y Mayo de 1988 el autor ascendió al volcán Maderas (1394 m) y recolectó las primeras aves de esta localidad. Este primer inventario arrojó un número sorprendentemente bajo de especies, particularmente en el bosque de nebliselva de sus partes altas (Martínez-Sánchez, 1990). Queda por ver si los demás grupos zoológicos siguen el mismo patrón. De interés particular es la laguna situada al fondo del cráter, a 1200 m de altura, que según los isleños contienen peces, y ciertas especies montanas, restringidas al bosque de nebliselva. La insularidad de los dos volcanes de esta isla les hace particularmente atractivos para muchos estudios ecológicos. El otro volcán de la isla, el Concepción, es mucho más elevado (1650 m), pero desde que entró en erupción a finales del siglo pasado la vegetación de sus laderas se ha reducido considerablemente y es casi inexistente por encima de los 700 m.

8. Volcán Mombacho, Departamento de Granada.

El bosque de las partes altas de este volcán es único y se ha conservado relativamente bien, a pesar de encontrarse en una de las áreas más densamente pobladas del país. El Mombacho es el límite septentrional de muchas especies exclusivas de los bosques montanos de Costa Rica, Panamá y norte de Sudamérica. Atwood (1984) llevó a cabo un estudio florístico de este volcán, con una breve descripción de sus formaciones vegetales más sobresalientes. Numerosos zoólogos han visitado el área desde el siglo pasado: W. de W. Miller y L. Griscom, junto con W. R. Richardson, recolectaron en 1919. En los años cuarenta B. Ponsol reunió una buena colección de aves, y T. H. Howell en los sesenta. El autor ha visitado el área en varias ocasiones. A pesar de ello el sector oriental de este volcán, donde se encuentra la cumbre (1345 m) permanece inexplorado. Debido a sus posición geográfica, los vientos alisios que atraviesan el lago de Este a Oeste descargan su humedad en las laderas del Mombacho, dando lugar a un

bosque similar al de las montañas del Atlántico. Prueba de ello es que este volcán alberga poblaciones de especies que en el resto del país sólo se han encontrado en los bosques del Atlántico, como el Tucán Pico Iris *Ramphastos sulfuratus*.

9. Serranías de Dipilto y Jalapa, Departamento de Nueva Segovia.

Las partes altas de esta sierras pueden albergar especies montanas que ya han sido reportadas para Honduras y Costa Rica, pero no en Nicaragua. En estas sierras alternan pinares, robledales y bosques de nebliselva, formando ecotonos que se presume han de ser únicos, ya que cada una de estas formaciones vegetales tienen una flora y fauna características que no se encuentran en otras partes del país. La región ha estado sometida desde antiguo a actividades agrícolas y ganaderas de subsistencia, y desde finales del siglo pasado a una extracción forestal indiscriminada (Denevan, 1961).

10. Península de Cosigüina, Departamento de Chinandega.

Esta península albergó hasta hace poco uno de los mejores bosques tropicales secos de Centroamérica. Hoy en día, el valor de este área ha quedado reducido a sus partes más inaccesibles: Los Farallones de Cosigüina, donde cría la última colonia de Guacamaya Roya *Ara macao* del Pacífico de Nicaragua; el cráter, que encierra un bosque único en su género, y la laguna que yace en el fondo de éste, que según algunos pobladores locales contiene peces. El volcán en sí no posee en la actualidad una altura considerable (850m). La laguna que ocupa su cráter, y el cráter mismo, se formaron tras la explosión de 1835, considerada uno de los más grandes paroxismos en la historia de la Tierra (Williams, 1952).

11. Cerro Babá y cabeceras del Río Amaka, Dpto. de Jinotega.

Esta montaña de elevación moderada (1200 m) comparte muchas de las características de otras montañas de la Costa Atlántica, ya que posee una serie altitudinal completa de bosques húmedos tropicales. Pero a esto hay que añadirle una característica única, la de poseer formaciones

calizas de considerable extensión. La cueva de Tunawalán, en el curso medio del Río Bocay, es un ejemplo de lo que se puede encontrar en esta región, tal vez la más recóndita de Nicaragua. De cualquier forma el interés por la presencia de calizas no solo se limita a las cuevas y otras formaciones espectaculares, sino que incluye la flora característica de este sustrato.

