

## LA COLECCIÓN NACIONAL DE PECES, MÉTODOS Y USOS

**Héctor Espinosa Pérez**

*Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM.*

*Apdo. Postal 70-153, C.P. 04510, México, D.F.*

*E-mail: hector@servidor.unam.mx*

### RESUMEN

En esta contribución se presentan las actividades más relevantes de la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el propósito de dar a conocer la información que alberga. Esta información comprende catálogos, bases de datos y métodos, que enmarcan la investigación de una colección científica. Se presenta un acervo de 200,000 ejemplares de peces distribuidos en 42 Órdenes, 232 Familias, 908 géneros y más de 1,300 especies, que representa más del 60% de la ictiofauna nacional. Se propone continuar con el inventario de peces en el país, así como se muestran algunos de los posibles usos en trabajos futuros.

**Palabras Clave:** *Colección Nacional, inventario, métodos, peces.*

### ABSTRACT

In order to present the information it holds, this contribution shows the most significant activities of the National Fish Collection of the Biology Institute at the Universidad Nacional Autónoma de México. This information includes catalogs, data bases and methods which form the research of a scientific collection. It is presented an amount of 200000 fish specimens distributed in 42 Orders, 232 Families, 908 genus and more than 1300 species. This amount represents more than 60% of the national ictiofauna. It is proposed to continue working on the national fish inventory and some possible uses in future work pieces are presented.

**Key Words:** *National Collection, inventory, methods, fish.*

### INTRODUCCIÓN

Las colecciones científicas han sido motivo de estudio de naturalistas e investigadores durante los dos últimos siglos, logrando que el conocimiento de los seres vivos, esté basado en los acervos de las diferentes colecciones científicas. Sin embargo, recientemente, amplios sectores de la sociedad y parte de la comunidad científica, consideran el trabajo de inventarios y colecciones de biodiversidad como rarezas o curiosidades en museos polvorientos; haciendo que pasen a un segundo término, al grado de permanecer abandonadas y con poco personal. Por desconocimiento, de alguna forma han sido denostadas por trabajadores en campos de la biología de desarrollo reciente, sin embargo, las colecciones biológicas pueden y deben jugar un papel importante no sólo en la investigación sistemática, sino también como principio y base de estudios más avanzados, así como de trabajos enfocados al estudio de la conservación de la biodiversidad. En esta contribución se muestra una descripción

de la metodología empleada en la Colección Nacional de Peces (CNP) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, para establecer, que los datos obtenidos con base en el estudio de los acervos biológicos, pueden ser usados de forma integral en los recientes estudios moleculares y sobre conservación. Lo anterior con la finalidad de mostrar una perspectiva, en la que los datos obtenidos, desde la recolecta del material íctico (griego, (ιχθυς) íctios = peces), hasta la determinación, clasificación y catalogación de las especies en bases de datos computarizadas, junto con las investigaciones en sistemática y biogeografía, sean fundamentales en estudios posteriores.

La Colección Nacional de Peces forma parte de las acervos que resguarda la UNAM, y oficialmente en agosto de 1929, con el decreto del Presidente Portes Gil, se les dio el carácter de nacionales. Pero esto sin embargo no es sólo un designio, es el resultado de un legado patrimonial bien documentado por muchos investigadores desde fines del siglo XIX, ya que la CNP resguarda material ictiológico que pertenecía al Museo

Nota: Artículo recibido el 04 de abril del 2003 y aceptado el 12 de junio del 2003.

Nacional y posteriormente al Museo Universitario del Chopo<sup>1</sup>. Además de contener ejemplares de muchas otras instituciones actualmente desaparecidas. Entre los peces de la colección se encuentran ejemplares tipo depositados por investigadores de diferentes instituciones y países, que de alguna forma han trabajado con la ictiofauna mexicana y han depositado el resultado de sus estudios en la CNP. También es producto del trabajo de varios investigadores y estudiantes, que han realizado sus estudios sobre peces y han depositado material ictiológico de toda la República Mexicana y de algunas localidades fuera de ella.

Al proponer una investigación en el campo de la ictiología o la conservación de ambientes hídricos, actualmente se requiere complementar toda hipótesis con una buena base sistemática, por lo cual la información de la CNP, es importante junto con los datos de otras colecciones ictiológicas en el país y en el mundo, donde existan registros de peces mexicanos. Esto es una fuente de datos valiosos sobre la presencia de especies en una región o área geográfica, ya que esta información, se presenta como datos de ejemplares o registros de una especie en un tiempo y espacio definidos. También los datos de colecta y la clasificación de los ejemplares, son de una ayuda inapreciable. Sin dejar de mencionar que la información intrínseca de la jerarquización de las especies, permite comprender por medio de la filogenia y la biogeografía, tanto las relaciones de los grupos de especies, como su distribución en espacio y tiempo.

