

Avances en la Descripción Biológica de la Reserva Natural Península de Chiltepe

Jeffrey McCrary, Ph.D.

Asociación Gaia

jmccrary2@yahoo.com

gaianicaragua@yahoo.com

30 de Agosto de 2004

Resumen

Se presenta una descripción de los aspectos importantes de la Península de Chiltepe, con el fin de incidir en la elaboración y ejecución del plan de manejo para la Reserva Natural Península de Chiltepe. Se abarcan este informe listados de especies de flora y fauna, reseñas de estudios de campo ejecutados en la península, ubicación fisiográfica y estado legal, usos de los recursos naturales en la zona y perspectivas para el manejo de la Reserva.

La península goza de cinco especies de peces y una de molusco gastrópodo, endémicas a Nicaragua. El estado de los recursos naturales, sin embargo, está muy deteriorado y necesita de intervención para proteger la flora y fauna y los servicios ambientales brindados por ellos.

Reserva Natural Península de Chiltepe

Area	1.800 ha.
Elevación	40-518 m
Mapa	Mateare 2952 IV
Decretos	1320 (1983), 42-91
Manejo	No hay plan de manejo.
Apuntes particulares	Ecosistemas de agua dulce aislados, especies endémicas de peces, colonia de lora nuca amarilla, bosque trópico seco, riveras del lago de Managua.
Servicios a visitantes y turismo actual	Restaurantes en área de visitantes en Xiloá. Estructura turística en Xiloá y en Marina Chiltepe operada por INTUR. Estación biológica operada en la orilla de la laguna de Xiloá por Asociación Gaia.
Acceso	4 km este desde Ciudad Sandino (25 minutos de Managua).
Potential turístico	La laguna de Xiloá es ideal para natación, tabla de vela (windsurfing), lancha con vela, piragua, y buceo con máscara o con tanque de aire. Hay fumarolas activas. Visitas de día se prestan desde Managua. Hay buenas oportunidades de desarrollo de ecoturismo en las colinas de Apoyeque (zahínos, gatos, loras nuca-amarilla, bosque trópico seco). El humedal de Mateare podría ser atractivo como humedal si se permite mantener en forma natural.

Especies con necesidades de conservación

Mamíferos	<i>Cebus capucinus</i>
	<i>Ateles geoffroyi</i>
	<i>Sciurus variegatoides</i>
	<i>Tayassu tajacu</i>
Aves	<i>Amazona aurapalliata</i>
Peces	<i>Amphilophus amarillo</i>
	<i>Amphilophus sagittae</i>
	<i>Amphilophus xiloaensis</i>
	<i>Amphilophus labiatus</i>
	<i>Atherinella jiloaensis</i>
Moluscos	<i>Miradiscops opal</i>
Esponja	no identificada

I. Introducción

La región del Pacífico de Nicaragua es dominada por el ecosistema terrestre bosque trópico seco. Veinticuatro de las 77 áreas protegidas designadas en el SINAP, se encuentra en esta región, pero tan sólo siete de ellas contienen principalmente esta zona de vida (Gillespie et al. 2001). A pesar del número grande de áreas protegidas en el Pacífico, la mayoría de ellas aplica a otros ecosistemas, de altura o sistemas acuáticos; sólo 5 % de la superficie de Nicaragua en zona de vida trópico seco es abarcado por el SINAP. Estas reservas y parques se encuentran amenazados por conflictos en su uso, debido a densidad poblacional en rápido crecimiento en la región y una estructura reguladora que no ha mantenido a mano con las actividades en áreas protegidas (Gillespie et al. 2001; Barany et al. 2002; McCrary et al. 2004a). Además, las áreas protegidas en el Pacífico tales como designadas, son por lo general aisladas una de otra y no conectadas con rutas de dispersión (Pérez y McCrary 2003), resultando en expectativas graves de pérdidas de poblaciones importantes de flora y fauna en la región.

La región del Pacífico de Nicaragua se destaca además por sus ecosistemas acuáticas. Un complejo lacustre de agua dulce único domina la zona, ocupando el Graben Nicaragüense en forma de los Grandes Lagos, y los conos de varios volcanes dormidos, presentando aspectos biológicos y geográficos importantes. Los lagos y las lagunas cratéricas contienen de posiblemente docenas de especies de peces endémicas a Nicaragua (McKaye et al. 2002, Stauffer y McKaye 2002) que requieren de protección de los peligros de extinción y explotación racional para fines de pesca, turismo y servicios ambientales.

Estos ecosistemas se presentan en la península de Chiltepe, y como se presenta a detalle abajo, es de sumamente alta prioridad en los rangos de conservación en Nicaragua, ya que se han descubierto varias especies de peces y un molusco endémicas a la península, además de gozar de una alta riqueza de especies en varios grupos, manifestando la importancia como hábitat de diferentes partes de la península, en ecosistemas terrestre y acuático.

Muy pocos inventarios de flora y fauna han sido reportados en Nicaragua, y la gran mayoría de los reportes se encuentran en la literatura “gris” de poca confiabilidad. Los resultados reportados aquí que resumen algunos trabajos de estudios de esta reserva natural, dan un aporte clave en entender el funcionamiento de los ecosistemas en la zona y ayudan a colocar las prioridades en la conservación en esta reserva, ya que se encuentra en un país de pocos recursos dedicados a proteger su patrimonio biológico (McCrary 2003). La mayoría de los recursos naturales y la propia identidad de las designadas áreas protegidas donde se encuentran, se encuentran bajo amenazas agudas de deforestación por conversión de bosque a pasto y milpas (Gillespie et al. 2001) and extracción de leña (McCrary et al. 2004c).

Como se detalla abajo, la flora y fauna natural en la península ha sufrido por uso descontrolado en las últimas décadas, a pesar de estar dentro del sistema de áreas protegidas. Mientras se ha caído la Reserva Natural Península de Chiltepe en el olvido en

términos de control y regulación de actividad humana, la misma península ha sido premiada por la atención de varios científicos, y es enfoque de un gran número de estudios de vida silvestre, especialmente sobre su fauna acuática. Destaca el Dr. Kenneth McKaye, quien ha llevado estudios del comportamiento reproductivo, biología básica, clasificación sistemática, y conservación de peces en Xiloá desde 1972, y quien ha hecho muchas publicaciones científicas revelando los conocimientos adquiridos ahí. Una visita al un buscador del Internet puede sorprender a un nicaragüense, de la importancia que tiene la laguna de Xiloá entre biólogos, estudiantes de la evolución, y acuaristas profesionales y de avocación. El presente documento no pretende cubrir en forma comprensiva los aspectos biológicos sobre la península y la reserva, sino indicar su importancia en los contextos dentro y fuera del país como sitio de interés científico y hospedero de especies de necesidades de protección, y dar algunas indicaciones iniciales sobre sus necesidades en protección y uso racional.

El lago de Managua (Xolotlán) es penetrado desde el oeste por la península de Chiltepe, una tierra destacada por contener dos conos volcánicos con cuerpos cerrados de agua ocupándolos. La tierra extiende desde 40 metros elevación sobre el nivel de mar en las orillas del lago de Managua hasta 518 metros de elevación en las cumbres del cráter de Apoyeque.

El famoso Anillo de Fuego, en su paso por el Pacífico de Nicaragua, cruza la península, evidente en forma dos volcanes cuyos cráteres se presentan con lagunas de agua dulce dentro. La actividad volcánica en esta zona no es totalmente apagado, y fumarolas se encuentran en el área. Los volcanes son de la época cuaternaria, apareciéndose después de la formación de la Depresión Nicaragüense, en la que se encuentra los Grandes Lagos. Hay evidencia de que una vez el lago de Managua tenía mayor nivel, y subsumía el cráter en que se encuentra la actual laguna de Xiloá (Villa 1968), por lo que esa laguna posee una íctiofauna distinta en carácter a las demás lagunas cratéricas (Waid et al. 1999).

La zona se encuentra con períodos de lluvias desde la última parte de Mayo hasta la última parte de Noviembre, con precipitación anual de entre 750 mm y 1.250 mm, y es cálida, con temperatura media entre 26 y 29 °C (Salas 1993b). Sus suelos son formadas de ceniza volcánica de origen relativamente reciente (menos de 20.000 años) y altamente porosos. Exeptuando algunas cañadas en la falda del volcán Apoyeque, toda la península es expuesta a los vientos y la radiación solar, los que combinan con el bajo nivel de lluvias para hacer la zona de ecosistema terrestre bosque trópico seco. Según la clasificación de Salas (1993b), es Bosque bajo o mediano caducifolio de zona cálida y seca. Además se presentan dos ecosistemas azonales: agua dulce lacustre, y humedal. Los riachuelos de la zona no sostienen corriente permanentemente.

Como la mayor parte de esta península es de elevación baja, la manta freática se encuentra relativamente cerca la superficie en mucho de la zona.

II. Historia de la zona y la reserva

La actividad volcánica que resultó en los dos cráteres que luego de formarse, se llenaron con agua desde la manta freática. Una reducción en el nivel de agua en el lago de Managua ha brindado la separación de Xiloá como un cuerpo de agua aislado hace cientos o posiblemente miles de años (Villa 1968). La laguna de Xiloá es mesotrófica y el agua es suficientemente transparente para hacer observaciones subacuáticas a través de buceo, mientras la laguna de Apoyeque es eutrófica (Waid et al. 1999). Las lagunas cratéricas del Pacífico de Nicaragua son sistemas aislados, así representan “islas ecológicas” (MacArthur y Wilson 1967) de carácter acuático donde especiación rápida ha sucedido, resultando en varias especies de limitado rango natural (McKaye et al. 2001). Especiación en el complejo de especies *Amphilophus* c.f. *citrinellus* ya es comprobada en la laguna de Xiloá y en otra laguna (Apoyo), y se anticipa encontrar especies nuevas a la ciencia en cada una de las lagunas por estudiar (Stauffer et al. 1995; McKaye et al. 2002; Stauffer y McKaye 2002).

La Reserva Natural Península de Chiltepe fue declarada por la Asamblea Nacional en 1983 en decreto 1320 (1983), luego modificada en decreto 42-91 (1991). Abarca 1.800 ha, en que se incluyen las lagunas cratéricas, Xiloá y Apoyeque, y las montañas más altas de la península. Como en casi todas las áreas protegidas, hay diferencias en las estimaciones de los límites, y un reciente publicación estimo el área abarcada en la reserva en 2620 ha (Fundenic-SOS 1999).

III. Diversidad biológica

III.a. Flora

La base biótica de un ecosistema, su vegetación, es determinado por el clima y los suelos. La vegetación terrestre natural de esta península es boscosa y relativamente baja. Las plantas que no se encuentran en riberas de aguas tienen adaptaciones para periodos cálidos sin lluvias: hojas livianas que se botan cada año, u hojas que resisten a la transpiración con capas gruesas y cerosas, y raíces largas que extienden verticalmente para encontrar acceso a agua.

Dadas las temperaturas altas y extendidas temporadas sin lluvias, los árboles característicos del ecosistema de la zona son el guayacán *Guaiacum sanctum*, el escobillo *Phyllostylon brasiliensis*, y el brasil *Haemotoxylum brasiletto*. Muchos terrenos de la península se encuentran despalados y en muchos lugares se encuentran árboles exóticos sembrados en jardines y en los bordes de caminos. Los árboles que se han documentado en la península se presentan a continuación:

Flora de la península de Chiltepe (según Salas 1993a, 1993b; McCrary 2003)

Familia	Especie	Nombres comunes
Acanthaceae	<i>Bravaisia integerrima</i>	Mangle blanco
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Palo obrero, Ronrón, Guacamaya, Quitacalzón
Anacardiaceae	<i>Shinus molle</i>	Pimiento

Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica*</i>	Mango
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	Anona de río, Anona de pantano
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Anona de redecilla
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Chirimoya
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i>	Ilang-ilang
Annonaceae	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Palanco
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Narciso
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Sacuanjoche
Apocynaceae	<i>Stemmadenia obovata</i>	Cachito
Apocynaceae	<i>Thevetia ovata</i>	Chilca de monte
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i>	Chilca
Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	Palma paceña
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i>	Algodón de seda
Bignoniaceae	<i>Crescentia alata</i>	Jícara sabanero
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cacalogüiste
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble, Macuelizo
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cortez
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Sardinillo
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro-poro, Tecumajoche
Bombacaceae	<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote, Cedro espino
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Cedro pochote
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa, Gatillo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel negro
Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i>	Muñeco
Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i>	Tigüilote
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	Laurel hembra
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Sebestán
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	Caraño
Burseraceae	<i>Bursera simarouba</i>	Jiñocuabo, Indio desnudo
Cactaceae	<i>Epiphyllum thomsonianum</i>	Teonoste
Cactaceae	<i>Cereus undatus</i>	Cardón
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia monandra</i>	Pata de cabro
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de cabro
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia pauletia</i>	Uña de gato
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Nacascolo
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Pintadillo, Coñocuabo
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Carbón
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia violacea</i>	Chocuabo, Brasil blanco
Caesalpinaceae	<i>Cassia fistula</i>	Cañafistula
Caesalpinaceae	<i>Cassia grandis</i>	Carao, Carol
Caesalpinaceae	<i>Cassia javanica</i>	Casia rosada

Caesalpinaceae	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil
Caesalpinaceae	<i>Hymenea carbouril</i>	Guapinol
Caesalpinaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Tamarindo Montero
Caesalpinaceae	<i>Senna atomaria</i>	Vainillo
Caesalpinaceae	<i>Senna reticularia</i>	Sorocontil
Caesalpinaceae	<i>Senna siamea*</i>	Acacia, Acacia de Siam
Caesalpinaceae	<i>Senna skinneri</i>	Muanda, Ronrón
Caesalpinaceae	<i>Delonix regia*</i>	Malinche
Capparaceae	<i>Capparis indica</i>	Endurece Maíz
Capparaceae	<i>Capparis odoratissima</i>	Linga, Palo Bonito
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i>	Manzano de Playa
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo, Cecropia
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco
Chrysobalanaceae	<i>Licania platypus</i>	Sonzapote
Cochlospermidae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro-poro
Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i>	Papamiel
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i>	Guayabón
Combretaceae	<i>Terminalia catappa*</i>	Almendro de la India
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Chaparro, Hoja chigüe
Dilleniaceae	<i>Dillenia indica</i>	Dilenia
Ebenaceae	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Chocoyo
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanense</i>	Tetilla
Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	Colpachí
Euphorbiaceae	<i>Garcia nutans</i>	Huevo de Gato
Euphorbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	Carillo
Euphorbiaceae	<i>Sapium macrocarpum</i>	Palo de Leche, Lechecuago
Euphorbiaceae	<i>Jatropha urens</i>	Chichicaste Blanco
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Almendro de Río
Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de Arco
Fabaceae	<i>Coursetia sp.</i>	Chilincoco, Ebano
Fabaceae	<i>Dalbergia retusa</i>	Ñambar, Cocobolo, Granadillo
Fabaceae	<i>Diphysa robinoides</i>	Guachilpilín
Fabaceae	<i>Erythrina berteriana</i>	Helequeme
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	Gallito
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Helequeme extranjero
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro, Madrecacao
Fabaceae	<i>Lonchocarpus latifolius</i>	Chaperno
Fabaceae	<i>Lonchocarpus minimifolius</i>	Chaperno negro
Fabaceae	<i>Lonchocarpus phaseolifolius</i>	Pellejo de toro
Fabaceae	<i>Machaerium biovulatum</i>	Uña de gato
Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i>	Chiquirín
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Sangredrago
Fabaceae	<i>Sespania grandiflora</i>	Vainillo
Flacourtiaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	Cerito

Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Talalate, Gallito
Hippocrateaceae	<i>Hemiangium excelsum</i>	Palo de rosa, Carazo
Hydrophyllaceae	<i>Wigandia urens</i>	Chichicastón
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Orgullo de la India
Malpighiaceae	<i>Bunchosia cornifolia</i>	Jocote japonés
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nancite
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Palo bonito, Acerola
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.	
Malvaceae	<i>Robinsonella lindeniana</i>	Majagua de jardín
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	Frescura, Achiote falso
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Matapiojo
Meliaceae	<i>Azidarachta indica</i> *	Nim
Meliaceae	<i>Melia azadarach</i> *	Paraíso
Mimosaceae	<i>Acacia dolichostachya</i>	Guache
Mimosaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo
Mimosaceae	<i>Albizia caribaea</i>	Guanacaste blanco
Mimosaceae	<i>Albizia guachepele</i>	Gavilán
Mimosaceae	<i>Albizia lebbbeck</i>	Gavilán extranjero
Mimosaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste de oreja
Mimosaceae	<i>Inga densiflora</i>	Guabo
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	Guabillo
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (*?)	Leucaena, Rompeviento
Mimosaceae	<i>Lysiloma kelermani</i>	Quebracho
Mimosaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Cuajadita, Espino de playa, Michigüiste
Mimosaceae	<i>Pithecellobium saman</i>	Genízaro
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Agüijote
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> *	Fruta de pan
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	Hule
Moraceae	<i>Chlorophora tinctora</i>	Mora
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> *	Laurel de la Istmania
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Matapalo
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Palo de hule
Moraceae	<i>Ficus isoplebia</i>	Chilamate
Moraceae	<i>Ficus lyrata</i>	Chilamate extranjero
Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	Chilamate de río
Moraceae	<i>Ficus morazaniana</i>	Chilamate casita
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo
Moraceae	<i>Ficus ovalis</i>	Chilamate
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	Cativo, Higo
Moraceae	<i>Ficus retusa</i> *	Laurel de la India
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> *	Marango
Myrtaceae	<i>Callistemon</i> sp.	Brocha de botella

Myrtaceae	<i>Eugenia jambos</i>	Manzanita
Myrtaceae	<i>Eugenia malaccensis</i>	Perote, Manzana de agua
Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guacuco
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo
Myrtaceae	<i>Eucalyptus torreliana*</i>	Eucalipto
Nyctaginaceae	<i>Pisonia macranthocarpa</i>	Espino negro
Olacaceae	<i>Schoepfia schreberi</i>	Melón
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i>	Jocomico, Chocomico
Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Mimbro
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola*</i>	Melocotón
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Cordoncillo
Poaceae	<i>Bouteloua</i> sp.	
Polygonaceae	<i>Coccoloba caracasana</i>	Papaturro, Papalón
Polygonaceae	<i>Coccoloba floribunda</i>	Papaturro
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de playa
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i>	Sonzonate
Rhamnaceae	<i>Karwinskia calderonii</i>	Güiligüiste
Rhamnaceae	<i>Ziziphus guatemalensis</i>	Nancigüiste
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero japonés
Rubiaceae	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Pintamachete, Coralillo
Rubiaceae	<i>Murraya paniculata</i>	Limonaria
Rubiaceae	<i>Citrus aurantifolia*</i>	Limón agrio
Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i>	Seso vegetal
Sapindaceae	<i>Melicocca bijugatus*</i>	Mamón
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo
Sapindaceae	<i>Thouinidium decandrum</i>	Melero
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Caimito
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Níspero
Sapotaceae	<i>Mastichodendron capiri</i>	Tempisque
Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Acetuno
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Lavaplato
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo de ternero, Tapaculo
Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Panamá
Theophrastaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	Güirrique, Barbasco
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Burillo, Peine de mico
Tiliaceae	<i>Leuhea candida</i>	Guácimo de molenillo
Tiliaceae	<i>Leuhea speciosa</i>	Guácimo
Trigonaceae	<i>Trigona rugosa</i>	
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Cagalera
Ulmaceae	<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	Escobillo
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín negro
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i>	Chichicaste
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán

III.b. Diversidad biológica-Fauna

III.b.1. Mamíferos

Existe poca información sobre los mamíferos de la península (Martínez-Sánchez y Saldaña 1985; McCrary et al. 2004c). La destrucción de cobertura de bosque ha puesto en duda la vigencia de algunas citaciones de especies. A continuación anotamos las especies que han sido reportados, con mención de especies que posiblemente han sido extirpadas de la península. El listado abajo es parcial, y deficiente en quirópteros y roedores, grupos que ameritan de mayor estudio.

Mamíferos de la Península de Chiltepe

Especies	Nombre común	Comentario
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Cusuco	a
<i>Cebus capucinus</i>	Mono Cariblanco	a,c
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña	a,c
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla Centroamericana	a,c
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	a,b
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro Ostoche	b
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Neotropical	a,b
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Coliblanco	a,b
<i>Canis latrans</i>	Coyote	a
<i>Spilogale putorius</i>	Mofeta Manchada	b
<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín Mesoamericano	a,b
<i>Liomys salvini</i>	Ratón Espinoso del Pacífico	a
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla Centroamericana	a
<i>Didelpha virginiana</i>	Zarigüeya Norteamericana	a,b
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Leoncillo	b
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí Americano	a,b,c

Leyenda: a-citado en Martínez-Sánchez y Saldaña 1985; b-citado en McCrary et al. 2004c; c-posiblemente extirpada del sitio.

Martínez-Sánchez y Saldaña (1985) hicieron referencia a un informe de 1978 reportando la presencia de las dos especies de monos y la ardilla en un bajadero en Apoyeque, pero estas tres especies no se encontraron ya en 1985. La probable reciente extirpación de estas poblaciones de la península se atribuyó a la caza indiscriminada por los soldados estacionados en las tres bases en la península. Se había documentado soldados practicando puntería con vida silvestre en el informe.

En la estación biológica en Xiloá, hemos recibido varios reportajes de presencia de un felino manchado, posiblemente *Leopardus* sp., pero no hemos comprobado la veracidad de estos reportajes hasta la fecha. La península sería hábitat natural para la puma *Felis concolor*, pero tampoco hemos recibido reportes de su presencia. La lista no incluye roedores y murciélagos, de los cuales habrán varias especies para agregar a la lista.

III.b.2. Aves

Dos revisiones de la avifauna se han ejecutado en tiempos recientes (Martínez-Sánchez y Saldaña 1985; McCrary et al. 2004c). Las comunidades de aves importantes de la zona incluyen aves de playa, aves acuáticas, y aves de bosque. Ciento sesenticuatro especies de aves han sido documentadas en la península, tres de ellas introducidas y las demás nativas. El Cerro Cuape, el interior del cráter de Apoyeque, el humedal de Mateare, y la costa del lago de Managua son lugares particularmente dotados con aves.

Un sitio de anidación de Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasiliensis*) existía en la orilla este de la laguna de Xiloá hasta el año 1999, pero fue destruido con despale en la zona. Una colonia importante de Loro Nuquiamarillo que en los 1990 constituía de más de cien individuos ha sido afectada por la extensión de pastos para el ganado en sus sitios de anidación en las faldas de Apoyeque cerca de Tamagás.

La península ha sido sitio de estudio de comportamiento del Vaquero Gigante que es parásito de nidos de otras especies de aves (McCrary y Gates 2004).

Aves de la Península de Chiltepe. Sources McCrary et al.(2004c), y Martínez-Sánchez y Saldaña (1985).

Familia	Especie	Nombre Común
Podicipedidae	<i>Podylimbus podiceps</i>	Zapullín piquipinto
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zapullín enano
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán Neotropical
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado Magno
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul
	<i>Egretta thula</i>	Garceta Patiamarilla
	<i>Egretta tricolor</i>	Garceta Tricolor
	<i>Ardea herodias</i>	Garzón Azul
	<i>Ardea alba</i>	Garzón Grande
	<i>Bubulcus ibis*</i>	Garcilla Bueyera
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Martinete Cangrejero
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete Capinegro
	<i>Butorides striatus</i>	Garcilla Capiverde
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana
Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaja</i>	Espátula Rosada
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Piche Piquirrojo
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Piche Canelo
	<i>Anas discors</i>	Cerceta Aliazul
	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta Castaña
	<i>Anas clypeata</i>	Pato Cuchara
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato Cabeciverde
	<i>Aythya affinis</i>	Porrón menudo
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Cariblanco
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture
	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture

Accipitridae	<i>Pandion heliaetus</i>	Aguila Pescadora
	<i>Elanus leucurus</i>	Elanio Azul
	<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plomizo
	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho Pálido
	<i>Asturina nitida</i>	Gavilán Gris
	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Chapulinero
	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aludo
	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán Colicorto
	<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán Impostor
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán Colirrojo
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara Crestado
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano
	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Lisa
Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Codorniz Crestada
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Focha Americana
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Centroamericana
Recurvirostridae	<i>Himantopus palliatus</i>	Cigüeñela Cuellinegra
Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván Americano
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlitejo Tildío
	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitejo Collarejo
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Andarríos Patigualdo Grande
	<i>Tringa flavipes</i>	Andarríos Patigualdo Chico
	<i>Actitis macularia</i>	Andarríos Maculado
	<i>Calidris mauri</i>	Correlimos Occidental
	<i>Calidris minutilla</i>	Correlimos Menudo
Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Piquianillada
	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota Reidora
	<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin
	<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel Negro
	<i>Sterna caspia</i>	Pagaza Piquirroja
	<i>Sterna maxima</i>	Pagaza Real
	<i>Rhynchops niger</i>	Picotijera Americano
Columbidae	<i>Columba livia*</i>	Paloma Común
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma Piquirroja
	<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola Aliblanca
	<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola Rabuda
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Común
	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita Menuda
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Colilarga
	<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita Azulada
	<i>Leptopila verreauxi</i>	Paloma Coliblanca
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico Frentinaranja
	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frentiblanco
	<i>Amazona aurapalliata</i>	Loro Nuquiamarillo
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla
	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Enmascarado
	<i>Morococcyx sabanero</i>	Cuclillo Sabanero

	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Común
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común
Strigidae	<i>Otus cooperi</i>	Tecolotito Sabanero
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Mochuelo Herrumbroso
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Añapero Zumbón
	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Añapero Menor
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pocoyo Tapacaminos
	<i>Caprimulgus carolinensis</i>	Pocoyo de Carolina
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo Grisaceo
Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetti</i>	Esmeralda Habihorcada
	<i>Amazilia rutila</i>	Amazilia Canela
	<i>Amazilia cyanura</i>	Amazilia Coliazul
	<i>Helimaster constantii</i>	Colibrí Pochotero
	<i>Archilocus colubris</i>	Estrellita Pasajera
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón Cabecinegro
	<i>Trogon elegans</i>	Trogón Collarejo
Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	Martín Pescador Collarejo
	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño
Momotidae	<i>Eumomotus superciliosa</i>	Guardabarranco Común
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepador Piquiclaro
Picidae	<i>Melanerpes hoffmanii</i>	Carpintero Nuquigualdo
Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tijereta Rosada
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Oriental
	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Occidental
	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta Sabanero
	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Güis Picudo
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Cazamoscas Pechiamarillo
	<i>Myiozetetes similis</i>	Güis Chico
	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Güis Común
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Güis Crestipardo Mayor
	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Güis Crestipardo Menor
	<i>Myiarchus crinitus</i>	Güis Migrador
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Güis Crestioscuro
	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Colicorto
	<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental
<i>Elenia flavogaster</i>	Elenia Copetona	
Hirundinidiidae	<i>Progne chalybea</i>	Avión Pechigris
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Gorginegra
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alirrasposa Norteña
	<i>Riparia riparia</i>	Avión Zapador
Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Copetona
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Saltapiñuela Barretea
	<i>Thryothorus modestus</i>	Charralero Culirrufo
	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Charralero Fajeado
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Maullador Tropical

Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Sensontle Pardo
	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal Ustulado
	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Grande
Sylviidae	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita Cabecinegra
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo Ojirrojo
	<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo Gorjiamarillo
	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Cabecigris
	<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo Canadiense
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Reinita Rayada
	<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita Verduzca
	<i>Dendroica petechia</i>	Reinita Amarilla
	<i>Dendroica tigrina</i>	Reinita Atrigrada
	<i>Dendroica coronata</i>	Reinita Rabiamarilla
	<i>Dendroica virens</i>	Reinita Gorginegra
	<i>Dendroica fusca</i>	Reinita Gorginaranja
	<i>Dendroica dominica</i>	Reinita Gorgiamarrila
	<i>Oporornis philadelphia</i>	Reinita Enlutada
	<i>Geothlypis trichas</i>	Enmascarado Norteño
	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Enmascarado Coronigris
	<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita Pechirrayada
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita Norteña
Icteridae	<i>Scaphidura oryzivora</i>	Vaquero Grande
	<i>Molothrus aeneus</i>	Vauero Ojirrojo
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Grande
	<i>Icterus spurius</i>	Chichiltote Castaño
	<i>Icterus pectoralis</i>	Chichiltote Maculado
	<i>Icterus galbula</i>	Chichiltote Norteño
	<i>Icterus pustulatus</i>	Chichiltote Dorsilistado
	<i>Icterus gularis</i>	Chichiltote Mayor
	<i>Dives dives</i>	Cacique Piquinegro
	<i>Sturnella magna</i>	Zacatero Común
	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tángara Azulada
	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Cabecirroja
	<i>Piranga olivacea</i>	Tángara Escarlata
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Azulito Norteño
	<i>Passerina ciris</i>	Azulito Multicolor
	<i>Guiraca caerulea</i>	Piquigruoso Azul
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semerito Negro
	<i>Aimophila ruficauda</i>	Sabanero Cabecilistado
	<i>Sporophila torqueola</i>	Espiguero Collarejo
Passeridae	<i>Passer domesticus*</i>	Gorrión Común

* Especie no nativa, introducida en Nicaragua.

III.b.3. Reptiles y Anfibios

Los Reptiles y Anfibios de la Península de Chiltepe (Martínez-Sánchez y Saldaña 1985 y McCrary et al. 2004c).

Familia	Especie
----------------	----------------

Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>
	<i>Bufo coccifer</i>
	<i>Bufo luetkeni</i>
Leptodactylidae	<i>Physalaemus pustulosus</i>
Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>
	<i>Smilica baudini</i>
Testudinidae	<i>Chrysemys ornata</i>
	<i>Rhinclermys annulata</i>
	<i>Trachemys scripta</i>
Iguanidae	<i>Anolis limifrons</i>
	<i>Ctenosaura similis</i>
	<i>Sceloporus squamosus</i>
	<i>Sceloporus variabilis</i>
Teiidae	<i>Cnemidophorus deppi</i>
	<i>Ameiva undulata</i>
Colubridae	<i>Conophis lineatus</i>
	<i>Elaphe sp.</i>
Crotalidae	<i>Crotalus durissus</i>
Boidae	<i>Boa constrictor</i>
	<i>Crocodilus acutus</i>

III.b.4. Peces y vida acuática

Los peces más estudiados de las aguas continentales de Nicaragua, son miembros de la familia Cichlidae (llamados “cíclidos”), motivado por su tendencia hacia especiación explosiva, su peculiar especialización alimenticia, sus diversos métodos de apareamiento y su gran importancia como fuente proteínica en los países tropicales (McKaye 1984). Los hábitats naturales de los peces de la familia Cichlidae están en África, el sur de Asia, América del Sur y Centroamérica. Esta familia es la que posee la mayor riqueza de especies entre los perciformes de agua dulce. Aunque la más espectacular radiación de peces cíclidos ha ocurrido en África (Fryer y Iles 1972), la radiación de cíclidos en Centroamérica ha sido también impresionante. Desde los finales del plioceno, cerca de un centenar de especies han aparecido en Centroamérica, la mayoría de los cuales pertenecen a la agrupación informal “*Cichlasoma*” (Barlow 1974), lo que ya es desmembrada en varios géneros, de los cuales incluyen *Archocentrus*, *Astatheros*, *Hypsophrys*, *Amphilophus*, *Parachromis*, entre otros, en Nicaragua (véase Cuadro 1). En la actualidad, el uso estricto de *Cichlasoma* como género se limita a unas pocas especies en América del Sur (Barlow 2000:17).