12. Cayos Miskitos, Departamento de Zelaya (14° 25' Norte, 82° 45' Oeste).

Esta región marítima, famosa por la extensión de sus arrecifes coralinos y por poseer una de las áreas más importantes para la alimentación de la Tortuga Verde *Chelonia mydas*, no ha sido explorada todavía. Nada se sabe sobre la extensión y relieve de sus tierras emergidas, y si albergan o no una fauna vertebrada característica. Entre los numerosos cayos de las costas caribeñas de Nicaragua se recomienda explorar primero los Cayos Miskitos por ser los más extensos, aunque además sería recomendable sobrevolar el resto del área con objeto de localizar cayos que puedan albergar colonias importantes de aves marinas.

13.- Isla Momotombito, Dpto. de León.

El interés de esta área se basa en su insularidad: es uno de los cerros más antiguos del Pacífico de Nicaragua (Incer, 1975) y aunque poco queda de su vegetación original, su fauna y flora necesitan al menos de un inventario que nos aclare su verdadero valor biológico.

LAS ZONAS HUMEDAS DE NICARAGUA

Si nuestro conocimiento sobre la fauna a nivel de todo el país es escaso, el de las zonas húmedas es totalmente inexistente. Prácticamente sólo el ornitólogo J. Silliman dedicó parte de sus esfuerzos a los manglares cercanos a la ciudad de León, entre 1981 y 1983. El lector puede darse una idea de la extensión de estas zonas revisando los mapas cartográficos del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:50.000, pero hasta ahí llega la información disponible. Y esto es igualmente aplicable tanto a las zonas húmedas litorales como interiores. En cierta forma el refugio de Fauna Silvestre de Chacocente (Dpto. de Rivas) constituye la excepción, pero en este área todas las investigaciones y los esfuerzos de conservación se han concentrado en las tortugas marinas que llegan en arribadas a desovar. La

playa de La Flor ha despertado un interés similar y el Dpto. de Fauna Silvestre del IRENA está iniciando estudios para determinar el valor del área como zona de anidación para las tortugas marinas.

Las zonas húmedas son ecosistemas particularmente difíciles de comparar entre sí. Establecer prioridades de investigación basándose en el tamaño de los humedales no es una estrategia apropiada. A menudo la riqueza biológica se concentra en sectores relativamente pequeños dentro de una zona extensa, y localizar estos sectores no resulta fácil. Dado que la presión humana sobre los recursos de los humedales del Pacífico es mucho mayor que sobre los de la Región Atlántica, se recomienda priorizar las actividades de investigación a los primeros. Sin embargo no hay que olvidar que las zonas húmedas del Atlántico pueden albergar una riqueza biológica enorme, incluyendo ciertas especies de importancia económica, como el camarón, y otras que sin ser endémicas son sumamente escasas a lo largo de todo su área de distribución, como le sucede al Manatí *Trichechus manatus*.

Las zonas húmedas del interior se concentran en las costas de los Grandes Lagos, e incluye las lagunas del Mombacho (Juan Tallo, Laguna Verde y Laguna Blanca, entre otras), la Laguna de Ñocarime (Dpto. de Rivas) y el denominado

Charco de Tisma, situado entre los dos Grandes Lagos. Las lagunas de Moyúa, Tecomapa y Las Playitas, en la Región Central del país, están sometidas a un uso agrícola intensivo. Tan sólo Moyúa mantiene un cuerpo de agua permanente, que no parece revestir gran interés (Riedel, 1965). Aunque en Nicaragua no existe una fuerte presión cinegética sobre las aves acuáticas, existen un sinnúmero de actividades humanas que están afectando la calidad y reduciendo la extensión de estas zonas húmedas: deforestación de sus riberas, drenaje para establecer arrozales, particularmente arroz, y la contaminación directa e indirecta por los agroquímicos asociados con este y otros cultivos. La destrucción en 1981 de la Laguna de Ñocarime es un triste ejemplo que ha pasado totalmente desapercibido.