En la actualidad no muchos trabajadores en el área molecular de la biología, la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, toman en cuenta la información que albergan las colecciones científicas, debido a que en un país como el nuestro, la enseñanza se encuentra la mayoría de las veces alejada de la investigación y es poco frecuente que los estudiantes y profesionistas, se acerquen a las colecciones científicas. Esto en el caso de los recursos pesqueros es muy notorio. El ámbito oficial está muy apartado de la investigación, las oficinas encargadas de regular los aspectos pesqueros difícilmente se acercan a las colecciones y se dictan vedas y leyes sin tomar en cuenta la información que hay en los acervos ictiológicos existentes. Esto ha motivado en parte la presente contribución, con lo cual parafraseando a Funk y Richardson<sup>2</sup>, debe decirse sobre este tema, que si no se usan las colecciones las perderemos al aceptar la opinión de algunos detractores. Al mismo tiempo, si no se utiliza la gran cantidad de información que contienen, perderemos el medio ambiente y la diversidad.

También con frecuencia hay quienes suponen que las colecciones biológicas están solamente almacenadas, desconociendo el uso que puedan tener, o simplemente piensan que no sirven para nada. Sin embargo, la realidad es otra, ya que tienen una gran utilidad en muchos aspectos de las ciencias naturales. Los proyectos de la CNP, así como los de muchas colecciones pasan por los mismos jueces y pares, que revisan cualquier proyecto

de investigación. En todos los casos se tiene una conceptualización del proyecto, con la respectiva formulación de hipótesis y premisas básicas para validarlas. Se debe tener un diseño del proyecto, con una demarcación del universo de interés, con especificaciones de tiempo, muestreos, observaciones y parámetros a medir, así como un diseño experimental, en el caso de que se requiera conocer algún punto en especial en el curso de la investigación. Toda la información recabada pasa por un análisis y se realizan comparaciones e interpretaciones, para aplicar en la investigación que da pie al proyecto. De forma breve se dan a conocer algunos de los puntos fundamentales de la investigación para la CNP.

### LA COLECTA

Después de más de 200 años de exploración y recolecta en el campo de la ictiología, aún no se tiene completo el inventario de los peces en el mundo<sup>3</sup>. Esto a pesar de que los vertebrados son los organismos más estudiados en el globo. Un ejemplo de esto es, que en nuestro país, sólo en el año anterior (2002) se describieron al menos dos nuevas especies para la ciencia<sup>4,5</sup>, por lo que se infiere que aún falta por conocer el inventario completo de los peces del país y del mundo. Es por este motivo, que por lo general los proyectos de investigación en una colección de peces, dependiendo de la preferencia sistemática o grupo de estudio del investigador, se realizan en el marco del conocimiento de la ictiofauna de una localidad, región o estado. Es fácil comprender que no se puede abarcar un país, una provincia geográfica o un continente. Lo anterior ha sido y será la tarea de muchos investigadores, ya que toma mucho tiempo la exploración y en el caso de México, aún faltan muchos sitios por conocer, por lo menos medianamente desde el punto de vista de los ictiólogos<sup>6</sup>.

De esa forma al estudiar una zona, se intenta conocer la diversidad de peces en el sitio escogido. Para ésto se tiene que hacer un diseño de muestreo para obtener los ejemplares, que será siempre diferente para cada localidad. Dependerá del tipo de cuerpo de agua donde se quiera conocer la ictiofauna. Por ejemplo si es una zona marina, habrá que tomar en cuenta que los peces se mueven libremente, pero que existen estratos de profundidad donde se pueden localizar diferentes tipos de hábitat y por lo tanto de especies. La zona béntica, la pelágica, costera, etc., contienen especies características. Al mismo tiempo dentro de estas zonas, puede haber sitios con vegetación sumergida, fondos de arena, lodosos o rocosos y con diferentes temperaturas e iluminación, que también dan albergue a distintas formas de peces. Por ese motivo hay que seleccionar la forma de realizar la colecta, ya que dependerá de las necesidades de acercamiento. Por lo general la necesidad de una bote de motor, un buque oceanográfico o medios de transporte y de acceso adecuados a los sitios a estudiar en ríos, grutas o lagos, así como las artes de pesca necesarias para poder capturar a las distintas clases de peces. En el caso de que el proyecto incluya el conocimiento de los peces en ríos y lagos o lagunas, las artes de

pesca serán diferentes y específicas para cada ambiente, ya que de existir corriente en el río o ser una laguna con fondos lodosos o simplemente tener variaciones de profundidad, se tendrá que prever la variación en el diseño del plan de colecta.

