

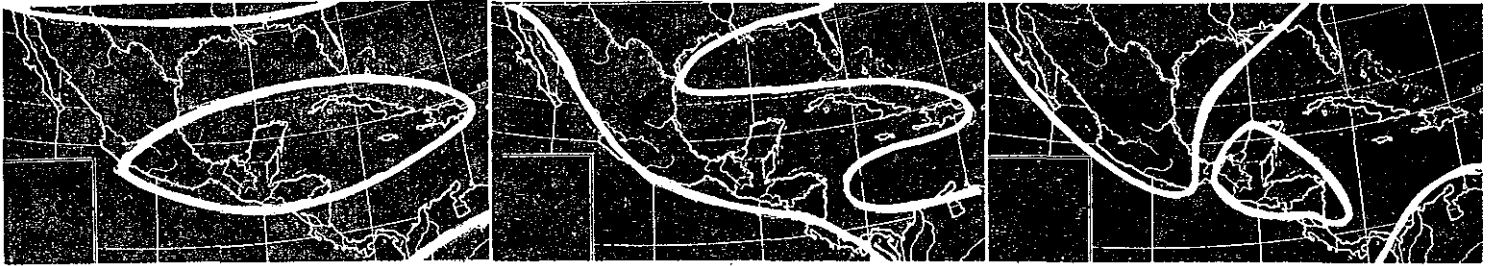
# INVESTIGACIONES DE UN JESUITA

IGNACIO ASTORQUI S. J.

## EN AGUAS DE NICARAGUA



### PALEOGRAFIA 1 CENTROAMERICA A MILLONES DE AÑOS



Mapa aproximado de Centro América a la mitad de la Era Mesozoica. Una gran isla-continente abarcaba parte de Centro América y las Antillas. De Nicaragua solamente surgía un pedazo del norte Atlántico.

Mapa aproximado de Centro América al final de la Era Mesozoica, ha surgido un continente y se han conectado las dos partes aisladas y separadas por una gran isla de la etapa anterior.

Mapa aproximado de Centro América hace unos 20 o 30 millones de años. De nuevo se ha sumergido del istmo central, quedando una gran isla que abarca apenas el Norte de Nicaragua

Desgraciadamente hay muy pocos trabajos geológicos que nos puedan ayudar a trazar la historia del suelo nicaragüense.

En el presente trabajo nos basamos en el excelente libro de Schuchert (1935) y en el reciente trabajo de los geólogos Luigi Zoppis Bracci y Daniele del Giudice (1959) publicado en el Boletín del Servicio Geológico Nacional de Nicaragua.

Nicaragua puede considerarse dividida en dos grandes zonas: una al norte y sureste que comprende las tierras altas de Segovia y los departamentos de Matagalpa y Chontales y otra zona al suroeste que comprende la depresión de los lagos y la cuenta del río San Juan.

La primera zona es muy poco conocida geológicamente y parece ser de una formación antiquísima, posiblemente anterior al período pre-pérmico, es decir formada hace ya más de 200 millones de años.

La segunda zona es de formación reciente y su historia puede trazarse con más facilidad.

La forma general de Centro América se puede conjeturar desde la mitad de la era mesozoica hace unos 130 millones de años la parte más antigua de Nicaragua, la zona norte-sureste parece haber formado el borde inferior de una isla inmensa cuyos límites eran: México central al norte y las islas Vírgenes al este y que comprendía por lo tanto casi toda Centro América, el sur de México y las Grandes Antillas.

Sobre el área de los lagos, Costa Rica y Panamá se extendía el profundo mar Caribe que servía de amplia comunicación entre el Pacífico y el Atlántico.

Al norte de la enorme isla centroamericana existía un mar poco profundo el mar de Balsas que se extendía sobre el norte de México y una buena parte de los Estados Unidos (Mapa I).

Hace unos 80 millones de años, ya al final de la

era mesozoica la gran isla dejó de existir como tal quedando conectada con las dos grandes masas continentales del norte y de sur. Animales prehistóricos aprovecharon el puente así formado y a lo largo de miles de años fueron emigrando por los nuevos bosques y llanuras desde el norte hacia el sur y desde el sur al norte. Fósiles de cuatro o cinco órdenes de mamíferos pertenecientes a esta época y originarios del norte de América han sido encontrados en Argentina, dándonos la clave para suponer la existencia de este puente continental (Mapa II).

Unos 20 o tal vez 30 millones de años más tarde Centro América recobra su condición insular; pero esta vez la isla es más pequeña. Por el norte llega solamente hasta Tehuantepec donde se ha formado un estrecho pasaje sobre la zona actual de Isthmo; por el este el ancho puente que conectaba Centro América con las ANTILLAS se hundió para formarse otras dos veces y desaparecer completamente al comienzo del plioceno antes de que Centro América dejase de nuevo de ser una isla (Mapa III).

Durante todo este tiempo la zona de los lagos de Nicaragua no existía y las olas del Pacífico rompían en lo que ahora son las costas del este de los lagos.

Sobre el suroeste de Nicaragua se extendía entonces un mar cálido tranquilo y poco profundo cuyo fondo se hundía lentamente a medida que más y más sedimentos se iban depositando sobre él.

El fondo de este mar tranquilo y cálido comenzó a levantarse tal vez hace unos 18 millones de años.

Según la teoría comunmente admitida por los geólogos la masa de los continentes descansa sobre el núcleo semiviscoso de la tierra de una manera semejante

a un iceberg que descansa en las aguas del mar. Debido a la erosión desigual en los distintos puntos de esa masa y a cantidades diferentes de sedimentos depositados en los distintos puntos de ella, esta pierde su balance y sufre un reajuste en su posición más o menos violento. Los movimientos de reajuste de esas masas se llaman movimientos isostáticos. Naturalmente en el caso de las masas continentales esos movimientos de reajuste durante miles o millones de años y son de gran magnitud resultando en la creación o desaparición de llanuras, montañas y mares.

Uno de estos movimientos isostáticos causó el levantamiento de la capa sedimentaria acumulada durante tantos milenios en el mar del suroeste de Nicaragua y esta adquiere aproximadamente su extensión actual; pero o no existían los lagos o por lo menos no los lagos actuales.

Tal vez hacia el final del plioceno, hace unos dos o tres millones de años el mar vuelve a ocupar el sur oeste de Nicaragua para retirarse de nuevo hace unos 100 000 años al final del pleitoceno. El nuevo territorio es hijo de un intenso volcanismo y se pliega y rompe en un fantástico esfuerzo orogénico. En la zona actual de los lagos se forma una enorme fosa que lentamente va llenándose con las aportaciones de los ríos para rebosar al fin formando una salida hacia el Atlántico. Se forman así los lagos y el río San Juan.

Al mismo tiempo un intenso volcanismo ha levantado un puente inmenso formando los actuales territorios de Costa Rica y Panamá y se ha cerrado el paso de Tehuantepec quedando Centro América aproximadamente con su actual geografía. Estamos ya al comienzo del cuaternario.

## 2 ORIGEN DE LOS PECES DE LOS LAGOS

Una vez formados los lagos al comienzo del cuaternario fueron poco a poco llenándose de peces.

¿De dónde eran originarios estos peces?

En general podemos distribuir los peces de agua dulce en dos grandes grupos: peces que descienden de peces de especies marinas que soportan con facilidad el agua dulce y entran casualmente a lo largo de los ríos para alimentarse o aún reproducirse. Estos peces marinos al encontrarse con una extensión tan grande como la de los lagos pudieron fácilmente quedarse en sus aguas definitivamente dando origen a lo largo de muchos milenios a especies características de los lagos pero descendientes de especies marinas.

Los peces comprendidos en este grupo pudieron haber llegado a Nicaragua en cualquier época en el pasado. A este grupo pertenecen los tiburones los peces sierra, los sábalos reales, los róbalo, las guabinas, las pequeñas sardinas que suelen comerse en fortilla en Semana Santa y una especie de anguila perteneciente a la familia *Symbranchidae*.

Algunos de estos peces, como los tiburones, los peces sierra y los sábalos reales llegarían a los lagos des-

de el Atlántico a lo largo del río San Juan, otros vivirían ya en los ríos de la antiquísima isla Centro Americana y cuando a causa de los trastornos orogénicos las aguas de algunos de estos ríos comenzaron a llenar los recién formados lagos, bajarían a ellos.

Hay otros peces considerados como peces estrictamente de agua dulce, que desde épocas antiquísimas han evolucionado en los lagos y ríos y que no pueden vivir en aguas saladas; para éstos el mar es una barrera impenetrable.

Estos peces hubieron de llegar a Nicaragua necesariamente muy despacio a lo largo de las masas continentales

Por esta razón la distribución de los miembros del orden OSTARIOPHYSI, que incluye la mayoría de los peces de agua dulce está llena de interés, proporcionándonos una valiosa evidencia con respecto a la pasada historia de los continentes, las conexiones entre ellos y las zonas por las cuales se separaron

La dispersión de estos peces arriba citados hubo de hacerse de río a río.

Cambios y cataclismos geológicos semejantes a los

ocurridos en Chile en 1960, pueden hacer que los afluentes de un río pasen a desembocar a un río contiguo y con el agua del afluente pasan los peces de un sistema hidrográfico al siguiente.

Otras veces los cambios no son tan espectaculares: dos ríos que nacen cercanos, pero en vertientes opuestas de una cordillera van poco a poco comiendo el terreno en dirección a su cabecera y al cabo de muchos años de erosión pueden llegar a juntarse y con ellos sus aguas y sus peces.

Sin embargo, la mejor vía de paso entre unos ríos y otros son las llanuras de los deltas; en estas llanuras ocurren con frecuencia inundaciones que unen temporalmente las desembocaduras de ríos contiguos, los peces pasan así con toda facilidad de un río a otro. Por esta razón las especies de animales acuáticos se dispersan mucho más rápidamente a lo largo de costas bajas de ríos amplios y lentos

Queda sin embargo, el problema de los peces que encontramos en los lagos volcánicos. ¿De dónde vinieron o cómo llegaron los peces que encontramos en Apoyo, Masaya y otros lagos pequeños situados en el fondo de antiguos cráteres o rodeados de altas montañas?

