

Introducción

Bienvenido a FishBase

*FishBase contiene
diferentes informaciones
para diferentes públicos*

*Usted puede crear bases
de datos personales,
institucionales y nacionales*

FishBase es un sistema de información que administra datos claves sobre la biología de **todos** los peces – o por lo menos, eso es lo que se procura. Como una enciclopedia, FishBase contiene diferentes informaciones para diferentes públicos. Por ejemplo, los gestores de pesquerías se encontrarán con la mayor recopilación de datos existente sobre la dinámica de poblaciones; los profesores y alumnos encontrarán numerosos gráficos que ilustran los conceptos básicos de la biología de los peces; los taxónomos apreciarán la posibilidad de acceder al *Catalog of Fishes* de Eschmeyer (1998) en forma de base de datos; los responsables de la conservación podrán usar listas de peces amenazados por países (IUCN 1996); los legisladores podrán interesarse por la lista cronológica comentada de las introducciones en su país; los investigadores científicos, así como las agencias financiadoras, encontrarán útil obtener de manera rápida una vista general de los datos conocidos y desconocidos sobre una especie en concreto; los zoólogos y los fisiólogos tendrán a su disposición las recopilaciones actuales más importantes sobre morfología, metabolismo, la superficie de las branquias, el tamaño del cerebro, los pigmentos de los ojos, o la velocidad de nado; los ecólogos usarán los datos sobre el régimen alimentario, el nivel trófico, el consumo de alimento y los depredadores como datos iniciales de sus modelos de ecosistemas; los acuicultores encontrarán bases de datos útiles sobre los caracteres genéticos y experimentos de cultivo, así como las premisas de un registro global de las cepas genéticas; los genetistas encontrarán la mayor recopilación de frecuencias alélicas; las industrias de la pesca encontrarán datos sobre el análisis de composición, así como recomendaciones de métodos de tratamiento para muchas especies marinas; los pescadores a la línea apreciarán la lista de peces de pesca deportiva por país (IGFA 1994); y los universitarios que se interesen por la sabiduría tradicional encontrarán más de 89 000 nombres comunes archivados según la lengua y la cultura en las cuales se usan, así como comentarios sobre su etimología. Los submarinistas, pescadores a la línea, los acuariólogos y los investigadores podrán crear sus propias bases de datos personales o institucionales para memorizar dónde y cuándo han visto, capturado o comprado cierta especie de pez. Los gestores de la biodiversidad podrán crear bases de datos nacionales sobre la biodiversidad de peces para seguir la evolución de las regulaciones y usos locales. Los antropólogos podrán crear una base de datos sobre la sabiduría tradicional sobre los peces.

Estas informaciones son accesibles gracias a una sencilla interfaz en cualquier ordenador personal que disponga de un lector de CD-ROM y que funcione bajo Microsoft Windows NT, 95 y posteriores.

Los capítulos siguientes presentan los conceptos subyacentes a FishBase, las fuentes de datos y las indicaciones adicionales sobre el modo de uso de FishBase.

FishBase ha sido desarrollado por el Centro Internacional de Gestión de Recursos Acuáticos Vivos (ICLARM) en colaboración con la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y otros muchos participantes. FishBase ha sido financiado por sucesivas subvenciones de la Comisión Europea y del ICLARM.

Bibliografía

Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905 p.
IGFA. 1994. IGFA world records. International Game Fish Association, Pompano Beach, Florida. 40 p.
IUCN. 1996. 1996 IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland.

Rainer Froese

Las novedades en FishBase 99

Los dos objetivos principales de FishBase 99 eran el preparar una versión de FishBase en francés y sobrepasar las 23 000 especies tratadas. Se han cumplido estos dos objetivos.

Las mejoras y las funciones adicionales de FishBase 99 son :

- más de 64 000 nombres (válidos, sinónimos, errores de ortografía, errores de identificación) se han registrado para más de 23 000 especies ;
- la clasificación de taxa superiores sigue la de Eschmeyer (1998) ;
- nuevas estadísticas de pesquerías de la FAO de 1950 a 1997 ;
- nuevas estadísticas de acuicultura de la FAO de 1984 a 1996 ;
- nuevos datos de la FAO sobre las introducciones ;
- 5 000 ilustraciones adicionales (más de 17 000 en total) ;
- 4 000 referencias adicionales (más de 16 000 en total) ;
- una nueva tabla LENGTH-LENGTH, con conversión de longitudes para 2 000 especies ;
- 100 nuevas series cronológicas de reclutamiento proporcionadas por R.A. Myers ;
- una nueva tabla KEY FACTS que contiene las evaluaciones de los parámetros más importantes de cada especie en FishBase ; la documentación de esta nueva tabla no se incluye en este volumen ; véase <http://www.fishbase.org/Download/KeyFacts.htm>.
- nuevos gráficos y nuevos informes ; y
- más datos sobre más especies.

Bibliografía

Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905 p.

Rainer Froese

Lo que no encontrará (todavía) en FishBase

Con unas 25 000 especies conocidas, los peces constituyen el grupo más importante y más diversificado de los vertebrados. La introducción de informaciones clave (taxonomía, biología y usos humanos) para todas estas especies es una tarea enorme y FishBase todavía no está terminado. Hemos pensado que sería justo establecer una lista de lo que usted **no encontrará** (todavía) en FishBase :

- todos los peces (actualmente más de 23 000 especies sobre las 25 000 aceptadas) ;
- listas de inventarios completos por países (sobre 296 países/islas distinguidos en FishBase, 58 listas de peces marinos y 134 de agua dulce están completas) ;
- listas de inventarios por ecosistemas (hemos empezado a definir los principales ecosistemas y a asignar las especies a partir de 1997 ; no están disponibles en la versión actual) ;
- los comportamientos (tansolo incorporamos el comportamiento de reproducción) ;
- los mapas de distribución tradicionales (tal como han sugerido algunos críticos, nuestros mapas indican solamente los países donde se presentan las especies y dibujan algunos puntos de captura - 300 000 - de los que disponemos actualmente) ;
- todas las referencias para todas las especies (listamos solamente las publicaciones que contienen informaciones adecuadas y que hemos usado, actualmente más de 16 000) ;
- ilustraciones de todos los peces (17 000 actualmente para 7 000 especies).

Mientras tanto, con la ayuda de nuestros numerosos colaboradores, prevemos cumplir razonablemente las tareas anteriormente citadas para el año 2 000. Véase el capítulo <Cómo ser un Colaborador de FishBase ... y por qué > si quiere unirse a nosotros en este esfuerzo.

Rainer Froese

Biodiversidad y patrimonio genético

*FishBase trata todos
los peces importantes
para el hombre*

Desde el punto de vista de la Investigación Agrícola Internacional, FishBase juega dos papeles importantes, más específicamente en la investigación piscícola. Por una parte, ayuda a los responsables nacionales a comprender y gestionar mejor sus recursos pesqueros nacionales, en términos de conservación de la biodiversidad y de explotación sostenible, aportándoles toda la información referente a sus especies a partir de la literatura internacional. Por otra parte, FishBase documenta los caracteres

clave del patrimonio genético de los peces y sigue las evoluciones de su reparto geográfico y de sus estados de protección, similar a la base de datos sobre las variedades de arroz mantenida por el Instituto Internacional de Desarrollo del Arroz (IRRI) y a las actividades del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). En la versión actual de FishBase, hemos tratado de incluir todas las especies que son importantes para el hombre o que están afectadas por sus actividades. Aunque FishBase ya contiene todas las especies de algunas grandes regiones como son África, Europa, Rusia, la India, América del Norte y el Atlántico Norte, estas especies todavía no han sido asignadas a sus ecosistemas y por consiguiente, la utilización actual de FishBase para los estudios sobre biodiversidad es limitada. Se prevé llenar este vacío, aunque esta labor podría alargarse unos cuantos años más para quedar terminada (véase más arriba, así como Froese y Pauly 1994 ; Froese y Palomares 1995 ; Froese 1996).

Bibliografía

- Froese, R. 1996. A data-rich approach to assess biodiversity, p. 127-132. *In* J.A. McNeely y S. Somchevita (éds.) Biodiversity in Asia : challenges and opportunities for the scientific community. Office of Environmental Policy and Planning, Ministry of Science, Technology and Environment, Bangkok, Thailand.
- Froese, R. y D. Pauly. 1994. A strategy and a structure for a database on aquatic biodiversity, p. 209-220. *In* J.-L. Wu, Y. Hu y E.F. Westrum, Jr. (éds.) Data sources in Asian-Oceanic countries. DSAO, Taipei ; CODATA, Paris.
- Froese, R. y M.L.D. Palomares. 1995. FishBase as part of an Oceania biodiversity information system, p. 341-348. *In* J.E. Maragos, M.N.A. Peterson, L.G. Eldredge, J.E. Bardach y H.F. Takeuchi (éds.) Marine and coastal biodiversity in the tropical island Pacific region. Vol. 1. East-West Center, Honolulu, Hawaii.

Rainer Froese

FishBase y los grupos que no son peces

Durante los últimos años, muchos colegas que aprecian FishBase, pero que no están familiarizados con su diseño y contenidos, nos han preguntado por qué no lo usamos para tratar otros grupos como por ejemplo los moluscos o crustáceos.

Los experimentados con FishBase, sin embargo, se darán cuenta que «tratar otros grupos que no son peces» es más «fácil de decir que de hacer». Que FishBase tenga la capacidad de administrar de una forma tan compacta tanta información sobre los peces se debe a su concepción **específica** para este grupo. De esta manera, las tablas que describen la morfología de las formas larvarias y de los adultos solamente pueden administrar información sobre peces, y serían poco apropiadas para la descripción de crustáceos. Muchas otras tablas contienen también campos que son específicos para peces, como los tipos de longitud.

La duplicación de estas tablas (un conjunto especial para cada grupo principal) conduciría a una base de datos extremadamente difícil de administrar, con muchas tablas y campos vacías para la

mayoría de las especies. Y al revés, podríamos concebir una base de datos reducida solamente a las tablas comunes a todos los grupos (por ejemplo la nomenclatura, la distribución geográfica, etc.). El resultado sería una base de datos similar a SPECIESDAB de la FAO (Coppola *et al.* 1994; véase más abajo) que está destinada a tratar todos los grupos acuáticos de importancia comercial, lo que FishBase no tendría ningún interés en reproducir.

Es necesario un buen conocimiento del grupo

Desde un punto de vista más determinante, pensamos que tratar grupos importantes como los peces o los crustáceos exige un buen conocimiento del grupo, de su bibliografía y de sus especialistas, lo que un equipo de investigación único no puede conseguir fácilmente para más de un solo grupo.

Por consiguiente, animamos a otros colegas especialistas a concebir una base de datos parecida a FishBase para su propio grupo. Están invitados a contactar con el equipo FishBase para conocer las tablas y las rutinas disponibles que podrían ser reutilizadas por esas bases de datos, y para proposiciones de colaboración.

Bibliografía

Coppola, S.R., W. Fischer, L. Garibaldi, N. Scialabba y K.E. Carpenter. 1994. SPECIESDAB : Global species database for fishery purposes. User's manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 9. FAO, Rome. 103 p.

Daniel Pauly

Ictiología

La ictiología, generalmente definida como «el estudio de los peces» o «la rama de la zoología que trata de los peces», tiene una larga historia bien documentada, que se remonta a miles de años, desde los antiguos Egipcios, Indios, Chinos, Griegos y Romanos (Cuvier 1828).

Las informaciones sobre los peces están muy dispersas

Este largo y sostenido interés por los peces se debe a su doble rol de habitantes altamente diversificados de un mundo fascinante aunque extraño, y de componentes de la alimentación humana. Así se han acumulado a lo largo de los siglos informaciones extremadamente heterogéneas, principalmente de orden taxonómico, aunque también referentes a la zoogeografía, al comportamiento, al régimen alimentario, a los predadores, a las tolerancias ambientales, etc.

Esta monumental masa de información, contenida en una literatura bastante dispersa, ha forzado a los ictiólogos a especializarse gradualmente. De esta manera, los trabajos pueden ser de un alcance taxonómico amplio pero sobre un tema muy específico (el *Catalog of the Genera of recent Fishes* de Eschmeyer, 1990, o el *Frogfishes of the World* de Pietsch y Grobecker, 1987, para citar dos ejemplos destacados), o bien de un alcance taxonómico restringido pero que trate de todos los dominios de la biología del taxon estudiado (por ejemplo, el trabajo norte europeo sobre el

bacalao y el trabajo canadiense sobre el salmón del Pacífico, siendo estas dos especies el paradigma en muchos manuales marinos). FishBase, tal como se presenta en éste y en otros capítulos de este libro más detalladamente, es un intento de presentar las informaciones clave sobre los peces del mundo entero (eventualmente *todos* los peces), de manera que se amplíe el conocimiento sobre ellos de manera taxonómica y temática.

La versión actual de FishBase contiene informaciones sobre todos los peces importantes, desde un punto de vista comercial o otro. Se tratan más de 23 000 especies (alrededor del 90% de las especies existentes) y concierne a una gran variedad de usuarios potenciales, desde gestores de pesquerías a profesores de biología. Las características de FishBase que permiten satisfacer tal gama de necesidades resultan de su arquitectura, que hace un uso extensivo de las modernas técnicas de bases de datos relacionales.

Otras características de FishBase son:

- todas las informaciones sobre una especie dada son accesibles en la base de datos por un nombre científico único, o un nombre común;
- el uso frecuente de campos de elección múltiple permite estandarizar los datos cualitativos;
- los campos numéricos contienen datos cuantitativos previamente estandarizados;
- numerosas conexiones entre las tablas permiten descubrir relaciones hasta ahora desconocidas;
- gracias a la integración de bases de datos proporcionadas por otras instituciones o investigadores, que se citan explícitamente, FishBase es la fuente de datos más completa sobre peces.