Es probable que la costa sur del Lago de Nicaragua y el Charco de Tisma sean las zonas húmedas interiores más valiosas. Para evitar especulaciones se recomienda que antes de iniciar el trabajo de campo se lleve a cabo una evaluación general de todos los humedales utilizando fotografías aéreas recientes en combinación con sobrevuelos aéreos en las épocas apropiadas, cuando el flujo migratorio de aves acuáticas se encuentre en su apogeo y en la temporada de cría de las especies residentes. Esto permitiría llevar a cabo una evaluación preliminar con la que se establecerían las prioridades para un reconocimiento en detalle.

Cuadro I.- Endemismos nicaragüenses.

- (1) Abreviaciones para las localidades: N, Lago de Nicaragua; M, Lago de Managua; X, Laguna de Xiloá; AP, Laguna de Apoyo; AQ, Laguna de Apoyeque; MS, Laguna de Masaya.
- (2) No estrictamente endémico; se ha recolectado en alguno de los ríos tributarios del Lago de Nicaragua - Sapoá, Río Frío, San Carlos - que penetran en Costa Rica.

		Localidad	Referencias
PECES			
<i>Dorosoma chavesi</i>	M, N, X	Villa, 1982	
<i>Astynax nasutus</i>	M, N	Villa, 1982	
<i>Rhamdia barbata</i>	M, N	Villa, 1982	
<i>R. luigina</i>	N	Villa, 1977	
<i>R. managuensis</i>	M, N	Villa, 1982	
<i>R. nicaragüensis</i>	M, N, X	Villa, 1982	
<i>M. sardina</i> (2)	M, N, X, MS	Villa, 1982	
<i>Melaniris xiloaensis</i>	X	Bussing, 1980; Villa, 1982	
<i>Cichlasoma nicaragüense</i> (2)	M, N, X	Villa, 1982	
<i>Cichlasoma labiatum</i>	M, N, X, MS, AQ, AP	Villa, 1982	
<i>Cichlasoma zaliosum</i>	AP	Villa, 1982	
<i>Pomadasys grandis</i>	N	Villa, 1982	
ANFIBIOS			
<i>Rana myadis</i>	Little Corn Island	Barbour & Loveridge, 1929 Hillis, 1985, 1988	
REPTILES			
<i>Norops longicauda</i>	Nicaragua	Hallowell, 1860, p.481 Villa et al., 1988	
<i>Norops rhombifer</i>	Chontales	Boulenger, 1894, p.728 Fitch & Siegel, 1984	
<i>Norops villai</i>	Great Corn Island	Fitch & Henderson, 1976 Fitch & Seigel, 1984	
<i>Leptotyphlops nasalis</i>	Managua	Taylor, 1940, p. 535	
<i>Geophis dunni</i>	Matagalpa	Downs, 1967, p. 153	
MAMIFEROS			
<i>Sciurus richmondi</i>	Dptos. de Boaco, Chontales, Matagalpa y Zelaya (Central)	Jones & Genoways, 1971	
<i>Ortogeomys matagalpae</i>	Peña Blanca (sic) y Matagalpa (Dpto, de Matagalpa)	Hall, 1980 p.514	
<i>Oryzomys dimidiatus</i>	Ríos Escondido y Mico (Dpto. de Zelaya)	Genoways & Jones, 1971 Jones & Engstrom, 1986	