En primer lugar puede notarse que las especies encontradas en Apoyo y Masaya son semejantes a las de los lagos. La famosa mojarra colorada, exclusiva de Nicaragua, existe también en Masaya, así como los guapotes, las mogas y algunas de las especies de sabaltes

En la "Historia General y Natural de las Indias" escrita por el cronista de los reyes de España Gonzalo Fernández de Oviedo se encuentra un pasaje que puede darnos la explicación de este misterio.

En la tercera parte de dicha obra, en el libro cuarenta y dos, capítulo cuarto, el citado cronista describe así la laguna de Masaya: "ni en él hay pescados de ningún género, sino unos pescadicos tan pequeños como cabo de agujetas, que no se pueden comer por ser tan menudos, mejor que en tortillas de huevos... Yo le pregunté al cacique que por qué no echaban en aquel lago algunos buenos pescados traídos de algunas partes, e me respondió que muchas veces se había probado para que se multiplicasen e tuviesen que comer, e que luego se mueren e hieden, y el agua los sube encima de sí, e aun la dañan".

Debemos tener en cuenta que en aquel tiempo parece haber estado bastante activo el volcán de Masaya, lo que muy probablemente ocasionó en el agua de la laguna cambios que mataban a los peces más delicados.

El citado párrafo nos prueba sin embargo, que los nativos se preocupaban de transportar peces a los lagos vacíos para que en ellos se multiplicaran y así puede explicarse, por lo que respecta a Nicaragua, la presencia de peces variados en lagunas volcánicas tan aisladas como Masaya y Apoyo.

En los lagos de Nicaragua se encuentran 41 especies diferentes de peces. Estas especies se agrupan en 13 familias.

Se puede conjeturar con bastante seguridad, el lugar de origen y época aproximada de su llegada a Nicaragua.

De estas familias, ocho pertenecen al grupo de peces de origen marino para los que el mar no fue barrera en pasadas épocas geológicas y que por tanto pudie-

ron llegar a Nicaragua en cualquier tiempo en el pasado.

Estas familias son: Carcharhinidae que comprende los tiburones; Pristidae o peces sierra; Megalopidae o tarpones también llamados sábalo reales; Clupeidae representada por los sabaltes; Athernidae con las pequeñas sardinitas que se comen en tortilla en Semana Santa; Pomadasvidae con los róbalo; Eleotridae representada en los lagos por las guabinas y Symbranchidae representada por un curioso pez de forma de anguila pero que tiene una sola abertura branquial en la parte inferior del cuello.

Las otras cinco familias de peces son estrictamente de agua dulce y necesariamente llegaron a Nicaragua a lo largo de sistemas fluviales

Del Norte llegó la familia Lepisosteidae representada por los extraños gaspares. Llegó en una época antiquísima cuando todavía Centro América formaba un todo con las Grandes Antillas; de Centro América se extendió al actual territorio del oeste de Cuba, por el sur parece que no ha pasado de los ríos de Costa Rica tributarios de nuestro Gran Lago.

Como se dijo antes, Centro América a la mitad de la Era Mesozoica, formaba parte de una gran isla —continente que se extendía hasta comprender las Grandes Antillas. Hacia el final de la Era Mesozoica, hace unos ochenta millones de años, esta isla dejó de serlo, quedando conectada con las dos masas continentales del norte y del sur. Unos cincuenta o sesenta millones de años después este puente vuelve a romperse y Nicaragua forma otra vez parte de una isla que está ya definitivamente separada de las Antillas.

Por lo tanto los gaspares que se extendieron hasta el oeste de Cuba hubieron de llegar a Nicaragua por el puente continental del final del Mesozoico antes de que Cuba se separara de Centro América.

Aproximadamente en la misma época llegaron a nuestro país, esta vez desde el sur, los antepasados de los Cíclidos, que habitan nuestros lagos, se extendieron también hasta Cuba y por el norte llegaron hasta el río Grande de México. Tratándose, podríamos decir, de una familia más elásticas, evolucionaron con rapidez en nuestras aguas dando origen a peces tan distintos entre sí como los guapotes, mojarra y mogas.

Actualmente esta familia Cichlidae está representada en los lagos por tres géneros divididos en trece especies fácilmente separables a primera vista.

La familia Poecilidae, cuyos individuos son conocidos en Nicaragua como olominas y pepescas son probablemente originarios de Centro América, en una época antiquísima, tal vez se originaron en las aguas de la isla-continente de la mitad de la Era Mesozoica.

A lo largo de muchos millones de años se extendieron hasta las Grandes Antillas, llegaron por el sur hasta la Argentina. Por el norte, tal vez a lo largo de las llanuras costeras del golfo de México se extendieron hasta Delaware

En Nicaragua, en los lagos, se encuentran tres géneros divididos en cuatro o tal vez cinco especies distintas de pecílidos

Millones de años más tarde que los peces arriba referidos llegaron a Centro América, también desde el sur otras dos familias de peces: Pimelodidae y Characidae. Ninguna de las dos familias ha tenido tiempo de evolucionar en especies muy distintas. Su ausencia de Cuba prueba que llegaron después de que las co-

nexiones entre esta isla y Centro América estaban rotas. Por lo tanto llegarían en un lento avance de milenios sobre el puente continental establecido definitivamente al final del Plioceno, formando los territorios de Costa Rica y Panamá.

La familia Pimelodidae está representada en los lagos de Nicaragua por tres especies de barbudos que se distinguen entre sí únicamente por la longitud de las barbas. Por el norte se extendieron únicamente hasta Veracruz de México.

## 3 HISTORIA DE LA ICTIOLOGIA

La ictiología o ciencia que trata de los peces es relativamente moderna. Puede considerarse nacida con los escritos zoológicos de Aristóteles que acumuló una gran cantidad de observaciones acerca de los peces de Grecia. Más adelante Plinio y algunos otros añadieron algunas observaciones y datos tomados personalmente, limitándose por lo demás a copiar a Aristóteles.

Durante las siguientes centurias los escritores copian de Aristóteles sin añadir datos científicos, poniendo en cambio una gran cantidad de mitos y fantásticas creencias populares.

El renacimiento de las ciencias zoológicas comienza en la mitad del siglo XVI con los escritos de Belón (1518-1564), Rondelet (1507-1557), Salviani (1513-1572) y otros; después el progreso de la ictiología es rápido y cuenta en sus filas nombres tan ilustres como Linneo, Risso, Rafinesque, Block, La Cèpede y Cuvier.

Siendo por lo tanto la ictiología una ciencia realmente moderna, pocos los investigadores dedicados a ella y sobre todo enorme el campo de trabajo se explica fácilmente que existan muy pocos trabajos acerca de los peces de Nicaragua.

La primera referencia sobre los peces de los lagos es la de Gonzalo Fernández de Oviedo.

Después nadie parece interesarse mucho por los peces de los lagos bajo un aspecto científico. Viajeros como Thomas Belt "El Naturalista en Nicaragua: 1873" que describe con tanta minuciosidad las diferentes especies de pájaros e insectos encontrados en sus viajes, no tiene más que cuatro líneas para tratar de pasada de los tiburones del lago.

Los primeros trabajos científicos referentes a la fauna piscícola de Nicaragua se los debemos a los ingleses. Un capitán de la marina inglesa el capitán Dow hace numerosos viajes por Centro-América y como buen hijo de la "Rubia Albión" colecciona todos los ejemplares de animales que le parecen raros y los envía al Museo de Historia Natural de Londres. Los viajes debieron tener lugar por los años de 1863 y siguientes. Estos primeros peces de nuestros lagos que despertaron el interés científico de los investigadores londinenses serían enviados a Inglaterra, como era costumbre entonces, dentro de grandes botellones sellados, conservados en aguardiente.

Basándose en estas colecciones enviadas por el capitán Dow, Günther, ictiólogo del Museo de Londres, en las publicaciones de la Sociedad Zoológica, describe des-

La familia Characidae comprende unos pequeños pescados parecidos a sardinias, llamados a veces sabaletes pero fácilmente distinguibles de los otros peces por tener en el dorso además de la aleta dorsal otra aleta pequeña y blanda cerca de la cola. En nuestros lagos se encuentra representada esta familia por ocho géneros divididos en doce especies, la mayor parte muy difíciles de distinguir entre sí, siendo necesario un examen de la dentadura y huesos de la cabeza.

de 1864 a 1869 trece especies de peces de los lagos.

Los primeros descritos científicamente, en 1864, fueron: la Guavina, una de las especies de barbudos y tres especies de mojarras entre ellas la mojarra morruda uno de cuyos ejemplares bellamente manchado de rojo negro y amarillo mereció los honores de ser el primer pez nicaragüense cuya imagen en colores fue publicada.

En 1869 describe otras cuatro especies de mojarras entre ellas la moga y la mojarra colorada.

Unos años más tarde, en 1876, el doctor J. F. Bransford fue enviado a Nicaragua en misión oficial, comisionado por el Secretario de marina de los Estados Unidos. Durante su estancia aquí hizo una colección de peces de los lagos cuya identificación y estudio fue realizado en su mayor parte por Th. Gill. En el trabajo de este último "Synopsis of The Fishes of Lake Nicaragua" publicado en los "Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia: 1877" se describen ya 21 especies de peces de los lagos.

En 1896 y 1900 se publicó en Estados Unidos el extenso trabajo de Jordan y Evermann "The Fishes of North and Middle America", es un tratado en tres gruesos volúmenes que compila todo lo referente a la Taxonomía sobre los peces de Norte y Centro América. En lo que se refiere a Nicaragua, como casi todos los ejemplares coleccionados estaban en los museos de Londres y Viena, este trabajo resulta una mera compilación de lo ya escrito por Günther y Th. Gill sin añadir ninguna revisión o datos nuevos.