Las informaciones se estructuran gracias al uso de campos de elección múltiple

Para los profesores en biología acuática y en ictiología, el uso de FishBase cubrirá sus necesidades, desde trabajos prácticos a cuestiones teóricas:

- el CD-ROM de FishBase se usa directamente como una fuente de datos (como una enciclopedia electrónica de peces), completando así las fuentes clásicas de información sobre los peces (por ejemplo, *Zoological Record* y *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* (ASFA)); permitiendo superar la falta de literatura científica, particularmente en países en vías de desarrollo;
- las ilustraciones contenidas en FishBase pueden ser usadas, tal como las de monografías taxonómicas, para ayudar a los estudiantes a visualizar la diversidad de los peces, y/o las características de diagnóstico de diversos grupos;
- los estudiantes serán capaces de estimar el estado de conocimiento sobre muchos grupos de peces, y de esta

FishBase se puede usar para cursos de ictiología

manera tener una guía para la preparación de valiosos proyectos; y

- extrayendo y estructurando todas las informaciones sobre una especie, FishBase puede producir sinopsis que ayudarán a los estudiantes a: obtener juegos de datos para las materias de estudio (véase arriba); aprender cómo usar los conocimientos dispersos para <reconstruir> una especie; mostrarles cómo las especies se integran en su ambiente (favoreciendo así una <visión holística>, tal como se requiere actualmente en la mayoría de trabajos de ciencias biológicas).

Una serie de clases de ictiología podría ser estructurada alrededor de FishBase, tal como queda ilustrado en los ejemplos de más abajo :

***El concepto de especie,
los requerimientos de
la nomenclatura y
sus consecuencias***

- proyectar ilustraciones de peces sacadas de FishBase en una primera clase, para mostrar la diversidad de formas y colores, así como las similitudes morfológicas entre grupos relacionados (de manera general, esto servirá para suscitar un interés por el curso, y a la vez presentar la clasificación de los peces);
- comparar una clasificación antigua (Cuvier 1828) y una reciente (Eschmeyer 1998), la cual ha sido adoptada en FishBase y que es en su mayor parte idéntica a la clasificación de Nelson (1994), que es la más seguida;
- presentar el concepto de especie, los requerimientos de la nomenclatura (una descripción explícita con ilustraciones, un binomio, un holotipo, una localidad tipo, etc.) y sus consecuencias (sinonimias, especies hermanas, etc.), seleccionando ejemplos de FishBase, y consultando la definición de los términos en su Glosario;
- definir los caracteres (merísticos, morfométricos) gracias a los cuales las especies de peces se describen y por lo tanto se identifican, y hacer comparaciones de identificaciones gracias a un sistema de identificación asistido por ordenador usando la rutina apropiada de FishBase (véase <Identificación Rápida>, este volumen);
- mostrar cómo los datos extraídos de colecciones de museos y otras ocurrencias, pueden ser usadas en FishBase para establecer los rangos de distribución y conocer los hábitats, que pueden entonces usarse como base para inferencias ecológicas;
- mostrar cómo el reparto latitudinal de las especies de peces puede usarse para someter a prueba diversas hipótesis, por ejemplo, sobre la relación entre la biodiversidad de peces y la extensión de la plataforma continental (para las especies marinas) o de ciertas regiones terrestres (para las especies de agua dulce);
- definir e ilustrar las diversas estrategias del ciclo vital, y analizar su frecuencia en función de su reparto mundial.

Mostrar, por ejemplo, que la anadromía como es el caso del salmón es extremadamente rara en especies subtropicales y tropicales (solo hay un caso bien documentado, el de la hilsa, *Tenualosa ilisha*, que se encuentra de Irak a Myanmar). Mostrar cómo los estudiantes pueden establecer las frecuencias relativas de las diferentes estrategias para dibujar inferencias a partir de éstas ;

- permitir a cada estudiante elegir una especie e imprimir su sinopsis para completarla revisando la literatura (y enviar el resultado al equipo FishBase) ; y
- mostrar cómo (o bien dejar a los estudiantes) usar diferentes ecuaciones de modelización de las características fisiológicas de los peces (por ejemplo, respiración o crecimiento) en función de la temperatura (por lo tanto de la latitud) para identificar los factores determinantes (salinidad, tamaño de las branquias, tipo de alimentación, etc.).

*FishBase puede usarse
para memorias de
licenciatura o maestría*

En el contexto de la enseñanza superior, FishBase puede servir para proponer temas de memorias de licenciatura o maestría que comporten un tema de ictiología que no se haya tratado en FishBase, o se hubiera hecho de una manera poco satisfactoria. Estas memorias terminarían en la realización de un esquema conceptual, y después de la captura de las informaciones en la(s) tabla(s) aquí definida(s), los datos serían analizados de manera comparativa.

Dos memorias de este tipo, una sobre las larvas de peces mediterráneos, y otra sobre las enfermedades de los peces (Achenbach 1990) han sido dirigidas por R. Froese de parte de sus supervisores de tesis.

Nosotros apreciaríamos estar informados de proyectos similares que permitieran adjuntar nuevas tablas a versiones futuras de FishBase.

Bibliografía

- Achenbach, I. 1990. Aufbau und Entwicklung eines rechnergestützten Informationssystems zur Identifikation von Fischkrankheiten. Christian-Albrechts-Universität, Kiel. MS thesis. 58 p.
- Cuvier, G. 1828. Tableau historique des progrès de l'Ichtyologie, depuis son origine jusqu'à nos jours. In : Cuvier y Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons. Tome I. pp. 1-270. Paris, Strasbourg : Levrault.
- Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 697 p.
- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905 p.
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the world. 3rd edition. John Wiley and Sons, New York. 600 p.
- Pietsch, T.W. y D.B. Grobecker. 1987. Frogfishes of the world. Stanford University Press, Stanford, California. 420 p.

Daniel Pauly

El juego de los peces

Jugar con FishBase

Nosotros pensamos que descubrir los peces debería ser un juego. Por consiguiente, hemos concebido un juego de preguntas simple (Fish Quiz) sobre peces, que ayudará a desarrollar vuestra vista para reconocerlos, al menos a nivel de orden o de familia.

Al principio, el cuestionario pide si quiere someter a prueba su aptitud con los pictogramas de familias, con ilustraciones de adultos o con las de larvas. Entonces crea una lista aleatoria de ilustraciones, y adjunta a la primera tres opciones múltiples para la clase, el orden y la familia (y la especie si usted ha seleccionado esa opción). Hemos conservado para este juego esta simplicidad, y hemos resistido la tentación de adjuntar un límite de tiempo o una lista de las mejores puntuaciones.

Las mejoras que hemos aportado recientemente permiten al usuario seleccionar un país y un hábitat, es decir, que serán capaces de entrenarse en reconocer los peces marinos de las islas Hawái, por ejemplo. Obviamente, el juego mejorará a medida que que vayamos obteniendo permisos para adjuntar más fotografías.

Hemos extendido este esquema a las ilustraciones de larvas para los colegas que trabajan en ictioplancton. Otras ideas de juegos: una adaptación del célebre <ahorcado> donde el usuario debe encontrar las letras que forman el nombre de un pez que se ha presentado en fotografía, antes de ser devorado por un tiburón (en lugar de ser colgado); un generador automático de crucigramas, o, por ejemplo, otro donde debe encontrar los nombres científicos a partir de los comunes; y un juego donde los nombres comunes de los peces deben descubrirse de una tabla completa llena de letras aleatorias. Desafortunadamente, todavía no hemos tenido tiempo de realizarlas. Si usted es programador, y desea ayudarnos, no duden en contactar con nosotros.

Cómo jugar

Haga click sobre el botón **Fish Quiz** en la ventana MAIN MENU. Usted puede también usar la versión independiente de Fish Quiz sobre el CD-ROM de las ilustraciones.

Las fotografías se visualizan mejor con una pantalla configurada para 65 000 colores (aceptable con 256 colores pero no con 16).

Rainer Froese y Portia Bonilla

La realización de FishBase

Uno de los trabajos predecesores de FishBase fue la obra visionaria de Walter Fischer (FAO), quien ha inspirado a especialistas de todo el mundo a colaborar en la realización del primer conjunto de Fichas de Identificación de la FAO (Fischer 1973) y de sus numerosos sucesores, y a publicar la serie extremadamente útil de *FAO Species Synopses* y los *FAO Species Catalogues* (Fischer 1976), bajo los auspicios del Programa de la FAO *Species Identification and Data Programme*. Walter Fischer también percibió la necesidad de una base de datos global que

agrupara las informaciones fundamentales sobre los peces y los invertebrados explotados del mundo, lo que le llevó al desarrollo de la base de datos SPECIESDAB de la FAO (Coppola *et al.* 1994, véase más abajo). Daniel Pauly había seguido los desarrollos con gran interés: desde su estancia en Indonesia en 1975/1976, había sido un usuario asiduo de las producciones de la FAO, y conocía su valor, particularmente por el trabajo en los trópicos. Él había agrupado en forma de fichas la mayoría de datos sobre dinámica de poblaciones de peces hasta entonces disponibles. Inspirado por la clarividencia de Walter Fischer, sugirió en 1987 que estos datos deberían ser transferidos a una base estandarizada y constantemente puesta al día, con el fin de su propia investigación, y para hacerlos accesibles a otras personas a través de lo que entonces se conocía como *ICLARM Software Project*.

Él discutió esta idea con Rainer Froese, entonces en el *Institut für Meereskunde* (Kiel, Alemania), que estaba explorando con el fin de la identificación, las capacidades de los ordenadores y de los sistemas de video en general, y de la inteligencia artificial (IA) en particular, y acababa de finalizar un sistema para la identificación de larvas de peces (Froese y Schöfer 1987 ; Froese 1988, 1989, 1990 ; Froese *et al.* 1989, 1990a, 1990b ; Froese y Papasissi 1990). La idea de FishBase se propuso la primera vez en 1988 por Daniel Pauly en el transcurso del plan quinquenal del ICLARM (ICLARM 1988), con un campo de acciones ya entonces importante, como sigue:

« Las lagunas de información [hoy en día, hándicaps] en los conocimientos de las pesquerías tropicales no pueden probablemente ser superadas por la [sola] puesta en marcha de los medios clásicos como el mantenimiento de bibliotecas por bien dotadas que estén y los préstamos inter-bibliotecarios y los intercambios de datos electrónicos. Al contrario, es incluso previsible que la disminución de fondos para estos medios clásicos va a ser cada vez más problemática, y acentuará el aislamiento de los científicos que estudian los recursos tropicales de la corriente general de su disciplina y de su material de referencia.

Se propone aliviar este problema desarrollando e implementando una base de datos autónoma sobre microordenadores estándar [...] que proporcionaría los datos clave y las informaciones extraídas de la literatura. Ésta sustituiría ampliamente a los manuales de evaluación de stocks. La base de datos constituiría un «sistema experto» (un sistema de información dependiente de la inteligencia artificial donde los comandos y las consultas puedan ser formulados en un lenguaje simple y natural).

Estos hechos e informaciones incluirán claves de identificación de especies, y para cada especie, datos morfométricos, parámetros de crecimiento y de mortalidad, y un resumen de los datos biológicos.

***FishBase no es
un sistema experto***

Inicialmente, los datos sobre las 200 especies más importantes serán proporcionados en disquettes, para un objetivo final de 2 500 especies. »

Rainer Froese intentó entonces implementar este sistema en PROLOG, uno de los lenguajes de programación de la IA. De todas maneras, cuando se dio cuenta que probablemente haría falta manejar más de 1 000 variables en el código fuente, abandonó esta opción y comparó las bases de datos relacionales disponibles en esa época (dBase, FoxBase, Clipper, Paradox, Oracle, Btrieve, Ingres). Constató que estas bases de datos eran o bien limitadas, o bien necesitaban una programación importante, o no podían ser redistribuidas sin cánones, o bien no estaban concebidas para microordenadores. Por casualidad descubrió DataEase, un programa de base de datos poco conocido que combinaba la capacidad relacional con una excepcional facilidad de uso.

DataEase fue una buena elección para realizar el prototipo de FishBase

Cuando Rainer Froese fue invitado por Daniel Pauly al ICLARM a finales de 1988, aportó la estructura básica, implementada en DataEase, de lo que sería FishBase. Esta estructura fue mejorada, tabla por tabla, campo por campo, en el transcurso de una serie de reuniones con los científicos del ICLARM, Daniel Pauly, Roger Pullin, Ambekar Eknath, Astrid Jarre, y Maria Lourdes D. Palomares. Además, los programadores del ICLARM, Felimon Gayanilo Jr. y Mina L. Soriano revisaron la estructura de la base de datos con ojo crítico, y después de largas discusiones, reconocieron que:

- el uso de una base de datos relacional comercial era una solución mejor que la programación de un sistema *de novo* ; y que
- DataEase sería una buena elección para realizar el prototipo de FishBase hasta que un programa mejor fuera encontrado (Froese *et al.* 1988).
- Finalmente, en diciembre de 1988, se compró un ordenador (el primer 80386 del ICLARM) y la introducción de datos se llevó a cabo por los ayudantes de investigación Susan Luna y Belen Acosta, trabajando a media jornada en el proyecto.

SPECIESDAB

En enero de 1989, Daniel Pauly y Rainer Froese visitaron la FAO en Roma para coordinar los esfuerzos entre FishBase y SPECIESDAB (Coppola *et al.* 1994), una base de datos concebida por Walter Fischer (véase aquí arriba), implementada en dBase por Rino Coppola, y compilada por Nadia Scialabba. SPECIESDAB contiene los nombres científicos y vulgares de las especies tratadas en las *FAO Species Catalogues*, así como los datos elementales, ecológicos y pesqueros. El trabajo sobre SPECIESDAB había empezado en 1986 y cubría ya todos los catálogos publicados hasta entonces. Esta visita terminó el 15 de noviembre de 1989 con la firma de una convención entre el ICLARM y la FAO. Por ella se estipula que el ICLARM y la FAO colaborarían para el desarrollo de FishBase y ambas podrían distribuirlo. Este acuerdo constituía una sólida base de partida

hacia FishBase y probablemente contribuyó a obtener la primera financiación.

La primera financiación

Siguiendo una iniciativa de Rainer Froese, la Comisión Europea atribuyó en octubre de 1989 una primera subvención al proyecto que permitió : - la contratación de una ayudante de investigación adicional (Crispina Binohlan) para la introducción de datos (Susan M. Luna estaba asociada a tiempo total al proyecto mientras que Belen Acosta reprenió sus tareas anteriores); - la compra de material informático (la primera red local del ICLARM); y - otro desplazamiento de Rainer Froese al ICLARM en diciembre de 1989, para supervisar la introducción de datos y para redactar un proyecto más consecuente para obtener fondos de la Comisión Europea. Se concedió la financiación, y en septiembre de 1990, FishBase empezó como uno de los principales proyectos del ICLARM bajo la dirección de Daniel Pauly, con Rainer Froese como responsable del proyecto.