El comportamiento reproductivo es probablemente el aspecto más estudiado de la biología de los peces cíclidos (Barlow 1974; McKaye 1984; Coleman 2001; Stauffer et al. 2002). La reproducción de los cíclidos ha sido un enfoque de considerable atención debido a los siguientes factores: 1) Son fáciles de reproducir en el laboratorio (Barlow 1974); 2) Exhiben un diverso rango de comportamiento reproductivo que va desde el cuidado biparental de las crías, como todos los miembros de esta familia en Nicaragua (McKaye 1977a), hasta el cuidado uniparental en la boca del progenitor (Keenleyside 1991;

Coleman 2001); 3) Son territoriales y sirven como buenos sujetos para estudios de agresividad (Barlow y McKaye 1982); 4) Ejercen cuidado cooperativo y mutualista de las crías y adoptan o secuestran crías ajenas (McKaye y McKaye 1977); 5) Su éxito reproductivo es un componente de su manejo como fuente importante de alimento, especialmente en zonas de pobreza como en Nicaragua (McKaye y Stauffer 1983; Vivas y McKaye 2001; Vivas y McKaye 2002); 6) La evolución de este grupo incluye ejemplos de especiación explosiva y especiación simpátrica (McKaye et al. 1998b; Stauffer y McKaye 2001; Wilson et al. 2000)

Una serie de estudios sobre el comportamiento reproductivo en el complejo de especies *Amphilophus c.f. citrinellus* se ha hecho en acuarios, principalmente con peces recogidos de la Laguna de Masaya (véase por ejemplo Barlow y Siri 1997). Hay varios estudios también, del comportamiento del cíclido “convicto”, *Archocentrus nigrofasciatus*, realizados en acuarios con especímenes comprados de vendedores de mascotas (véase por ejemplo Triefenbach y Itzkowitz 1998), y también estudios de campo realizados en ríos de la cuenca del Lago de Nicaragua, en Costa Rica (véase por ejemplo Zaret y Rand 1971). Sin embargo, la mayor parte de nuestro conocimiento básico de la biología reproductiva *in situ* de los cíclidos neotropicales, se origina de estudios de los cíclidos de Nicaragua y particularmente de la Laguna de Xiloá, lo que revisamos abajo. Los estudios *in situ* y en laboratorios de cíclidos de Nicaragua han recibido mucha atención, y han aparecido en varias revisiones y compilaciones (véase, por ejemplo, Thorson 1976; Keenleyside 1991; Lowe-McConnell 1987; Barlow 2000). Aquí reportamos un breve resumen de los resultados de los estudios de campo sobre cíclidos hechos en la laguna de Xiloá, e interpretamos las perspectivas del futuro próximo de los estudios en esta laguna.

III.b.4.a. Historia Natural y Factores Abióticos en la laguna de Xiloá

Un colapso después de actividad volcánica hace unos 10,000 años en la península de Chiltepe, hizo formar el hollo que ahora contiene la laguna de Xiloá (Waid et al. 1999). Según Villa (1968), en ese tiempo, el nivel del lago de Managua era más alto que el actual, hasta que el hollo resultado del colapso volcánico no formó una laguna separada, formó parte del lago de Managua que luego se separó del lago por la bajada del nivel del agua (Villa 1968). La laguna de Xiloá posee 88 metros de profundidad máxima, con muchas partes de su orilla de forma empinada y rocosa, característica de lagunas cratéricas, pero también, con grandes extensiones de playa someras y arenosas, características de los Grandes Lagos (Waid et al. 1999).

El agua de la Laguna de Xiloá es relativamente salobre (conductividad 5.580 μ S), dura (dureza 443 ppm), y básica (pH 7,9) (Barlow et al. 1976). La laguna se encuentra en estado mesotrófico, con concentración de fosfato 0,075 ppm (Barlow et al. 1976) y visibilidad de disco Secchi 2,5 m (BANIC 1977). Hay poca protección de los vientos que pasan desde el este, ya que la cima de este lado es generalmente baja, resultando en aguas bien mezcladas (Barlow et al. 1976) y buenas concentraciones de oxígeno en las profundidades (BANIC 1977).

III.b.4.b. Zoología de la laguna de Xiloá

Todavía se utiliza con frecuencia el término “*Cichlasoma*” como género para nombrar a varios peces cíclidos de Nicaragua, incluso la mayor parte de los de la laguna de Xiloá, aunque esta agrupación ha sido reordenada y todas las especies presentan en Nicaragua han sido colocadas en otros géneros. Sin embargo, el estado de nomenclatura de los peces cíclidos en América Central sigue siendo controversial, especialmente el uso del género *Amphilophus*, cuya situación fue recapitulada por Stauffer y McKaye (2002). Aceptamos aquí los usos recomendados por ellos y por Kullander y Hartel (1997) y Bussing (1998).

La Laguna de Xiloá cuenta con 12 especies de peces cíclidos distribuidas en seis géneros; todas estas especies son también habitantes nativas del Lago de Managua, exceptuando tres especies del complejo *Amphilophus citrinellus* que al parecer no se encuentran en el lago de Managua. Esta es la laguna cratérica de Nicaragua de mayor riqueza de especies de peces cíclidos, y de mayor riqueza de especies de peces en general con 18 especies (Waid et al. 1999). De hecho, la Laguna de Xiloá contiene la gran mayoría de las especies de peces cíclidos que se encuentran en los Grandes Lagos; el Lago de Nicaragua cuenta con 13 especies distribuidas en ocho géneros y el Lago de Managua con 12 especies en siete géneros (Villa 1982).

Otra fauna asociada con la laguna de Xiloá incluye un cangrejo (*Potamocarcinus* sp.; Familia Crustaceae); dos tortugas (*Trachemys scripta* y *Rhinnochemmys annulata*; Familia Emydidae); dos ranas, (*Bufo marinus* Linnaeus 1758; Familia Bufonidae y *Smilica baudini* Duméril & Bibron 1841; Familia Centrolenidae); dos caracoles (*Pyrgophorus coronatus* Pfeiffer 1839; Familia Gastropoda) y “*Physa*” *squalida* (Morelet 1851; Familia Physidae). La única “planta” sumergida es una macroalga no-vascular (*Chara* sp.; Familia Characeae) (Villa 1968). Hemos observado una esponja (Phylum Porifera) que no ha sido identificada hasta la fecha.

Existe una variedad de claves taxonómicas que pueden ayudar en la identificación de los peces en la laguna de Xiloá, con las excepciones anotadas abajo (Astorqui 1971; Villa 1982; Bussing 1998).

Familia Cichlidae

El complejo monofilético de especies Amphilophus citrinellus (Günther 1864) (=Heros citrinellus: Günther 1864; =H. basilaris Gill y Bransford 1877; =Cichlasoma granadense Meek 1907)

En Nicaragua, la especie de mayor representación en los Grandes Lagos y las lagunas cratéricas adyacentes es la mojarra común, lo que ahora se reconoce no como una especie, sino como un complejo monofilético, *Amphilophus citrinellus* (Stauffer et al. 1995; Waid et al. 1999). Los miembros de este complejo de especie alcanzan a longitud estándar máxima 244 mm en el lago de Nicaragua (Beatty y Koenig 1976) y de rango 95-160 mm en Xiloá (McKaye 1977a); son de cuerpo comprimido, y habitan principalmente aguas estancadas y de poca abundancia en los ríos (Bussing 1998: 313). Se encuentra en la cuenca de los Grandes Lagos hasta el Río Matina en Costa Rica (Bussing 1998: 313) y

en todas las laguna cratéricas estudiadas hasta la fecha en Nicaragua (Waid et al., 1999). Un miembro de este complejo fue descrito por Günther como *Heros citrinellus* en 1864 de recolecciones hechas en el Lago de Nicaragua. También fue reconocida por Meek en 1907 a través de estudios de campo en Nicaragua, y por Astorqui (1972) y por Villa (1976). Estos tres autores unieron los taxa propuestas por otros (véase Stauffer y McKaye 2002) en una sola especie de alto nivel de variabilidad, y aceptaron únicamente *Amphilophus labiatus* como especie distinta entre este complejo (véase abajo).

Barlow y Munsey realizaron recolecciones de mojarra en la laguna de Xiloá y las compararon con las del lago de Nicaragua y de la laguna de Apoyo, resultando en la identificación de una tercera especie de este complejo, *Amphilophus zaliosus*, una especie endémica a la laguna de Apoyo (Barlow y Munsey 1976), aunque este nombramiento fue descartado por Villa (1982: 192). McKaye et al. (2002) confirmaron que *A. zaliosus* se distingue de otras especies del complejo en la laguna de Apoyo y también de las especies en la laguna de Xiloá, bajo análisis de ADN microsatelital. El concepto de que mecanismos etiológicos de separación reproductiva se encuentran implementados en el mantenimiento de poblaciones morfométricamente distintas en la laguna de Xiloá fue sugerido primero por Barlow (1976) and luego elaborado por Stauffer et al. (1995).

En muchas poblaciones se encuentran individuos amelánicos, cuyo morfotipo llamamos “oro”. En vez de la coloración característica de fondo gris hasta amarilla con una o varias manchas negras sobre la línea lateral, lo que llamamos “normal”, los “oros” tienen colores brillantes de rojo, anaranjado o blanco, sólido o en manchas con poca o ninguna presencia de color negro. Aproximadamente 8% de los peces adultos de este complejo de especies en los Grandes Lagos, la Laguna de Masaya, y la Laguna de Xiloá tienen coloración “oro”, pero no fue observado ninguno en la Laguna de Apoyo (Barlow 1983). Este efecto, causado por la pérdida de células melanóforas, se mantiene durante la época de reproducción también, cuando los individuos de coloración “normal” se oscurecen, hasta que se ven negros con o sin barras verticales claras o anaranjadas (Webber et al. 1973). Las distintas coloraciones no constituyen distintas especies, ya que se encuentran parejas cruzados entre las coloraciones, aunque hay una tendencia de selección de pareja según su coloración (McKaye and Barlow 1976).

Análisis multicomponente de datos morfométricos y merísticos permite distinguir los individuos de tres formas del complejo *A. citrinellus* presentes en la laguna de Xiloá de los tipos existentes de *A. citrinellus*, *A. zaliosus*, *A. labiatus*, y de las consideradas sinónimas *Amphilophus dorsatus*, *Amphilophus erythraeus*, *Amphilophus granadensis*, lo que hizo concluir a Stauffer y McKaye (2002) que las tres formas son de distintas especies a todas formas descritas hasta la fecha. McKaye et al. (2002) demostraron además que dichas especies tienen diferencias ecológicas, etológicas y morfológicas internas, además que las tres especies demuestran divergencia genética de las formas presentes en la laguna de Apoyo. Estas tres especies y una forma tentativamente descrita como *A. labiatus* se presentan a continuación.

***Amphilophus amarillo* Stauffer y McKaye 2002**

Se ha referido a esta especie antes de su descripción como *A. citrinellus* “amarillo” (McKaye et al. 1998b; McKaye et al. 2001; Murry et al. 2001; Vivas y McKaye 2001; Vivas y McKaye 2002). Como en los otros miembros del complejo de especies, *A. amarillo* sufre alteraciones de coloraciones durante el período de cortejo y apareamiento, y ambos sexos tienen patrones de coloración semejantes. Estas típicamente incluyen una serie de 6-8 barras negras verticales que extienden a lo largo de su costado desde la aleta dorsal hasta la mancha caudal, sobre un fondo amarillo o amarillo verdusco. Las barras presentes durante el cortejo son extensiones de manchas negras laterales que se demuestran como la coloración básica de los juveniles y adultos fuera del período de cortejo. La parte posterior de la mejilla es muchas veces roja o anaranjada (Stauffer y McKaye 2002). No se ha encontrado hasta la fecha individuos de morfotipo “oro” (Stauffer y McKaye 2002).

Esta especie prefiere alimentarse de conchas (McKaye et al. 2002), pero se ha documentado atacando nidos de otros cíclidos como *Parachromis dovii* para consumir huevos y alevines (McKaye y van den Berghe 1996). Las conchas que esta especie consume (*Pyrgophorus coronatus*) abundan en la vegetación y en los substratos arenosos adyacentes. Esta especie es encontrada con mayor frecuencia anidando sobre la vegetación subacuática (*Chara* sp.; Familia Characeae) a una profundidad mediana de 4.5 m (Vivas y McKaye 2001; Vivas y McKaye 2002).

***Amphilophus xiloaensis* Stauffer y McKaye 2002**

Esta especie demuestra patrones de coloración negra lateral y cambios de colores similar a los de *A. amarillo*, pero su color de fondo es gris o gris-verdusco. Es de cuerpo un poco más truncado que *A. amarillo*, y se encuentra apareando en hollos entre las rocas a una profundidad mediana de 13.5 m, pero igual a *A. amarillo*, se alimenta de conchas (McKaye et al. 2002). Muchos individuos de esta especie son del morfotipo “oro”, que puede variar desde patrones de coloración tipo calicó de blanco, anaranjado-rojo, y negro, hasta patrones prácticamente blancos o anaranjados sin manchas. Esta especie también se alimenta principalmente de conchas (McKaye et al. 2002). Se ha referido a esta especie como *A. citrinellus* “barlowi” (McKaye et al. 1998b; McKaye et al. 2001; Murry et al. 2001; Vivas y McKaye 2001; Vivas y McKaye 2002).

***Amphilophus sagittae* Stauffer y McKaye 2002**

La forma de cuerpo de esta especie es más aerodinámica o atenuada que las de sus contrapartes antes mencionadas. La coloración básica, o la de los individuos no en estado reproductivo, de los “normales” es de fondo gris verdusco con una serie de manchas negras laterales, mientras en cortejo las manchas negras se extienden como barras verticales que típicamente llegan a unirse hasta colorar totalmente al individuo en negro con elementos sobresalientes verdes. Esta especie anida en profundidad mediana 7.5 m sobre substratos arenosos y áreas con ambas piedras y vegetación presentes. Su dieta consiste principalmente de peces pequeños, y su boca y mandíbula faríngea están adaptadas para capturar presas más suaves que sus contrapartes (McKaye et al. 2002). Se presentan morfotipos “oro” de esta especie también (Stauffer y McKaye 2002).

Anteriormente se ha referido a esta especie como “long dark” (McKaye et al. 1998b; McKaye et al. 2001; Murry et al. 2001; Vivas y McKaye 2001; Vivas y McKaye 2002).

***Amphilophus labiatus* (=Amphilophus froebelii Agassiz 1859; =Heros labiatus Günther 1864; =H. loboehilus Günther 1869; =H. erythraeus Günther 1869; =Cichlasoma dorsatum Meek 1907)**

La existencia de variedades de la mojarra con labios sobresalientes ha sido reconocida desde los primeros estudios sistemáticos de los peces de Nicaragua. La primera descripción completa con tipo es acreditada a Günther en 1864. Barlow y Munsey (1976) hicieron una crianza de esta especie en acuarios, y mostraron que el carácter de los labios grandes se disminuye parcialmente en la primera generación criada en acuarios, pero no se desvanece completamente. El lago de Managua fue la fuente de recolección de los tipos tomados en el siglo 19; Barlow y Munsey (1976) solamente apuntan los Grandes Lagos y raramente los ríos de la cuenca de ellos como hábitat de esta especie. Se encuentra en la Laguna de Xiloá, a frecuencia mucho menor de la de su congénero simpátrico, *A. citrinellus* (Waid et al. 1999). Villa (1982) puso su rango de distribución como los Grandes Lagos, más las lagunas de Masaya, Xiloá y Apoyo, aunque Waid et al. (1999) reportó que esta especie no se encuentra en Apoyo y consideran un error de parte de Villa. Bussing (1998: 313) reporta la presencia de individuos con labios grandes en las cuencas del Sapoá y en el rápido Machuca del Río San Juan, pero el consideró esta forma como una variante más de *A. citrinellus*.