En septiembre de 1879 se comenzó el único trabajo casi completo que existe acerca de la flora y fauna de Centro América "Biología Centrali Americana". La obra fue comenzada por F. D. Godman y Osbert Salvin. Como material de trabajo disponían de magníficas colecciones hechas por ellos mismos en varios viajes por México y Centro América; además compraron algunas colecciones particulares y pidieron prestados ejemplares de otras.

Cuando se terminó la obra consistía ya de 63 volúmenes divididos en 215 partes. El volumen correspondiente a los peces, 1906 a 1908, fue escrito por C. Tate Regan. En lo que se refiere a Nicaragua este trabajo es una buena revisión crítica de lo escrito hasta entonces. Regan utilizó la colección del Museo Británico, que había servido como material de estudio a Günther, y

algunos de los ejemplares de la colección enviados por la Smithsonian Institution en 1905.

Finalmente en marzo de 1906 Seth Eugene Meek hizo la primera colección extensa de peces de los lagos: colección en Tiscapa y en los lagos de Managua y Nicaragua, incluyendo la laguna del Genizaro y los mercados de Granada y Managua.

En su interesante folleto "Synopsis of The Fishes of The Great Lakes of Nicaragua: 1907", publicado por el Museo de Historia Natural de Chicago, describe ya 12 géneros divididos en 35 especies, varias de estas especies, totalmente desconocidas hasta entonces.

Don Diocleciano Chávez por entonces encargado del Museo de Managua, ayudó a Meek en sus investigaciones en Nicaragua, y Meek en testimonio de gratitud le dedicó una de las especies descubiertas en los lagos llamándola *Dorosoma Chavesi*; se trataba del pez conocido popularmente como sabaleta, pequeño pez plateado que tiene en la parte posterior de su aleta dorsal una prolongación filamentosas parecida a la "pluma" del sábalo.

Don Diocleciano tradujo más tarde la obra de Meek y publicó la traducción en 1913 bajo el título "Estudios de los Pescados de Nicaragua por Seth Eugene Meek".

La impresión del folleto se hizo en la Tipografía Nacional de Managua.

Aún siendo traducción es hoy por hoy el único trabajo en castellano que existe acerca de los peces de Nicaragua.

En 1923, Henry W. Fowler publicó otro trabajo sobre los peces de Nicaragua. Este trabajo resulta de interés por tratarse de peces coleccionados en una región hasta entonces completamente desconocida ictiológicamente. Las colecciones de estudio fueron hechas por Theodore W. Bouchelle en los ríos Tunky y Prinzapolka y por Wharthon, Huber y J. Fletcher Street en las cuencas de los ríos Tunky, Pis Pis y Wanky.

Después de 1923 hay sólo descripciones de alguna de las especies de los lagos, como los trabajos de R. Rush Miller acerca de los sabaletes.

El autor de este artículo tiene en preparación un trabajo sobre los peces de los lagos, basado en colecciones hechas en las cuencas lacustres del Cocibolca y Xolotlán en los meses de junio y julio de 1960. El número de familias de peces encontradas en estas colecciones asciende a trece y a cuarenta y una el número de especies. Las fotografías correrán a cargo de nuestro ilustre radiólogo y galardonado fotógrafo Carlos Alberto Marín.

# 4 NUESTRO TIBURON

El tiburón de lago es sin duda alguna una de las cosas que más llaman la atención de los que nos visitan. Cuando en el extranjero se cuenta que aquí en el lago hay tiburones, casi siempre se encuentra uno con una sonrisa educada en la que se transparenta la incredulidad. No puede ser. El tiburón va asociado en la imaginación popular con aventuras en los límpidos mares tropicales, barcos negreros, pescadores de perlas que se hunden entre una nube de burbujas con un peso en los pies y un gran cuchillo entre los dientes, playas de blanca arena coralina empenachadas de cocoteros. En las aguas verdosas del lago entre guapotes, mojarras y guabinas, con un fondo de plácidas vacas bebiendo en la playa limosa no pega el siniestro triángulo de la aleta dorsal de un tiburón.

Este hecho no llama sólo la atención de las mentes populares sino también la de los científicos que han encontrado de gran interés el que los tiburones se hayan establecido al parecer permanentemente en el lago.

El tiburón aparece por lo menos mencionado en casi todas las narraciones de viajeros que han pasado por Nicaragua.

Comienza la ilustre lista Gonzalo Fernández de Oviedo cronista de Reyes Católicos quien en su Historia General y Natural de las Indias, deduce de la presencia de tiburones y los peces sierra que los dos grandes lagos son uno solo comunicado con el mar.

Sigue la serie con viajeros tan ilustres como SQUIER, BELT, STOUT Y BOYLE.

En 1877 en los PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF NATURAL SCIENCES OF PHILADELPHIA, THEODORE GILL y J. F. BRANSFORD hacen la primera descripción

científica del tiburón del lago y lo bautizan como *EULAMIA NICARAGUANSIS*; dan por sentado que puesto que vive en agua dulce se trata de una especie distinta de los del mar.

Posteriormente el nombre del género pasó a ser *CARCHINUS* y así aparece enlistado, sin nuevas descripciones en las obras de LUTKEN 1879-80:65; JORDAN 1887:556 y MEEK 1907:103.

En el NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE de 1944 Luis Marden en un artículo sobre Nicaragua titulado "Un país de lagos y volcanes" describe la pesca del tiburón en San Carlos y presenta fotografías en colores del tiburón y del pez sierra.

La única descripción científica completa se la debemos BIGELOW y SCHOEDER 1948:378-382. Se basa en 4 ejemplares enviados de Nicaragua y conservados en alcohol en museos de los Estados Unidos.

En el presente artículo daremos primero algunas ideas generales sobre los tiburones, para añadir después algunos datos sobre el tiburón del lago.

Los primeros peces parecidos a los tiburones aparecen en el mundo aproximadamente a la mitad del DEVONICO hace unos 300 millones de años. Los tiburones que pudiéramos llamar modernos, casi iguales a los actuales, aparecen en los mares JURASICOS. Pasada la época de los grandes reptiles marinos, los tiburones se convierten en los señores absolutos de los mares terciarios. Algunos eran alargados, aerodinámicos, cuyas líneas y dientes agudos como agujas nos hacen pensar que estos tiburones perseguían a las presas más veloces y las tragaban enteras; otros eran muy grandes, el más grande de todos *CARCHARODON* pertenecía al mis-

mo género que el tiburón blanco también llamado comedor de hombres que todavía surca los mares.

Un tiburón blanco grande puede alcanzar 30 ó 40 pies de largo y tiene dientes de tres pulgadas; algunas de las especies del terciario tenían dientes de seis a ocho pulgadas de largo mandíbulas de 6 pies o más de ancho y pudieron alcanzar una longitud de 45 a 50 pies

Actualmente existen de 225 a 250 especies de tiburones y se encuentran en todos los mares del globo.

Los tiburones juntamente con los peces sierra y las rayas forman el gran grupo de peces CHONDRICHTHYES cuyo esqueleto no es de hueso sino de cartílago aunque este se encuentre a veces impregnado de sales calizas. Esta es la razón de que tanto el tiburón como el pez sierra puedan partirse a machetazos con relativa facilidad y de que sus restos se pudran totalmente en poco tiempo quedando solamente los dientes.

Los dientes del tiburón son planos, agudos y están insertados en la piel de las mandíbulas, no teniendo raíces como los nuestros.

El tiburón tiene varias filas de dientes con unos 25 dientes cada fila de cada mandíbula. Cuatro o 5 filas pueden estar en uso en distintas zonas; otras varias series de dientes se mantienen en reserva plegadas contra la cara interna de las mandíbulas. Los dientes viejos, gastados o rotos son reemplazados individualmente por los de series posteriores.

El tubo digestivo es muy corto y para poder disponer de una suficiente superficie de digestión y absorción en el intestino, tiene una válvula en espiral en el interior y a lo largo de él, semejante a la columnilla que forma el centro de las conchas de los caracoles.

En general todos los tiburones parecen ser de muy poca inteligencia y muy mala vista; pero en cambio parecen estar dotados de un agudísimo sentido del olfato

Se supone que son capaces de percibir a larga distancia el olor difundido en el agua por una pequeña herida que sangre. Esto hace muy peligroso bañarse con alguna herida fresca en lugares donde puedan haber tiburones aunque no se vea ninguno en las cercanías.

Los tiburones son en su mayoría carnívoros y en su avidez son capaces de tragarse objetos como botellas, zapatos viejos y latas arrojadas de los barcos. Ordinariamente su régimen se reduce a peces sin excluir a otros tiburones más pequeños.

Otra característica de los tiburones que también llena de admiración a la gente es que los tiburones no ponen huevos como la mayoría de los peces. El macho tiene parte de las aletas pelvianas transformadas en dos órganos copuladores; la fertilización es pues interna y los embriones en número de 5 ó 6 se forman en el cuerpo de la madre. La madre no se limita a dar albergue a los embriones dentro de dilataciones uterinas especiales sino que les suministra líquidos nutritivos por medio de conexiones especiales que se establecen entre la madre y el feto y que recuerdan por su función la placenta de los mamíferos.

La piel de los tiburones no tiene escamas; en su lugar tiene unos denticulos dérmicos, pequeños denticulos de esmalte incrustados en la piel que son los que producen la sensación de aspereza que se experimenta al tocar la piel de un tiburón. Esta piel se usaba antiguamente con el nombre de SHAGREEN para pulir muebles y aun marfil. Actualmente bien procesada se utili-

za como cuero para billeteras, zapatos, cinturones etc. Resulta un cuero de bonitos dibujos, suave y muy duradero.

Los tiburones son por una parte de una gran resistencia a las heridas; se conocen casos de tiburones que habiendo sido destripados a arponazos siguieron atacando con furia los restos de una ballena. Por otra parte muy pocos acuarios del mundo pueden gloriarse de tener entre sus huéspedes tiburones vivos y esto por poco tiempo, hay que estar renovándolos continuamente; en cautividad parecen perder el apetito y se dejan morir de hambre.