Todos los peces

Al poco tiempo de empezar la introducción de datos a tiempo total, se hizo evidente que la distinción entre los peces < comerciales > y < los otros > era arbitraria, y el objetivo « inicial de 2 500 especies proporcionadas en disquettes » (véase más arriba) cambió para incluir todas las especies de peces usando el CD-ROM como medio de difusión.

Gabriella Bianchi

Gabriella Bianchi, que había trabajado para el *Species Identification Programme* de la FAO, y condujo y publicó numerosos trabajos sobre los peces tropicales, estuvo con el equipo FishBase durante dos semanas en agosto de 1992. Ella destacó el problema de los sinónimos extraídos de referencias antiguas ; ella examinó también la tabla MORPHOLOGY, que fue modificada según sus sugerencias. De una forma general, concluyó que « la base de datos parece estar bien estructurada, es fácil de usar y de comprender. De todas maneras, para muchas de las 6 000 especies ya documentadas, la información es limitada. »

Kent Carpenter

FishBase obtuvo una segunda revisión por Kent Carpenter, socio por la FAO del proyecto. Pasó dos semanas (23 junio - 8 julio de 1993) con el equipo de FishBase, y revisó con ojo crítico las informaciones que habíamos introducido sobre las dos familias de las que él es especialista mundial, los Caesionidae y los Lethrinidae. Puso en evidencia que no teníamos ningún mecanismo para asegurar que las informaciones y la nomenclatura extraídas de las fuentes < primarias > (por ejemplo, las revisiones de familias hechas por los especialistas mundiales, como los autores de los *FAO Species Catalogues*), tuvieran siempre prioridad sobre otras fuentes y no se cambiaban más que por aviso de los especialistas. Esta crítica concernía sobretudo a las informaciones extraídas de fuentes < secundarias >, principalmente de catálogos preparados por servicios de pesquerías, estudios faunísticos antiguos basados en una información taxonómica insuficiente (pues no estaba disponible en esa época) o que hubieran evolucionado substancialmente más tarde, y los estudios faunísticos realizados por gente no experta.

Nosotros aceptamos esta crítica y empezamos una reflexión para obtener el nivel de calidad requerido. El proyecto hizo un esfuerzo para tener en cuenta las revisiones más recientes para la mayor parte de familias posible, con tal de poner al día las tablas SPECIES, SYNONYMS, STOCKS, COUNTRY y MORPHOLOGY. Las especies y las familias que se pusieron al día después de estas revisiones fueron marcadas para advertir a los codificadores y usuarios de su estado particular. Las especies basadas en otras fuentes fueron marcadas como tales, y poco a poco se va procediendo a su puesta al día.

El Taller de Anilao

Puesto que los peces ocupan una plaza importante para la sociedad desde diversos puntos de vista, se pueden encontrar diferentes tipos de información que conciernen a su biología, distribución, etc. Después de tres años de trabajo, constatamos que habíamos empezado muchos mini-proyectos (en forma de tablas) que podríamos terminar para tratar las informaciones diversas. El 9 y 10 de septiembre de 1993, el equipo FishBase se <retiró> a un complejo de la playa de Anilao, Batangas (sur de Manila) para hacer inventario. Al término de estos dos días, teníamos identificado lo necesario y planificado el futuro, evaluando lo que cada miembro del equipo podía razonablemente conseguir en el año que quedaba para el lanzamiento de la primera versión de FishBase. Muchas tablas fueron descartadas o archivadas (AQUARIUM, BREEDSYS, COMPETITORS, ECOREF, ECOSYSTEM, EGGNURS, FRYNURS, GAZETTEER, LARVNURS, MUSEDAT, SHARKMORPH), otras fueron mantenidas pero con menos ambiciones (DISEASES, DISREF, OXYGEN, SPEED, OCCURRENCES, GILL AREA, EGGDEV, VISION). Retrospectivamente, este taller nos permitió no sobrepasar más que en dos semanas la fecha prevista para el lanzamiento de FishBase en CD-ROM (septiembre de 1994), al menos la parte que concierne a la validación de los datos.

De DataEase a Microsoft Access

Durante estos primeros años, las versiones preliminares de FishBase fueron instaladas en numerosos institutos de investigación de todo el mundo. De todas maneras, el proceso de instalación mostraba las limitaciones del programa DataEase para crear un producto exento de derechos de autor.

El módulo ejecutable de DataEase era difícil de crear, y limitado en cuanto a funcionalidad. Un módulo ligeramente mejorado habría costado dos veces más en derechos de autor por usuario que la versión actual sobre CD-ROM. Además, en septiembre de 1994, ninguna versión de DataEase estaba prevista para CD-ROM. Como el entorno Windows se imponía en el mercado de los PC, decidimos usar este nuevo estándar para FishBase. Hacia mediados del año 1993, ya habíamos revisado todos los sistemas de bases de datos disponibles bajo Windows (Microsoft Access, Paradox, Foxpro, y SuperBase) y decidimos usar Microsoft Access, principalmente porque teníamos la impresión que éste sería el que iba a requerir menos programación. Portia Bonilla, nuestra programadora, empezó a crear numerosas tablas y rutinas de FishBase bajo Microsoft Access desde diciembre de 1993, pero

no fue antes de septiembre de 1994, es decir, unas pocas semanas antes del primer lanzamiento, cuando tuvimos suficiente confianza para pasar todos los datos a Microsoft Access (véase < FishBase y Access >, este volumen).

Tony Pitcher y Jeffrey Polovina

El programa del ICLARM *Coastal and Coral Reef Resource Systems Program* (CCRRSP), del cual FishBase era el proyecto más importante, era analizado por dos evaluadores externos, T.J. Pitcher y J.J. Polovina. Ellos escribieron en referencia a FishBase lo siguiente : « El alcance del trabajo es enorme. Será una herramienta poderosa, y vemos el paso a Windows Access como la manera de hacer búsquedas mas flexibles. Hace falta advertir que la primera versión puede contener errores y solicitar explícitamente revisiones. »

El primer CD-ROM

Una de las primeras hipótesis de trabajo del proyecto preveía que la tecnología de los microordenadores se desarrollaría bastante deprisa, particularmente las memorias, para almacenar enormes cantidades de datos en el momento de la distribución de FishBase. Esta hipótesis se confirmó y en agosto de 1994, pudimos comprar una grabadora de CD-ROM de primera generación, un disco duro de 1 Gb y un conjunto de grabación multimedia, todo por 8000 US\$. En septiembre de 1994, hicimos la grabación del primer CD-ROM del ICLARM (una demo de FishBase) y en diciembre de 1994, empezamos la producción interna de CD-ROMs de FishBase al completo, además de otros muchos programas del ICLARM.

FishBase 100

Grabar CD-ROMs de manera interna es una cosa, producir en masa de 100 a 1 000 copias es otra. Las peticiones de FishBase sobrepasaron rápidamente nuestras capacidades de producción y tuvimos que buscar otras soluciones. En esa época solo había un productor comercial de CD en Filipinas, pero desafortunadamente sin experiencia en la producción de CD-ROMs. Se tuvo que hacer otro esfuerzo considerable para arreglar toda una serie de problemas hasta que el 6 de abril de 1995, recibimos un paquete de 130 copias de lo que nosotros habíamos llamado FishBase 100, la primera versión de producción en masa de FishBase distribuida a los colaboradores y vendida a unos pocos primeros compradores. De esta manera, después de 5 años de trabajo, se había transformado una idea en un producto.

En septiembre de 1995, habíamos producido 1000 copias de FishBase 1,2 ampliamente distribuidas, que permitieron aumentar el número de colaboradores a 160, y el número de destinatarios a 400. Un análisis de estos primeros destinatarios estableció la siguiente proporción: universidades 36%, gobiernos 14%, sector privado 14%, centros de investigación internacionales 8%, museos 7%, particulares 6%, organizaciones no gubernamentales 5%, bibliotecas 4%, Naciones Unidas y sus organismos especializados 4%, y donantes 3% (véase Fig. 1 Los usuarios de FishBase 98 por institución). De esta manera, aunque FishBase haya llegado al orden de grandeza esperado en cuanto al número de usuarios, el grupo más importante, los servicios de pesquerías gubernamentales, estaba poco representado. Este analisis se

confirmaba por el hecho de que solamente un 36% de los destinatarios eran de países en vías de desarrollo. Parecía entonces que serían necesarias medidas suplementarias para llegar a la audiencia deseada (véase el *ACP Training Project* más abajo).

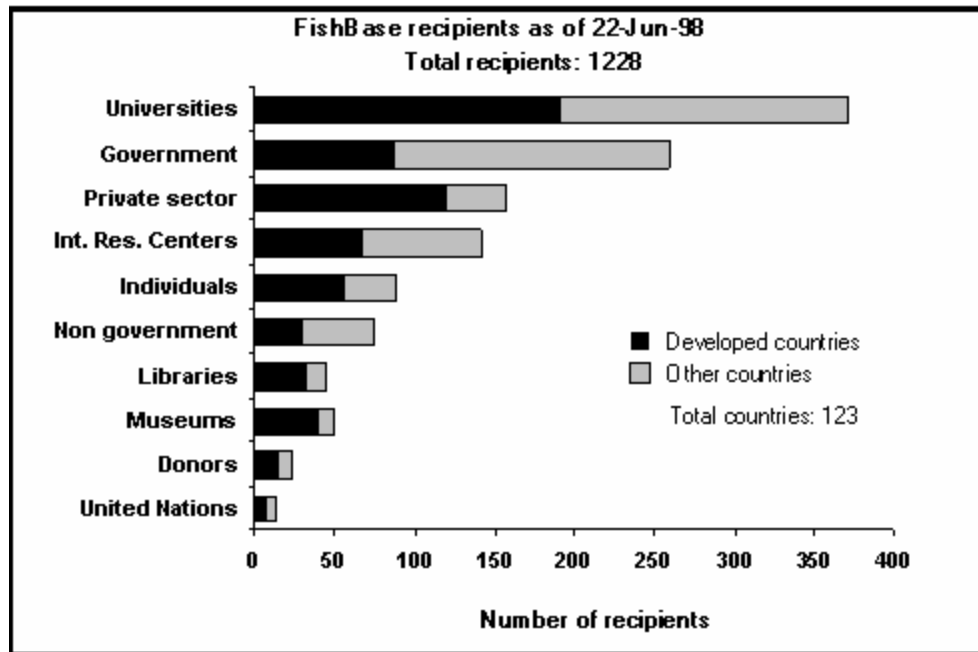


Fig. 1. Los destinatarios de FishBase 98 por institución. Alrededor del 50% de los destinatarios son de países en vías de desarrollo.

Revisión en *Nature*

FishBase 1,2 fue revisado por McCall & May en *Nature* (376 : 735, 31 agosto de 1995 ; véase también Froese & Pauly 1995). Bajo el título *More than a seafood platter* («más que un plato de marisco» ; juego de palabras sobre *platter*, que significa a la vez plato y disco), los autores concluyen : «Brevemente, FishBase agrupa y hace accesible una masa enorme de información sobre los peces y las pesquerías que han sido enterradas en la < literatura gris > de los informes de los institutos pesqueros y servicios similares. [...] Quizás más importante, y ciertamente más cercano a la voluntad de los autores, beneficiará a los países en vías de desarrollo donde a menudo se nota la falta de bibliotecas extensas.»

FishBase 1,2 también fue revisado favorablemente por K. Matsuura (1995) en *Japanese Journal of Ichthyology* (42(3/4) : 342-343). Este análisis (en japonés) incitaba fuertemente a los biólogos japoneses a colaborar con FishBase.

El Taller WCP

Del 1 al 10 de octubre de 1995 el equipo FishBase organizó un taller conjunto (FAO-ICLARM-MSI-NORAD) dedicado a la redacción de una guía de identificación FAO de los recursos marinos vivos del Pacífico Centro-Oeste. Durante este taller, 35 ictiólogos taxónomos de renombre pasaron cada uno un día entero examinando concienzudamente las informaciones que nosotros habíamos obtenido de sus familias de peces respectivas. El equipo FishBase anotó todos sus comentarios y sugerencias, y nosotros marcamos cada registro que ellos habían examinado como verificado por un experto. Este contacto cercano nos ayudó a comprender mejor el punto de vista de los taxónomos y a consolidar nuestra apreciación sobre lo que habíamos trabajado correctamente y lo que nos quedaba por conseguir. Además, se formaron nuevos compañeros y colaboraciones perdurables.

Species 2000

Otra forma de reconocimiento fue la contribución de FishBase al proyecto de la *Species 2000 Federation* (Bisby y Smith 1996) que trata de agrupar las bases de datos para establecer un índice global de todas las especies de organismos conocidas. El ICLARM acoge la sección de este proyecto que tiene la labor de producir el *Species 2000 Annual Checklists* en CD-ROMs, de los cuales el primer lanzamiento está previsto para finales del año 1999.

FishBase 96

En junio de 1996, habíamos producido 1000 copias de FishBase 96. El sufijo <96> fue elegido para indicar nuestra intención de producir actualizaciones anuales de FishBase.

FishBase 96 fue la primera versión completamente probada de FishBase, siendo todo el mérito de Maria Lourdes D. Palomares quien organizó de manera muy efectiva el proceso de revisión (véase <Fallos, Omisiones y Errores>, este volumen). Esta versión presentaba una interfaz considerablemente mejorada para el usuario, más imágenes y mayor calidad, los primeros gráficos (véase <Gráficos en FishBase>, este volumen), la rutina de identificación rápida, y trataba 15 000 especies.

FishBase 96 alcanzó alrededor de 1 000 usuarios, nosotros obtuvimos muchos colaboradores, y nos permitió atraer los fondos del ACP-EU (véase más abajo) que financia actualmente las mejoras futuras y la distribución. Gracias a los contactos adquiridos durante la preparación de este proyecto, el número de usuarios en los países en vías de desarrollo ya había aumentado, la proporción pasando de 36% en FishBase 1,2 a 47%.