Esta especie se encuentra en los mercados de acuaristas en coloración “oro,” por eso, su nombre “Red devil cichlid” en inglés (Barlow 1976). En la laguna de Xiloá, la especie no es abundante y no se ha encontrado individuos de coloración “oro”(McKaye et al. 2002). En español, se conoce como “mojarra picuda” (Villa 1982). Se necesita mucha más investigación para confirmar el estado taxonómico de esta forma en la laguna de Xiloá, y también para resolver la situación de las diversas formas de este complejo de especies que se encuentra en distintas partes de Nicaragua.

***Archocentrus nigrofasciatus* (Günther 1869 =Heros nigrofasciatus Jordan 1889)**

Esta especie altamente estudiada es muy pequeña (generalmente mucho menos de 100 m de longitud estándar (McKaye 1977a)) y consistentemente tiene seis barras negras verticales, la anterior bifurcada y/o inclinada sobre la cabeza, y una mancha o barra negra en la base de la cola. Su color de fondo es grisáceo, y muchas veces presenta una coloración dorada, roja o anaranjada en la parte inferior del costado de las hembras. Habita ríos, riachuelos y aguas lénticas en ambas vertientes sobre todo Nicaragua y hasta en partes de Guatemala y Panamá (Bussing 1998: 343). Por su tamaño, facilidad de reproducir y su comportamiento, tiene mucha popularidad entre los acuaristas.

***Archocentrus centrarchus* (=Heros centrarchus Gill y Bransford 1877)**

Esta es una especie íntimamente asociada con *Chara*, *A. centrarchus* o la “mojarra rayada” es también entre los más coloridos de la laguna de Xiloá. Su cuerpo comprimido

presenta siete barras negras verticales en el costado, con manchas negras en el opérculo y en la base de la aleta caudal (Bussing 1998: 336). Generalmente es un poco más grande que *A. nigrofasciatus* (Villa 1982: 189). Los elementos sobresalientes desde amarillo hasta azul que presentan en los adultos se desaparecen durante la época de cría, cuando la coloración de las barras verticales se intensifican y la parte inferior del cuerpo se pone negra. Se encuentra en la cuenca del río San Juan en aguas lénticas (Bussing 1998: 339). Alcanza hasta 100 mm de longitud. Anida sobre lechos de Chara donde ambos padres cuidan la cría unas semanas (McKaye 1977a).

***Astatheros longimanus* (= *Heros longimanus* Günther 1869)**

El vientre de esta especie, llamada localmente “carate”, se presenta en color rojo, y se encuentra una mancha negra o varias a lo largo de la línea lateral, con barras verticales levemente visibles en el costado sobre un fondo claro. Individuos maduros presentan un patrón de ajedrez en la parte posterior de la aleta dorsal. El color de las barras se intensifica durante la época de cría. Alcanza a 160 mm longitud estándar máxima, y se encuentra en ríos y lagos en Honduras, Guatemala, Nicaragua y Costa Rica (Bussing 1998: 332).

***Astatheros rostratus* (= *Heros rostratum* Gill y Bransford 1877)**

Esta especie, a quien se le llama “masamiche”, se distingue de *A. longimanus* en particular por su hocico puntiagudo y la aleta caudal oscura con puntos claros (Bussing 1998: 334). Tiene una sola mancha negra relativamente grande sobre la línea lateral y un color de fondo amarillento. La parte inferior se pone de color pardo durante la época de cría. Se ha reportado en la cuenca del río San Juan y en algunos ríos de la Vertiente Atlántica de Costa Rica. Se encuentran individuos hasta más de 170 mm de longitud estándar (Astorqui 1971; Bussing 1998: 335).

***Hypsophrys nicaraguensis* (Agassiz, 1859; = *Heros nicaraguensis* Günther 1864; = *H. balteatum* Gill y Bransford 1877; = *C. spilotum* Bussing 1967)**

Llamada comúnmente la “moga amarilla”, esta especie se encuentra en los Grandes Lagos, sus tributarios, la cuenca del Río San Juan, y en la Laguna de Xiloá (López 1974), pero no en varias otras lagunas cratéricas alrededores de los Grandes Lagos (Waid et al. 1999). López (1974) unió tres especies anteriormente descritas en una revisión que incluyó caracteres morfométricos. Se encuentran individuos de 87.5 cm hasta 164.5 cm máxima de longitud estándar, dependiendo del origen del pez (López 1974). McKaye (1977a) encontró machos hasta 120 mm de longitud y hembras de hasta 85 mm. Tiene color amarillo brillante con una sola mancha negra sobre la línea lateral, y a veces una línea negra horizontal pasando por la línea lateral (Villa 1982: 196).

***Parachromis dovii* (= *Heros dovii* Günther 1864)**

El más grande de los peces cíclidos de la Laguna de Xiloá y también de Nicaragua, el “guapote lagunero” tiene forma pelágica, boca grande y relativamente alargada, y

coloración de gris con una serie de manchas o barras oscuras verticales a lo largo de la línea lateral. Se encuentra en Honduras, Nicaragua y Costa Rica, y pueden alcanzar más de 350 mm de longitud estándar (Astorqui 1971) y 5 kg de peso (Bussing 1998: 363). McKaye (1977a) encontró machos de hasta 500 mm de longitud en la laguna de Xiloá. Se encuentra en zonas estancadas así como en corrientes rápidas donde hay piedras o vegetación.

Los peces adultos son estrictamente carnívoros, y varias especies de peces reaccionan con beligerancia a la presencia de esta especie durante la época de anidación (McKaye et al. 1977a). La biología reproductiva de esta especie ha sido el sujeto de estudios en la laguna de Xiloá (van den Berghe et al. 1999; van den Berghe y McKaye 2001). Los machos grandes muchas veces se encuentran con harenes de hasta cinco hembras, donde las hembras defienden el nido de depredación. Se anidan en huecos naturales o escarbados de hasta varias docenas de centímetros de profundidad, en aguas relativamente profundas. Se ponen hasta 2000 huevos en el nido. El reclutamiento varía mucho entre los nidos, con muchos fracasos totales y algunos que liberan hasta varios cientos de juveniles después de sesenta días de cuidado paternal.

***Parachromis managuense* (= *Heros managuensis* Günther 1869)**

La presencia antigua del “guapote barcino” en la laguna de Xiloá fue confirmada por Meek (1907) y fue comentada por Villa (1971), debido a un programa de introducción de esta especie en la laguna dirigido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería durante los años 60. Como *P. dovii*, es una especie depredadora grande (350 mm, McKaye 1977a; 1 kg, Villa 1982: 196) con capacidad de comer peces moderadamente grandes. Su mandíbula inferior es saliente y tiene manchas oscuras a lo largo del cuerpo sobre un fondo de color dorado. Se encuentra principalmente en lagos y aguas lénticas sobre la Vertiente Atlántica desde Honduras hasta el río Matina en Costa Rica (Villa 1982: 196; Bussing 1998: 370). Igual a los miembros del complejo de especies *A. citrinellus*, *P. managuense* se encuentra en cada uno de las ocho lagunas cratéricas estudiadas hasta la fecha (Waid et al. 1999). Se anida sobre *Chara* en la laguna de Xiloá, pero prefiere hollos en áreas rocosas en la laguna de Apoyo (McKaye 1977a).

***Neetroplus nematopus* (Günther 1869; = *Neetroplus nematopsis* Meek 1907; = *Neetroplus nicaraguensis* Gill y Bransford 1877)**

La única especie de Cichlidae en la laguna de Xiloá que no pertenece a la agrupación informal “*Cichlasoma*”, es *N. nematopus*, llamada localmente “picaculo”, posee un cuerpo alto y comprometido, una boca dirigida hacia abajo; es de color gris claro con una sola barra vertical gris oscuro. Durante la época de cría, su color de fondo se vuelve más oscuro y su barra vertical aparece más claro que el fondo. Se ha reportado en los Grandes Lagos y la cuenca del río San Juan, y en las lagunas de Xiloá y Masaya (Villa 1982: 203; Bussing 1998: 353). Mientras la hembra solamente alcanza a 70 mm en la laguna de Xiloá, el macho puede alcanzar a 95 mm (McKaye 1977a).

Los Peces de Otras Familias

***Gobiomorus dormitor* Lacépède 1800 (Familia Eleotridae)**

La “guabina” tiene cuerpo alargado y cilíndrico, con coloración café críptica y una boca grande con muchos dientes vomerinos finos que permiten capturar presa fácilmente. Su longitud estándar es mayor de los 500 mm (Villa 1982: 224). Por su hábito de recostar en el substrato sin moverse tiene el nombre en inglés de “sleeper”; embosca a su presa con lanzamientos rápidos desde el sustrato (McKaye et al. 1979a). McKaye (1977a) considera que la presencia de la guabina puede ser un factor limitante en el uso de las profundidades para la anidación de peces cíclidos. Los juveniles se alimentan de zooplankton y luego invertebrados, aunque pueden ingerir peces a pocos meses de edad (1979b). La guabina tiende a ocupar sitios definidos por períodos largos, a pesar de no tener comportamiento territorial, según estudios de observación después de marcación (McKaye et al. 1979a). Goza de mucho mayor éxito de predación durante las horas de baja luminancia en la víspera que durante el día (McKaye et al. 1979a).

En la guabina adulta, la primera aleta dorsal contiene una barra negra casi vertical; hay tres barras oscuras en la segunda aleta dorsal y muchas manchas oscuras en la aleta caudal (Bussing 1998).

Tate et al. (2001) comparó las historias de vida entre la población en Xiloá, de origen “natural”, y la población en la laguna de Apoyo, donde la especie fue introducida en 1991. En Xiloá, la dieta de las guabinas varía según la temporada, dominada por cíclidos pequeños de Septiembre hasta Diciembre del período de estudio, aterínidos durante Febrero y Marzo, y en el Mes de Enero el canibalismo resultó tan importante como las otras dos fuentes alimentarias mencionadas.

En Xiloá la maduración sexual para hembras y machos sucede cuando el pez tiene largo estándar de 8 cm. Hay más hembras que machos en los tamaños de 8 hasta 17 cm, mientras los peces encontrados en largo estándar mayor de 18 cm son machos (Tate et al. 2001). Los adultos se encuentran en profundidad media de 13-17 m, y la densidad poblacional sobre piedras es de 2 a 3 individuos por 100 m² área de superficie. La presencia de juveniles durante el año entero demuestra que la guabina se reproduce durante todo el año.

Su rango de distribución cubre la vertiente atlántica desde EU hasta Surinam (Villa 1982).

***Atherinella jilolaense* (Bussing 1980; Familia Atherinidae)**

Villa (1968) anotó que la única especie aterínida de la laguna de Xiloá, llamada localmente “sardina”, difiere levemente de *Atherinella sardina* (Meek 1907) que se encuentra en el lago de Managua, siendo entonces la única especie de peces, aparte de los mojarras mencionados arriba, que no parece provenir directamente del lago. Esta especie fue descrita luego por Bussing in 1980. Es muy pequeña (menos de 100 mm) y se

encuentra en cardúmenes en aguas abiertas. Miembros de este género se encuentran en ambas vertientes en Nicaragua, pero esta especie en particular es considerada habitar únicamente la laguna de Xiloá (Villa 1982: 139).

***Dorosoma chavesi* Meek 1907 (Familia Clupeidae)**

El “sabaleta de Chávez” también se encuentra en cardúmenes enormes en la laguna de Xiloá, en aguas abiertas. Se encuentra en la cuenca de los Grandes Lagos y en la laguna de Xiloá (Villa 1982) y fue reportada recientemente en Monte Galán (Waid et al. 1999). Es altamente común sobre sustratos arenosos donde es la principal especie capturada en pesca de arrastre (INFONAC 1974), aunque no tiene valor comercial alguno.

Esta especie se encuentra en cardúmenes muy grandes de miles de peces, siempre en aguas abiertas. Son pláctívoros así que tienen modificaciones como de cientos de branquiespinas y un intestino largo, pero también pueden consumir invertebrados del sustrato (INFONAC 1974). No se sabe su mecanismo de reproducción, pero probablemente asemeja a lo de sus congéneros que ponen huevos adhesivos en plantas y otros objetos en la superficie en aguas abiertas (Bussing 1998).

***Synbranchus marmoratus* Bloch 1795 (Familia Synbranchidae)**

La especie conocida localmente como “anguila” llama la atención por parecerse a las anguilas verdaderas; no tiene las aletas pares, carece de escamas y tiene una sola apertura branquial en la parte inferior de la garganta (Villa 1982: 154). Es de cuerpo alargado y lucio, de hábitos nocturnos, y es capaz de salir de agua y respirar sobre la tierra. Su longitud alcanza hasta medio metro. Su rango extiende desde EU hasta Surinam en la vertiente atlántica.

***Rhamdia nicaraguense* (Günther 1864=*Rhamdia alfaroi* Fowler 1932; Familia Pimelodidae)**

Otra especie nocturna y que carece de escamas, el “chulín” tiene el primer radio de las aletas pectorales y dorsal muy rígidas, un cuerpo algo deprimido, dos pares de “barbillas” en la mandíbula superior y un par en la mandíbula inferior (Villa 1982: 117). Se encuentra desde el río Escondido hasta el río Parismina en Costa Rica en la vertiente atlántica y en la pacífica, únicamente en Costa Rica (Bussing 1998: 153), y en la laguna de Xiloá (Villa 1982: 123).

Esta especie es particularmente nocturna, y sale de los hollos en sitios pedregosos aproximadamente ½ hora después del puesto del sol para buscar invertebrados, y huevos y alevines de peces cíclidos (McKaye et al. 1979).

***Poecilia* sp. (Familia Poeciliidae)**

Las “chumbulucas” son de abundancia en las orillas de la laguna, siempre dentro de los dos metros de la superficie. Los peces de este género son difíciles de distinguir, hace

falta estudio taxonómico de la especie que habita esta laguna (Villa 1982: 134; Bussing 1998: 220; Waid et al. 1999).

Todos los peces de esta familia acoplan para fertilizar los huevos internamente a través de una modificación en la aleta anal del macho que le convierte en gonopodio. Las crías al ser expulsadas de la madre, pueden nadar y no más dependen de cuidado maternal (Bussing 1998).

Los peces cíclidos (Teleostei: Familia Cichlidae) en los Grandes Lagos de Nicaragua y la Laguna de Xiloá (tomado de McCrary et al. 2004c y Waid et al. 1999).

Especie	Lago de Nicaragua	Lago de Managua	Laguna de Xiloá	Laguna de Apoyeque
<i>Archocentrus centrarchus</i> (Gill & Bransford 1877)	X	X	X	
<i>Archocentrus nigrofasciatus</i> (Günther 1869)	X	X	X	
<i>Astatheros longimanus</i> (Günther 1869)	X	X	X	
<i>Astatheros rostratus</i> (Gill & Bransford 1877)	X	X	X	
<i>Hypsophrys nicaraguensis</i> (Günther 1864)	X	X	X	X
<i>Amphilophus</i> c.f. <i>citrinellus</i> (Günther 1864)	X	X	-	
<i>Amphilophus amarillo</i> (Stauffer y McKaye 2002)	-	-	X	
<i>Amphilophus sagittae</i> (Stauffer y McKaye 2002)	-	-	X	
<i>Amphilophus xiloaensis</i> (Stauffer y McKaye 2002)	-	-	X	
<i>Amphilophus labiatus</i> (Günther 1864)	X	X	X	X
<i>Parachromis dovii</i> (Günther 1864)	X	X	X	
<i>Parachromis friedrichsthalii</i> (Heckel 1840)	X	X	-	
<i>Parachromis managuensis</i> (Günther 1869)	X	X	X	X
<i>Herotilapia multispinosa</i> (Günther 1869)	X	X	-	
<i>Neetroplus nematopus</i> (Günther 1869)	X	X	X	
<i>Vieja maculicauda</i> (Regan 1905)	X	-	-	
<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters 1852)*	X	X	-	
<i>Oreochromis niloticus</i> (Hasselquist 1757)*	X	X	-	
<i>Oreochromis aureus</i> (Steindachner 1864)*	X	?	-	

* especies introducidas

Peces no cíclidos de las lagunas de Xiloá y Apoyeque (de Waid et al. 1999)

Especie	Xiloá	Apoyeque
<i>Poecilia</i> sp.	X	X
<i>Gobiomorus dormitor</i>	X	
<i>Dorosoma chavesi</i>	X	
<i>Atherinella xiloaensis</i>	X	
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	X	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	X	

Especies de peces endémicas de la laguna de Xiloá: *Amphilophus amarillo*, *Amphilophus sagittae*, *Amphilophus xiloaensis*, *Atherinella xiloaensis*. *Amphilophus labiatus* ha sido reportada únicamente dentro de Nicaragua.