Estos peces no tienen vejiga natatoria, esto hace que el tiburón no pueda estar como los demás, como colgado en medio del agua, el tiburón tiene que estar continuamente moviéndose a no ser que se apoye en el fondo.

A los lados de la cabeza tiene 5 aberturas llamadas aberturas branquiales; el agua entra por al boca y sale por esas aberturas. Al pasar el agua por el interior del animal la sangre de las venas de los arcos branquiales toma de ella el oxígeno necesario para la respiración.

Entre los tiburones pueden formarse dos grupos los que tienen músculos respiratorios que les permiten llenar de agua la cavidad bucal y expulsar esta agua con relativa fuerza por las aberturas branquiales y los que no teniendo desarrollados estos músculos se ven obligados a nadar continuamente para hacer así que el agua simplemente circule, mientras nadan, por la cavidad bucal y las branquias

Los tiburones de este último grupo son muy difíciles de capturar vivos y de mantener en acuario pues cualquier rato de inmovilidad les produce la muerte.

El tiburón del lago pertenece al primer grupo. Un tiburón de unos cuatro pies de largo, pescado en Los Cochos por el Sr. Armando Vega en compañía del autor y de Mr. KEALEY director del acuario de CLEVELAND, respiró perfectamente durante más de una hora estando inmovilizado en un cayuco lleno de agua.

Como dijimos más arriba Bigelow y Schroeder 1948: 378-382 hacen una descripción completa del tiburón nicaragüense comparándolo con los tiburones marinos. Según estos autores el tiburón del lago es probablemente descendiente del CARCHARHINUS LEUCAS del Atlántico. Esta opinión se basa en el hecho de que ambos tiburones son casi iguales y el Carcharhinus leucas acostumbra a frecuentar las aguas costeras subiendo las embocaduras de los ríos.

En cuanto a la diferencia entre el C. LEUCAS y el C. NICARAGUENSIS se citan las siguientes: a) Margen anterior del ojo algo anterior a la parte delantera de la boca en el C. LEUCAS y algo posterior en el C. NICARAGUENSIS b) La tercera abertura branquial menos de la mitad de la distancia entre las aberturas nasales en el C. LEUCAS y casi dos tercios de esa distancia en el C. NICARAGUENSIS c) El borde libre de la segunda aleta dorsal aproximadamente de una largura igual a la mitad de la base de la misma aleta en el C. LEUCAS y aproximadamente dos tercios en el C. NICARAGUENSIS.

Habiendo aparecido recientemente algunos reportes de que esas diferencias no parecen ser constantes, el autor examinó tres ejemplares en Los Cochos, uno de ellos de unos cuatro pies de largo, en compañía de Armando Vega y Mr. Kealey del Acuarium de Cleveland. Los tres ejemplares se ajustaban a las medidas dadas

para C. LEUCAS. Una mayor investigación será necesaria; pero las características dadas por Bigelow y Schoeder para diferenciar ambos tiburones no parecen ser válidas

EL CARCHARHINUS LEUCAS habita desde las costas del Brasil hasta las de Carolina del Norte. No está nombrado como tiburón del Océano Pacífico por Beebe y Tee-Van 1941:98-114 pero hay algunas especies muy semejantes, tal vez sinónimas.

El C. LEUCAS frecuenta las aguas salobres de los litorales y ha sido visto con frecuencia remontando ríos. Ha sido pescado en Miraflores en el Canal de Panamá, en el Lago Izabal en Guatemala y a unas 150 millas río arriba en el río ATCHAFAYA en la Luisiana.

Boeseman, 1956, habla de un tiburón de agua dulce pescado en Nueva Guinea; dice así: Los únicos tiburones de agua dulce que obtuvimos fueron pescados en el lago JAMOER, un lago grande y casi circular...

Los ejemplares recolectados medían hasta cinco pies y según un examen superficial se parecen mucho al tiburón de agua dulce del lago de Nicaragua y el tiburón del Ganges de la India".

El C. LEUCAS lo mismo que tiburón del lago no gusta de nadar cerca de la superficie, esa es la razón de que sea tan raro ver la aleta de un tiburón surcando la superficie del lago. A veces se ven aletas cerca de la orilla que por la poca profundidad y el modo de marchar pertenecen casi seguramente a peces sierra.

La teoría según la cual el C. NICARAGUENSIS sería descendiente de C. LEUCAS encerrados en el lago cuando este se formó de una bahía separada del mar por un levantamiento de la costa ha sido recientemente rechazada por los estudios geológicos de ZOPPI BRACCI y DEL GIUDICE, 1958:64-65. Según estos autores los lagos se formaron probablemente a base de un hundimiento en una gran llanura, después del final del PLEIS-

TOCENO, mucho después de que la superficie de Nicaragua saliera del mar.

Por lo tanto los tiburones pueden ser descendientes de C. LEUCAS que subieron por el río San Juan se encontraron con el lago con gran abundancia de peces y se quedaron en él permanentemente.

Estos tiburones a lo largo de miles de años pudieron diferenciarse en una forma distinta: el C. NICARAGUENSIS.

Existe actualmente dos teorías: una, la arriba citada, que supone que los tiburones del lago son una raza o tal vez especie distinta formada al aislarse durante miles de años un grupo de tiburones en el lago; otra que supone que son ejemplares de C. LEUCAS que están continuamente llegando por el río San Juan.

Esta última teoría está apoyada en el hecho de que el C. LEUCAS tiene esa costumbre de ascender los ríos y los tiburones son especialmente abundantes a lo largo del río San Juan y en San Carlos. Por otra parte no parece que se hayan pescado en el lago hembras de tiburón preñadas siendo así que en el mar es muy frecuente pescarlos en ese estado, lo que hace suponer que los tiburones no crían en el lago sino que vienen a él ya desarrollados.

El Dr. Thomson, profesor de la Universidad de Omaha, que se hospedó hace cuatro años en el Colegio Centro América y pasó allí un mes estudiando la fisiología de los tiburones, piensa volver en un futuro próximo y marcar tiburones a lo largo del río San Juan y en diversos puntos del lago. Como resultado de esa experiencia podremos tal vez sacar una idea de los movimientos de los tiburones y solucionar la debatida cuestión de si los tiburones del lago son una especie distinta o vienen del mar.

De todas maneras nuestro lago es el único en el mundo que cuenta con una abundante y estable población de tiburones que por lo menos pasan largas temporadas en agua dulce

## BIBLIOGRAFIA

BEEBE and TEE-VAN — 1941 Fishes from THE TROPICAL EASTERN PACIFIC Zoologica N. Y. Zool. Soc. Vol. XXVI No. 15

BIGELOW H. and SCHROEDER, W. — 1948 Fishes OF THE WESTERN NORTH ATLANTIC SEARS FOUND FOR MAR. RESEARCH.

BOESEMAN M. — 1956 FRESH-WATER SAWFISHES and SHARKS in NETHERLANDS NEW GUINEA. SCIENCE FEB. 10

TH GILL and BRANSFORD — 1877 SYNOPSIS OF THE FISHES OF LAKE NICARAGUA PROCC. ACC PHIL. JORDAN and EVERMANN — 1896-900 THE FISHES

OF NORTH and MIDDLE AMERICA Bull. U.S. Nat. Mus LUTKEN — 1879-80 SMAA BIDRAG TIL SELACHIERNES NATUR HISTORIE VIDENSK. MEDD - NATURH FOREN.

MARDEN, LUIS — 1944 A LAND OF LAKES and VOLCANOES NAT. GEOGR. MAG., VOL 86.

MEEK — 1907 SYNOPSIS OF NICARAGUA, FIELD. NAT. MUS. CHICAGO.

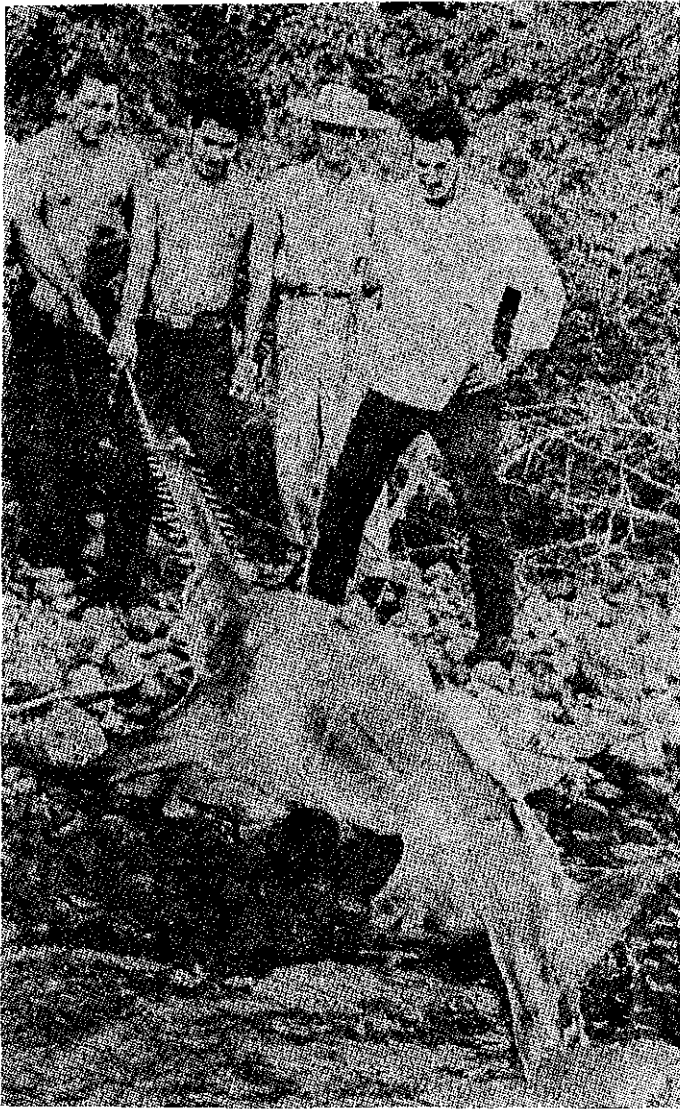
ZOPPI, BRACCI and DEL GIUDICE — 1958 Boletín del Servicio Geológico Nacional de Nicaragua No. 2:1-12. Ministerio de Economía; Nicaragua.