En abril de 1996, el *Program Committee* del Consejo de Administración del ICLARM examinó el rol del ICLARM en el desarrollo de la base de datos. Constató que era necesario un mínimo de 70 000-80 000 US\$ por año para el mantenimiento a largo plazo de las bases de datos como las de FishBase. Recomendó un rol perdurable del ICLARM en el desarrollo de la base de datos.

Aquaculture

Un análisis en *Aquaculture* (Rowell 1997) comentaba el tamaño y el alcance de FishBase, pero deploraba « las numerosas lagunas e

incoherencias ». Se basaba en el ejemplo del arenque, una especie de los mares templados extraordinariamente bien estudiada pero que no ha recibido toda la atención apropiada en FishBase. Fue correctamente remarcado que en la tabla REFERENCES, la palabra clave < cultivo > (*farming systems*) se usaba con el mismo significado que < acuicultura > (la primera se retiró más tarde). El análisis concluyó : « Es una empresa realmente impresionante que, a medida que los errores vayan siendo corregidos, llegará a ser una herramienta muy útil para sus usuarios diana ».

Journal of Fish Biology

FishBase 96 fue analizado en *Journal of Fish Biology* 50(3) : 684-685 por R.J. Wootton (1997). Criticó la débil encuadernación del manual de FishBase 96 (lo cual era cierto, comparándolo con el presente volumen) y el hecho que « para los taxa que me son familiares, importantes referencias de fuentes de información no han sido todavía introducidas». Además, señaló que « el método para agrupar las informaciones de diferentes tablas para crear las nuevas combinaciones no es transparente ». El problema de la información incompleta se discute en < Fallos, Omisiones, y Errores >. El gran número de ventanas en las nuevas versiones de FishBase proporcionando los datos de base para los nuevos gráficos debería haber resuelto, al menos parcialmente, el último problema. El análisis concluyó : « Globalmente, la importancia de esta base de datos, si se puede seguir desarrollando progresivamente, es incalculable ».

Environmental Biology of Fishes

Un análisis en *Environmental Biology of Fishes* 50 : 231-234 (Crawford 1997) apuntaba las ambiciones objetivas del proyecto y evaluaba el tratamiento de dos especies de clima templado de los Grandes Lagos de la cuenca de Saint-Laurent, que encontraba « algo ligero ». Sugirió tratar las especies por ecosistema (lo cual ya hemos empezado a hacer, ¡pero hay tanto trabajo!) y ordenar las informaciones por fase del ciclo vital « (por ejemplo, embrión, larva si procede, juvenil, adulto, senescente) », lo que hacemos para muchas tablas como las que tratan del metabolismo o de la alimentación. Las ventajas de hacer FishBase accesible vía Internet fueron subralladas (estamos trabajando en ello, véase <http://www.fishbase.org>). El análisis concluyó justamente : « Si FishBase debe continuar su camino para llegar a ser una fuente útil de datos sobre todos los peces del mundo, la colaboración será la clave. »

Reviews in Fish Biology and Fisheries

Un análisis en *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 7(3) : 374-375 (Turner 1997) criticó la falta de fotos de peces de agua dulce, los problemas con los mapas, los errores sobre el Lago Malawi, los catálogos incompletos, y el tratamiento irregular de la genética. Concluyó que para los peces de agua dulce, en los dominios de la biología, de las pesquerías continentales y de la conservación, de la biología evolutiva, y de la ecología del comportamiento « muchas informaciones son omitidas y las que se presentan contienen más errores de lo que nunca haya visto publicado en cualquier libro de referencia que tenga que ser usado por científicos ». Arreglamos los errores reproducibles, trasladamos la etiqueta

New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research

< incompleto > del pie de página al encabezado de los catálogos, y decidimos continuar de todas maneras.

Un análisis en *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 31:281-285 (Francis 1997) elogiaba el objetivo de FishBase de proporcionar las informaciones clave sobre los peces tropicales. Constató que la bibliografía no había sido utilizada de forma coherente, por ejemplo para la creación de los catálogos de los países y de las islas. Indicaba los límites de la utilidad de FishBase para los países templados como Nueva Zelanda. Concluyó que «Es un buen producto que debería mejorarse. [...] los científicos deberían considerar llegar a ser colaboradores del proyecto y ayudar a mejorarlo y desarrollarlo». Hemos completado las listas de los inventarios mencionados, mejorado las informaciones para Nueva Zelanda, y entablado una muy fructuosa colaboración con el autor.

El Taller de Los Baños

Durante 2 días en agosto de 1996, el equipo FishBase mantuvo un taller en las instalaciones del Instituto internacional de investigaciones sobre el arroz (IRRI) en Los Baños. El equipo identificó las tareas a corto plazo para finalizar antes del lanzamiento de FishBase 97, así como los objetivos a largo plazo para finalizar durante el año 2 000. Entre las tareas a corto plazo : desarrollar una nueva aproximación para recopilar datos morfológicos (véase <La tabla MORPHOLOGY>, este volumen); disponer de al menos un gráfico por tabla ; tener una página web de FishBase (véase <http://www.fishbase.org>); completar la cobertura de ciertas regiones (Japón, Micronesia, Papúa-Nueva Guinea, Suráfrica, Pacífico Central Este); y probar un nuevo enfoque para tratar las informaciones sobre acuicultura (véase <Perfil de las especies en Acuicultura> este volumen).

Los objetivos a largo plazo del proyecto

Entre los objetivos a largo plazo: tratar todos los peces existentes ; tener al menos una ilustración para cada especie ; hacer FishBase accesible vía Internet ; crear una interfaz totalmente gráfica para los no-expertos ; incluir las informaciones de orden morfológico sobre todas las especies ; asignar todos los peces a sus ecosistemas ; incluir todas las señalizaciones de captura disponibles; desarrollar un índice geográfico (< gazetteer >) para las localidades indicadas en las colecciones ; crear una tabla de los <Ictiólogos Célebres>. Evidentemente, la mayoría de estos objetivos a largo plazo solo se pueden conseguir con la ayuda de colaboradores. De esta manera, si usted trabaja en uno de los temas arriba mencionados, consulte por favor el capítulo <Cómo llegar a ser un Colaborador de FishBase ... y Por qué> y considere la posibilidad de unirse a nuestros esfuerzos.

FishBase vía Internet

En 1996, estaba claro que Internet y especialmente el sistema World Wide Web, se impondría y revolucionaría la difusión de las informaciones. Proporcionar las informaciones clave sobre los peces de una manera fácilmente accesible es la principal razón de ser de FishBase ; transferirla a la Web era pues el paso obvio a

seguir. De todas maneras, mientras que era posible hacer consultas sobre algunas tablas y mostrar los resultados en una página Web (como la realizada por David Gee para FishBase en el contexto de Species 2000, véase <http://ibs.uel.ac.uk/fishbase>), recrear y probar cientos de páginas Web a partir de los formularios Access era una tarea más allá de las posibilidades del equipo FishBase. Por lo tanto, decidimos esperar a que Microsoft u otra compañía creara las herramientas necesarias para automatizar el proceso.

Mientras tanto, la página principal de FishBase fue creada por Tom Froese y colgada en la red en agosto de 1996. Esta página principal preliminar (<http://www.fishbase.org>) presentaba algunas generalidades, algunas fotos magníficas de J.E. Randall, una presentación interactiva con pantallas originales de FishBase, todo el glosario (2 500 términos), y todo el manual 96 (179 páginas).

En mayo de 1997, John Falcon se unió al equipo como administrador de la Web, para poner al día y desarrollar permanentemente el site, y para, algún día, proporcionar FishBase al completo en la Web. El site está actualmente muy elaborado, y los datos sobre la identidad de los peces (nombres científicos y comunes, fotos) y los aspectos esenciales de su biología (crecimiento, mortalidad, reproducción, etc.) son accesibles por Internet (véase <http://www.fishbase.org>). De esta manera, FishBase se inscribe en la lista de las numerosas sites ictiológicas actualmente disponibles en Internet, como :

<http://www.biology.ualberta.ca/jackson.hp/IWR/index.php>

<http://elmo.scu.edu.au/schools/rsm/asfb/lists.html>

<http://www.actwin.com/fish/lists.html>

gopher://kaw.keil.ukans.edu:70/77/indices/asih/acronym

<http://www.calacademy.org/research/ichthyology>

<http://research.calacademy.org/ich/fishcatsearch.html>

<http://www.fishbase.org>

<http://phylogeny.arizona.edu/tree/eukaryotes/animals/chordata/craniata.html>

<http://www.mnhn.fr/sfi/>

El proyecto de formación del ACP

En el marco de la financiación especial que la Unión Europea acuerda con los países asociados a la zona ACP (África, el Caribe y el Pacífico), el ICLARM firmó en diciembre de 1996 un acuerdo de proyecto con la Comisión de la Unión Europea sobre el < Refuerzo de la gestión de las pesquerías y de la biodiversidad en los países ACP >. La duración del proyecto es de cuatro años, hasta diciembre de 2 000. El proyecto prevé el establecimiento de centros de formación regionales en los países ACP, y la constitución progresiva de una red operacional de cooperación regional e inter-regional, usando los modernos medios de comunicación (Vakily *et al.* 1997a, 1997b).

La formación se focaliza sobre el rol que la biodiversidad juega en la evaluación del estado de los ecosistemas acuáticos. Una

consecuencia de esta formación es la realización progresiva de bases de datos nacionales sobre la biodiversidad de los peces en los países ACP. Con esta finalidad, FishBase servirá a la vez como fuente de las informaciones existentes y como herramienta de estructuración de la recolecta de datos sobre la biodiversidad. Finalmente, el proyecto contribuirá a que los investigadores y los gestores de pesquerías en los países ACP conozcan la importancia de conservar la biodiversidad para la explotación sostenible de los recursos acuáticos.

El Comité Permanente del ACP

En diciembre de 1996, Jan Michael Vakily fue reclutado como Coordinador de Formación del Proyecto ACP, ayudado por Grâce T. Pablico, ayudante de investigación.

Para guiar y ayudar al equipo FishBase a poner a punto el Proyecto de Formación ACP (4,5 millones de ECUS), la Comisión de la Unión Europea propuso a las siguientes personas ser miembro del Comité Permanente ACP: Dr. Cornelia Nauen, Bélgica, Presidenta; Dr. Tim J. Adams, Nueva Caledonia; Dr. Eduardo Balguerías, España; Mr. Amadu Bailo Camara, Guinea-Bissau; Dr. Boris Fabres, St. Vincent; Prof. Guy Fontenelle, Francia; Mr. Thomas W. Maembe, Tanzania; Dr. Jean Calvin Njock, Camerún; Dr. John Tarbit, Reino Unido (sustituido actualmente por Dr. Helge Paulsen, Dinamarca); y Dr. Ben van Zyl, Namibia.

La primera reunión del Comité Permanente fue del 3 al 5 de junio de 1997 en Manila. Después de un examen exhaustivo de una versión preliminar de FishBase 97, se concluyó: « el Comité Permanente reconoce la calidad excelente del trabajo hecho hasta ahora por el equipo. Este esfuerzo nos ha llevado a un producto muy útil. » Se aprobó el objetivo del proyecto de tratar a todos los peces, señalarlos en todos los países y todos los grandes ecosistemas. Se alentaron especialmente los esfuerzos para combinar FishBase y Ecopath (véase el Recuadro 18).

FishBase 97

FishBase 97, publicado en noviembre de 1997, trataba más de 17 500 especies, contenía más imágenes y de mejor calidad, numerosos catálogos revisados y detallados, más señalizaciones de captura, aumentando así la calidad de los mapas de distribución, muchos más gráficos, una rutina de análisis de rendimiento por recluta aplicable a más de 1000 especies de las que disponemos de parámetros de crecimiento, una herramienta para comparar y analizar los parámetros de crecimiento (AUXIM), y más datos para muchas especies. A causa del número creciente de ilustraciones (alrededor de 12 000), FishBase vino sobre dos CD-ROMs, como en el caso de FishBase 98.

La estancia de formación en Nouméa

La primera estancia de formación regional FishBase fue organizado en Nouméa, Nueva Caledonia, del 20 al 31 de octubre de 1997. Trece colegas de ocho países del Pacífico participaron en el curso. La estancia cubrió un amplio abanico de los aspectos de la conservación de la biodiversidad y de la gestión de los recursos pesqueros. A pesar de algunos problemas técnicos, los objetivos

de la estancia se consiguieron y los participantes expresaron su satisfacción sobre su contenido y desarrollo.

La estancia de formación en el Caribe

Una segunda estancia tuvo lugar en Port of Spain, Trinidad & Tobago, del 21 de mayo al 3 de junio de 1998. Catorce países caribeños fueron representados. El curso trató sobre la biodiversidad regional y sobre el análisis de las estadísticas de pesca gracias a los nuevos gráficos analíticos disponibles en una versión beta de FishBase 98. Además, fue una buena ocasión para identificar los posibles problemas antes del lanzamiento de FishBase 98. La segunda reunión del Comité Permanente ACP para FishBase tuvo lugar después de este curso. El equipo fue felicitado por los progresos realizados hasta entonces. Se alentó a una conexión más fuerte con el conjunto de programas Ecopath.

FishBase 98

FishBase 98, publicado en otoño de 1998 trataba más de 20 000 especies, y contenía numerosas mejoras con respecto a FishBase 97. Nos abstenemos de describirlas en detalle, siendo FishBase 99 prácticamente una versión ampliada y traducida al francés en lo que refiere al manual, respecto a FishBase 98.