### ARTES DE PESCA

Las formas de atrapar uno o varios peces han variado poco en el curso de la historia, son bien conocidas las primeras formas de pescar por medio de lanzas o anzuelos, sin embargo capturar varios peces implica la construcción de redes o trampas. Por lo cual en cada investigación habrá que prever el uso de una o varias artes de pesca dependiendo del objetivo del proyecto. Por mencionar algunos tipos de redes que usan comúnmente los pescadores y que es conveniente utilizar en una investigación, se encuentran algunas, como las redes de arrastre para fondos, con tabloncillos y cadenas, las redes de superficie y media agua empleadas desde barcos principalmente en la pesca de camarón, sardinas y atunes respectivamente. Para efectuar recolectas en ambientes marinos y lacustres es común usar las llamadas redes de enmalle, agalleras o redes de deriva, así como para zonas de playa se emplean los chinchorros de diferentes tamaños y medida de abertura de luz de enmalle. Las trampas son útiles en zonas donde no se tiene un fácil acceso como cenotes, grutas y cuevas, así como las atarrayas son útiles en sitios donde hay poca profundidad y mucho recurso. Existen otros métodos más sofisticados como el caso de la pesca eléctrica empleada en zonas de difícil acceso a las redes o bien, algunos investigadores suelen usar ictiocidas prohibidos actualmente como la rotenona, analgésicos como la quinaldeína o simplemente venenos, como los de algunas raíces de tubérculos que atacan a las branquias de los peces<sup>7</sup> o la cal viva que ciega a los peces. En las épocas de las grandes expediciones del siglo XIX, era común usar dinamita para la recolecta, aún en muchos sitios este método es usado, exterminando todo ser vivo en el área de aplicación. Otros procedimientos usados son la pesca con arpón y fisga por medio de buceo en el caso de ejemplares grandes y en el caso de ejemplares de juveniles, las redes de ictioplancton de malla muy fina son la mejor alternativa<sup>7</sup>.

### PRESERVACIÓN

Una vez que se han capturado los peces, deben ser fijados para que puedan ser conservados en un estado adecuado y puedan ser estudiados posteriormente. Relativo a este punto existen un sin número de métodos. En el siglo XIX se realizaba una conservación en "espíritu", es decir en alcoholes de diferentes tipos y grados. También existen en los museos más antiguos, peces conservados en salmuera o secos, lo que resulta poco agradable a la vista, por el grado de desecación de los ejemplares, pero que actualmente ha cobrado valor, gracias a los estudios moleculares, ya que de esta forma los tejidos pueden conservar el material genético casi intacto. En el siglo pasado se adoptó el método de fijación por medio del uso de formalina comercial preparada a una concentración al 10%, que se sigue usando con éxito, pero cada vez menos, ya que de

esta forma no se puede rescatar la mayoría del material genético. Sin embargo, es el mejor método para conservar en buen estado a los peces para estudios morfológicos, embriológicos, anatómicos, etc. Actualmente se prefiere fijar el material en alcohol etílico al 90-96%, ya que de esta forma se puede recuperar de los tejidos el material genético (ADN), no obstante peces de tallas mayores a los 200 mm, suelen no absorber completamente la sustancia, echándose a perder. Un método utilizado con fines de estudios genéticos, es la conservación de tejidos o ejemplares completos congelados en hielo seco o en tanques de nitrógeno. De esta forma se conserva casi por completo el material genético de los ejemplares.

Normalmente la fijación del material de estudio se hace en el campo una vez obtenido y después de que se han tomado los datos más importantes de los ejemplares, como el estado físico o la coloración por medio de fotografías. Posteriormente en el laboratorio se preserva para su estudio, este proceso debe garantizar que perduren los peces por tiempo indefinido. En la CNP se conservan ejemplares que se mantienen en buen estado desde fines del siglo XIX y en museos más antiguos hay los que tienen hasta 200 años de estar preservados. El método más usado actualmente es preservar los ejemplares en alcohol etílico a una concentración del 70%, aunque hay colecciones que en su acervo usan alcohol isopropílico al 40% y aún metílico a diferentes concentraciones, esto se debe fundamentalmente al menor precio en el mercado que tienen estos alcoholes aunque son más agresivos sobre la coloración de los ejemplares. El líquido preservador debe ser cambiado regularmente, ya que con el tiempo llega a ensuciarse por la grasa que tienen los peces, tomando una coloración amarillenta, que puede llevar a infestar de hongos y bacterias el recipiente, de no estar bien sellado, lo que evidencia la evaporación del alcohol. Sobre los recipientes donde se depositan los ejemplares es importante mencionar, que por lo general se trata de frascos de cristal de diferentes tamaños y capacidades, que permiten albergar a las diferentes formas y tamaños que tienen los peces. En el caso de ejemplares de gran tamaño, se recomienda el uso de tinajas de acero inoxidable, aunque en muchas colecciones del mundo se conservan bien en barriles de plástico grueso.