BIBLIOGRAFIA

- Astorqui, I. 1974. Peces de la cuenca de los Grandes Lagos de Nicaragua. Publicaciones Nicaragüenses, S. A. Managua, Nicaragua. 179 p.
- Atwood, J. T. 1984. A floristic study of Volcan Mombacho, department of Granada, Nicaragua. *Ann. Missouri Bot. Garden*, 71: 191-209.
- Bussing, W. A. 1976. Distribution of the San Juan Ichthyofauna of Central America with remarks on its origin and ecology. pp 157-175. en: T. B. Thorson (ed.) *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*. Univ. of Nebraska-Lincoln, USA.
- Bussing, W. A. 1980. Taxonomic status of the atherinid fish genus *Melaniris* in Lower Central America, with the description of three new species. *Rev. Biol. Trop.*, 26: 391-413.
- Barbour, T. & A. Loveridge. 1929. Amphibians and reptiles [of the Corn Islands, Nicaragua]. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 69: 138-146.
- Boulenger, G. A. 1894. Second report on additions to the lizard collection in the Natural-History Museum. *Proc. Zool. Soc. London* 1894 (IV): 722-736.
- Denevan, W. M. 1961. The upland pine forest of Nicaragua. *Univ. Calif. Publ. in Geography*, 12: 251-320.
- Dilger, R. et al. 1988. Huracán "Juana" en Nicaragua. Análisis preliminar de los daños en la agricultura y el medio ambiente y propuestas de acciones a corto y mediano plazo. SOFAMA. Alemania Occidental. 23 pp.
- Downs, F. L. 1967. Intrageneric relations among colubrid snakes of the genus *Geophis* Wagler. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 131: 1-193.
- Fitch, H. S. & R. W. Henderson. 1976. A new anole (Reptilia: Iguanidae) from Great Corn Island, Caribbean Nicaragua. *Milwaukee Publ. Mus. Contr. Biol. & Geol.*, 9: 1-8.
- Fitch, H. S. & R. A. Seigel. 1984. Ecological and taxonomic notes on nicaraguan anoles. *Milwaukee Publ. Mus. Contr. Biol. & Geol.*, 57: 1-13.
- Genoways, H. H. & J. K. Jones, Jr. 1971. Second specimen of *Oryzomys dimidiatus*. *J. Mammalogy*, 52: 833-834.
- Gill, T. N. & J. Bransford. 1878. Synopsis of the fishes of lake Nicaragua. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 29: 175-191.
- Günther, A. C. L. G. 1885-1902. Reptilia and Batrachia. *Biologia Centrali Americana*. Taylor and Francis. London. UK. 326 p.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York, 2^{da} ed., 2 Vol.
- Hallowell, E. 1860. Report upon the Reptilia of the North Pacific Exploring Expedition, under the command of Capt. John Rogers, U. S. N. *Proc. Nat. Acad. Sci. Philadelphia*, 1860: 480-486.
- Hillis, D. M. 1985. Evolutionary genetics and systematics of the New World frogs of the genus *Rana*; An analysis of Ribosomal DNA, allozymes, and morphology. Ph D. Dissertation. Univ. of Kansas.
- Hillis, D. M. 1988. Systematics of the *Rana pipiens* complex: Puzzle and paradigm. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 19: 39-63.
- Howell, T. R. 1957. Birds of a Second-Growth Rain Forest Area of Nicaragua. *Condor*, 59: 73-111.