El equipo FishBase

Con el paso de los años el equipo FishBase ha crecido para integrar a una científica post-doctoral (Maria Lourdes D. Palomares), ayudantes de investigación adicionales (Armi Torres, Liza Agustin - sustituida más tarde por Christine Casal, Pascualita Sa-a, Emily Capuli, Rodolfo B Reyes Jr., Cristina Garilao), un artista (Roberto Cada - sustituido más tarde por Rachel Atanacio), una sucesión de programadores (Dominador Tioseco, Portia Bonilla, Alice Laborte, Ma. J. France Rius), y una secretaria (Maria Teresa Cruz). El proyecto ha podido disponer de contratos temporales (dos años cada uno) en Malawi (Departamento de pesquerías : Emmanuel Kaunda, Dennis Tweddle), en Ghana (Instituto de Biología Acuática (IAB), Mamaa Entsua-Mensah), en Filipinas (Universidad de Filipinas, Instituto de Ciencias Marinas (UP-MSI), Emily Capuli) y en Perú (Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Jaime Mendo) para asegurar que FishBase iba a satisfacer a los usuarios futuros de los programas nacionales. Seis voluntarios se unieron al equipo FishBase en diferentes periodos, Magnus Olsson Ringby de Suecia, Sari Kuosmanen-Postila de Finlandia, Analyn Palomares, Ilya Pauly y Henry Angeles de Manila, Anne Johanne Dalsgaard de Dinamarca, Shen-Chih Wang de Taiwan. Con el inicio del proyecto de formación ACP (véase más arriba), el Coordinador de la Formación, Jan Michael Vakily, su asistente, Grâce T. Pablico, y el administrador Web, John Falcon se unieron al equipo.

Muchos voluntarios han reforzado el equipo FishBase

Los colaboradores de FishBase

La existencia actual de FishBase no habría sido posible sin el apoyo substancial de colaboradores de todo del mundo (Fig. 2). Notablemente, FishBase actúa como huésped de bases de datos que van a continuar siendo mantenidas por las instituciones que colaboran, con o sin ayuda del equipo FishBase.

Las principales contribuciones son :

FishBase incluye numerosas bases de datos

- la base de datos de la FAO SPECIESDAB (Coppola *et al.* 1994) ha aportado alrededor de 800 especies comercialmente importantes a FishBase y así ha permitido a FishBase progresar rápidamente en los primeros pasos del proyecto. Además, SPECIESDAB ha sido usada para verificar ciertos datos antes de la primera difusión, como los nombres científicos, los nombres comunes oficiales de la FAO, las zonas FAO, etc. ;
- la base de datos de la FAO sobre las introducciones de especies (INTRO) preparada por Robin Welcomme nos ayudó para tratarlas a nivel mundial (Welcomme 1988) ;

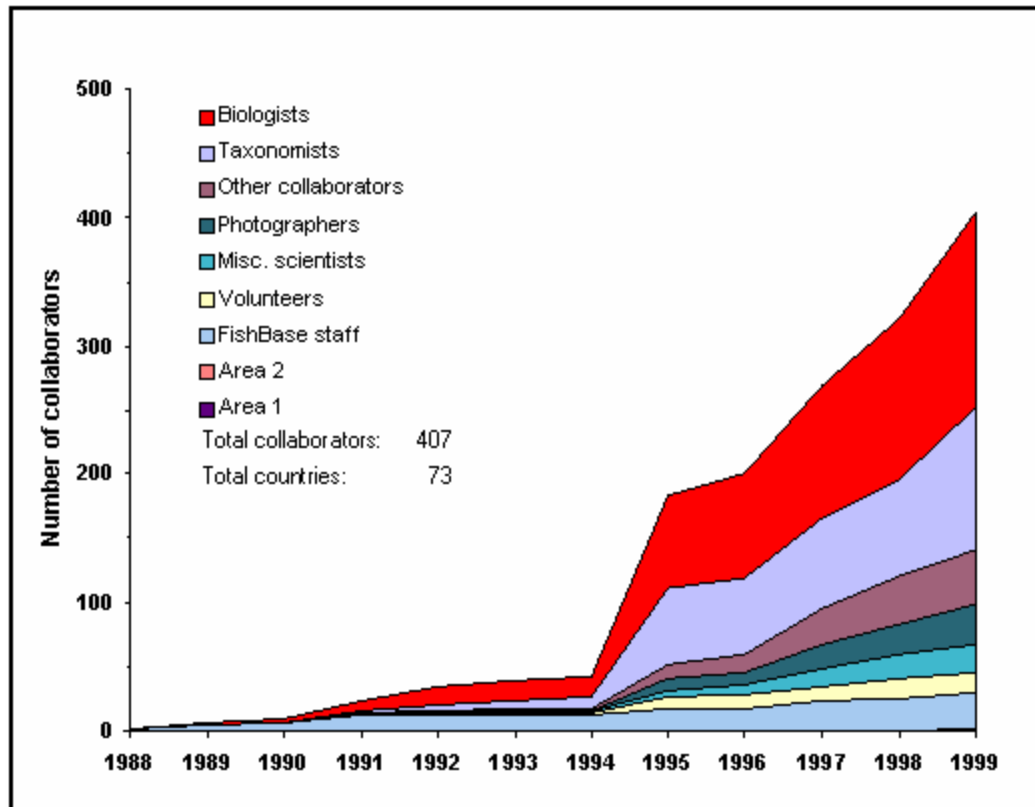


Fig. 2. Los colaboradores de FishBase por especialidad ; todas las personas representadas aquí figuran en < La tabla COLLABORATORS > (este volumen).

- la lista de los peces de los Estados Unidos y del Canada (alrededor de 2000 especies), puesta a nuestra disposición por la American Fisheries Society (AFS ; Robins *et al.* 1980, 1991a, 1991b) ;
- la base de datos GENERA de W.N. Eschmeyer incluida en FishBase 1,0 nos permitió estandarizar todos los nombres de los generos y de los taxa superiores (Eschmeyer 1990).

FishBase 99 comprende las bases de datos recientes de Eschmeyer (1998) que constituyen el *Catalog of fishes* ;

- la base de datos OXYREF de Thurston y Gehrke que proporciona la mayor recopilación de experimentos sobre la respiración (Thurston & Gehrke 1993) ;
- la base de datos de los *World Records* del International Game Fish Association (IGFA 1994) ;
- Brian Groombridge (IUCN 1996) proporcionó el fichero del World Conservation Monitoring Center (WCMC) que contiene las especies de peces inscritas en la *Red List of Threatened Animals 1996*;
- Guy Teugels del Museo Real del África Central (MRAC), el cual nos proporcionó una copia en formato WordPerfect del CLOFFA IV y nos animó, por parte de los editores, a usar todas las informaciones recopiladas en la serie de los CLOFFA (Daget *et al.* 1991) ;
- la base de datos de gestión de colecciones proporcionada por el Museo Real del África Central (MRAC) ;
- Jean-Claude Hureau proporcionó un conjunto preliminar de registros (Hureau 1991) de la base de datos de gestión de colecciones GICIM del Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). El MNHN y el ICLARM han firmado un acuerdo el 12 octubre de 1993 para poner la totalidad del GICIM a disposición de FishBase y colaborar en el desarrollo futuro de las dos bases de datos. FishBase 99 contiene ya más de 60 000 registros del GICIM ;
- E.D. Houde proporcionó la base de datos única sobre la dinámica larvaria para su difusión por FishBase (Houde y Zastrow 1993) ;
- Kimberly Lowe (née Smith) del Department of Land and Natural Resources, State of Hawaii proporcionó la base de datos de los parámetros del ciclo vital de los peces hawaianos;
- Wolfgang Villwock y Ulrike Sienknecht proporcionaron una base de datos sobre los Tilapiinae de la colección del Zoologisches Institut und Zoologisches Museum Hamburg (ZIM), con datos morfométricos;
- los datos proporcionados por el Marine Resources Assessment Group (MRAG) gracias a la firma de un acuerdo con el ICLARM el 17 de septiembre de 1993, en intercambio y por petición de las informaciones contenidas en FishBase. Para facilitar este trabajo, el MRAG atribuyó una financiación para contratar a un ayudante de investigación adicional durante dos años;
- el Programa de Ecología Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX), de la Universidad Autónoma de Campeche, entonces dirigida por A. Yañez-Arancibia que había expresado su interés por FishBase, y proporcionó vía

***Ed Houde proporcionó su
base de datos sobre
la dinámica larvaria***

***EPOMEX proporcionó
una base de datos de
ecotoxicología***

su boletín de informaciones, *Jaina*, el medio de alargar la mano a los colegas de México y otros países de la América Latina (véase Pauly y Froese 1992). Una científica de EPOMEX, Cristina Bárcenas-Pazos, introdujo los datos ecotoxicológicos en una tabla creada a este fin (véase <La tabla ECOTOXICOLOGY>, este volumen). Además, EPOMEX ha recibido una subvención de un donador de fondos nacional para una colaboración con FishBase con el objetivo de mejorar el tratamiento de las especies mexicanas y latino-americanas ;

- Ransom A. Myers, anteriormente en el Department of Fisheries and Oceans, Canadá proporcionó la base de datos única de series cronológicas de reclutamiento;
- Roland Bauchot y sus colegas de la Université Paris VII proporcionaron la base de datos sobre cerebros de los peces;
- las estadísticas de pesca y de producción acuícola proporcionadas por la FAO ;
- John E. Randall proporcionó 10 000 diapositivas de peces del Indo-Pacífico y del Caribe;
- La organización de investigación y desarrollo sobre la pesca (Fisheries Research and Development Corporation, FRDC), que ha proporcionado la financiación para facilitar la introducción de informaciones sobre las especies australianas comercialmente importantes del Australian Fisheries Resources (AFR) publicado por el Bureau of Rural Sciences (BRS).

El nombre de los autores de estas contribuciones así como muchos otros han sido citados en la tabla COLLABORATORS. Su nombre y/o sus publicaciones apropiadas están asociadas a cada registro que ellos proporcionaron a FishBase.

Bibliografía

- Bailly, N. 1997. Ichtyologie sur Internet. Bulletin de Liaison de la Société Française d'Ichtyologie. No. 2, June 1997.
- Bisby, F. y P. Smith. 1996. Species 2000 : indexing the world's known species. Project Plan Version 3. 44 p.
- Coppola, S.R., W. Fischer, L. Garibaldi, N. Scialabba y K.E. Carpenter. 1994. SPECIESDAB : Global species database for fishery purposes. User's Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries) No. 9. FAO, Rome. 103 p.
- Crawford, S.S. 1997. Development of a global fish database. Environ. Biol. Fish. 50 : 231-234.
- Daget, J., J.-P. Gosse, G.G. Teugels y D.F.E. Thys van den Audenaerde, Éditeurs. 1991. Checklist of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). Vol. IV. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, Belgium, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgium y Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération – ORSTOM, Paris. 740 p.
- Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 697 p.
- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905 p.

- Fischer, W., Éditeur. 1973. FAO species identification sheets for fishery purposes. Mediterranean and Black Sea (fishing area 37). FAO, Rome. pag. var.
- Fischer, W. 1976. The FAO species identification sheets programme : a common task for ichthyologists and fishery workers. Rev. Trav. Pêches Marit. 40(3/4) : 568-569.
- Francis, M.P. 1997. FishBase 96 CD-ROM, compilé par R. Froese y D. Pauly. New Zealand J. Mar. Freshwat. Res. 31 : 282-284.
- Froese, R. 1988. The use of quadratic discriminant functions in connection with video-based measurements for identification of fish larvae. ICES C.M. 1988/L : 11 : 8 p.
- Froese, R. 1989. Computer-aided approaches to identification. II. Numerical taxonomy. Fishbyte 7(3) : 25-28.
- Froese, R. 1990. Moderne Methoden zur Bestimmung von Fischlarven. Universität Hamburg. Thèse de Doctorat. 260 p.
- Froese, R. y D. Pauly. 1995. Un projet de la Commission Européenne analysée dans *Nature*. Bull. CE Coopération Pêche 8(3) : 5-7. [versión inglesa disponible en p. 4-6 de la misma serie].
- Froese, R. y C. Papasissi. 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. J. Appl. Ichthyol. 6 : 37-45.
- Froese, R. y W. Schöfer 1987. Computer-aided identification of fish larvae. ICES C.M. 1987/L : 23 : 10 p.
- Froese, R., F.C. Gayanilo, Jr. y M.L. Soriano. 1988. ICLARM fish database project : report I. ICLARM FishBase Project Document No. 1, December 1988 : 160 p.
- Froese, R. W. Schöfer, A. Röpke y D. Schnack. 1989. Computer-aided approaches to identification of aquatic organisms : the use of Expert Systems. Fishbyte 7(2) : 18-19.
- Froese, R. I. Achenbach y C. Papasissi. 1990a. Computer-aided approaches to identification. III. (Conclusion). Modern databases. Fishbyte 8(2) : 25-27.
- Froese, R., K.-G. Barthel, W. Welsch, M. Rölke, C. Schubert, B. Hermann, S. Mees, D. Schnack y J. Lenz. 1990b. Development of an underwater video system for recording of ichthyoplankton and zooplankton. ICES C.M.1990/L : 90 : 5 p.
- Houde, E.D. y C.E. Zastrow. 1993. Ecosystem- and taxon-specific dynamic and energetics properties of fish larvae assemblages. Bull. Mar. Sci. 53(2) : 290-335.
- Hureau, J.C. 1991. La base de données GICIM. Gestion informatisée des collections ichthyologiques du Muséum, p. 225-227. In Atlas Préliminaire des poissons d'eaux douce de France. Conseil Supérieur de la Pêche, Ministère de l'Environnement, CEMAGREF et Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- ICLARM. 1988. ICLARM five-year plan (1988-1992). International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 114 p.
- IGFA. 1994. IGFA world records. International Game Fish Association, Pompano Beach, Florida. 40 p.
- IUCN. 1996. 1996 IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland.
- Matsuura, K. 1995. FishBase : a biological database on Fish. Japan. J. Ichthyol. 42(3/4) : 342-343.
- McCall, R.A. y R.M. May. 1995. More than a seafood platter. Nature 376(6543) : 735.
- Pauly, D. y R. Froese. 1992. FishBase, base de datos computarizada sobre los peces : uso potencial para América Latina. Jaina 3(4) : 11-13.
- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott. 1980. A list of common and scientific names of fishes from the United States and Canada. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 12, 174 p.

- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott. 1991a. Common and scientific names of fishes from the United States and Canada. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 20, 183 p.
- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott. 1991b. Common and scientific names of fishes from the United States and Canada. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 20, 243 p.
- Rowell, T.W. 1997. Book reviews – FishBase 96 : concepts, design and data sources. R. Froese y D. Pauly (éds.), ICLARM, Manila, 1996, 179 pp. Aquaculture 154(1) : 87-91.
- Thurston, R.V. y P.C. Gehrke. 1993. Respiratory oxygen requirements of fishes : description of OXYREF, a data file based on test results reported in the published literature, p. 95-108. In R.C. Russo y R.V. Thurston (éds.) Fish physiology, toxicology, and water quality management. Proceedings of an International Symposium, Sacramento, California, USA, 18-19 September 1990. US Environmental Protection Agency, USA.
- Turner, G.F. 1997. Book review – FishBase 96 : concepts, design and data sources. R. Froese y D. Pauly (éds.), ICLARM, Manila. Rev. Fish Biol. Fish. 7(3) : 374-375.
- Vakily, J.M., R. Froese, M.L.D. Palomares y D. Pauly. 1997a. European Union supports project to strengthen fisheries and biodiversity management in African, Caribbean, and Pacific (ACP) countries. Naga, the ICLARM Q. 20(1) : 4-7.
- Vakily, J.M., R. Froese, M.L.D. Palomares y D. Pauly. 1997b. La gestion de la pêche et de la biodiversité les pays ACP peuvent-ils relever le défi ? Bull. CE Coopération Pêche 10(1) : 6-8. [version anglaise disponible en p. 4-6 de la même série].
- Welcomme, R.L., Compileur. 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. No. 294, 318 p.
- Wootton, R.J. 1997. Review of FishBase 96. J. Fish Biol. 50(3) : 684-685.
- Rainer Froese**

Cómo llegar a ser un colaborador de FishBase... y por qué

Los miembros y los colaboradores del equipo FishBase son los autores de los capítulos de este documento

Un gran proyecto como FishBase genera suficientes créditos para repartir entre sus colaboradores, y FishBase fue ideado para hacer explícito el rol jugado por cada colaborador.

Por ejemplo, los capítulos de este documento fueron escritos por los miembros del equipo FishBase y los colaboradores que han trabajado sobre las tablas, los conceptos y/o los datos correspondientes. Las referencias de cada trabajo de donde hemos obtenido las informaciones se citan en la base de datos, y los nombres de los colaboradores están asociados a todos los registros que ellos han proporcionado o corregido.

Además, existen en FishBase tres procedimientos explícitos para citar a los colaboradores :

- el código de los colaboradores que proporcionan los datos (en forma de separatas, informes, tesis inéditas, etc., o formularios de introducción de datos FishBase) se indica a la derecha de < **Entered :** > en la etiqueta de la sección < **Status** > de las tablas apropiadas ; y su nombre aparece en la sección < **Acknowledgements** > de cada sinopsis de especie creada por FishBase ;

*Los colegas que escogen
incluir su obra en FishBase
hacen una buena elección*

- el código de los colaboradores que verifican las producciones de FishBase (por ejemplo, las sinopsis, las listas por países, los nombres comunes) se indica a la derecha de < **Checked :** > en la etiqueta de la sección < **Status** > de las tablas apropiadas ; y su nombre aparece en la última página de la sinopsis;
- los colegas que proporcionan una base de datos importante para la difusión vía FishBase disponen de sus propias tablas como GENERA de Eschmeyer (1990), INTRODUCTIONS de Welcomme (1988), o LARVDYN de Houde y Zastrow (1993).

Recuadro 1. Una oferta a los taxónomos.

Seguir el estado de 25 000 especies de 470 familias no es algo que el equipo FishBase pueda realizar sin nadie más. De esta manera, nosotros deseáramos que los taxónomos se propusieran como Coordinador Taxonómico en FishBase para los grupos que sea especialista, de manera parecida a la usada en los grandes catálogos como el CLOFFA (Daget *et al.* 1984), el CLOFETA (Quéro *et al.* 1990) o el Smiths' sea fishes (1986). Somos conscientes que los taxónomos ya tienen suficientes cosas que hacer y pueden no estar dispuestos a aceptar una responsabilidad adicional. Nosotros hemos reflexionado bastante en qué podemos ofrecerles a cambio para hacer esta colaboración más atractiva. A cada Coordinador Taxonómico le proporcionaremos :

- 3 copias de FishBase por edición anual ;
- impresiones (en ficheros de texto) en cualquier formato, de listas anotadas a guías de campo (publicaciones automáticas a partir de bases de datos) ;
- los datos, la estructura, y la interfaz de FishBase para la edición de CD-ROMs más especializados por grupos, por países o por ecosistemas ;
- soporte logístico para campañas de recogida de muestras en Filipinas ; y
- contactos para campañas de recogida de muestras en muchos otros países (FishBase tiene actualmente colaboradores en 64 países y usuarios en 123 países).

Cada registro proporcionado, modificado o verificado por el Coordinador será referenciado a su nombre.

Por favor contacten con nosotros (r.froese@cgiar.org) si están interesados en llegar a ser un Coordinador Taxonómico. Nosotros les enviaremos una impresión de todas las informaciones taxonómicas que tengamos recopiladas hasta la fecha de las especies de la familia que quieran. A cambio, esperamos que llenen esa impresión y nos proporcionen las separatas que no tengamos. Un miembro del equipo FishBase les será asignado como contacto y se encargará de las modificaciones en la base de datos. Gracias al desarrollo de la tecnología Internet, pensamos que seremos capaces de proporcionar acceso directo a FishBase para la edición remota vía la red. Nos gustaría saber qué piensa usted de esta propuesta.

Bibliografía

- Daget, J., J.-P. Gosse y D.F.E. Thys van den Audenaerde. 1984. Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Paris et Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgium. Vol. 1, 410 p.
- Quéro, J.C., J.-C. Hureau, C. Karrer, A. Post y L. Saldanha, Éditeurs. 1990. Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, Lisbon, Portugal.
- Smith, M.M. y P.C. Heemstra, Éditeurs. 1986. Smiths' sea fishes. Springer Verlag, Berlin. 1047 p.

Rainer Froese

Es más, las áreas de conocimiento, la afiliación, la dirección y la fotografía (si se proporciona) de los colaboradores están en la tabla COLLABORATORS, que permite a los usuarios de FishBase contactar directamente con los expertos autores que hay detrás de las tablas y de los registros.

Además de lo expuesto más arriba, nosotros trabajamos sobre un concepto de coordinación para ciertos temas como las familias taxonómicas (véase Recuadro 1), los ecosistemas por países (véase Recuadro 7), y de los temas especiales como el tamaño del cerebro o el modo de nado. El nombre de los coordinadores se mostrará en los encabezamientos de las tablas e impresiones correspondientes, por ejemplo, <Coordinado por _____.> Nosotros estamos aún explorando este concepto y les invitamos a que nos envíen sus comentarios.

Los capítulos de este volumen dedicados a las diversas tablas sugieren cómo planeamos mejorar estas tablas y su cobertura, y por tanto, cómo mejorar FishBase. Si usted desea llegar a ser uno de nuestros colaboradores, por favor contacte con nosotros en :

The FishBase Project, ICLARM,
MCPO Box 2631, 0718 Makati City,
Philippines (dirección válida hasta finales de 1999),
o envíe un correo electrónico a :
fishbase@cgiar.org o pauly@fisheries.com

Bibliografía

- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905 p.
- Houde, E.D. y C.E. Zastrow. 1993. Ecosystem- and taxon-specific dynamic and energetics properties of fish larvae assemblages. Bull. Mar. Sci. 53(2) : 290-335.
- Welcomme, R., Compileur. 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. No. 294, 318 p.

Daniel Pauly

Publicar para FishBase

Estando FishBase concebido como una base de datos científica, se ha tenido mucho cuidado con la identificación de la fuente de las informaciones introducidas, ya sea para citar correctamente a los autores originales como para autorizar los controles posteriores (verificando los documentos de los cuales se obtuvieron las informaciones).

Este método no se aplica estrictamente, pues hay casos donde los registros de FishBase contienen detalles que no se observan en la publicación original, como es el caso por ejemplo de las presencias extraídas de los ficheros de una campaña de arrastre demersal a partir de un informe resumen que no incluye los datos.

Las tablas de FishBase están concebidas como plantillas

De todas maneras, el principio prevalece, y tiene una consecuencia importante : los datos no publicados no pueden ser introducidos en FishBase.

Por otra parte, las tablas de FishBase han sido concebidas para servir de plantilla para la recolección de muchos tipos de informaciones. Así, por ejemplo, la tabla que documenta las relaciones talla-peso (véase <La tabla LENGTH-WEIGHT>, este volumen) también está ideada para contener los tipos de informaciones que deberían estar en las publicaciones sobre estas relaciones.

Por consiguiente, hemos alentado a la redacción y la submisión de manuscritos que sigan este formato en la sección *Fishbyte* de *Naga, the ICLARM Quarterly*, lo que ha permitido publicar un gran número de registros de la tabla en cuestión (véase Torres 1991 ; Kulbicki *et al.* 1993).

Nosotros tenemos también un acuerdo con el *Journal of Applied Ichthyology* para someter en la sección notas cortas artículos en un formato estandarizado equivalente al de las tablas de FishBase (por ejemplo, Froese 1998). Esto permite una documentación en la literatura de los caracteres de los peces que a menudo son simples de describir pero que son rechazados, aunque sean esenciales para los análisis comparativos o sofisticados (por ejemplo las relaciones talla/peso, los parámetros de crecimiento, los hábitos de alimentación y el régimen alimentario, las características de la reproducción, etc.).

Nosotros creemos que estas notas, cortas y estandarizadas, llegarán a ser una sección muy apreciada de los análisis científicos, como es el caso en los análisis químicos para la descripción de nuevos compuestos. Por favor, contacte con el equipo FishBase si tiene manuscritos de este tipo.

Bibliografía

- Froese, R. 1998. Length-weight relationships for 18 less-studied fish species. *J. Appl. Ichthyol.* 14 : 117-118.
- Kulbicki, M., G. Mou Tham, P. Thollot y L. Wantiez. 1993. Length-weight relationships of fish from the lagoon of New Caledonia. *Naga, ICLARM Q.* 16(2-3) : 26-29.
- Torres, F., Jr. 1991. Tabular data on marine fishes from Southern Africa. II. Growth parameters. *Fishbyte* 9(2) : 37-38.

Daniel Pauly

Las traducciones de FishBase

Los programas de traducción requieren diccionarios especializados

La necesidad de comunicar y hacer disponibles las informaciones en FishBase a los usuarios no angloparlantes incitó al equipo FishBase a reflexionar en la traducción del CD-ROM FishBase, al menos para las lenguas principales de la zona ACP (África, el Caribe, el Pacífico; véase <El Proyecto ACP>, este volumen). Esto exige un enfoque que permita las actualizaciones anuales de las versiones traducidas, en un menor tiempo que las traducciones tradicionales. Con el desarrollo de los programas de traducción, ese enfoque es posible, aunque un texto traducido

automáticamente debe ser revisado y corregido por un corrector de esa lengua materna.

El éxito de las traducciones automáticas depende sobretodo de la disponibilidad de diccionarios especializados. Para temas de gran audiencia como la química o el derecho, los diccionarios están disponibles comercialmente para los programas de traducción automática, aunque no para temas tan específicos como la ictiología, la pesca o la acuicultura. La realización de un diccionario específico es un árduo proceso que exige un sólido dominio de la lengua.

Este proceso se hace más pesado por la utilización de expresiones idiomáticas, poco familiares, o de sintaxis poco claras en la versión original del texto, siendo el inglés el caso de FishBase. Así pues, una estrategia de traducción empieza necesariamente por una estandarización de la versión original, por ejemplo usando los correctores ortográficos y gramaticales disponibles en el entorno Windows.

***Traducir FishBase es
una tarea árdua***

Traducir las estructuras y el contenido de una base de datos relacional como FishBase puede parecer fácil porque la estructura implica un solo esfuerzo de traducción inicial (a menos que esté muy modificada en versiones sucesivas) y porque la mayoría de las entradas son numéricas o de elección de listas preestablecidas. De todas maneras, los campos de texto y memo exigen un esfuerzo considerable a la vez para la estandarización del inglés y para la traducción de la terminología específica.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, se ha establecido una estrategia para traducir el CD-ROM FishBase al francés (como primer paso), con el objetivo final de disponer de :

- una versión francesa completa del CD-ROM FishBase ;
- un diccionario que funcione para traducciones de inglés a francés ;
- un glosario de los términos técnicos usados en FishBase, con las palabras equivalentes y las definiciones en inglés, francés y español (véase el Recuadro 2 para la versión portuguesa) ;
- una base de datos de las frases aparecidas en inglés y francés, a partir de una traducción anterior del manual FishBase 98 ; y
- una experiencia aplicable a otras lenguas.

Esta estrategia consiste en cuatro fases, cada una enfocada o un producto final específico.

La fase 1 consiste en una traducción de los términos y de las definiciones de la tabla GLOSSARY ; y en una traducción del manual de FishBase 98.

Un glosario multilingüe

Esto conducirá a una extensión del diccionario que enfatizaba la acuicultura creado por la Srta. Catherine Lhomme-Binudin para producir las actas bilingües (francés/inglés) del Tercer Simposio Internacional sobre las Tilapia en Acuicultura (Pullin *et al.* 1996a, 1996b), gracias al programa Power Translator Professional v. 5.0 (Globalink 1994).

A partir de este diccionario, nosotros hemos realizado una primera traducción de los más de 2500 términos de la tabla GLOSSARY usando Power Translator 6,0 (Globalink 1996). Las palabras y expresiones ausentes del diccionario de la Srta. Lhomme-Binudin fueron entonces detectadas, y su traducción francesa fue realizada a partir de las siguientes obras: Golvan (1965); Ministère des Approvisionnements et Services Canada (1978); Lindberg *et al.* (1980); ITZN (1985); Mansion (1985/1987); Parlement Européen (1986); Sokolov (1989); Negedly (1990); Marx (1991); Banks *et al.* (1994); OECD (1995); Jennings (1996a, 1996b); y otros. Estos términos franceses fueron introducidos en la tabla GLOSSARY y en el diccionario, aumentando así la capacidad de traducción de los términos asociados a la ictiología, la pesca, la acuicultura y la genética.