Lo expuesto hasta aquí, ha sido con el fin de mencionar de forma general, los procedimientos que se realizan para poder llevar un espécimen a una colección ictiológica, de manera que debe relacionarse con métodos muy precisos para mantener a los peces recolectados, en el mejor estado de preservación, con el fin de que puedan ser estudiados y comparados con otros. Esto último difícilmente se puede realizar en los trabajos moleculares, ya que por lo general se toma solamente una muestra de tejido de un organismo y no siempre se dejan ejemplares testigo en colecciones, que sirvan para poder contrastar y comparar los resultados de una investigación.

## DOCUMENTACIÓN

Desde que se inicia la colecta los datos recabados durante la captura son esenciales, ya que con los datos de la forma de colecta o bitácora, se pueden realizar análisis sobre abundancia, frecuencia y diversidad. Un ejemplo de esto es en recolectas marinas, al emplear redes de arrastre del tipo camaronero. Con los datos de la luz de malla empleada, longitud y altura de la red, superficie de arrastre, velocidad del barco durante el arrastre, profundidad, tipo de fondo y número de arrastres, se puede llegar a interpretar mucha información útil en muchas áreas de la ictiología, por ejemplo en el estudio de las pesquerías. Por lo que en todos los casos de recolectas, se registran los datos de la captura de ejemplares, pero además se toman datos de los parámetros físico-químicos, como la salinidad del agua, conductividad, la cantidad de oxígeno disuelto, temperatura, coloración del agua y transparencia, dirección de la corriente y velocidad. También se anotan algunos datos ecológicos como la vegetación encontrada, tipo de fondo o vegetación sumergida, como tipos de algas en el caso de los arrastres de redes y algunos datos medioambientales como nubosidad, temperatura ambiente o si la colecta se realiza en la noche, los datos de la posición de la luna, que tienen efecto directo sobre las mareas.

Una vez con el material capturado, se debe anotar en rótulos de papel resistente y tinta indeleble o lápiz grueso, los datos de la captura. Seguido, se separa el material de la forma más simple posible, esto puede ser de acuerdo a las especies, si se conocen, los géneros o las familias capturadas. En todos los casos se deberá anotar claramente la localidad, fecha, arte de pesca utilizado, nombre o clave de los colectores y forma de fijar el material. Estos datos son igual de valiosos que los ejemplares y deben ser depositados en el mismo recipiente que ellos. Ya con este rótulo los recipientes deben ser asegurados para su transportación al laboratorio. Otro paso importante en esta etapa, es la anotación de los datos con algunos detalles incidentales de la captura, en formas de campo especiales para la colecta y en la libreta de campo o bitácora. Ésto con el fin de poder tener la información disponible para los informes y análisis previos y posteriores. Es importante depositar estos documentos en los archivos de la Colección y que pasen a ser parte del acervo<sup>8</sup>.

## EL LABORATORIO

Una vez que los peces llegan al laboratorio, se requiere lavar el material con agua corriente durante uno o dos días, cuando se fijó en formalina comercial al 10%. En el caso de que haya sido fijado en alcohol, después de un lavado ligero con agua corriente, se debe cambiar a un alcohol al 70%. El material que se congela en nitrógeno o hielo seco para estudios moleculares, se deposita en los ultra congeladores a -70°C para su posterior proceso y estudio. También al llegar al laboratorio, se preparan algunos ejemplares con

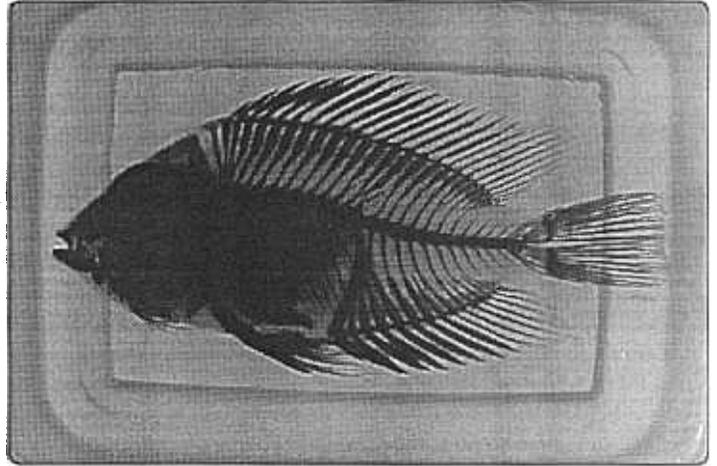


Figura 1. Ejemplar transparentado y teñido.

diferentes técnicas, como las de transparentado y teñido<sup>9</sup>. En este momento inicia el trabajo curatorial, taxonómico y sistemático, ya que es cuando se debe determinar el material, anotando en diferentes tipos de catálogos, la información taxonómica de cada uno de los ejemplares, para ser estudiados de acuerdo al proyecto específico que se lleve a cabo (Fig. 1).