# NUESTRO PEZ SIERRA

5

"E lo que tengo en más e confirma mi opinión e me ha hecho estar firme en que es toda una agua e comunicable con la mar, es que el año de mill e quinientos e veinte y nueve yo hallé en la costa desta laguna, en la playa, en la provincia de Nicaragua, un pescado muerto que la misma agua debiera haber echado fuera, el cual nunca hombre vido ni es muerto sino en la mar, e

llamanle peixe vigüela, que es aquel que trae por hocico alto, en el extremo de la mandíbula superior, aquella ferocísima espada llena de colmillos muy agudos, en ambos filos, puestos a trechos, e son grandísimos pescados y yo le he visto tan grande, que un par de bueyes con una carreta tienen asaz carga en tal pescado". (Fernández de Oviedo: Libro XLI, Cap. IV.)"



Cinco hombres tuvieron que luchar para arrastrar a tierra a este enorme Pez-Sierra (o Peje-sierra) pescado en Solentiname. Sin tomar en cuenta la sierra, el pez media ocho pies y medio, algo así como vez y media la estatura de un hombre alto, y es uno de los ejemplares más grandes cogidos en el Gran Lago. A pesar de su gran sierra y de su tamaño, los isleños dicen que es un pez pacífico y sólo peligroso si tropieza con el hombre o si se ve asediado en el agua porque la sierra tiene dientes muy filosos y largos que desgarran al menor movimiento del potente pez

### PEZ DESCONOCIDO

En la actualidad, después de más de cinco siglos el pez sierra sigue siendo, aún para la mayor parte de los nicaragüenses, un animal tan extraño y ajeno a las aguas del lago como lo fue para el famoso historiador.

Un pequeño pez sierra colocado en una pileta de plástico en la feria de Granada, causó gran admiración entre el público que en gran parte parecía no tener ni idea de la existencia de tan extraño pez en las aguas patrias.

El pez sierra juntamente con el tiburón y las rayas pertenece al grupo de los peces cartilaginosos, su esqueleto no es de hueso sino de cartilago.

En la columna vertebral de los ejemplares grandes este cartilago se impregna de algunas sales y toma el aspecto de madera dura.

Esas vértebras de tiburón o de pez sierra son las extrañas ruedecitas que se encuentran a veces entre la arena de la playa, en ocasiones suelen estar unidas por el resto de un cordón cartilaginoso que las recorre.

### FACIL DE MATAR

El cráneo, como todo el resto del esqueleto, es una caja también de cartilago; de aquí que sea relativamente fácil matar aun a ejemplares muy grandes con un golpe en la cabeza.

Por la misma razón la carne no tiene espinas, siendo además muy blanca, de buen sabor y de gran valor nutritivo.

Los antecesores de los actuales peces sierra surcaban ya los mares del Jurásico mucho antes que los lagos de Nicaragua se formaran

### EL ORIGEN

Cuando al final del Pleistoceno se formaron las fosas que se fueron llenando de agua y dieron origen a los lagos los peces sierra pudieron subir a lo largo del desagüadero por donde salía al mar el agua sobrante. En el lago se establecieron definitivamente criaron y se multiplicaron pero no parecen haber evolucionado diferenciándose de sus hermanos marinos.

Los peces sierra son muy abundantes en casi todos los mares cálidos. Habitan cerca de las costas, en los estuarios y las desembocaduras de los ríos de los grandes océanos.

En el Pacífico la población de peces sierra se extiende a lo largo de las costas en el este desde México al Ecuador y en el oeste por las costas de La India, Australia y mar de Arabia, llegando por el sur hasta Madagascar.

En el Atlántico oeste los peces sierra se extienden desde las costas del norte de Argentina hasta la bahía de Chesapeake, en el Atlántico este desde las costas del centro de Africa hasta las costas de Portugal y el Mediterráneo

Prácticamente toda la población de peces sierra parece comprendida dentro de la plataforma continental de las citadas costas. Lo mismo que los tiburones los peces sierra no tienen vejiga natatoria; esto hace que no puedan estar flotando inmóviles como los peces óseos. El pez sierra cuando no está nadando descansa sobre el fondo. Por algunas observaciones se puede suponer que pasa bastantes horas del día inmóvil sobre la arena del fondo en lugares de poca profundidad. Es mucho más lento que el tiburón y como este último con frecuencia nada con la aleta dorsal fuera del agua

### COMO RESPIRA

Siendo un habitante del fondo en aguas poco profundas su cuerpo es aplanado. Para respirar el agua entra a través de unos orificios llamados espiráculos que se encuentran inmediatamente detrás de los ojos en la parte superior de la cabeza, bañan unas láminas cargadas de vasos sanguíneos que recogen el oxígeno, y sale por las aberturas branquiales que se encuentran en la parte inferior del animal. De esta forma el animal pue-



de respirar descansando en el fondo sin que el barro o la arena entorpezcan esta función.

En caso de que algo de arena o barro entre en los espiráculos parece que el animal es capaz de invertir la dirección del flujo de agua y limpiar su aparato respiratorio con una especie de fuerte resoplido.

Los orificios nasales se encuentran en la parte inferior y no tienen ninguna función respiratoria. Tienen forma de sacos sin conexión con la cavidad bucal.

## NO ES TAN PELIGROSO

A pesar de su aspecto la sierra la emplean para el prosaico menester de revolver el barro del fondo en busca de los pequeños animales que allí se esconden y les sirven de alimento. Cuando persiguen bancos de peces mueven la sierra con fuerza a ambos lados y atonta o matan los pescados que luego comen.

Es sin embargo falso que ataquen en alta mar a las ballenas o que con su sierra corten grandes trozos de pescados grandes. La sierra es de todas maneras un arma de gran potencia, los músculos del cuerpo del animal son muy poderosos. Recuerdo que hace años en Los Cocos, entre cuatro no pudimos mantener quieto en la playa a un pez sierra de 1.80 mts. de largo que llevaba ya varias horas arponeado y perdiendo sangre.

La boca es pequeña y sus dientes forman una especie de empedrado que tiene el aspecto de unos gruesos labios, no son agudos sino achatados en forma de placas redondeadas. Evidentemente sirven para que el animal sujete a los escurridizos peces que después traga enteros, o para aplastar las conchas y las caparazones de los crustáceos que encuentra en el fondo.

## PEREZOSO Y TRANQUILO

En suma el pez sierra es un perezoso y tranquilo habitante de estuarios, bahías y costas de fondo de arena o barro.

El animal ordinariamente huye o prescinde tranquilamente de la presencia humana, no se sabe de nadie que haya sido herido espontáneamente por un pez sierra; pero debe tenerse cuidado dada la potencia de la sierra y no pueden tenerse como falsos los rumores de bañistas o pescadores que han sufrido grandes heridas por haberse acercado descuidadamente a estos animales. Son animales que alcanzan gran tamaño, aunque es falsa la antigua creencia de que podían ser tan grandes como ballenas. Son bastante comunes los ejemplares de 15 a 16 pies y parece haber algunos de hasta 20 y aun 24 pies en aguas de Australia y la India. El más grande del que se tiene record parece ser una hembra del Mar Caribe que pesaba 5.300 libras. La carne es blanca y sin espinas, aunque no de primera calidad; se vende en Nicaragua.

## CARNE, ALETAS, ACEITE

En algunos mercados tropicales a lo largo de la costa atlántica de América, además de venderse la carne como alimento, se preparan y se envían las aletas a China; el aceite del hígado puede usarse lo mismo que el de tiburón como sucedáneo del de bacalao y la piel puede usarse para pulir madera, bien curtida produce un excelente cuero. Las sierras se ocupan como obje-

to de adorno y en Australia las emplean los aborígenes en sus ceremonias religiosas.

No es bien conocido el tamaño al cual el pez sierra alcanza su madurez sexual. Tampoco es segura la duración de la gestación; aunque algunos opinan que es aproximadamente de un año.

Los peces sierra son vivíparos: es decir el embrión se desarrolla dentro o a expensas de un huevo, permaneciendo dentro del seno materno hasta el momento de nacer ya plenamente formado.

## LOS EMBRIONES

He tenido ocasión últimamente de examinar una buena cantidad de embriones colectados en la localidad de los Cocos por el Sr. Armando Vega y traídos por él mismo al colegio.

Los embriones pertenecientes a siete hembras, fueron colectados durante los meses de setiembre a comienzos de noviembre.

Se observa una gradual diferencia de desarrollo, según las fechas en que fueron traídos. Los embriones traídos en noviembre están casi completamente formados y parece que muy próximos a nacer. El saco de yema, que unido por un conducto a su vientre les sirve de alimento durante su vida embrionaria, había sido consumido casi completamente. Esto parece indicar que la mayor parte de las hembras de esta especie de pez sierra, aquí en el lago, dan a luz desde fines de octubre a comienzos de diciembre.

El tamaño de los embriones más desarrollados, entre los que se examinaron, es de unos 76 cms. correspondiendo a la sierra unos 18.

## UNA FUNDA?

Algunos pescadores con los que he podido hablar dicen que al nacer los embriones tienen la sierra protegida por una especie de funda.—Algunos autores dicen que los dientes están dentro del integumento antes de nacer y desarrollan rápidamente después del nacimiento. He podido observar a este respecto, una marcada diferencia entre los embriones de un mismo tamaño y una misma hembra, unos presentan los denticillos totalmente cubiertos por el integumento, en otros los dientes están claramente visibles y sobresalen hasta 1.5 m en algunos casos.