Las definiciones de los términos en la tabla GLOSSARY fueron luego estandarizadas en la siguiente etapa. Esto fue posible gracias: (1) al corrector ortográfico adicional de Microsoft Access; y (2) al corrector mixto ortográfico y gramatical de Microsoft Office Word. Esto permitió asegurar que las definiciones eran directas, simples y exentas de sintaxis rebuscadas. Todos los términos fueron revisados a excepción de los extraídos de ITNZ (1985) quien propuso las traducciones francesas de los términos taxonómicos y sus definiciones. Una vez estandarizado, el texto fue traducido por el programa con el diccionario mejorado. Este proceso puso de nuevo en evidencia los términos y las expresiones sin traducción. Los equivalentes franceses para estos términos fueron buscados e introducidos en el diccionario.

La traducción electrónica del texto en francés, preparada por Maria Lourdes D. Palomares, fue analizada por Nicolas Bailly, y otros colaboradores del Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) (Jean-Claude Hureau e Yves Fermon), así como por Daniel Pauly.

La puesta a punto del diccionario según el ciclo de mejoras descrito más arriba fue aplicado a partir de la traducción del manual FishBase 98 y lo será en traducciones futuras a otras lenguas (véase Recuadro 2).

Cuatro etapas de traducción

Además, todas las frases apareadas inglés/francés son grabadas en la base de datos gestionada por otro programa de traducción, Translator's Workbench (Trados 1994-1996). Esta base de datos ha sido usada en las traducciones posteriores del manual FishBase 98.

La fase 2, prevista para FishBase 2 000, se ha destinado a proporcionar las traducciones francesas de las bases de datos usadas en FishBase, FishWatcher, National Checklist y Local Knowledge y sus impresiones respectivas. El sistema de ayuda online de FishBase también estará disponible en francés.

La fase 3 se ha destinado a proporcionar las traducciones de los menús y de las tablas principales, por ejemplo SPECIES, STOCKS, y BIOLOGY. Ello podría incluir la traducción de los datos de texto, lo cual es una tarea árdua.

Finalmente, la fase 4 pretende realizar una versión francesa completa del CD-ROM de FishBase.

Ninguno de los miembros del equipo FishBase es de origen angloparlante. Todos ellos han tenido que aprender el inglés en algún momento de su vida. De esta manera, ellos entienden por experiencia personal la dificultad de estar confrontados a una documentación inglesa que no comprenden. Esperamos que las traducciones de FishBase ayuden a vencer esta barrera lingüística de la misma manera que FishBase ayuda a vencer las barreras disciplinares en el mundo de la ictiología y de la pesca.

Si usted desea participar en la traducción de FishBase a otros idiomas, no dude en hacérselo saber. Nosotros le proporcionaremos la tabla GLOSSARY, los ficheros de texto del manual y el programa de traducción apropiado, si existe.

Recuadro 2. Versión portuguesa de FishBase.

Una excelente traducción en portugués del manual FishBase 96 por el equipo del Profesor Luis Saldanha del Instituto do Laboratorio Biologia da Maritima Guia a Cascais en Portugal, está actualmente disponible para los países lusoparlantes. FishBase tiene una cobertura completa de los peces marinos de las aguas de Portugal, de Guinea Bissau, de las islas del Cabo Verde, de Angola y de Mozambique. La cobertura es casi completa para los peces de agua dulce de Portugal y de la mayoría de los países lusoparlantes de África.

De todas maneras, la cobertura para Mozambique es incompleta a causa del tratamiento incompleto del Lago Malawi en la literatura. La ictiofauna de las aguas dulces de Brasil es la carencia más importante de FishBase. Comparativamente a África, la causa principal se debe a la falta de catálogos faunísticos modernos completos.

Nosotros pensamos que la falta de informaciones sobre los peces de agua dulce de estos países lusoparlantes solo podrá solventarse por un esfuerzo significativo de colaboración. Así pues, esperamos que la versión portuguesa de *FishBase 96: concepts, design and data sources* permitirá establecer las conexiones entre los expertos de estos países y el equipo FishBase.

La traducción Portuguesa de FishBase 96 ha sido distribuida con el CD-ROM FishBase 96 y se encuentra sobre el CD-ROM FishBase 99 en formato Microsoft Word.

Maria Lourdes D. Palomares

Bibliografía

- Banks, D., J.-L. Julienne, J.-F. Raoult, A. Tsedri, J. Prod'Homme y F. Cabane. 1994. Lexique anglais-français du thesaurus ASFIS et index français-anglais. Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, IFREMER et Equipe de recherche lexicale appliquée, Editions de l'IFREMER, Brest, France, 208 p.
- Globalink, Inc. 1994. Power Translator Professional for Windows. User's Guide. Globalink, Inc., USA. 100 p.
- Globalink, Inc. 1996. Power Translator. User's Guide. Globalink, Inc. USA. 168 p.
- Golvan, J.-Y. 1965. Catalogue systématique des noms de genres de poissons actuels de la Xe édition du *Systema naturae* de Charles Linné jusqu'à la fin de l'année 1959. Masson et Compagnie, Paris. 227 p.
- ITZN. 1985. International code of zoological nomenclature. Troisième édition. International Trust for Zoological Nomenclature, in association with the British Museum of Natural History, London and the University of California Press. Berkeley and Los Angeles. 338 p.
- Jennings, G.H. 1996a. European freshwater fishes. A fifteen language reference index. Calypso Publication, London. 77 p.
- Jennings, G.H. 1996b. Mediterranean fishes. A dodecalingual index of 409 species. Calypso Publications, London. pag. var.
- Lindberg, G.U., A.S. Heard y T.S. Rass. 1980. Multilingual dictionary of names of marine food fishes of world fauna. Academy of Sciences of the USSR, Zoological Institute, Scientific Council on the Problems of Hydrobiology, Ichthyology and Exploitation of Biological Resources of Waterbodies, Ministry of Fisheries of the USSR, Ichthyological Commission. 563 p.
- Mansion, J.E. 1985/1987. Harrap's new standard French and English dictionary. Vol. 3 L-Z, Vol. 4 L-Z. Harrap, London. pag. var. [Revisado y editado por D.M. Ledésert y R.P.L. Ledésert]
- Marx, C.E., Compileur. 1991. Elsevier's dictionary of aquaculture in six languages, English, French, Spanish, German, Italian and Latin. Elsevier, Amsterdam. 454 p.
- Ministère des Approvisionnements et Services Canada. 1978. Ichthyologie. Bulletin de Terminologie 161. Direction General de la Terminologie et de la Documentation. Bureau des Traductions. Approvisionnements et Services Canada. 351 p.
- Negedly, R., Compileur. 1990. Elsevier's dictionary of fishery, processing, fish and shellfish names of the world in five languages, English, French, Spanish, German and Latin. Elsevier, Amsterdam. 623 p.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 1995. Multilingual dictionary of fish and fish products. Fourth edition. Fishing News Books, Oxford, England. 352 p.
- Parlement Européen. (Troisième édition). 1986. Terminologie du secteur de la pêche. Direction de la traduction et de la terminologie. Bureau de terminologie PE 48.787/Rév. Troisième édition. 89 p. + annexes.
- Pullin, R.S.V., J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon-Kothias y D. Pauly, Éditeurs. 1996a. Translated from the French by C. Lhomme-Binudin. The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture. ICLARM Conf. Proc. No. 41, 575 p. Manila.
- Pullin, R.S.V., J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon-Kothias, y D. Pauly, Éditeurs. 1996b. Traduit du l'anglais par C. Lhomme-Binudin. Le troisième symposium international sur le tilapia en aquaculture. ICLARM Conf. Proc. No. 41, 630 p. Manila.
- Sokolov, V.E. 1989. Dictionary of animal names in five languages. Fishes. Russky Yazyk Publishers, Moscow. 733 p.
- Trados. 1994-1996. Trados Translator's Workbench for Windows. User's Guide. Trados GmbH, Stuttgart, Germany. 175 p.

Maria Lourdes D. Palomares

Fallos, Omisiones y Errores

*... los nombres son
todos falsos ...*

Cuando el Profesor Abril se sentó por primera vez delante de FishBase, decidió empezar a visualizar las informaciones sobre un grupo de killis suramericanos, y después de un breve repaso a la lista de las especies, advirtió al equipo FishBase, asombrado, que «los nombres eran todos falsos». Cuando nosotros investigamos a fondo la cuestión, y pedimos sus referencias bibliográficas, se hizo evidente que la Srta. Mayo, una estudiante del Profesor Abril, había realizado una tesis recientemente que modificaba fuertemente la taxonomía de este grupo y estaba en desacuerdo en gran parte con una revisión anterior, de donde se habían extraído los datos introducidos en FishBase.

Aunque los nombres de esta historia sean ficticios (pero la historia en sí es real), sirve para ilustrar muchas cuestiones relativas a la calidad de las informaciones en FishBase. La mayoría de los usuarios que consultan FishBase por primera vez, y desafortunadamente algunas de las revisiones de los análisis de FishBase publicadas en las revistas científicas (véase <La Realización de FishBase>, este volumen), tienen tendencia a buscar las especies que ellos conocen mejor. No es sorprendente, como ocurriría con cualquier enciclopedia, que encuentren que saben algo de estas especies que no esté reflejado en FishBase. Pero al contrario que con una enciclopedia imprimida, ellos pueden proporcionar la separata al equipo. Entonces verán la actualización en la siguiente edición anual (y más rápidamente en la versión Internet) con sus especies correctamente tratadas y su nombre en la lista de los especialistas que han contribuido a mejorar FishBase. Sin embargo, incluso antes de que todo esto ocurra, encontrarán frecuentemente una nueva información para ellos sobre las 10 especies que ellos conocen mejor. Y por supuesto, ellos encontrarán también las informaciones sobre las miles de otras especies que no conocen tan bien.

En el caso del Profesor Abril, la situación era más compleja, pues la tesis de la Srta. Mayo, no publicada, no había sido sometida a la crítica de otros taxónomos que hubieran entonces podido decidir ignorar la reestructuración taxonómica propuesta. No hay que ver esta historia como un intento de disminuir la importancia de los fallos, de las omisiones y de los errores en FishBase, sino como una presentación de la manera que nosotros proponemos tratarlos.

Un trabajo de esta envergadura y complejidad comprenderá inevitablemente errores y contradicciones. Los problemas que los usuarios de FishBase pueden encontrar deberían responder a uno de estos cuatro tipos, por orden decreciente en frecuencia de aparición :

- i) campos vacíos, aunque las informaciones existan ;

- ii) entradas erróneas, ya sean entradas que no corresponden a la referencia citada, o bien entradas que reproducen un error manifiesto en la referencia citada;
- iii) fallos, es decir, rutinas que no ejecutan las funciones para las que han sido programadas (Myers 1979; Bruce 1980; Ozkarahan 1990; Pfleeger 1992); y
- iv) tablas que ellos hubieran preferido con otro diseño.

Para tratar el punto (iv) en primer lugar, nosotros le proponemos que lea la historia de esa tabla en particular, en este volumen; si todavía cree que debería tener otro enfoque, contacte con nosotros y háganos saber las razones y datos que lo respalden; nosotros ajustaremos muy probablemente la tabla para adaptarla perfectamente a los datos.

*Nosotros ajustamos las
tablas a los datos*

Los campos vacíos (i) son <problemas>, y hacemos lo posible para llenar tantos campos de tantas especies como podemos. De todas maneras, la información deseada podría no haber sido publicada, o quizás no tenemos la referencia, o no hayamos tenido tiempo de analizar completamente la publicación. Por favor envíenos cualquier publicación que le parezca útil para llenar un campo o una tabla que de otra manera quedaría vacío (véase <Cómo llegar a ser Colaborador de FishBase ... y por qué>, este volumen). Los colaboradores que deseen que nos concentremos en las especies de un país, de una región o restringidas a un proyecto particular están invitados a aportarnos una modesta ayuda financiera (como ya lo han hecho México, la Colombia Británica, Alaska, Australia y el MRAG, o como están estudiando hacer Nueva Zelanda y el Secretariado del Mekong), o una ayuda enviando personal a Manila (como ya lo han hecho Taiwán e indirectamente, Dinamarca, Holanda y Finlandia).

FishBase es diferente de muchas otras bases de datos, sobretodo las creadas individualmente por los investigadores, pues ésta es ampliamente accesible. Esto implica que los errores del punto (ii) más arriba serán sometidos a la crítica de un gran número de usuarios. Algunos podrían burlarse, y presentar como inadmisibile nuestro intento de reagrupar informaciones-clave fiables sobre todas las especies de peces del mundo (por ejemplo, Turner 1997). Otros usuarios - y nosotros esperamos que éstos sean la mayoría - nos enviarán un correo electrónico o una carta para señalar nuestros errores (o los de nuestras fuentes), y propondrán datos y/o fuentes alternativas. Si esto ocurre de esta manera, la mayoría de los errores de este tipo (ii) serán corregidos en las versiones posteriores de FishBase.

*Envíenos un
correo electrónico ...*

Los problemas de tipo (iii) que los usuarios de FishBase pueden encontrar constituyen los verdaderos fallos de nuestra responsabilidad, de carácter informático. El procedimiento paso a paso seguido por M.L.D. Palomares para reducir el número de los fallos a un mínimo es el siguiente :

*Numerosos fallos
encontrados en dos
meses de trabajo*

- a) Para todas las tablas, verificar :
- cuáles siguen el formato general de las tablas de FishBase, es decir, con encabezamiento, pie de página y cuerpo bien diferenciados ;
 - que los encabezamientos de las bases de datos integradas en FishBase (por ejemplo, la base GENERA de Eschmeyer) lleven el nombre del colaborador y de su institución ;
 - que todas las conexiones se establezcan correctamente, es decir, que los botones abran las ventanas o ejecuten las rutinas especificadas, por ejemplo, el botón **Print** para las impresiones.
- b) Para todos los campos de una tabla, verificar que :
- los nombres de los campos estén indicados claramente, asegurándose que las abreviaciones sean explícitas y no conduzcan a confusiones ;
 - los nombres de los campos estén estéticamente alineados;
 - los valores de las listas de elección estén completos y sean mutuamente excluyentes;
 - los campos asociados a otras ventanas, por ejemplo, los campos de las referencias bibliográficas, estén conectados correctamente ;
 - los campos calculados por las rutinas automáticas sean numéricamente correctos ;
 - exista una línea de ayuda que defina o explique el campo en cuestión; y
 - los términos técnicos usados estén todos definidos en la tabla GLOSSARY.
- c) Para todas las rutinas, verificar que :
- los mensajes que aparezcan en pantalla sean todos simples y fácilmente comprensibles;
 - los botones ejecuten las rutinas y los gráficos especificados; y
 - las salidas por pantalla y por impresora sean correctas y visualmente estéticas.