Para la determinación específica existen claves y listados taxonómicos, que son ampliamente utilizados en la investigación en ictiología sistemática, algunas de las más importantes para identificar peces mexicanos son las claves de Álvarez<sup>10</sup> y el listado de Espinosa *et al.*<sup>11</sup> para peces dulceacuícolas. Las claves de Castro-Aguirre<sup>12</sup> y Castro-Aguirre *et al.*<sup>13</sup> para identificar ejemplares de peces estuarinos. Castro-Aguirre y Espinosa<sup>14</sup> para rayas y manta rayas, para tiburones el libro de Applegate *et al.*<sup>15</sup>. En el caso de los peces marinos existe una gran cantidad de trabajos, que ayudan a la identificación de esta fauna, pero las claves que ofrece la FAO<sup>16,17</sup> son las guías más completas para la identificación de los peces que habitan el Pacífico, el Golfo de México y el Caribe mexicano. Poca literatura existe para los peces de profundidad, sin embargo los trabajos de McEchran y Fechhelm<sup>18</sup> para el Golfo de México y el trabajo de Castro-Aguirre y Balart<sup>19</sup> para el Pacífico mexicano, sirven como guía para iniciar el conocimiento de esta fauna, ya que aún está sin explorarse bien la zona abisal profunda de ambos océanos que rodean al país.

Los trabajos ictiofaunísticos requieren de una documentación completa, además de mucho trabajo de gabinete e investigación en los archivos y bibliotecas, requiere también de la consulta a catálogos de otras colecciones ictiológicas dentro y fuera de México. De estas últimas se puede consultar actualmente la mayoría de las que poseen peces mexicanos mediante el uso de una computadora en la página electrónica de la Asociación Ictiológica Neotropical (NIA), con sede actualmente en Sao Paulo, Brasil<sup>20</sup>. Además de la CNP existen otras colecciones

mexicanas, no menos importantes en el país que guardan material ictiológico valioso, como las de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey, con un acervo muy completo de la ictiofauna dulceacuática del norte del país. La de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México, que resguarda peces de agua dulce principalmente de la región centro de México, pero que da albergue a peces de todos los Estados. Otras colecciones regionales de importancia son las del Colegio de la Frontera Sur en Chetumal, Quintana Roo y en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, con peces de esas regiones y Estados, las del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN en La Paz, BCS, que tiene en su acervo registros de una gran parte del Pacífico norte del país y Golfo de California. La Universidad Autónoma de Baja California, en Ensenada, BC, con ejemplares de la península de Baja California y su zona marina. La colección de la Universidad Nicolaita en Morelia, Michoacán, con una ictiofauna michoacana y el Bajío y la Universidad Autónoma de Sonora en Hermosillo, Sonora con peces noroccidentales principalmente de agua dulce. La Universidad Autónoma de Morelos en Cuernavaca, Morelos conserva una colección regional con peces del río Balsas principalmente.

### EL ACERVO

La CNP resguarda en su acervo aproximadamente 200,000 ejemplares de peces, de éstos, 65 lotes o registros son de material tipo, es decir ejemplares en los que se ha basado la descripción de especies nuevas para la ciencia. Desde el punto de vista morfológico tienen un valor incalculable, ya que en dichos ejemplares se encuentran las características que definen a la especie. El resto de los peces que alberga la colección, proceden de todos los Estados del país en sistemas dulceacuáticos<sup>11</sup>, de las principales lagunas costeras, desembocaduras de ríos, esteros y estuarios<sup>13</sup> y del Pacífico comprendido el Mar de Cortés, El Golfo de México y Mar Caribe, incluidos algunos registros de peces de profundidad de ambos océanos (Fig. 2).

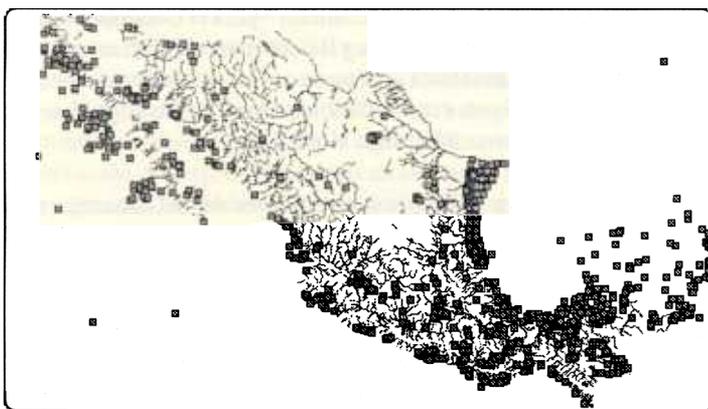


Figura 2. Registro de localidades colectadas y representadas en el acervo de la CNP.

Del total de los ejemplares que contiene la CNP, se encuentran distribuidos en 42 Órdenes, 232 Familias, 908 géneros y más de 1,300 especies, que se localizan físicamente en su acervo, esto representa más del 60% de la ictiofauna nacional, de acuerdo al dato de Espinosa *et al.*<sup>6</sup>. Estos autores mencionan que la ictiofauna mexicana se compone de poco más de 2,122 especies, si tomamos en cuenta que se presume la existencia de entre 24,000 y 48,000 especies para el mundo, podemos calcular aproximadamente que en México tenemos un 10% de la ictiofauna mundial y de ésta cercanamente la CNP alberga un 5%.