III.b.4.c. Estudios de Campo en la laguna de Xiloá

Una serie de estudios de los peces cíclidos de la laguna de Xiloá ha resultado en avances muy importantes sobre la clasificación sistemática en el grupo como mencionado arriba, y en grandes logros en comprender la fantástica variedad de comportamientos reproductivos que destaca esta familia. Aunque muchos estudios de los mismos peces presentes en esta península han sido estudiados en entornos artificiales como acuarios, los estudios en la misma laguna de Xiloá han aportado conocimientos muy importantes a la ciencia. Los ocho temas mencionados abajo demuestran la manera en que los estudios de campo hechos en la laguna de Xiloá han sido imprescindibles en lograr un conocimiento amplio en la biología reproductiva y su papel en la especiación rápida (McCrary et al. 2004b).

1) Periodicidad reproductiva y territorialidad

McKaye (1977a) encontró periodicidad en las temporadas de anidación de 6 especies de peces cíclidos que se anidan en sitios rocosos, pero no analizó el año entero, entonces él elaboró la hipótesis de que existen dos picos de anidación entre estos cíclidos durante el año. Luego Vivas y McKaye (2001; 2002) y Murry et al. (2001) demostraron un patrón bimodal de anidación entre las mojarras, con la concentración mayor en Octubre hasta Diciembre, y una secundaria en Julio y Agosto. *Parachromis dovii* se reproduce desde Noviembre hasta Marzo o Abril (van den Berghe y McKaye 2001). En Agosto hasta ocho veces más parejas establecidas se han encontrado que en Julio, y también ocho veces más parejas establecidas se han encontrado en Abril que en Mayo. Algunas especies como *N. nematopus* se aparean durante todo el año, aunque con fluctuaciones de frecuencia semejantes a las demás especies durante el año, mientras que otras especies de cíclidos parecen tener temporadas de apareamiento limitadas, de entre 3 y 6 meses. Hasta la fecha no se ha estudiado el comportamiento de apareamiento de *A. centrarchus* (McKaye 1977a).

La mayoría de los territorios están localizados profundidades menor a los 9 metros, tanto en temporadas húmedas como secas. La competencia por el espacio a estas profundidades es alta durante el pico de la temporada de apareamiento, y pérdidas de territorios por competencia directa sucede con alta frecuencia (McKaye 1977a). Existe la hipótesis de que los cíclidos se agrupan en tiempo y en espacio para reducir la depredación de sus alevines; el pez eleótrido habitante de aguas más profundas *G. dormitor*, es probablemente el depredador más importante de los alevines (McKaye et al. 1979).

2) Formación y agresividad de las parejas

Todos los cíclidos en esta comunidad cambian de color y apariencia durante el tiempo de apareamiento y se forman en parejas antes de proceder a tomar un territorio (McKaye y Barlow 1976; McKaye 1977a; McKaye 1984). Son secuencialmente monógamos (Barlow 2000; Alonzo et al. 2001) con la excepción de *P. dovii*, que tiene la capacidad de formar harenes; y los machos muchas veces mantienen dos o más hembras con crías simultáneamente; a veces un solo macho puede tener hasta cinco hembras. Se supone que el macho toma algunas hembras después de haber asegurado un territorio amplio

(van den Berghe et al. 1999; van den Berghe y McKaye 2001). Sin embargo, la mayoría de las especies de cíclidos son monógamas durante el período de desove y cuidado de cría, hasta el reclutamiento.

La coloración de peces en el cortejo sirve para advertir a las parejas que ya poseen territorios que puede sufrir competencia por el territorio. Por ejemplo, parejas de *A. citrinellus* defienden su territorio agresivamente con frecuencia siete veces mayor contra coespecíficos de demuestran colores de cortejo de barras verticales negras que contra los que muestran el patrón de color gris amarillento punteado en negro, típico de los peces que no están en estado de apareamiento (McKaye y Hallacher 1973; McKaye y Barlow 1976).

Las parejas en cortejo siempre consisten en un macho más grande que la hembra (McKaye 1977a; McKaye 1986), aunque la diferencia puede ser a veces muy reducida como en *P. dovii* (van den Berghe et al. 1999). Alonzo y McKaye (2001) encontraron hembras siempre más pequeñas que los machos entre parejas de *A. nigrofasciatus*, aunque en algunos casos los dos parecían prácticamente iguales de tamaño. En las especies *A. citrinellus*, *P. dovii*, y *A. labiatus*, y a veces en otras especies, el macho se encuentra con un morro en la nuca que se agranda durante el tiempo de apareamiento (McKaye 1986).

Las dos morfotipos cromáticos “normal” y “oro” que se presentan en el complejo de especies *A. citrinellus* presentan diferencias de comportamiento que han llamado la atención de científicos desde hace mucho tiempo y han motivado un gran número de estudios en acuarios (véase Barlow 1973; Barlow 2000). La primera de varias preguntas ha sido si realmente constituyen especies distintas a las de coloración “normal”, la cual se ha resuelto con observaciones directas en la laguna de Xiloá, donde los dos morfotipos presentan preferencias de pareja y tendencias batimétricas distintas en su selección de sitio de anidación, pero dicha preferencia es parcial (McKaye y Barlow 1976; McKaye 1980). Estudios subsecuentes han demostrado que la coloración “oro” se presenta en dos de las tres especies nuevamente descritas en la laguna de Xiloá (Stauffer y McKaye 2002). La asociatividad parcial de apareamiento entre los morfotipos puede reflejar especiación simpátrica incipiente (McKaye 1980), la que se puede estudiar de nuevo ya que ahora existe más información sobre las formas de este complejo de especies (Stauffer y McKaye 2002).

La agresividad de *A. nigrofasciatus* en el cuidado de alevines se aumenta con la edad de su cría, consistente con la teoría de inversión paternal. La principal amenaza a pérdida de cría se atribuye a depredación por *G. dormitor* (Alonzo et al. 2001).

3) Formación de territorios

En la mayor parte de las especies de cíclidos, los machos y las hembras forman parejas y nadan juntos sobre áreas someras y rocosas en un intento de establecer un territorio. El tipo de sustrato y su forma y tamaño de hollo (si hay) y su profundidad varía según la especie. La pareja ocupa y defiende un área con un radio promedio de 0,5 a 2,0 m,

dependiendo de la especie. Las parejas se establecen en áreas previamente desocupadas o son agresivamente desalojadas por otra pareja (McKaye 1979). La única modificación territorial hecha por una pareja es la limpieza del substrato donde depositan los huevos, y en unas especies, recavamiento de un hollo en la arena.

Los sitios de anidación escogidos por los cíclidos tienden de ser saturados por parejas durante el tiempo pico de anidación, y la competencia por los sitios de anidación puede ser feroz. Sin embargo, la presencia de muchas parejas alrededor ofrece la ventaja de proveer mayor defensa contra depredadores (McKaye 1984).

4) Defensa paternal de las crías y del territorio

El cuidado biparental es predominante entre los cíclidos de la laguna de Xiloá, aunque se encuentran hembras con nidos sin machos, que se presume han abandonado su pareja. Una vez en parejas, los cíclidos se vuelven mucho más agresivos. Los cíclidos que están criando se lanzan en promedio cada 20 segundos en defensa de su cría. Las especies a quienes atacan varían con el tamaño de sus crías. Mientras sus crías están muy pequeñas, atacan con mayor frecuencia a invasores pequeños como *A. nigrofasciatus* y *N. nematopus*. Cuando los alevines son más grandes, los padres concentran en acciones defensivas contra los depredadores grandes como *G. dormitor* (McKaye 1984). En cuanto crecen los alevines, necesitan de más espacio, y surgen roces con mayor frecuencia entre, por ejemplo los padres de *P. dovii*, cuando ya tienen más de 4 semanas de edad, y los padres de nidos aledaños, especialmente *N. nematopus*, aunque estas confrontaciones se basan en disputas territoriales y no en repulsión de depredadores (van den Berghe et al. 1999).

Los cíclidos de la laguna de Xiloá utilizan varios mecanismos de defensa para maximizar el reclutamiento de sus alevines. Además de la selección de parejas óptimas, cuidado biparental, utilización de sitios estructuralmente favorables para la defensa de sus huevos, larvas y alevines, la sincronización de apareamiento y la utilización de sitios altamente concentrados en nidos, otros mecanismos incluyen diferentes aspectos sociales de cuidado, revisados a continuación.

5) Número, supervivencia y dispersión de las crías

Los tamaños de los peces cíclidos de la Laguna de Xiloá, caen dentro un rango bien amplio (McKaye 1977a). Desde el menor, *A. nigrofasciatus*, con una longitud estandar media de 34 mm y peso de 3 gramos en las hembras, hasta *P. dovii*, con una longitud estandar media de 220 mm y peso medio de 440 gramos en las hembras. El número de huevos o de cría de primer día de natación libre se correlaciona con el peso medio de hembras de cada especie, con las pequeñas de *A. nigrofasciatus* con aproximadamente 70 alevines el primer día de natación libre, y el más grande, *P. dovii*, con aproximadamente 2000 huevos (McKaye 1984), y aproximadamente 600 alevines en su primer día de natación libre (van den Berghe et al. 1999). Los huevos se adhieren al sustrato con excepción de *H. nicaraguensis* (Ozibko 1973; Barlow 2000: 155).

La depredación de los alevines es enorme. La supervivencia de alevines en nido no superó a 15% en un estudio (McKaye 1977a). En un otro estudio de sobrevivencia de *C. dovii*, la sobrevivencia fue aproximadamente 60% de número de las crías que nadaron libre el primer día (van den Berghe et al. 1999). Solamente el 10% de las parejas con territorios pudieron mantener el mismo territorio hasta la maduración de sus crías en un estudio (McKaye, 1977a). En el 90% de los nidos estudiados, las crías fueron depredadas o la pareja no pudo resistir la invasión de su territorio por otra pareja de la misma o de diferente especie, y fueron desalojados de su nido. Las parejas cuidan su cría entre 4 y 10 semanas, dependiendo en la especie. La duración de cuidado de las crías del guapote lagunero, *C. dovii*, está aproximadamente 60 días (van den Berghe et al. 1999). Tan sólo 15 % de los nidos de *A. nigrofasciatus* resultan en reclutamiento de juveniles. Los individuos más grandes tienen mayor tasa de éxito en criar en esta especie (Alonzo et al. 2001).

Después de 3 semanas de edad, las crías de todas las especies de cíclidos con excepciones de *A. nigrofasciatus*, *P. managuensis* y *P. dovii*, empezaron a incluir crías ajenas (McKaye y McKaye 1977). La introducción de crías ajenas en el grupo puede suceder a través de introducción de crías huérfanas provenientes de un nido fracasado, o también a través de captura intencional por otro pez que tiene crías en un nido cercano. El beneficio de aumento de número de alevines cuidados en un nido es una mayor tasa de sobrevivencia entre las crías vástagas de los padres del nido, por el efecto de dilución de impacto de depredación. Las mezclas de crías han sido interespecíficas, pero las diferencias de edades entre los dos grupos de crías no han sido grandes. Los padres atacan las alevines ajenos al acercarse a sus crías cuando los ajenos tienen mucho mayor edad de sus propias crías; cuando tienen mucho menor edad, son consumidos por las propias crías.

Después de 4 a 10 semanas, los cíclidos juveniles salen del territorio y se agrupan en cardúmenes grandes en la columna de agua y en las rocas vecinas. Sin embargo, siempre se mantienen cerca de los territorios de apareamiento y se alimentan de zooplancton, y cuando es posible, de huevos y larvas de peces.

6) Aspectos sociales de cuidado de crías

Un pez herbívoro, *H. nicaraguensis*, ayuda activamente en la defensa del nido del depredador más grande de la laguna de Xiloá, *P. dovii* (McKaye 1977b; McKaye 1979). Aunque se encuentra este fenómeno con poca frecuencia, aparentemente la participación de *H. nicaraguensis* como ayudante en el cuidado de cría de *P. dovii* reduce el gasto de energía de parte de los padres y mejora la protección de las crías de los peces invasores. Una hipótesis de la razón evolutiva por este comportamiento es que mayores números de peces depredadores aumente el control de poblaciones de *N. nematopus*, que agresivamente desplaza *H. nicaraguensis* de sus sitios de desove (McKaye 1977b). Se ha desarrollado la hipótesis alterna de "identidad heredada" utilizando la información aportada en el informe de McKaye (Coyne y Sohn 1978). La importancia de este fenómeno se basa en las teorías de la evolución de altruismo, un área de estudio de mucho debate. Más estudio sobre este evento puede brindar importante información a la

comunidad científica sobre la manera en que el altruismo se puede desenvolver entre individuos que no son de estrecho parentesco.

La cooperación en la defensa de nidos se da por la proximidad de los nidos durante el tiempo de anidación, donde los padres de cada nido cooperan en la defensa de los nidos en una forma coordinada. Así los cíclidos aprovechan la coincidencia de tiempo y espacio en la construcción de nidos para maximizar la supervivencia de sus alevines. Además, varios cíclidos tienen otro mecanismo para maximizar la seguridad de sus alevines. Durante los períodos de anidación de los peces cíclidos, un buzo puede encontrar fácilmente nidos con alevines de especies ajenas mezcladas con las crías del nido. Los cíclidos de varias especies (*N. nematopus*, *A. longimanus*, *H. nicaraguensis*, *A. citrinellus*) han sido documentados criando crías ajenas, de especies que incluyen *A. citrinellus*, *N. nematopus*, *A. longimanus*, y *P. dovii*. La manera de introducción de alevines a una banda de cría es típicamente por adopción, aunque se ha documentado raptos de alevines de un nido por los padres en otro nido. La adopción y el raptos de crías pueden ser explicados recordando que la mayoría de los alevines en un nido no logran dispersarse, sino que mueren especialmente por depredación en sus primeras semanas de nacidos, haciendo que nidos con mayor número de alevines tienden a tener mayor éxito (McKaye y McKaye 1977; McKaye 1984).

7) Contacto de los alevines con sus progenitores

Alevines de *A. citrinellus* se alimentan de perifiton “aufwuchs” (algas adheriéndose al sustrato) y también de una secreción mucosa en la piel de sus progenitores (Noakes y Barlow 1973). Este fenómeno también se ha notado en el campo en *P. dovii* (van den Berghe et al. 1999). La importancia de alguna sustancia en las secreciones se nota por la menor tasa de crecimiento de los alevines aislados de sus progenitores en experimentos de laboratorio. La alimentación de los alevines con mucus de la piel de los progenitores sucede con mayor frecuencia en el macho que en la hembra en nidos de *A. citrinellus* observados en la Laguna de Xiloa y en la Laguna de Apoyo (Noakes y Barlow 1973).