No parece existir ninguna funda que proteja las sierras, ni es general que los dientes estén protegidos por el integumento.

Dado el tamaño de la sierra y sus dientes en relación al tamaño del animal, no parece que normalmente pueda significar peligro e incomodidad mayor para la madre.

El número de embriones, en los casos observados es desde cuatro hasta doce. Habiendo aproximadamente en cada hembra el mismo número de hembras que de machos.

## CLASIFICACION

Todas las especies de pez sierra que existen actualmente parecen pertenecer al mismo género *Pristis*, aunque en pasadas eras geológicas la familia *Pristidae* parece haber comprendido hasta 12 géneros distintos.

Un estudio y clasificación científica del pez sierra del lago no ha sido hecha hasta tiempos muy recientes.

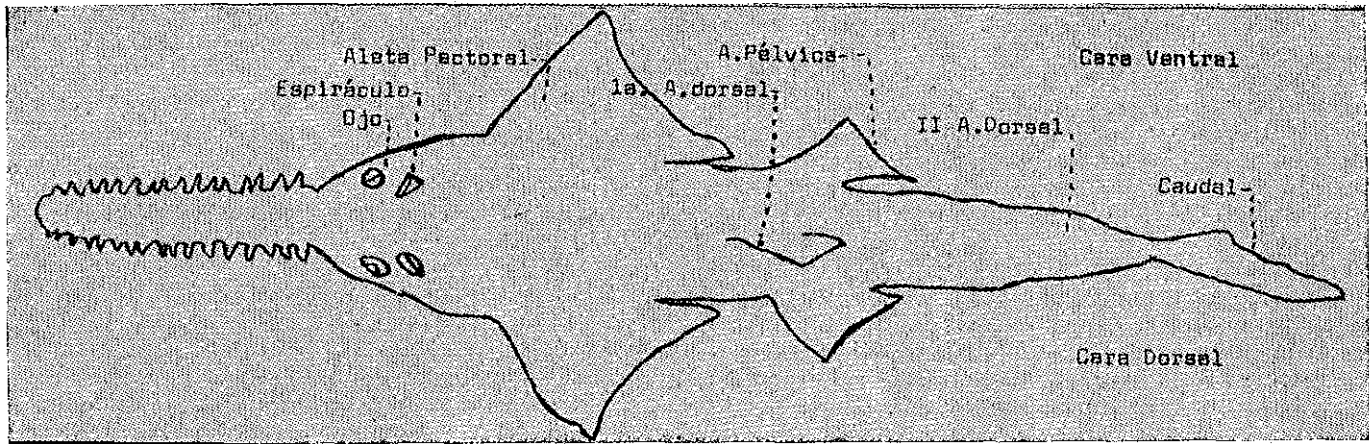
Gill y Bransford 1877:181, 190 publicaron la prime-

ra noticia científica limitándose a indicar que una sierra había sido enviada a la Smithsonian Institution por un Dr. Flint de Granada. En la citada institución, basándose únicamente en la sierra calcificaron tentativamente al pez como *Pristis Antiquorum* haciendo notar que no basta la sierra para hacer una clasificación definitiva.

Meek 1907:104 lo llama también *Pristis Antiquorum* y añade "En Granada ví varias sierras de este pez;

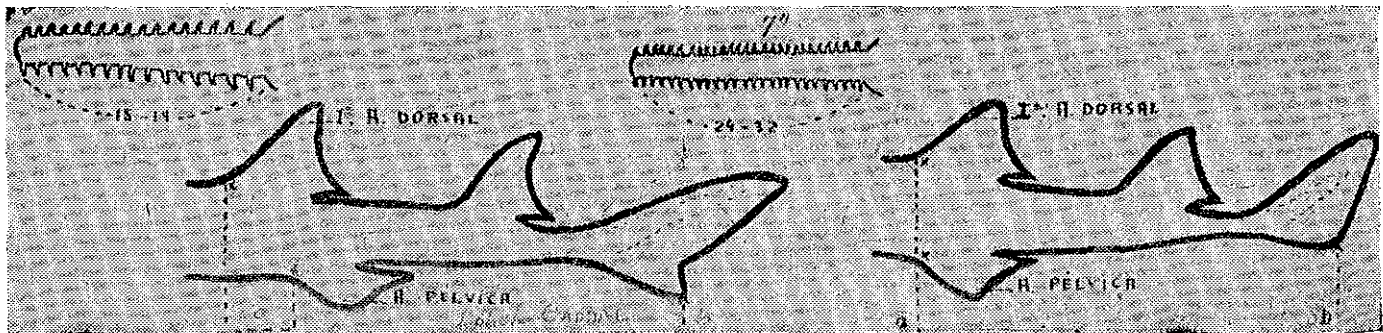
pero no pude conseguir ningún ejemplar. La identificación de este pez es dudosa". En realidad en el lago hay dos especies de pez sierra una muy abundante y otra que posiblemente sólo se encuentra en el lado de San Carlos

Es muy fácil distinguir entre las dos especies como puede verse en el dibujo adjunto.



PRISTIS PEROTTETI

El Pez-Sierra visto por encima.



Principales diferencias entre los dos tipos de Pez-Sierra que hay en el Gran Lago. El "*Pristis perotteti*" tiene los dientes de la sierra más separados y el "*Pectinatus*" más numerosos y pequeños. También son diferentes en la forma de aleta caudal. Hasta ahora no se ha clasificado el Pez-Sierra *Pectinatus*, y si algún pescador coge alguno le rogamos dar aviso y traer la sierra y alguna foto

## LAS DOS CLASES

*Pristis Perotteti* que presenta un lóbulo inferior bien definido en su apéndice caudal; tiene de quince a diecinueve dientes a cada lado de la sierra; la inserción de la primera aleta dorsal está mucho más adelante que la inserción de las aletas pélvicas.

*Pristis Pectinatus* que no presenta el lóbulo caudal inferior; tiene de 25 a 32 dientes a cada lado de la sierra y presenta la inserción de la primera aleta dorsal inmediatamente encima del origen de las aletas pélvicas.

La especie más común en el lago y tal vez la única que llega hasta las costas de Granada es el *Pristis Perotteti*. Entre las colección de once sierras pertenecientes al Colegio Centro América de Granada nueve pertenecen a esta especie. El número de dientes va de quince a dieciocho en cada lado y la longitud de las sierras va de doscientos a novecientos treinta milímetros. Todas las numerosas sierras de la colección del Sr. Armando Vega de Granada pertenecen también a esta especie

Nuestra clasificación está basada en el examen de un ejemplar hembra capturado en Los Cocos. Medía trescientos setenta y siete centímetros. Sus caracteres específicos coincidían con los dados por Bigelow y Schroeder 1953:34-42 para esta especie. Entre los ejemplares examinados por los citados científicos figura también un macho pez sierra procedente del lago Nicaragua.

Hay algunos reportes de peces sierra encontrados en lagos de agua dulce que probablemente pertenecen a esta especie. Según Boeseman, 1956.

"Durante nuestra reciente visita a la Nueva Guinea Holandesa (Oct. 1954-mayo 1955), conseguimos en el lago Santani dos grandes peces sierra que medían nueve y medio y once pies.

Después de un examen provisional decidimos que ambos ejemplares parecían pertenecer a *Pristis Microdon* Latham, una especie que se sabe que se encuentra tan a gusto en agua dulce como en agua salobre o salada. Pueden encontrarse ejemplares en los grandes ríos a veces muy arriba, y probablemente no sólo como viajeros ocasionales. Hay indicios de que algunas es-

peces crían en agua dulce, hábito muy conocido de los peces sierra del Lago Nicaragua”.

P. Microdon Latham es considerado como sinónimo de P. Perotteti (Bigelow y Schroeder 1953:41. Aunque este autor indica (1953:41) que:

“El pez sierra de la costa del Pacífico de Centro América que en varias ocasiones ha sido clasificado como P. sephyreus Jordan y Starks 1895, como P. microdon Latham 1794 y como P. perotteti Muller y Henle 1841, parece que sólo puede distinguirse de la especie P. perotteti del Atlántico por el hecho de que puede tener hasta 23 dientes a un lado de la sierra (hemos visto un ejemplar con 20-23 en comparación con un número máximo de 10 ó 20 para la especie del Atlántico”

Según Beebe y Tee-Van 1941:257, este pez del Pacífico puede tener de 17 a 23 dientes y el P. perotteti del Atlántico de 15 a 19, lo mismo que los peces sierra del lago. Esto parece corroborar la opinión del autor de que los tiburones y peces sierra del lago son de origen del Atlántico y no del Pacífico.

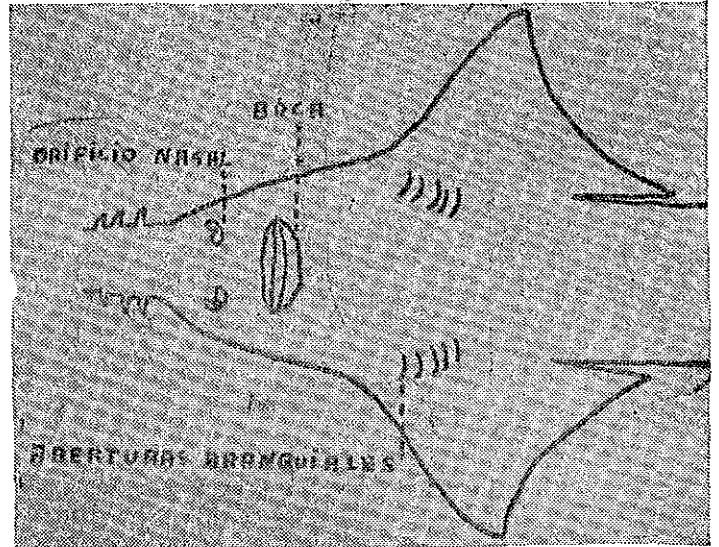
### PRISTIS PECTINATUS LATHAM

Según Bigelow y Schroeder 1953:28: “Una población de esta especie puede existir en el Lago Nicaragua, donde ha sido reportada la existencia de dos clases de peces sierra (Maden 944:184 y una comunicación personal de José Argüello Gómez)

No ha podido conseguir ningún ejemplar de esta especie pero fueron examinadas dos sierras de la colección del Colegio Centro América. Están clasificadas como provenientes del lago; pero no existe ningún documento que explique la localidad. Una de las sierras es de 810 mm. de largo, 110 de ancho a la altura del primer diente proximal y tiene 27 pares de dientes. La otra es de 312 mm. de longitud, 47 mm. de anchura y tiene 29 pares de dientes.