El material histórico procedente del Museo Nacional del siglo XIX, contiene ejemplares de Europa, Asia, Indo-Pacífico y América del Sur<sup>1</sup>. Todo ese material se mantiene en diferentes grados de conservación hasta la fecha y se tiene la documentación de un alto porcentaje de los peces que ascienden a más de 200 lotes. Otra parte importante del acervo procede de los peces colectados por el personal del desaparecido Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras (hoy Instituto Nacional de la Pesca), con dicho material se elaboraron un sin número de publicaciones vigentes aún hoy en día. También se cuenta con material rescatado de diferentes colecciones que han desaparecido con el tiempo y el material ictiológico ha sido rescatado<sup>13</sup>.

Además de los ejemplares y los catálogos correspondientes, la CNP alberga colecciones anexas de ejemplares transparentados y teñidos, esqueletos, otolitos, escamas y tejidos de algunas especies, géneros y familias que han sido motivo de estudio de investigadores y estudiantes a lo largo de la vida de la CNP. En todos los casos se tiene documentado por medio de los catálogos, la procedencia de todo el material ictiológico. Un grupo de peces, de los mejor representados en la colección son los peces estuarinos y lagunares de México, documentados inicialmente en la UNAM por los trabajos de Reséndez<sup>21,22</sup> y posteriormente por Castro-Aguirre *et al.*<sup>13</sup>, esta ictiofauna procede de ambientes muy productivos, actualmente amenazados, ya que la contaminación y la pérdida de las zonas de manglar han hecho descender las poblaciones de esos peces. Los datos que posee la CNP en ese aspecto son únicos y representan quizás la mejor fuente de información para tratar de conservar esas zonas de alta productividad.

### BASES DE DATOS

En 1985 se inició la captura de la información de cada uno de los registros de los ejemplares de la CNP, en bases de datos computarizadas. Con el paso del tiempo y el desarrollo tecnológico, se han ido cambiando los programas con que han funcionado los diferentes catálogos electrónicos de la colección, iniciando con una base de datos de tarjetas en la vieja computadora de la UNAM, después ya en computadoras personales con la base de datos MUSE y posteriormente con el programa Specify

del proyecto de NIA. Actualmente se encuentra toda la información totalmente capturada y es fácil manejar el acervo, por medio de la base de datos Access y la plataforma del programa BIOTICA de la Comisión Nacional para la Conservación y uso de la Biodiversidad. Esta última permite manejar la colección desde el punto de vista museográfico. De esta forma se puede manejar un archivo para cada uno de los catálogos, como son los de los ejemplares, geográfico, colectores, determinadores, literatura anexa a la especie, género y familia. Además de que se puede llevar un registro de las actividades de la colección. Esta información se encuentra disponible en parte en línea, en la ya mencionada página de la Asociación Ictiológica Neotropical (Fig. 3).

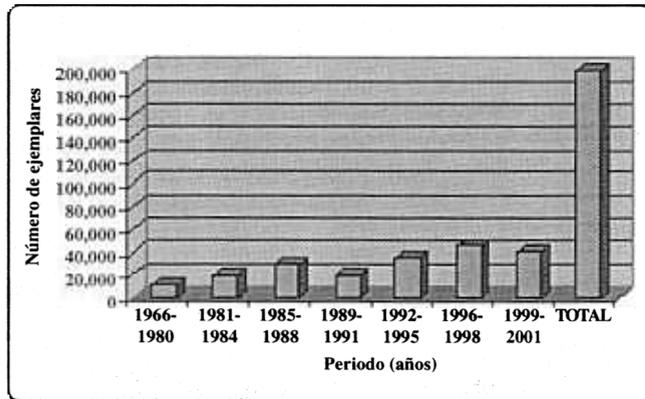


Figura 3. Crecimiento de la CNP en número de ejemplares desde 1966.

### PERMISOS

Es importante para el país y para los investigadores interesados, que las colecciones biológicas se registren. El Instituto Nacional de Ecología, INE, actualmente tiene un padrón de colecciones en el país, así como también la Comisión Nacional para la Conservación y uso de la Biodiversidad CONABIO, tiene un registro de los principales lugares que albergan material biológico en el país. Registradas las colecciones, se protegen los ejemplares y se legaliza la posesión de material de los acervos biológicos. De esta forma la Colección Nacional tiene su registro formal desde 1997 ante el INE, fecha en que se inició el registro y actualización de las colecciones en el país. Por otro lado la CNP cuenta con un registro internacional Leviton *et al.*<sup>23</sup>, que ya tiene tiempo funcionando y bajo las siglas UNAM, se consignan sus ejemplares en las principales publicaciones internacionales.