- Howell, T. R. 1965. New Subspecies of Birds from the Lowland Pine Savanna of Northeastern Nicaragua. *Auk*, 82: 438-464.
- Howell, T. R. 1971. A Comparative Ecological Study of the Birds of the Lowland Pine Savanna and Adjacent Rain Forest in Northeastern Nicaragua. *Living Bird*, 10: 185-242.
- Huber, W. 1932. Birds Collected in Northeastern Nicaragua in 1922. *Proc. of the Acad. of Nat. Sci. of Philad.*, 84: 205-249.
- Incer, J. 1975. Nueva Geografía de Nicaragua. Ed. Recalde. Managua, Nicaragua.
- Jones, J. K., Jr., y M. D. Engstrom. 1986. Synopsis of the Rice Rats (Genus *Oryzomys*) of Nicaragua. *Occ. Pap. Mus. Texas Tech Univ.*, 103: 1-23.
- Jones, J. K., Jr., y H. H. Genoways. 1971. Notes on the biology of the Central American squirrel, *Sciurus richmondi*. *Amer. Midland Nat.*, 86: 242-246.
- Jones, J. K., Jr., y C. J. Phillips. 1969. Zoological explorations in Nicaragua, Central America. *Kansas Univ. Mus. Nat. Hist. Annual 1968*: 12-17.
- Martínez-Sánchez, J. C. 1986. Causes Affecting the Survival of Birds of Prey in Nicaragua. *Birds of Prey Bull. No. 3*: 43-47.
- Martínez-Sánchez, J. C. 1989. Records of New or Little Known Birds for Nicaragua. *Condor*, 91: 468-469.
- Martínez-Sánchez, J. C. 1990. Estudio biogeográfico comparativo de la avifauna de cuatro áreas montañosas de Nicaragua. Presentado en el II Congreso de Biólogos y Ecólogos de Nicaragua, Managua, Nov. 1989. Inédito.
- McClelland, L. I. 1989. *Global volcanism 1975-1985*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, USA.
- Meek, E. 1907. Synopsis of the fishes of the Great Lakes of Nicaragua. *Field Columb. Mus. Zool.*, ser 7(4): 97-132.
- Miller, W. de W. y L. Griscom. 1921. Descriptions of Proposed New Birds From Central America, with Notes on other Little Known Forms. *Am. Mus. Nat. Hist. Nov.*, 25: 1-13.
- Miller, W. de W. y L. Griscom. 1925a. Description of New Birds from Nicaragua. *Am. Mus. Nat. Hist. Nov.*, 159: 1-9.
- Miller, W. de W. y L. Griscom. 1925b. Notes on Central American Birds with Descriptions of New Forms. *Am. Mus. Nat. Hist. Nov.*, 183: 1-14.
- Miller, W. de W. y L. Griscom. 1925c. Further Notes on Central American Birds, with Descriptions of New Forms. *Am. Mus. Nat. Hist. Nov.*, 184: 1-16.
- Mooser, F., H. Meyer-Abich & A. R. McBirney. 1958. Catalogue of the active volcanoes and solfatara fields of Central America. Part VI in: Catalogue of the active volcanoes of the world. Ed. Intl. Volc. Assoc.
- Noble, G. K. 1918. The amphibians collected by the American Museum expedition to Nicaragua in 1916. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 38: 311-347.
- Ponsol, B. 1958. Zonas Biogeográficas de la Flora y la Fauna Nicaragüenses (y Factores Ecológicos). Publ. No. 8. Managua, Nicaragua.
- Taylor, B. W. 1963. An outline of the vegetation of Nicaragua. *J. Ecol.*, 51: 27-54.
- Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne, Jr. 1989. A guide to the birds of Panama with Costa Rica, Nicaragua, and Honduras. 2da. ed. Princeton Univ. Press.

- Ridgway, R. y H. Friedmann. 1901-1946. The Birds of North and Middle America. U. S. Nat. Mus. Bull., No. 50.
- Riedel, D. 1965. Some remarks on the fecundity of Tilapia (*T. mossambica* Peters) and its introduction into middle Central America (Nicaragua) together with a first contribution towards the limnology of Nicaragua. *Hydrobiologica*, 25: 357-388.
- Villa, J. 1962. Las serpientes venenosas de Nicaragua. Ed. Novedades, Managua, Nicaragua. 94 p.
- Villa, J. 1968. Una teoría sobre el origen de los peces de Xiloá. *Encuentro, Revista de la Universidad Centro Americana* 1(4): 202-224.
- Villa, J. 1972. Anfibios de Nicaragua. Instituto Geográfico Nacional y Banco Central de Nicaragua. 216 p.
- Villa, J. 1976. Ichthyology of the Lakes of Nicaragua: Historical perspective. pp. 101-113, en: T. B. Thorson (ed.) Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes. Univ. of Nebraska-Lincoln, USA.
- Villa, J. 1977. A new species of pimeploid catfish of the Genus *Rhamdia* from Nicaragua, Central America. *Brenesia*, 12/13: 133-142.
- Villa, J. 1982. Peces nicaragüenses de agua dulce. Ediciones del Banco de América. Managua, Nicaragua.
- Villa, J. 1983. Nicaraguan fishes, amphibians and reptiles: checklist and bibliography. Universidad Centro Americana. Managua. 53 p.
- Villa, J., L. D. Wilson & J. D. Johnson. 1988. Middle American herpetology: A bibliographic checklist. Univ. of Missouri Press. Columbia. USA.
- Weyl, R. 1980. Geology of Central America. 2nd. ed. Gebrüder Borntraeger. Berlin-Stuttgart. West Germany.
- Williams, H. 1952. The great eruption of Cosegüina (sic), Nicaragua, in 1835. *Univ. Cal. Publ. Geol. Sci.*, 29: 21-46.