Esta especie no parece ser común en el lago de Granada, como se ha indicado más arriba no hay ni una sierra de esta clase entre la numerosa colección de sierras del señor Armando Vega.

Será necesaria una mayor investigación. Pudiera ser que esta especie sólo se encuentra en las cercanías del Río San Juan por donde llega al lago habiéndose



### PRISTIS PECTINATUS

Boca y branquias y orificios nasales. Quedan en la parte inferior del Pez-Sierra.

aclimatado a las aguas de éste, también como la otra especie.

Esta especie también suele encontrarse en agua dulce en los grandes ríos de diferentes partes del mundo”.

Según Bigelow y Schroeder (1953:28).

“Frecuenta las aguas salobres lo mismo que las de salinidad oceánica. Hace mucho que se sabe que con frecuencia entra en aguas dulces, tal vez para permanecer allí definitivamente, como en la parte baja de Amazonas, en el Essequibo en la Guayana inglesa, en el Atrato y el San Juan en Colombia, en la parte baja del Mississipi, y en el río St. John en Florida, por el cual se dice que suben hasta Jacksonville”.

### DIBUJO CLARO

El dibujo adjunto a este artículo es suficientemente claro como para permitir a cualquier aficionado la identificación de ambas especies de pez sierra. Cualquier información a este respecto será muy agradecida.

## 6

# NUESTRO GASPAR



### LEPISOSTEUS TROPICUS

El gaspar de los lagos pertenece al género LEPISTOSTEUS que comprende peces de cuerpo alargado cubierto de escamas o placas ganoideas rómbicas. Ambas man-

díbulas más o menos alargadas, con la mandíbula superior algo más larga que la inferior.

Los Lepisosteus son peces exclusivamente del nuevo mundo; su área de dispersión está restringida a Norte y Centro América y la Isla de Cuba.

Nuestro gaspar pertenece a la especie “trópicus” que habita según parece en la cuenca del río Usumacinta en Méjico y Guatemala y en la costa del Pacífico de Centro América desde el río Chiapas en Méjico hasta el río Negro entre Honduras y Nicaragua, además de nuestros dos grandes lagos.

La especie “trópicus” es muy parecida a la “tristoechus” que habita en Cuba, Méjico y el sur de los Estados Unidos.

En general todas las cuatro especies conocidas prefieren las aguas salobres, aun cuando como en el caso de los lagos pueden vivir perfectamente en agua dulce.

Según Miller (1954:231), el gaspar de los lagos de Nicaragua llegó a estos por el oeste cuando el lago de Nicaragua era una bahía abierta al Pacífico. Este aserto está basado en el conocido habitat de este pescado y en la teoría de Durham que establecía (Durham 1944: 6) que los lagos fueron una bahía del pacífico. Esta última teoría ha sido refutada recientemente: (Zoppis, Bracci, del Giudice 1958). En cualquier caso hace falta una más completa investigación especialmente en la vertiente del Atlántico de Nicaragua.

Pudo ser que los gaspares llegaron a los lagos desde algún riachuelo de la vertiente del Pacífico que ya existía y que tributó a los lagos cuando se formaron estos

El gaspar resulta por su forma muy extraño; más de una vez me han venido a preguntar si no se tratará de un término medio entre lagarto y pez.

Se trata de un pez sobreviviente de grupos muy antiguos que florecieron en lejanas épocas geológicas. Los primitivos gaspares fueron muy abundantes en el comienzo del Mesozoico.

Son características de su antigüedad la posición ventral y bien separada de las aletas pectorales y pélvicas. Sus escamas en forma de placas rómbicas, cubiertas de una capa exterior de una sustancia muy dura llamada ganoina, lo cual es un avance en relación a las armaduras de los primeros peces, aunque no tan eficiente como las escamas cicloideas de la mayor parte de los peces actuales. Como son muy duras y gruesas y encajadas perfectamente unas en otras forman una armadura que restringe en parte los movimientos del animal.

El esqueleto conserva todavía mucho cartilago; la cola es heterocerca, también característica de peces muy antiguos. La aleta caudal heterocerca es asimétrica respecto del eje longitudinal del cuerpo; el extremo posterior de la columna se encorva hacia arriba y se aloja en el lóbulo superior de la aleta. La cola del gaspar es en realidad un apéndice ventral. Es la aleta típica de los tiburones, los peces sierra y las rayas.

Es curiosa y única la forma de las vértebras cuyo cuerpo es convexo por delante y cóncavo por detrás. En los otros peces óseos el cuerpo es casi invariablemente con ambas superficies cóncavas, aunque en algún caso pueden ser planas y aún convexas en la frente (en las anguilas).

Los gaspares son peces que pueden vivir en aguas casi carentes de oxígeno pues su respiración es en parte aérea, su vejiga natatoria está comunicada por un amplio tubo con la parte anterior del tubo digestivo, sus paredes están llenas de gran cantidad de vasos sanguíneos y con repliegues que forman huecos más pequeños de un modo algo parecido, aunque mucho más simple, a los alveolos pulmonares de los mamíferos.

Su semejanza con los pulmones es mayor si se tiene

en cuenta que la citada vejiga es una estructura de dos lóbulos.

El animal traga aire que pasa a la vejiga natatoria y purifica la sangre de la tupida red de capilares que cubre sus paredes. Por esta razón el pez puede vivir en aguas muy sucias, casi carentes de oxígeno.

Son animales más o menos solitarios y subsisten principalmente de una dieta de cangrejos y peces pequeños de todas clases comiendo en ocasiones culebras de agua y aún pequeñas tortugas.

Según J. R. Norman (1958:113) que observó a gaspares de una especie muy semejante a la nuestra en un acuario de la Sociedad Zoológica. "Se le ve moverse lentamente en la dirección de un grupo de pescaditos con toda la apariencia de un leño arrastrado por las aguas. Colocando sus mandíbulas en posición adecuada y observando cuidadosamente a sus víctimas hace un rápido movimiento de lado y trata de atrapar a su presa con las mandíbulas.

Parece tener una paciencia infinita pues hacen falta muchas maniobras semejantes para atrapar por fin a un pez. Una vez atrapado se lo traga entero".

Sus mandíbulas y aún sus huesos palatinos están llenos de agudos dientes.

Estos dientes son de una forma muy eficaz para sujetar sus resbalizas presas. Su base es cónica y con estrías a lo largo y la cúspide tiene forma de punta de lanza con un pequeño cuello o estrechamiento entre la punta y la base.

Son animales ovíparos que ponen los huevos esparciéndolos simplemente entre las hiervas acuáticas de las orillas. Una vez puestos no vuelven a ocuparse de ellos.

Los gaspares pequeños son difíciles de encontrar, según parece viven en zonas con mucha vegetación donde pueden encontrar con facilidad las crías de otros peces para alimentarse.

De pequeños tienen un apéndice en forma de pluma en la parte superior de la cola al final de la columna vertebral. Ese apéndice vibra rápidamente sirviendo de sistema de propulsión al animal. Si uno no se fija desde muy cerca, se ve al animal al parecer totalmente rígido, avanzando rápidamente entre dos aguas.

Los ejemplares pequeños muy bien podrían conservarse en acuarios caseros. Por su forma y modo de nadar son muy llamativos, son muy pocos exigentes en materia de oxigenación del agua y bastan unas cuantas olominas vivas, en su pecera, para servirle, en alimento. Su carne es buena como alimento.

Los pescadores la suelen preparar ahumándola sobre un fuego de leña. Luego se vende seca en forma muy semejante al bacalao.

Debe limpiarse bien la hembra, cuando es desentrañada, pues los ovarios son venenosos.

Los pequeños rombos que son sus escamas se utilizan en algunos lugares para hacer objetos de adorno.

Pueden alcanzar un gran tamaño encontrándose en el lago algunos ejemplares de más de cinco pies de largo.

## BIBLIOGRAFIA

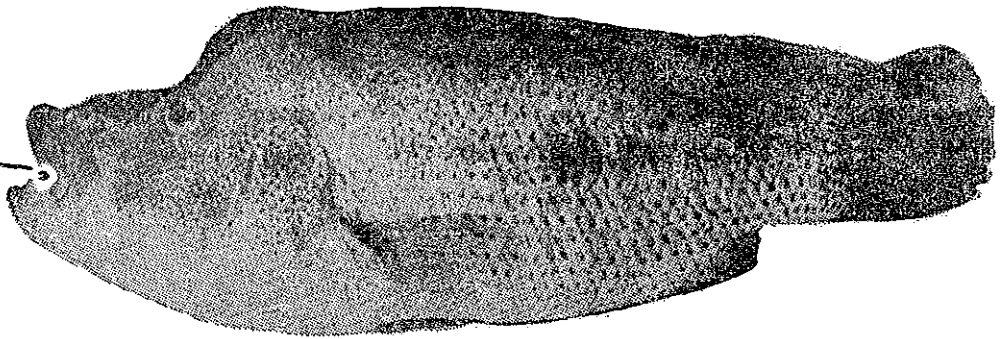
Durham, Science 1944

Lagler, Ichthyology. Wiley and Sons. New York. 1962.  
Miller. Ichthyological Notes. Copeia No. 3. 1954.

Norman. J. R. A History of Fishes. Hill and Wang. New Yor. 1958

Zoppis Bracci Boletín del Servicio Geológico Nac. Nic. 1958.