También es importante, que el personal que trabaja en la investigación de la ictiofauna cuente con los permisos necesarios para la recolecta y sepa cuáles son los reglamentos vigentes en el país. Se tiene que solicitar, además de un permiso de colecta, la cartilla de Colector Nacional que ofrece el INE, para el caso de los investigadores y estudiantes mexicanos y un permiso de colecta de la Secretaría de

Agricultura, Ganadería y Pesca, ya que los recursos hídricos se legislan por medio de permisos de fomento. En la CNP todo el personal adscrito cuenta con dichos permisos, que permiten controlar tanto a las especies señaladas en alguna categoría de riesgo, como el tráfico ilegal de especies.

### DISCUSIÓN

Después de dos siglos de aparición del trabajo de Linneo, que inicia la labor taxonómica en las ciencias naturales, se calcula que la comunidad científica, ha descrito tan sólo el 10% de las especies que habitan el planeta. En el caso de los peces, los vertebrados más abundantes del planeta, se desconoce aún el número total de especies en el mundo<sup>6</sup> y en nuestro país, año con año se describen nuevas especies, siendo una asignatura pendiente completar el inventario de peces mexicanos.

La CNP mantiene uno de los acervos más importantes de peces, que documenta y custodia la información sobre este grupo zoológico en el país. Para llevar a cabo su objetivo requiere de apoyo, como se ha visto en el panorama anterior. Los egresos desde que se recolectan hasta la conservación a perpetuidad de los ejemplares son muchos y no siempre es posible solventarlos con proyectos de investigación particulares, es necesario entonces que las instituciones, que le dan el carácter de nacional y no sólo la UNAM, ofrezcan este tipo de soporte, no únicamente a la CNP, sino a todas las colecciones biológicas del país.

En el caso de la fauna ictiológica habrá que procurar el desarrollo de fuentes de trabajo y recursos humanos ligados a la enseñanza, la investigación y la toma de decisiones, ya que no es posible el desconocimiento y separación de estas tres áreas en cuanto a los peces se refiere, ya que éstos constituyen un recurso económico y alimenticio que debe ser cuidado no sólo en museos y colecciones científicas. Por otra parte se debe fomentar la conservación y creación de estos acervos a nivel regional, ya que siempre es necesaria la información sobre los recursos naturales que albergan un potencial sin precedentes para investigaciones futuras aún no imaginadas. Ésto está íntimamente ligado a la formación de ictiólogos capacitados en la conservación de colecciones y la sistemática de peces, ya que la gran diversidad de peces en el país precisa garantizar el estudio y conservación de este valioso recurso.

Amplios sectores de la sociedad, y aún peor, entre la comunidad científica, consideran a los inventarios faunísticos y las colecciones derivadas productos sin valor, curiosidades o material de museos polvorientos. Para contrarrestar lo anterior, en la CNP se ofrece la información actualizada mantenida en bases de datos, que ayudan a especialistas en sistemática a explorar hipótesis con temas de frontera. En otros temas colabora al tomar decisiones, con información precisa y completa de los registros de peces en el país. Es importante mencionar, que la información de la CNP se encuentra disponible a investigadores y estudiantes, en forma de ejemplares y bases de datos. También

valida o desacredita las hipótesis en los trabajos a nivel molecular o en la toma de decisiones en proyectos de conservación y biodiversidad, dando o quitando relevancia al trabajo realizado en áreas como la biología molecular, debido al respaldo físico de la información en cuanto a taxonomía y clasificación.

### CONCLUSIONES

La Colección Nacional de Peces alberga uno de los acervos más importantes de peces mexicanos. Como una forma de acercar su información a la comunidad científica, apoya a investigadores en sus proyectos, forma estudiantes y da a conocer a la sociedad en general, las labores que en ella se realizan, por lo cual se hace necesaria la difusión de sus actividades.

Los 200,000 ejemplares de peces distribuidos en 42 Órdenes, 232 Familias, 908 géneros y más de 1,300 especies, que se encuentran físicamente en su acervo, representan más del 60% de la ictiofauna nacional, lo que indica que se tiene que continuar con el inventario de los peces mexicanos.

El uso potencial de la información que alberga la CNP en trabajos de investigación sobre los recursos pesqueros, diversidad, conservación y biología molecular, es todavía inadvertido, por lo que habrá que tomarla en cuenta en un futuro cercano.

### AGRADECIMIENTOS

El trabajo en una colección no es de una sola persona, por lo cual se hace patente el agradecimiento a todos los estudiantes que han ayudado a mantener al día la CNP, así como a una gran cantidad de investigadores que han confiado el resultado de sus trabajos. También a instituciones que han apoyado al autor en sus proyectos como son CONACYT, McArthur Foundation y CONABIO. A G. Quintero y H. Terrones por la invitación para enviar este artículo a TIP Rev.Esp.Cienc.Quím.Biol.