8) Evolución y especiación simpátrica

Mientras los morfotipos cromáticos de mojarras presentan posible especiación incipiente en la laguna de Xiloá, hay evidencia rotunda sobre la especiación con aislamiento genético entre tres especies de este grupo. La amplia variación entre las mojarras fue reconocida desde hace muchos años (véase Meek 1907), pero las herramientas técnicas para hacer observaciones directas con buceo, para elucidar factores etiológicos, y los análisis de ADN para determinar grado de parentesco entre individuos o poblaciones, han abierto nuevas dimensiones en el estudio sistemático de este complejo de especies. Recientemente se han descubierto tres formas muy semejantes de mojarras en la laguna de Xiloá, con diferencias morfométricas demostrables pero pequeñas (Stauffer y McKaye 2002), y con distinciones entre sí de hábitos y de ADN microsatelital (McKaye et al. 2002). Estas tres especies pueden ser resultados de especiación simpátrica, ya que nidos de cada especie se pueden encontrar en un espacio de pocos metros cuadrados en algunas partes de la laguna (McKaye et al. 2001). Las especies de este complejo en la laguna de

Xiloá se han divergido genéticamente de las de la laguna de Apoyo y se supone que dichas especies no se encuentran afuera de la laguna de Xiloá (McKaye et al. 2002).

Una hipótesis alternativa de la amplia variación entre las formas morfológicas de mojarra que se encuentran en los Grandes Lagos y las lagunas cratéricas, es que las distintas formas que se presentan se deben a dieta que influye en el desarrollo del individuo (Meyer 1990; Wilson et al. 2000). Estudios de ADN microsatelital han manifestado evidencia por diversificación genética en los complejos (Klingenberg et al. 2003). Esta evidencia apoya a la hipótesis que sucede mecanismos comportamentales de aislamiento reproductiva entre las especies, permitiendo la especiación simpátrica de especies.

III.b.4.d. ¿Porqué estudiar la ictiofauna de la laguna de Xiloá?

Los estudios de la laguna de Xiloá aportan información que puede incidir directamente en el bienestar de la población mucho, aunque, como en el caso de varios países en Africa, este reconocimiento puede llegar tarde, ya que ecosistemas en estos países han sido destruidas, y se han dado impactos negativos en la salud pública. El control biológico de enfermedades infecciosas que provienen de imbalances ecológicas en aguas estancadas, como bilharzia, requiere buen conocimiento de las especies nativas y sus niveles tróficos (Chiotha y McKaye 1986; Stauffer et al. 1997; Kellogg et al. 2001). Nicaragua ha sido fortunado no tener un brote de dicha enfermedad hasta la fecha, y amerita conocer cuales factores se tienen que mantener (es decir, cuales especies pueden controlar las poblaciones de potenciales vectores de la enfermedad), antes de permitir grandes interrupciones ecológicas como ha sucedido con las introducciones de tilapias en aguas naturales en el país (véase McKaye et al. 1995; McKaye et al. 1998b; McCrary et al. 2001). Un brote de tremátodos que invaden los ojos de peces cíclidos ha resultado después de una introducción de la tilapia *Oreochromis niloticus* (McCrary et al. 2001; McCrary et al. 2004d).

La información, desglosada arriba, que se ha brindado sobre los peces de esta laguna, ayuda mucho en impulsar el turismo “ecológico” en el país. El buceo y la pesca con anzuelo, generalmente considerados como deportes de bajo impacto sobre el medio ambiente, se pueden impulsar de mejor forma una vez que se pueda informar al turista como hacer su visita más fructífera. Los peces de agua dulce ya cuentan como el grupo de vertebrados de mayor grado de endemismo en Nicaragua (véase Gillespie et al. 2001), y se ha estimado hasta más de 30 especies endémicas en el país (McKaye et al. 2002), por lo cual se puede desarrollar un turismo de uso de las lagunas cratéricas que genera ingreso nacional y aporta para la conservación de los recursos naturales.

La laguna de Xiloá ha sido el sitio de información de alta calidad sobre la biología de reproducción de los peces cíclidos. La selección de pareja, las adaptaciones novedosas para evitar depredación de los nidos, la defensa de nidos y la especiación rápida y posiblemente simpátrica son temas transversales de gran importancia en el campo de la biología, los que han sido enriquecidos por los estudios de campo en esta laguna. Actualmente, se requieren estudios de largo plazo, en todo Nicaragua, para probar la

generalidad de las conclusiones alcanzadas en una sola laguna.

Hay pocos lugares en el mundo donde se puede estudiar el progreso de la especiación *in situ*. La laguna de Xiloá da una excelente oportunidad de entender las relaciones entre especies simpátricas que probablemente evolucionaron simpátricamente (McKaye et al. 1988b; McKaye et al. 2001; McKaye et al. 2002; Stauffer y McKaye 2002).

La información que ha sido generada en los estudios mencionados arriba tiene su impacto más importante en cuanto las especies de esta laguna y las de otras aguas en Nicaragua, se pueden salvar de la destrucción que seguramente encontrarían si no se toma en cuenta la existencia de especies endémicas y por ende, bajo riesgos particulares de extinción (véase McKaye et al. 1995; McKaye et al. 1998a; McCrary et al. 2001). Abogamos por acciones claras de parte del gobierno en asegurar el uso apropiado de estas especies y sus hábitats en el futuro, para permitir su existencia continuada para las próximas generaciones.

Datos reproductivos y ecológicos adicionales no solo serán de interés para la comunidad científica mundial, sino que representarían la información más necesaria para el manejo de potenciales fuentes pesqueras, en la actualidad subexplotadas. Estos datos permitiría explotación controlada para el mantenimiento de los recursos pesqueros en el largo plazo.

III.b.5. Moluscos

Moluscos gastrópodos de la península de Chiltepe (según McCrary, Pérez y Gillespie 2004).

Family	Especie	Acuática (A)	Endemismo
Hydrobiidae	<i>Pyrgophorus coronatus</i>	A	
Pupillidae	<i>Gastrocopta gularis</i>		y
Pupillidae	<i>Gastrocopta servilis</i>		
Vertiginidae	<i>Bothriopupa tenuidens</i>		
Vertiginidae	<i>Succinea guatemalensis</i>		y
Physidae	<i>Physa squalida</i>		
Ferussacidae	<i>Cecilioides consobrinus</i>		
Ferussacidae	<i>Cecilioides gundlachi</i>		
Subulinidae	<i>Beckianum sinistrum</i>		y
Subulinidae	<i>Lamellaxis gracilis</i>		
Subulinidae	<i>Lamellaxis micra</i>		
Subulinidae	<i>Leptinaria interstriata</i>		y
Subulinidae	<i>Leptinaria lamellata</i>		
Subulinidae	<i>Opeas pumilum</i>		
Subulinidae	<i>Subulina octona</i>		
Spiraxidae	<i>Euglandina cumingii</i>		y
Helicarionidae	<i>Euconolus pittieri</i>		y

Helicarionidae	<i>Guppya gundlachi</i>		
Helicarionidae	<i>Habrocunus trochulinus</i>		y
Zonitidae	<i>Glyphyalinia indentata</i>		
Zonitidae	<i>Hawaiiia minuscula</i>		
Helminthoglyptidae	<i>Trichodiscina coactiliata</i>		
Polygyridae	<i>Praticolella griceola</i>		
Thysanophoridae	<i>Thysanophora caecoides</i>		y
Thysanophoridae	<i>Thysanophora crinita</i>		y
Bulimulidae	<i>Bulimulus corneus</i>		y
Bulimulidae	<i>Drymaeus discrepans</i>		y
Orthalicidae	<i>Orthalicus ferussaci</i>		
Orthalicidae	<i>Orthalicus princeps</i>		y
Systrophiidae	<i>Miradiscops opal</i>		x
Systrophiidae	<i>Miradiscops panamensis</i>		y

leyenda: A-acuática; x-rango limitado a Nicaragua; y-rango natural limitado a Mesoamérica (Tehuantepec hasta Panamá).

IV. Usos de tierra

En los años 1960, había una extracción de madera preciosa de la península, alcanzando al extraer palos del interior del cráter de Apoyeque. La explotación forestal entre 1970 y 1980 era reducida, exceptuando saqueo de leña para abastecer a las nuevas comunidades de la ahora Ciudad Sandino. Sin embargo, durante este período se ha reportado saqueo del Loro Nuquiamarillo *Amazona aurapalliata*, resultando en gran reducción de su población en la península. Grandes transformaciones en el país se reflejaron en el uso de tierra en la península, incluyendo el desarrollo de un proyecto lechero de gran escala; construcción de bases militares y campos de tiro; extracción de los últimos recursos forestales extensos de parte de la Corporación Forestal del Pueblo; y la construcción de un complejo turístico en las orillas de la laguna de Xiloá. El principal impacto de los esos años en la cobertura de bosque, sin duda es para poner tierras en vocación pastoral para ganado bovino. Las colinas de Apoyeque que hace quince años eran cubiertas casi completamente con árboles grandes, hoy día se encuentran casi totalmente peladas para extender pastos sobre estas montañas (Martínez-Sánchez y Saldaña 1985).

Los soldados de las tres bases militares en la península son señalados como los responsables de la extirpación de algunos mamíferos por la caza indiscriminada y el uso de animales para practicar puntería (Martínez-Sánchez y Saldaña 1985). Durante la década de los 1990, los soldados practicaron la pesca con granadas, y nuestro grupo fue a la base militar para discutir el tema con los responsables, después de que no volvió a suceder con frecuencia.

Hay un proyecto de urbanización dentro de la segunda entrada en el complejo turístico, en lo que se haya lotificado y en algunos de los lotes, ha comenzado a habitar personas.

Los terrenos que ocupan eran hace diez años, cubiertos con bosque de unos diez metros de altura. Ahora los lotes se encuentran con muy pocos árboles.

La laguna de Xiloá era un sitio reconocido para esparcimiento entre los residentes de Managua desde la elaboración de infraestructura turística durante los años 80. El turismo ha desvanecido paulatinamente desde los años 90 cuando la inseguridad aumentó por razones de delincuencia en la zona. El huracán Mitch en Octubre de 1998 causó que el nivel de superficie de la laguna subiera más de tres metros, y MINSA publicó alertas sobre los riesgos de continuado uso recreacional de la laguna, por lo que el turismo cayó casi totalmente.

Aún se encuentran unos restaurantes en las costas de la laguna de Xiloá. A pesar de que el turismo se ha disminuido mucho, todavía se encuentran problemas con la delincuencia, la prostitución y el desorden social entre visitantes a la reserva, especialmente relacionados con ciertos negocios dentro del complejo turístico en la entrada principal.

Los pobladores de grandes extensiones de la península son cuidadores de fincas ganaderas, y ellos mismos se ocupan de tres actividades muy dañinas a la copa boscosa en la zona. Diariamente salen varias carretadas de leña de la península hacia Ciudad Sandino. La leña es transportada principalmente en carretas con caballo, por un número reducido de individuos que dedican a cortar y transportar leña. En algunas fincas, se ha documentado la extracción de madera preciosa durante los últimos años, aunque en ambas actividades se desconoce si hay permiso o no para las extracciones.

Otra actividad conducida por los pobladores de la zona es la caza de animales a base de incendios de predios y bosques. Cada verano hay docenas de incendios, y durante Abril se pueden observar incendios forestales casi cada noche por la gran iluminación que se da. Estas tres actividades se complementan, el incendio limpiando para permitir la extracción de leña y madera para la construcción más tarde.

En la península existen varias bases militares y una pista de aterrizaje. Los límites de las bases pueden ser importantes para el buen manejo de la reserva porque hay explosiones grandes de municiones y pueden haber municiones no explotadas en ciertas zonas de la zona. Se supone que la pista de la península puede hospedar avionetas de fumigación, por lo que hay que regular y monitorear su operación.

Hay una pequeña zona franca en la entrada de la península. Desechos líquidos de algunas de estas empresas pueden afectar el medio de la península, ya que hubo un caso presentado frente al Procurador Ambiental durante el año 2003. Un buen manejo de la reserva requerirá conocer los límites de la zona franca y los potenciales desechos que pueden afectar a la zona. Hay una fábrica de cerámica en la península, que utiliza barro de la zona pero muy poca leña, principalmente el combustible de los hornos es cáscara de café.

Hay una mina de hormigón en el cerro de Chiltepe. Ha derrumbado por el mal manejo y ahora, a pesar de que está activa aún, presenta grandes peligros para quienes se acercan.

El lago de Managua a los lados de la península se encuentra con mucha basura y contaminación. Las costas del lago desde Miraflores, en el sur de la península, hasta Managua, se encuentran cubiertas con basura. La distribución de mercurio en el lago por el mal manejo de una empresa norteamericana en la costa de Managua estuvo anteriormente limitado a las inmediaciones del punto de contaminación (Lacayo et al. 1991), pero ahora se encuentra alcanzando a las aguas en la costa de la península (McCrary 2004e). Tilapia (*Oreochromis* spp.) se encuentran en abundancia en el lago y se presume que han desplazado a otras especies.

V. Usos de recursos acuáticos

Las costas de la laguna de Xiloá son muy accesibles y el agua es de buena calidad, condiciones que se prestan para deportes acuáticos sanos como la natación, lancha con vela y tabla de vela, el buceo con snorkel y con botellas de aire, y la pesca. A pesar de que el peligro de contaminación además del peligro sobre la integridad personal de los bañistas son altos, se encuentran con frecuencia y sin control alguno, motos acuáticas y lanchas de alta velocidad.

La introducción de tilapia en el lago de Managua ha resultado en impactos rotundos en la comunidad acuática de este agua, ya que la pesca de tilapia ha desplazado a otros objetivos de pesca. Un análisis de impactos causados a la ecología del lago por dicha introducción no se ha hecho, pero en el caso del lago de Managua, la pesca fue dañada por dicha introducción (McKaye et al. 1995, McKaye et al. 1998).

En la costa sur de la península, se encuentra un muelle construido por INTUR en 1998, lo que ha estado en disuso desde su inauguración. El muelle y los edificios construidos en la costa se encontraron debajo de la superficie del agua después del huracán Mitch, y con la reducción en el nivel, no se ha activado el lugar. Se nota que el lugar es permanentemente apestado por basura que flota hasta la ribera desde el basurero de Acahualinca.

VI. Estado de conservación

La mayoría de la superficie de tierra en la península hoy día es usada para la ganadería, a pesar de que los grandes experimentos en ganado impulsados en esta península durante los años 1980 fracasaron, y hoy se encuentra una extraña y trágica combinación de deforestación y reforestación en el área (McCrary 2003). Hay muchos incendios cada verano, y la mayor parte de los pastos son mal manejados. La cobertura boscosa se está perdiendo, ya que mucho del interior del cráter de Apoyeque que estuvo cubierto en bosque hace pocos años ya es despaldado.

La laguna de Xiloá es afectada por entrada excesiva de nutrientes por erosión causado por el despale para extender pastos para ganados. Hay un sendero creado hace unos cuatro años desde las cumbres del cráter Apoyeque hacia Xiloá, que fue mal diseñado y mucha erosión sucede desde la destrucción hecha en la zona. Estos impactos afectan la ecología

de la laguna y pueden poner en riesgo la vida de especies como ha sucedido en el lago de Victoria (Witte et al. 1992).

VII. Perspectivas en el manejo

La presencia de INTUR en la zona se reconoce por la recolección de tarifas en la entrada y el mantenimiento de parqueo y limpieza en el Complejo Turístico Xiloá. Sin embargo, el sitio ha ganado la reputación de ser peligroso y ha habido varios asesinatos, además que se operan bares en el complejo que no presentan una imagen positiva al turismo por el ruido y el tipo de clientela que frecuenta. La presencia de MARENA ha sido reducido en los últimos años, y despale indiscriminado sucede hasta en los propios jardines de casas por gente que opera en la extracción de leña con impunidad. La policía que acude al complejo turístico es de Ciudad Sandino, mientras es de Mateare en el norte de la península.

Asociación Gaia mantiene un programa de monitoreo en la laguna de Xiloá que lleva doce años de datos mensuales hasta la fecha, además de muchos estudios más, algunos de los cuales han resultado en publicaciones citadas aquí.

Además de los mencionados arriba, hay otras partes interesadas en la función adecuada de la reserva: la alcaldía de Mateare y posiblemente la alcaldía de Ciudad Sandino si compete; los habitantes de la península; los dueños de fincas; los dueños de negocios turísticos y fábricas; cualquier instancia de gobierno que mantiene poder sobre tierras en la península; los visitantes de uso recreacional; el Ejército Nacional.