**JAIME INCER**  
(biólogo nicaragüense)



# NUESTRO

# GUAPOTE

Los Guapotes y Mojarras que existen en los ríos y lagos de Nicaragua pertenecen a la gran familia de los CICHLIDOS, con más de 600 especies clasificadas desde Texas hasta Argentina

Casi todos pertenecen al género CICHLASOMA, y corresponden sistemática y ecológicamente a otros géneros que existen en Africa, en la India y Ceylán.

Los Cichlidos se caracterizan por sus cuerpos más o menos aplastados, ojos grandes, aletas continuas y armadas con gran número de espinas. Las fosas nasales están constituidas por un simple par, y no son ocupadas para la respiración sino como sentido olfatorio y posiblemente gustativo.

Estos peces son de carácter agresivo y pendoroso, especialmente en las épocas de la reproducción. Desarrollan fuertes instintos paternales y gran aptitud para la sociabilidad

Ofrecen coloraciones de lo más variadas, desde el gris pálido, salpicado con puntitos claros, al bandado, manchado y acebrado. Nuestro CICHLASOMA ERYTHRAEUM es de hermoso color rojo. Las mojarras pequeñas ofrecen acentuados colores que los hacen muy apetecidos para acuarios y estanques.

Los grandes Guapotes merodean preferentemente en el fondo del agua, donde mimetizan perfectamente, con sus matices grises y salpicaduras, el color del substrato. Los que se desplazan entre aguas claras y con vegetación acuática, donde los rayos solares se quiebran en haces de luz, son bandados para disimular este efecto.

En general los guapotes buscan los sitios rocosos en el borde de los lagos o los ríos pedregosos que ofrecen no solamente muchos sitios de protección, sino también lugar seguro para desovar. El macho escoge el sitio más apropiado para este propósito, pero ambos padres se turnan en el cuidado de los recién nacidos. En el principio del invierno, cuando las aguas se cargan de ricos residuos orgánicos, es la estación más propicia para la reproducción.

Las formas pequeñas son de hábitos voraces y prefieren las aguas y pozas tranquilas donde la vegetación acuática de la periferia o de escaso fondo ofrece amplia alimentación. Los guapotes grandes son carnívoros, poseyendo para tal efecto dientes bien desarrollados, cónicos y apuntados. Hacen presa de las pescas, sardinas y juluminas.

La localización de la presa se verifica con el auxilio de los ojos. Al respecto vale la pena aquí mencionar que la introducción de la Carpa israelita en las aguas nicaragüenses, es ciertamente un gran inconveniente para los hábitos alimenticios de nuestros grandes guapotes, pues la carpa busca su alimento revolviendo la arena o el lodo de fondo enturbiando la visión de los guapotes

El guapote africano, TILAPIA MOSSAMBICA, ha sido experimentalmente introducido en nuestras aguas, porque ofrece la ventaja de reproducirse prolificamente y con gran rapidez. Aunque esporádicamente se encuentran especímenes grandes, la gran mayoría no pesan las dos libras.

La TILAPIA tiene un método curioso de criar. Los machos excavan con la boca un agujero sobre el fondo arenoso o lodoso y tientan a la hembra para que desoven en dicho agujero. Una vez fecundados los huevos, la hembra los guarda en la boca, donde los "empolla", emergiendo las crías de la boca a las pocas semanas, y hasta recurren a ella en busca de protección cuando se sienten amenazadas.

La TILAPIA GALLAESA es abundantísima en el lago Tiberiades, y hasta se le ha considerado el pez de reproducción milagrosa de los relatos bíblicos.

En relación con la necesidad de importar peces extranjeros a nuestras aguas nativas, dicho sea de paso que aunque en muchas partes del mundo tales introducciones han sido exitosas (debido principalmente a que la especie importada ha encontrado un nicho ecológico vacío), en la mayoría de los casos estos peces extranjeros han tenido que competir y desalojar a valiosas especies nativas. Por tanto, sería recomendable como primer paso por toda campaña piscicultora, hacer un estudio minucioso sobre la ecología de los grandes guapotes nacionales, para evitar desastrosas consecuencias. El más grande de nuestros Guapotes es el CICHLASOMA MANAGUENSE, que existe en la cuenca de nuestros lagos y posiblemente en todos los ríos de la vertiente del Caribe. En su mayor longitud llega a alcanzar hasta 23 pulgadas de largo, pesando de 6 a 7 libras. Manifiesta gran vitalidad, aun después de varias horas de sacado del agua. Se ha objetado contra la crianza artificial de este gran guapote, su lenta reproducción y prolificación; pero mientras no se conduzcan estos experimentos teniendo

en cuenta todos los factores ecológicos que hace que este pez alcance tan grandes dimensiones en su ambiente natural, ninguna opinión al respecto puede ser considerada autoritativa.

Otros de los guapotes opreciados en el mercado nacional es el llamado "Lagunero", CICHLASOMA DOVII, de aspecto alargado y de sabor exquisito. Parecido a este, pero exclusivo de la vertiente atlántica está el CICHLASOMA FRIEDRICHSTHALI, cuyas posibilidades comerciales deberían también de estudiarse.

Los guapotes de labios hinchados: CICHLASOMA LABOCHILUS y CICHLASOMA LABIATUM (posiblemente de la misma especie), siguen en tamaño y valor comercial. Norman en su libro "History of Fishes", dice que los labios papilosos de las especies nicaragüenses solamente se encuentra imitada en ciertos guapotes de los lagos africanos, llamando la atención al hecho de que especies geográficamente tan aisladas puedan ofrecer los mismos caracteres morfológicos debido a la adopción independiente de similares hábitos alimenticios.

Los guapotes o mojarras coloradas, CICHLASOMA ERYTHAREUM, se venden también en nuestros mercados

y tienen igualmente contrapartes en los Cichlidos eritricos del lago Nyasa.

Secundariamente en valor alimenticio (debido principalmente a sus tamaños reducidos) se encuentran una serie de mojarras científicamente llamadas CICHLASOMA LONGIMANUS ROSTRATUM, DORSATUM NICARAGUENSE, etc, hasta las pequeñas picacunas HETEROTILAPIA MULTISPINOUSA.

Finalmente como especies apreciados por sus valores ornamentales y estéticos debería de fomentarse el cultivo de especies nacionales, tales como el CICHLASOMA NIGROFASCIATUM, donde 7 bandas negras se proyectan sobre un fondo azulado; del CICHLASOMA MACULICAUDA, también de aspecto acebrado, con una gran mancha en el arranque de la cola; del CICHLASOMA UROPHTHALMUS, de la Costa Atlántica (y aparentemente abundante en el río San Juan), cuyas bandas verticales se proyectan sobre un fondo amarillo-verdoso, con el borde de la aleta dorsal ribeteado con un color rojo encendido. etc.

Un estudio sistemáticos y ecológico de las especies nacionales es pues el paso más aconsejable antes de aventurarse a importar peces de otras nacionalidades.

# PELIGROS CON LA INTRODUCCION DE PECES EXTRANJEROS

**ROBERT R. MILLER**  
Universidad de Michigan.

Experiencias pasadas han demostrado, que la introducción de un animal o planta, en una región que no sea su ambiente nativo, conduce a serios y aun desastrosos resultados.

Esto es especialmente cierto, cuando no se ha verificado ningún estudio biológico cuidadoso, comprobando el efecto que las especies exóticas puedan tener sobre plantas y animales nativos.

Testifíquese el daño causado por la carpa en Norteamérica, por el conejo en Australia y el mongoose en Jamaica, todos ejemplos de introducciones que resultaron costosas plagas.

Pocas introducciones extranjeras han incrementado realmente el bienestar de los habitantes del país respectivo, pues cada especie trasplantada, necesita, para llegar a establecerse, reemplazar a las especies nativas, a menos que encuentren un nicho favorable que no haya sido ocupado. Esta última condición se produce raramente en las regiones tropicales, donde una rica variedad de vida se ha desarrollado en su medio, llenando todos los nichos posibles.

Quiénes están considerando la introducción de peces norteamericanos en otro país, deben percatarse que las afirmaciones de los piscicultores de los Estados Unidos, acerca del valor y conveniencia de sus peces, no se aplican necesariamente, cuando son trasplantados a países extranjeros.

Graves errores han sido cometidos al recomendar nuestros peces para otros países. Por ejemplo, cuando el Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*), fue plantado en Cuba, resultó una epidemia de malaria. Esta especie, siendo carnívora, destruyó rápidamente a las pequeñas gambusinas (*juluminas*), que se alimentan de

gran número de larvas de mosquitos en la superficie del agua. Cuando el mencionado pez llegó a establecerse, ríos enteros fueron despojados de los controladores naturales de la malaria, a medida que los pescados comelarvas eran exterminados.

La ignorancia sobre las clases de peces actualmente disponibles en sus respectivos países, es un obstáculo insalvable, para quienes buscan información sobre la introducción de peces. No solamente la persona a quien se recurre en busca de consejo está mal informada sobre los peces extranjeros, sino también los mismos habitantes del país, donde no hay medios, ni facilidades para identificar y conocer las especies nativas. Dichas especies han sido raramente estudiadas, exceptuando en los museos de Norteamérica y Europa.

Si alguien en el Gobierno, aprende que tales y cuales peces americanos son muy populares en los Estados Unidos, o se percata de ello, durante una visita a este país, no son razones suficientes para recomendar y proponer su importación.

La introducción del Largemouth Bass en las aguas nicaragüenses, no es recomendable por varias razones. Primeramente, porque existen en los lagos de Nicaragua, dos Cíclidos parecidos o "Guapotes", que al igual que su rival norteamericano, son alimenticios y grandes carnívoros. Hace más de 50 años, el ictiólogo S. E. Meck, escribió acerca del *Cichlasoma managuense*, una de las tantas especies nativas.

Por otra parte, no es posible garantizar el efecto que tendrá el American Bass sobre las especies nativas, pero afirmamos con seguridad, que tal efecto será malo y que podría llegar a ser desastroso.