### REFERENCIAS

- Espinosa, P.H. La Colección Ictiológica del Instituto de Biología. En: Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología (comps. Brailovsky, H. & Gómez V., B.) 103-121 (Colecciones Zoológicas, IBUNAM, México, D.F., 1993)
- Funk, V.A. & Richardson, K.S. Systematic data in Biodiversity studies: use it or lose it. *Syst. Biol.* **51**(2), 303-316 (2002).
- Lundberg, G.J. & McDade, L.A. Systematics. In: Methods for fish biology (eds. Schreck, C.B. & Moyle, P.B.) 65-108 (American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA, 1990)
- Lozano-Vilano, M.L. *Cyprinodon salvadori*, new species from the upper Río Conchos, Chihuahua, México, with a revised key to the *C. eximius complex* (Pisces, Teleostei: Cyprinodontidae). En: Libro Jubilar en Honor al Dr. Salvador Contreras Balderas (ed. Lozano-Vilano, M.L.) 15-22 (UANL, FCB, Monterrey, 2002).
- Barbour, C.D. *Chirostoma contrerasi* (Atherinopsidae: Menidiinae), a new species from Lago de Chapala. En: Libro Jubilar en Honor al Dr. Salvador Contreras Balderas (ed. Lozano-Vilano, M.L.) 23- 33 (UANL, FCB, Monterrey, 2002).
- Espinosa P., H., Fuentes M., P., Gaspar D., M.T. & Arenas, V. Notes on mexican ichthyofauna. In: Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution (eds. Ramamoorthy, T.P., Bye, R., Lot, A. & Fa, J.) 229-252 (Oxford University Press, New York, Oxford, 1993)
- Lagler, F.K. Freshwater fishery biology. 2a. ed. (W.M.C. Brown Company Publishers, USA, 1956). 421 pp.
- McAllister, D.E. The collecting and preserving of fishes. In: Anderson, R.M. Methods of Collecting and preserving vertebrate animals. *National Museum of Canada Bulletin* **69**: 152-170 (1965).
- Moser, H.G. ed. Ontogeny and sistematics of fishes. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication* **1** (1984).
- Álvarez, J. Peces mexicanos (claves). Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., Méx., Ser. Invest. Pesq. 1-166 (1970).
- Espinosa Pérez, H., Gaspar-Dillanes, M.T. & Fuentes-Mata, P. Los peces dulceacuicolas mexicanos. En: Listados Faunísticos de México III. 99 págs. (Instituto de Biología, Univ. Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1993).
- Castro-Aguirre, J.L. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos. *Depto. de Pesca, Méx., Ser. Científ.* **19**: xi + 298 (1978).
- Castro-Aguirre, J.L., Espinosa P., H. & Schmitter-Soto, J.J. Ictiofauna estuarino lagunar y vicaria de México (Limusa-IPN, México, 1999) 711 págs.
- Castro-Aguirre, J.L. & Espinosa P., H. Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideomorpha). Listados Faunísticos de México, 8 (Instituto de Biología, UNAM, México, D.F., 1996) 75 págs.
- Applegate, S.P., Espinosa Arrubarena, L., Menchaca López, L.B. & Sotelo Macías, F. Tiburones mexicanos (Srfa. de Educ. Pública, Dir. Gral. Cienc. y Tecnol. del Mar., México, 1979) 146 págs.
- Fisher, W., Krupp, F., Shneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E. & Niem, V.H. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental Vols. 1-3 (FAO, Roma, 1995).
- Fisher, W. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic. Vols. 1-3 (FAO, Roma, 1978).
- McEachran, J.D. & FechHelm, J.D. Fishes of the Gulf of Mexico (Univ. Texas Press, Austin, 1998). viii + 1112 pp.
- Castro-Aguirre, J.L. & Balart, E.F. Contribución al conocimiento del origen y relaciones de la ictiofauna de aguas profundas del Golfo de California, México. *Hidrobiológica* **6** (1-2): 67-76 (1996).
- NIA - Neodat II Project <http://www.neodat.org> Base de datos sobre la diversidad de peces. Sao Paulo. <http://ictio.pucrs.br>
- Reséndez Medina, A. Estudios ictiofaunísticos en lagunas costeras del Golfo de México y Mar Caribe, entre 1966 y 1978. *An. Inst. Biol., UNAM, Ser. Zool.* **50**(1): 633-646 (1979).
- Reséndez Medina, A. & Kobelkowsky Díaz, A. Ictiofauna de los sistemas lagunares costeros del Golfo de México. *Universidad y Ciencia* **8** (15): 91-110 (1991).
- Leviton, A.E., Gibbs Jr., R.H. Heal, E. & Dawson, C.E. Standards in herpetology and ichthyology: Part I. Standards symbolic codes for institutional resource collections in herpetology and ichthyology. *Copeia* (4): 802-832 (1985).