Ningún especie de las de la lista roja de IUCN ha sido documentada en la península. Sin embargo, parte de la razón se debe a que las listas nacionales para Nicaragua no son completas. Esta reserva goza de hospedar a cinco de las nueve especies de peces endémicas a Nicaragua, y su manejo debe de girar alrededor de su protección. Es hábitat natural para muchas especies que necesitan de acción de protección, y esta reserva tiene buen potencial para servir de zona turística en armonía con vida silvestre importante. La importancia biológica de la reserva que ha sido señalado arriba, manifiesta la importancia de abogar en el proceso de elaborar y ejecutar un plan de manejo, por la vida silvestre que es por perder si MARENA no actúa con claridad y mano firme. Los peligros que se encuentran por el despale y los incendios; la construcción desordenada; los usos de agua incluyendo posibles introducciones de especies exóticas como ya ha pasado en el lago de Managua; y la caza indiscriminada, si no se pueden controlar, pronto resultará en la pérdida de especies, paisajes, y sanas opciones de esparcimiento.

VIII. Referencias

Alonzo JJ y McKaye KR (2001): Parental defense of young by the convict cichlid, *Archocentrus nigrofasciatus*, in Lake Xiloá, Nicaragua. *Journal of Aquaculture and Aquatic Science* 9:208-227.

Astorqui I (1971): Peces de la cuenca de los lagos de Nicaragua. *Revista de Biología*

Tropical 19:7-57.

BANIC (1977): Informe Financiero 1976. Central Bank, Managua. 46 pp.

Barlow GR (1973): Competition between color morphs of the polychromatic Midas cichlid *Cichlasoma citrinellum*. Science 179:806-807.

Barlow GR (1974): Contrasts in social behavior between Central American cichlid fishes and coral reef surgeon fish. American Zoologist 14:9-34.

Barlow GR (1976): The Midas Cichlids in Nicaragua. Pp. 333-358 en TB Thorson, ed., Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes. University of Nebraska, Lincoln, EU.

Barlow GR (1983): The benefits of being gold: behavioral consequences of polychromatism in the Midas cichlid, *Cichlasoma citrinellum*. Env. Biol. Fish. 8:235-247.

Barlow GR (2000): The Cichlid Fishes: Nature's Grand Experiment in Evolution. Perseus Publishing, Cambridge, Massachusetts, 335 pp.

Barlow GR y McKaye KR (1982): A comparison of feeding, spacing and aggression in color morphs of the Midas cichlid. II. After 24 hours without food. Behaviour 80:127-142.

Barlow GR y Munsey JW (1976): The red devil-Midas-arrow cichlid species complex in Nicaragua. Páginas 359-369 en Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes, TB Thorson (ed.), Univ. of Nebraska, Lincoln, Nebraska EEUU.

Barlow GR y Siri P (1997): Does sexual selection account for the conspicuous head dimorphism in the Midas cichlid? Animal Behaviour 53:573-584.

Barlow GR, Baylis JR y Roberts D (1976): Chemical analysis of some crater lakes in relation to adjacent Lake Nicaragua. Páginas 17-20 en Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes, TB Thorson (ed.), Univ. of Nebraska, Lincoln, Nebraska EU.

Beatty RJ y Koenig KW (1976): Length/weight frequencies for five species of fish in Lake Nicaragua. Página 325 en Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes, TB Thorson (ed.), Univ. of Nebraska, Lincoln, Nebraska EU.

Bussing WA (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.

Bussing WA (1998): Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Revista de Biología Tropical 46 (Supl. 2):1-468.

Chiotha SS y McKaye KR (1986): Possible biological control of schistosomiasis

(Bilharzia) by Lake Malawi molluscivores. J. Sci. Tech. (Malawi) 7:11-24.

Coleman R (2001): (ed.) Cichlid Research: State of the Art. Journal of Aquaculture and Aquatic Sciences, v. 9.

Coyne JA y Sohn JJ (1978): Interspecific brood care in fishes: reciprocal altruism or mistaken identity? Am. Nat. 112:447-450.

Fryer G y Iles TD (1972): Cichlid Fishes of the Great Lakes of Africa: Biology and Evolution. Oliver and Boyd, Edinburgh RU.

Fundenic-SOS (1999): Evaluación y Redefinición del Sistema de Areas Protegidas del Pacífico y Centro Norte de Nicaragua. Volumen I: Areas Protegidos del Pacífico. MARENA/PROTIERRA/CBA, Managua, 231 p.

Gillespie TW, Nicholson KE, y McCrary JK (2001): Patterns of Vertebrate Species Richness and Conservation in Nicaragua. Natural Areas Journal 21:159-167 (2001).

INFONAC (1974): Informe Sobre los Resultados del Programa de Investigación de los Recursos Pesqueros del Lago de Nicaragua. Instituto de Fomento Nacional, Managua, January 1974. Páginas 267-310 en (Thorson TB, ed.) Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes, University of Nebraska, Lincoln (1976).

Keenleyside MHA (1991): Cichlid Fishes: Behaviour, Ecology and Evolution. Chapman and Hall, Londres. 378 p.

Kellogg KA, Stauffer JR, Jr., y McKaye KR (2001): Using cichlids to control parasitic diseases. J. Aquaculture and Aquatic Sci. 9:79-88.

Kullander SO y Hartel KE (1997): The systematic status of cichlid genera described by Louis Agassiz in 1859: *Amphilophus*, *Baiodon*, *Hypsophrys*, and *Parachromis* (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Explorations of Freshwaters 7:193-202.

Lacayo M, Cruz A, Lacayo J and Fomsgaard I (1991): Mercury contamination in Lake Xolotlán (Managua). Hydrobiological Bulletin 25:173-176.

López M (1974): Variación, coloración y estado sistemático del pez centroamericano *Cichlasoma nicaraguense* (familia Cichlidae). Rev. Biol. Trop. 22:161-185.

Lowe-McConnell RH (1987): Ecological Studies in Tropical Fish Communities. Cambridge Univ. Press, Cambridge, Reino Unido. 382 p.

MacArthur RH y Wilson EO (1967): The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Martínez-Sánchez JC y Saldaña O (1985): Fauna de la Península de Chiltepe,

Departamento de Managua, Nicaragua. Proyecto SINASIP, IRENA, Managua, 60 p.

Martínez-Sánchez JC, Morales S, y Castañeda EA (2000): Lista Patrón de los Mamíferos de Nicaragua. Fundación Cocibolca, Managua, 35 p.

McCrary JK (2003): The Protected Areas of Nicaragua. Informe a USAID, Managua, 62 p.

McCrary JK y Gates E (2004): Brood parasitism of Giant Cowbirds on Spot-breasted Oriole and Streak-backed Oriole. Documento de trabajo, 6 p.

McCrary JK, van den Berghe EP, McKaye KR, López Pérez LJ (2001): Tilapia cultivation: a threat to native fish species in Nicaragua”, Encuentro 58:9-19.

McCrary JK, AL Hammett, ME Barany, HE Machado, DJ Garcia, and JI Barrios (2004a): Illegal extraction of forest products in Laguna de Apoyo Nature Reserve, Nicaragua, Caribbean Journal of Science 40:169-181.

McCrary JK, R Waid, KR McKaye, JR Stauffer, Jr. y A Konings (2004b): Estudios de campo sobre la biología de reproducción de los peces cíclidos (Teleostei; Cichlidae) de la laguna de Xiloá, Nicaragua. Documento de trabajo, Asociación Gaia.

McCrary JK, Perez AM, Gillespie TW (2004c): Comparison of bird, snail and fish communities in two protected areas in Pacific Nicaragua. Documento de trabajo, Asociación Gaia, Managua, Nicaragua.

McCrary JK, Murphy B, Stauffer JR, Jr., McKaye, KR and Hendrix S (2004d): Distribution and status of tilapia (*Oreochromis* spp.) in natural waters of Nicaragua, Documento de trabajo, Asociación Gaia, Managua, Nicaragua.

McCrary JK, Castro M, McKaye KR (2004e): Total Mercury Concentrations in Fishes and Water of Lake Managua and Lake Apoyo, Nicaragua, Documento de trabajo, Asociación Gaia, Managua, Nicaragua.

McKaye KR (1977a): Competition for breeding sites between the cichlid fishes of Lake Jiloá, Nicaragua. Ecology 58:291-302.

McKaye KR (1977b): Defense of a predator's young by an herbivorous fish: an unusual strategy. American Naturalist 111:301-315.

McKaye KR (1979): Defense of a predator's young revisited. American Naturalist 114:595-601.

McKaye (1981): Natural selection and the evolution of interspecific brood care in fishes. Páginas 173-183 en R. Alexander y D. Tinkle (eds.) Natural Selection of Social Behavior. Chiron, New York.

McKaye KR (1980): Seasonality in habitat selection by the gold color morph of *Cichlasoma citrinellum* and its relevance to sympatric speciation in the family Cichlidae. *Env. Biol. Fish.* 5:75-78.

McKaye KR (1984): Behavioral aspects of cichlid reproductive strategies: patterns of territoriality and brood defense in Central American sustratum brooders. Páginas 245-273 en: RJ Wootton y GW Potts (eds.), *Fish Reproduction: Strategies and Tactics*, Academic Press, New York, NY.

McKaye KR (1986): Mate choice and size assortative pairing by cichlid fishes of Lake Jiloá, Nicaragua. *J. Fish Biology* 29 (Suppl. A):135-150.

McKaye KR y Barlow GR (1976): Competition between color morphs of the Midas cichlid *Cichlasoma citrinellum* in Lake Jiloa, Nicaragua. Páginas 465-475 en: TB Thorson (ed.), *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, Estados Unidos.

McKaye KR y Hallacher LE (1973): The Midas cichlid of Nicaragua. *Pacific Discovery* 26:1-8.

McKaye KR y McKaye NM (1977): Communal care and kidnapping of young by parental cichlids. *Evolution* 31:674-681.

McKaye KR, Weiland DJ y Lim TR (1979): The effect of luminance upon the distribution and behavior of the eleotrid fish *Gobiomorus dormitor*, and its prey. *Rev. Can. Biol.* 38:27-36.

McKaye KR y Stauffer JR, Jr. (1983): *Malawi fisheries: an assessment and overview*. USAID Project No. 698-0135-19. Lilongwe, Malawi.

McKaye KR y van den Berghe EP (1996): Specialized egg feeding behavior by African and Central American Cichlids. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 7:143-148.

McKaye KR, Weiland DJ y Lim TM (1979a): The effect of luminance upon the distribution and behavior of the eleotrid fish, *Gobiomorus dormitor* and its prey. *Review Canadian Biology* 38:27-36.

McKaye KR, Weiland DJ and Lim TM (1979b): Comments on the breeding biology of *Gobiomorus dormitor* (Osteichthyes: Eleotridae) and the advantage of schooling behavior to its fry. *Copeia* 1979:542-544.

McKaye KR, Ryan JD, Stauffer Jr. JR, López Pérez LJ, Vega GI, y van den Berghe EP (1995); African tilapia in Lake Nicaragua: Ecosystem in transition. *BioScience* 45:406-411.

McKaye KR, Ryan JD, Stauffer Jr. JR, López Pérez LJ, Vega GI, van den Berghe EP, y McCrary JK (1998a); *Tilapia africana* en el lago de Nicaragua: ecosistema en transición. *Encuentro* 46:46-53.

McKaye KR, van den Berghe EP, Kocher TD, y Stauffer JR, Jr. (1998b): Assortative mating by taxa of the Midas Cichlid '*Cichlasoma citrinellum*: Sibling species or taxa speciating? *Tropical Fish Biology: An International Symposium*. P. 38. University of Southampton, Reino Unido.

McKaye KR, Stauffer JR, Jr., y McCrary JK (2001): The Midas Cichlid species complex of Nicaragua: Evidence for sympatric speciation? *Cichlid News* 10:28-34.

McKaye KR, Stauffer JR, Jr., van den Berghe EP, Vivas R, López Pérez LJ, McCrary JK, Waid R, Konings A, Lee L-J, y Kocher TD (2002): Evidencias comportamental, morfológica, y genética de divergencia en el complejo de especies de la mojarra común en dos lagunas cratéricas nicaragüenses. *Cuadernos de Investigación de la UCA* 12:19-47.

Meek SE (1907): Synopsis of the fishes of the great lakes of Nicaragua. *Field Columb. Mus., Zool. Ser.* 7:97-132.

Meyer A (1990): Ecological and evolutionary consequences of the trophic polymorphisms in *Cichlasoma citrinellum*. *Biological Journal Linnean Society* 39:279-299.

Murry BA, van den Berghe EP, y McKaye KR (2001): Brood defense behavior of three sibling species in *Amphilophus citrinellus* species complex in Lake Xiloá, Nicaragua. *Journal of Aquaculture and Aquatic Sciences* 9:134-149.

Noakes DLG y Barlow GW (1973): Ontogeny of parent-contacting in young *Cichlasoma citrinellum* (Pisces, Cichlidae). *Behaviour* 46:221-255.

Ozibko RL (1973): *Cichlasoma spilotum*. *Adv. Aquarist Mag.* 47:4-5.

Peña JC y Margarita MJ (1992): Fecundidad de *Parachromis dovii* (Pisces: Cichlidae) en el embalse Arenal, Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 40:345-346.

Pérez AM y McCrary JK (2003): An ecological networks proposal to benefit the forests and farmers of Nicaragua's Pacific Slope. *Ecoforestry* 18:20-24 (2003).

Pérez AM y Lopez A (2002): Atlas of the Continental Mollusks from the Nicaraguan Pacific Slope. University of Central America, Managua, 312 pp.

Salas JB (1993a): Atlas de Arboles de Nicaragua. IRENA, Managua.

Salas JB (1993b): Arboles de Nicaragua. IRENA, Managua, 390 p.

Stauffer JR, Jr., y McKaye KR (2001): The naming of cichlids. *Journal of Aquariculture and Aquatic Sciences* 9:1-16.

Stauffer JR, Jr., y McKaye KR (2002): Descriptions of three new species of Cichlid fishes (Teleostei: Cichlidae) from Lake Xiloá, Nicaragua. *Cuadernos de Investigación de la UCA* 12:1-18.

Stauffer JR, Jr., Bowers NJ, McKaye KR, y Kocher TD (1995): Evolutionary significant units among cichlid fishes: the role of behavioral studies. *American Fisheries Society Symposium* 17:227-244.

Stauffer JR, Jr., Arnegard ME, Cetron M, Sullivan JJ, Chitsulo LA, Turner GF, Chiotha S, y McKaye KR (1997): Controlling vectors and hosts of parasitic diseases using fishes. *BioScience* 47:41-49.

Stauffer JR, Jr., McKaye KR, y Konings AF (2002): Behaviour: an important diagnostic tool for Lake Malawi cichlids. *Fish and Fisheries* 3:213-224.

Tate Bedarf A, McKaye KR, Van den Berghe EP, López Pérez LJ, y Secor DH (2001): Initial six-year expansion of an introduced piscivorous fish in a tropical Central American lake. *Biological Invasions* 3:391-404.

Thorson, TB, editor (1976): *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*. University of Nebraska, Lincoln, EEUU. 663 pp.

Triefenbach F y Itzkowitz M (1998): Mate switching as a function of mate quality in convict cichlids, *Cichlasoma nigrofasciatum*. *Animal Behaviour* 55:1263-1270.

van den Berghe E, López Pérez L, McKaye KR y McCrary JK (1999): El comportamiento y la reproducción del guapote lagunero (*Cichlasoma dovii*: Günther 1869). *Encuentro* 51:44-50.

van den Berghe EP y McKaye KR (2001) Reproductive success of maternal and biparental care in a Nicaraguan Cichlid fish, *Parachromis dovii*. *J. Aquariculture and Aquatic Sci.* 9:49-65.

Villa J (1968): Una teoría sobre el origen de los peces de Xiloá. *Encuentro* 1:202-214.

Villa J (1971): Presence of the cichlid fish *Cichlasoma managuense* Günther in Lake Xiloá, Nicaragua. *Copeia* no. 1, p. 186.

Villa J (1982): *Peces Nicaragüenses de Agua Dulce*. Colección Cultural, Banco Central, Managua, Nicaragua. 253 pp.

Vivas RP y McKaye KR (2001): Habitat selection, feeding ecology and fry survivorship in the species complex *Amphilophus citrinellus* in Lake Xiloá, Nicaragua. *Journal of Aquaculture and Aquatic Sciences* 9:32-48.

Vivas R y McKaye KR (2002): Selección de hábitat, ecología alimenticia y sobrevivencia de crías del complejo de especies *Amphilophus citrinellus* (mojarra) en la Laguna de Xiloá. *Encuentro* 61:37-54.

Waid R, Raesly RS, McKaye KR, y McCrary JK (1999): Zoogeografía íctica de las lagunas cratéricas de Nicaragua. *Encuentro* 51:65-80.

Webber R, Barlow GW y Brush AH (1973): Pigments of a color polymorphism in a cichlid fish. *Comp. Biochem. Physiol.* 44B:1127-1135.

Wilson AB, Noack-Kunnmann K, y Meyer A (2000): Incipient speciation in sympatric Nicaraguan crater lake cichlid fishes: sexual selection versus ecological diversification. *Proceedings Royal Society London B Bio.* 267:2133-2141.

Witte F, Goldschmidt T, Goudswaard PC, Ligtvoet W, Vanoijen MJP y Wanink JH (1992): Species extinction and concomitant ecological changes in Lake Victoria. *Neth. J. Zool.* 42:214-232.

Zaret TM y Rand AS (1971): Competition in stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology* 52:336-342.

IX. Mapa de la Península (FUNDENIC-SOS 1999)

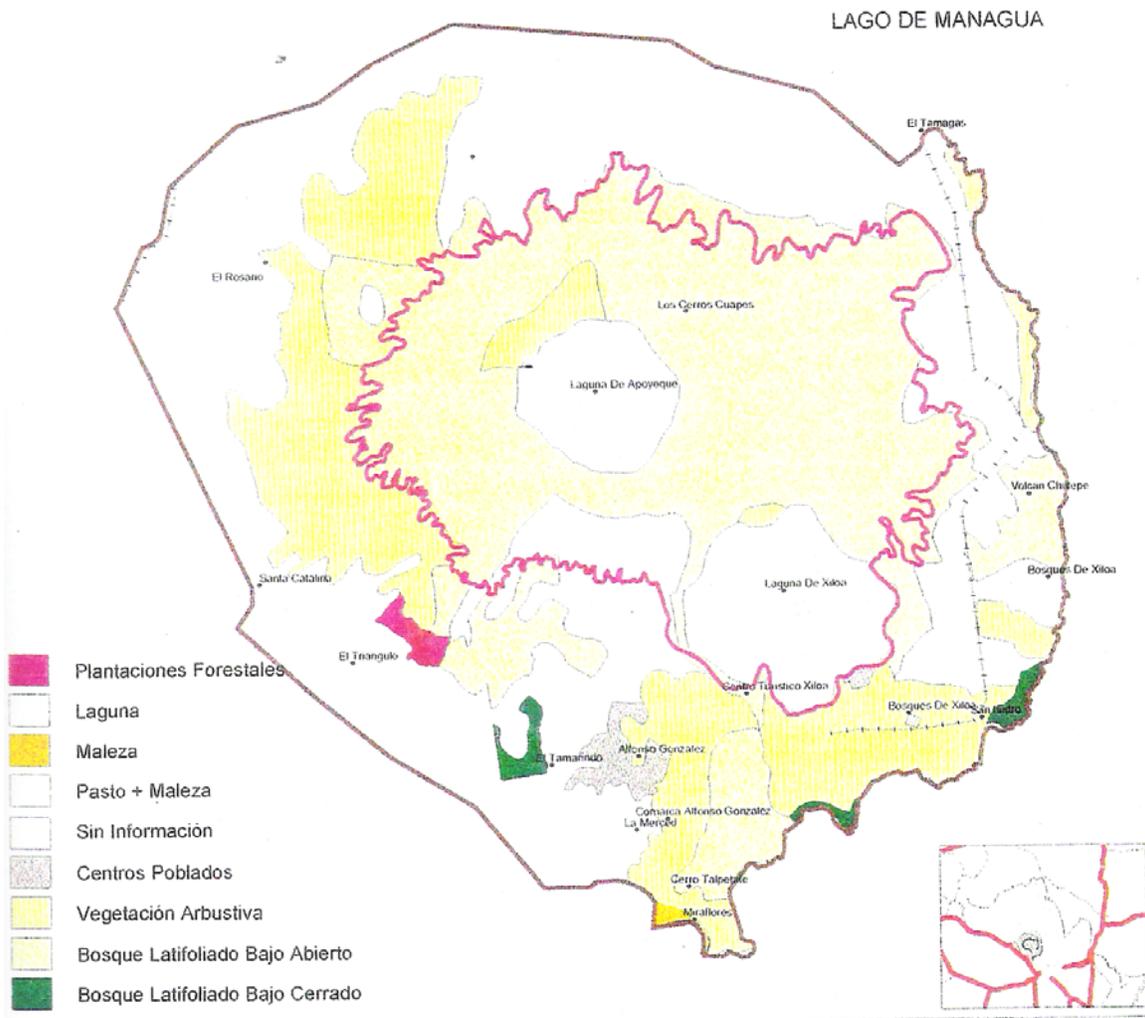
Evaluación y Redefinición del Sistema de Áreas Protegidas de la Región Pacífico y Central norte de Nicaragua
RESERVA NATURAL: PENINSULA DE CHILTEPE
 Mapa N° CH - 3 Propuesta de Límites del Área Protegida y Zona de Amortiguamiento



Escala: 1:75,000

- Límite del Área Protegida
- Límite Zona de Amortiguamiento
- Camino de Revestimiento Sólido
- Camino de Revestimiento Suelto
- Ríos Permanentes
- Ríos Inconstantes
- Curvas a Nivel

Elaboración FUNDENIC 1999
 Preparado Para: FOTOCIRRAMARENA
 Unión C.A. (R.O.C.S. S.A. 1999)



X. Fotos de peces de la laguna de Xiloá (derechos de autor, Ad Konings).

X.1. *Amphilophus xiloaensis*-pareja con cría. La hembra es de coloración “oro”, el macho “normal”.



X.2. *Amphilophus amarillo* hembra con cría.



X.3. *Amphilophus sagittae*-pareja con cría.



X.4. *Amphilophus labiatus*.



foto por Ad Konings

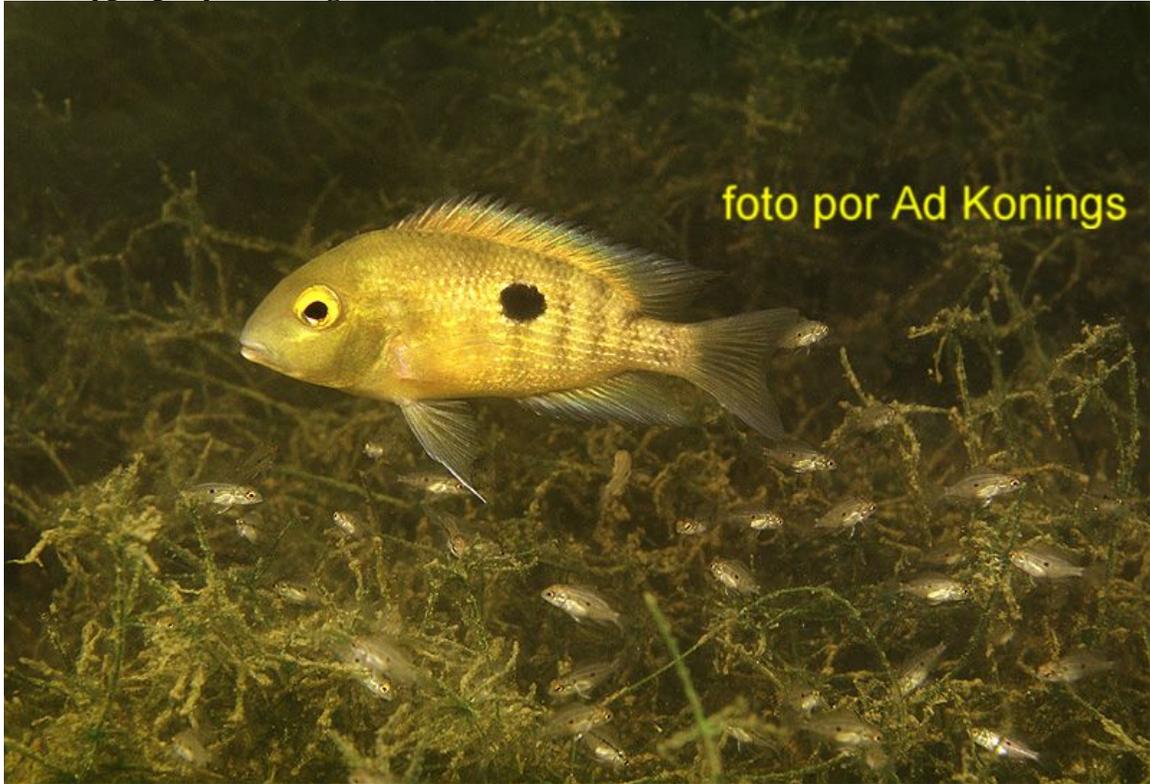
X.5. Archocentrus nigrofasciatus pareja.



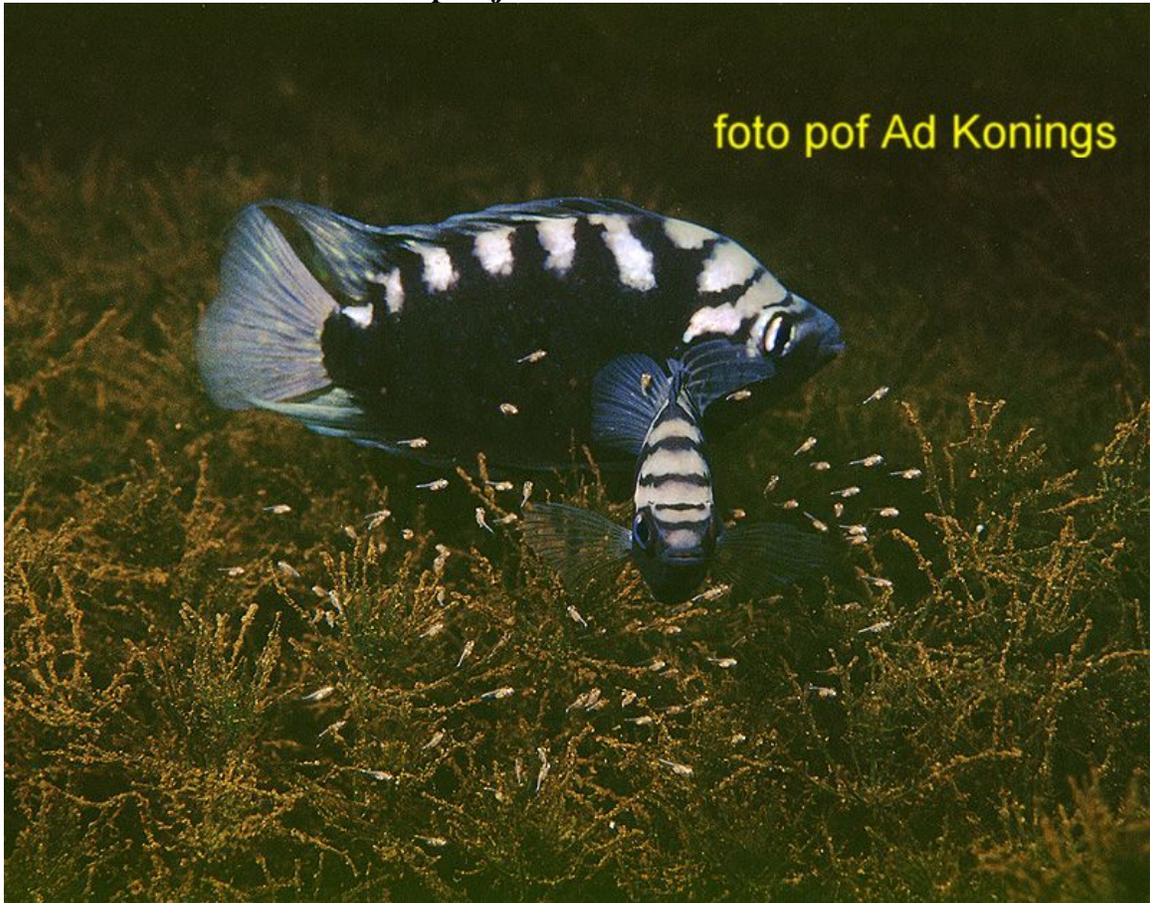
X.6. Neetroplus nematopus pareja con cría.



X.7. *Hypsophrys nicaraguensis* hembra con cría.



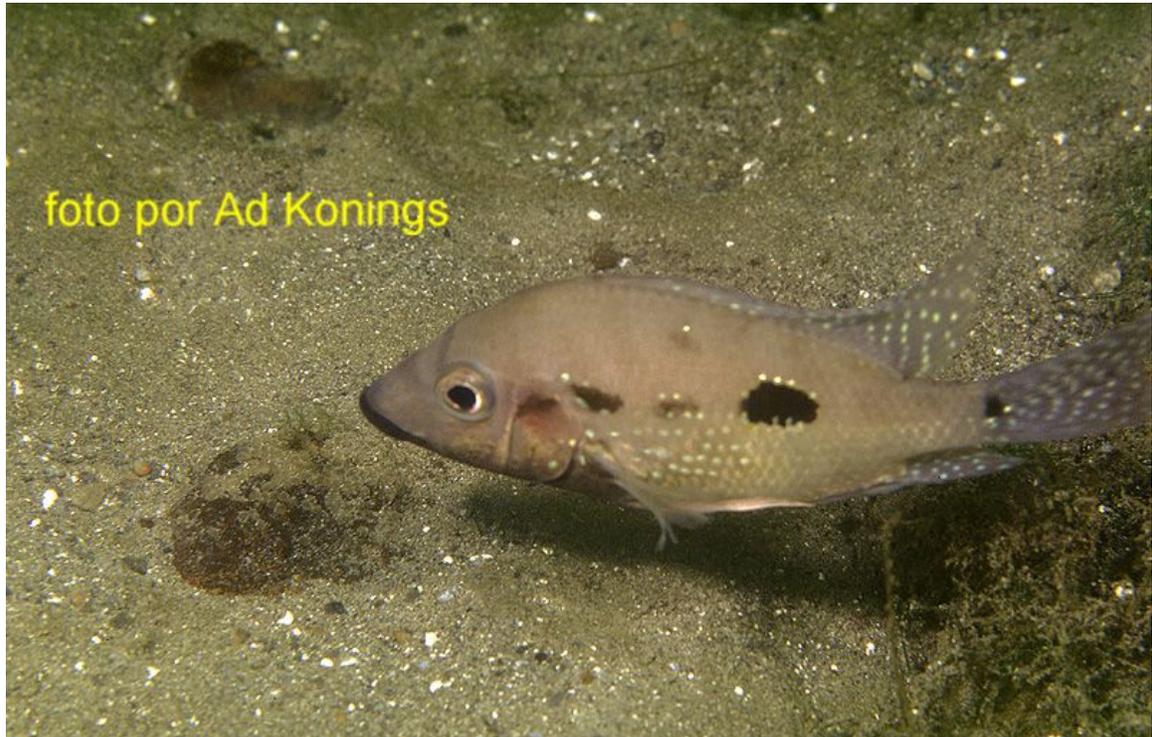
X.8. Archocentrus centrarchus pareja con cría.



X.9. *Astatheros longimanus* con cría.



X.10. *Astatheros rostratus* con huevos en nido.



X.11. *Parachromis managuensis* hembra con cría.



X.12. Parachromis dovii hembra con cría.