La lista completa de los fallos revelados por este proceso anual se confía a las personas responsables de las tablas en cuestión y a la responsable informática Ma. J. France Rius para FishBase 99. Entonces, la última etapa consiste en:

d) Verificar que todos los fallos encontrados de (a) a (c) hayan sido corregidos.

El importante volumen de FishBase nos impide garantizar que este procedimiento revele todos los errores. De todas maneras,

nosotros garantizamos que corregiremos todos aquellos de los que usted nos informe.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a todos los usuarios de FishBase, del pasado (y futuro) que han contribuido (o van a contribuir) a hacer un FishBase sin fallos, omisiones y errores hasta donde nos sea posible.

Bibliografía

- Bruce, R.C. 1980. Software debugging for microcomputers. Reston Publishing Company, Inc. Reston, Virginia, USA. 351 p.
- Myers, G.J. 1979. The art of software testing. John Wiley & Sons, Inc., New York. 177 p.
- Ozkarahan, E. 1990. Database management : concepts, design, and practice. Prentice-Hall International, Inc., New Jersey, USA. 560 p.
- Pfleeger, S.L. 1992. Software engineering: the production quality of software. 2nd ed. St. Martin Publications, Quezon City, Philippines. 517 p.
- Turner, G. 1997. Book reviews : FishBase 96 : concepts, design and data sources. Rev. Fish Biol. Fish. 7(3) : 374-375.

Maria Lourdes D. Palomares, Rainer Froese y Daniel Pauly

Una visita rápida por FishBase



FishBase 99

El presente capítulo les guiará a través de FishBase, que asumimos ya ha instalado con éxito en su ordenador. Haga clic sobre el icono de FishBase para empezar.

Supongamos que usted desea información sobre uno de sus peces favoritos, el mero leopardo *Plectropomus leopardus*. Haga clic sobre el botón **Species**. La ventana **Search by ...** aparecerá en pantalla. Se le ofrecen las opciones de buscar por nombre científico, nombre común, familia, países o tema ; de emplear nuestra rutina de identificación rápida ; o de buscar en las tablas GENERA y PISCES de Eschmeyer.

Haga clic sobre el botón **Scientific name**. Haga clic sobre la pequeña flecha de la derecha del campo **Genus** y teclee **plectrop** ; se dará cuenta que Fishbase muestra una lista alfabética de los nombres genéricos disponibles que se ajusta mejor a medida que va añadiendo letras, hasta proponer *Plectropomus* cuando ya solo hay esta posibilidad. Apriete **Enter** para seleccionar este género y pasar al campo **Species**. Si hace clic sobre la pequeña flecha que hay a la derecha de este campo, FishBase muestra una lista alfabética de todas las especies del género *Plectropomus*. Seleccione *leopardus* y haga clic sobre el botón **Find**.

FishBase abre entonces la vista SPECIES y muestra las informaciones siguientes :

- el nombre científico de la especie, en este caso *Plectropomus leopardus* ;
- el autor que ha descrito la especie en primer lugar, en este caso (Lacepède 1802) ;
- el nombre común en inglés elegido para FishBase por la FAO, aquí *Mero celestial* ;
- el número de la referencia FishBase que se ha usado como fuente principal para la especie, aquí 005222 ;
- la familia y la sub-familia, aquí Serranidae y Epinephelinae ; y
- la clase y el orden a los cuales pertenece la especie, aquí Actinopterygii y Perciformes.

Si usted hace doble clic sobre el número de referencia, se mostrará en su forma completa con el autor, el año de publicación, el título y la fuente. Vuelva a la vista SPECIES haciendo clic sobre el botón **Close**.

Haga clic sobre el icono del pez situado en la esquina superior derecha para mostrar una ilustración a pantalla completa de *Plectropomus leopardus*. La leyenda de la imagen incluye el nombre científico, el nombre del fichero imagen entre paréntesis y el número de ilustraciones disponibles para la especie. La esquina

*Haga doble clic
sobre un número de referencia
para mostrarlo en forma
completa*

inferior izquierda indica la longitud del pez ilustrado y el tipo de longitud, (es decir, total, estándar, ...), la localidad donde el espécimen fue fotografiado y el nombre del fotógrafo. Haga clic sobre el botón de la flecha derecha para mostrar otras imágenes, o haga clic sobre el botón **Exit** para volver a la vista SPECIES. Haga clic sobre el icono del globo terrestre, después sobre el botón **Show** de la ventana SPECIES OCCURRENCE para mostrar un mapa de las localidades y países donde se encuentra esa especie. Anule el efecto zoom haciendo clic sobre la opción **Query ON** de la barra de menú en la esquina superior izquierda de la ventana WinMap32. Entonces, haga doble clic sobre uno de los puntos para mostrar las informaciones sobre esta captura en una pequeña ventana. Haga clic sobre el botón **Close** en la barra de menú para volver a la ventana SPECIES OCCURRENCE y luego sobre el botón **Close** para volver a la vista SPECIES.

*El botón **Biology** muestra lo que conocemos del modo de vida de una especie*

En el centro de la vista SPECIES, doce botones se refieren a las diferentes tablas de FishBase que contienen informaciones sobre esta especie. Supongamos que usted desea saber más sobre el comportamiento del mero celestial, haga clic entonces sobre el botón **Biology** y espere que la ventana BIOLOGY se muestre. Esta ventana le dará acceso a las informaciones disponibles sobre el mero celestial, indicadas por los botones negros, indicando los grises las omisiones.

Haga clic sobre el botón **Reproduction** para obtener las informaciones sobre la reproducción del mero celestial. Haga clic sobre uno de los botones disponibles en la ventana REPRODUCTION para mostrar las informaciones detalladas.

Haga clic sobre el botón **Spawning** en la ventana REPRODUCTION para obtener la lista de localidades de las que disponemos las informaciones sobre las puestas anuales. Haga clic sobre el icono gráfico situado en la esquina superior derecha de la vista SPAWNING para obtener un gráfico de la actividad de puesta mensual calculada a partir de las muestras disponibles.

Cerrar las ventanas REPRODUCTION y BIOLOGY para volver a la vista SPECIES. Haga clic sobre el botón **References** para mostrar una lista de todas las referencias que nosotros hemos analizado hasta ahora para *Plectropomus leopardus*. Usted puede saltar a la referencia siguiente o anterior, a la primera o a la última, haciendo clic sobre las flechas en la parte baja de la pantalla. Haga doble clic sobre cualquier campo de la vista REFERENCE para mostrar todos los detalles sobre la referencia seleccionada en la vista REFERENCE USED.

Volver a la ventana MAIN MENU cerrando todas las ventanas abiertas. Puede probar ahora otros botones, por ejemplo para encontrar un término en el glosario, para visualizar un pase de diapositivas sobre un pez, o para buscar la bibliografía usada para una familia, un género o una especie.

Puede también probar el **Fish Quiz** y someter a prueba sus conocimientos sobre los peces. Descubra FishBase mientras se divierte.

Maria Lourdes D. Palomares

Las informaciones en FishBase

FishBase comprende 60 tablas principales

*La cantidad de información
contenida en FishBase
corresponde a una
enciclopedia de 40 tomos*

FishBase es una base de datos voluminosa. Las informaciones sobre la biología de los peces están estructuradas en más de 1 000 campos en 60 tablas principales y 70 tablas secundarias que totalizan más de medio millón de registros. Los ficheros de datos contienen actualmente más de 200 millones de caracteres. Si suponemos que una página de un libro contiene alrededor de 5 000 caracteres y que un mapa o una ilustración ocupa un quinto de una página, entonces las informaciones recopiladas hasta el presente por el equipo FishBase y sus colaboradores representan una enciclopedia de 40 tomos de 1 000 páginas cada uno.

Más de 400 formularios y rutinas predefinidas ordenan estas informaciones en una multitud de pantallas e informes. Han sido concebidos para satisfacer nuestras propias necesidades y las necesidades de los usuarios de FishBase en general. Si le hace falta una presentación especial, háganoslo saber y nosotros lo tendremos en cuenta para la siguiente versión de FishBase. Usted puede también comprar el programa de gestión de bases de datos Microsoft Access 97 y crear sus propios informes (véase < FishBase y Microsoft Access >, este volumen).

*El fichero README contiene
las últimas informaciones*

Nosotros les presentamos en este manual una descripción de las informaciones contenidas en FishBase, y los medios de acceder a ellas y presentarlas. Algunos de los campos mencionados pueden ser invisibles en los formularios pero accesibles en forma de botones. Por ejemplo, las informaciones sobre las personas que han introducido, modificado o verificado los datos son accesibles por el botón **Status**, así como los códigos internos **SpecCode** y **StockCode**. El fichero README del CD-ROM contiene información sobre cada cambio, por ejemplo en las rutinas predefinidas.

La búsqueda por especie

*Muchas maneras de
encontrar su pez*

Si usted desea encontrar las informaciones sobre una especie determinada, haga clic sobre el botón **Species** en la ventana MAIN MENU. Usted podrá así seleccionar las especies por tema, por ejemplo para producir una lista de todas las especies para las cuales están disponibles los datos de crecimiento. Usted puede buscar la especie por un nombre científico o vulgar (= común), o elegir mediante la lista de las especies de una familia o de un país. Usted puede igualmente usar la rutina **Quick Identification**.

Después de hacer clic sobre el botón **Scientific name** usted puede seleccionar los nombres genéricos y específicos de las listas alfabéticas, o entrar las primeras letras del nombre, en este caso FishBase propondrá automáticamente el primer nombre disponible por orden alfabético a medida que se teclea. En el primer caso,

FishBase reconoce los caracteres especiales

haga clic sobre la pequeña flecha a la derecha del campo. Una vez que haya introducido el nombre genérico, la lista de los nombres específicos se restringe a este género. Hacer clic sobre el botón **Find** le llevará a la especie seleccionada. Si más de un nombre corresponde al nombre que usted ha introducido, la lista de las especies posibles se mostrará. Hacer doble clic sobre una línea le mostrará la especie deseada.

Haga clic sobre el botón **Common name** y podrá entrar un nombre vulgar. El carácter genérico (*) se añade automáticamente a su entrada, de manera que FishBase busca todas las ocurrencias del término en los nombres, por ejemplo una búsqueda sobre <bacalao> devolverá <bacalao>, <bacalao del Atlántico>, <pez de bacalao> así como <mero bacalao> entre otros. FishBase trata los caracteres diacríticos disponibles bajo Windows, es decir que los nombres comunes pueden comprender los caracteres siguientes : à, á, â, ã, ä, å, æ, ç, è, é, ê, ë, ì, í, î, ï, ñ, ò, ó, ô, õ, ø, ù, ú, û, ü, ß, etc. Haga clic sobre el botón **Find** y se mostrarán los nombres comunes asociados a sus países de uso y al nombre científico correspondiente. Haga doble clic sobre un nombre para ir a esa especie en la vista SPECIES. Usted puede igualmente hacer clic sobre el botón **Browse** a la derecha del campo y seleccionar un nombre en la lista alfabética. Si ha introducido un país y una lengua, la lista se va a restringir a los nombres comunes usados en ese país y esa lengua. Esta función le permite, por ejemplo, encontrar el <tiou>, es decir *Epinephelus aeneus* en Wolof, una lengua hablada en el oeste de África.

Si usted optó por la búsqueda por familia (botón **Family**) tendrá la opción de introducir el nombre de una familia de la misma manera que para los nombres de género y de especie. Hacer clic sobre el botón **List species** muestra una lista de todas las especies disponibles en esta familia por orden alfabético con el autor y el nombre común FishBase. Hacer doble clic sobre una línea les envía a esa especie en la vista SPECIES

Usted puede igualmente seleccionar una especie marina o de agua dulce en una lista para un país determinado (botón **Country**). De nuevo, hacer doble clic sobre una línea les envía a esa especie en la vista SPECIES.

Hacer clic sobre el botón **Search by topic** muestra los principales tipos de información tratados en FishBase, y le permite encontrar rápidamente todas las especies de un país, de un orden o de una familia de las cuales haya datos disponibles.

Identificación rápida

La identificación de los peces es solo una parte de FishBase. Nosotros no podemos imaginar a la gente sobre el terreno con un ordenador portátil para identificar sus muestras, aunque esto pueda llegar a ocurrir algún día. Hojear una guía de campo con buenas ilustraciones como Humann (1994) o Lieske y Myers (1994) todavía es la manera más rápida y más práctica para

*Usamos los pictogramas para
permitir al ojo
comparar rápidamente
el espécimen en cuestión
con los diseños
esquemáticos de los
principales grupos de peces*

*Región geográfica,
talla y grupo taxonómico
reducen rápidamente el
número de especies posibles*

*El número de radios en
las aletas proporciona un
método rápido de
identificación*

encontrar información sobre las especies más comunes y las más reconocibles. Hacer identificaciones científicamente precisas requiere un enfoque completamente distinto: deben ser hechas en un laboratorio por personal competente con material especial.

Por otra parte, las bases de datos relacionales sirven en cierta medida para fines de identificación cuando hay un gran número de especies implicadas (Froese 1989, 1990; Froese y Papasissi 1990; Froese *et al.* 1989, 1990). Con relativamente pocas y simples interacciones, FishBase puede guiar al usuario a una corta lista de especies posibles con las ilustraciones, las características morfológicas, y apuntes a las referencias bibliográficas pertinentes. Como muchas guías de campo, nosotros usamos los pictogramas para permitir una comparación visual rápida del espécimen a identificar con dibujos generales de los principales grupos de peces. Para el gran número de especies con forma típica de pez¹, el enfoque que hemos escogido se inspira en la clave de identificación *Fin formula key to bony fishes* de Smith y Heemstra (1986). Se basa en que la mayoría de las especies de peces óseos (los Osteíctios sin los Tetrápodos), los caracteres merísticos de las aletas dorsales y anales (es decir, los números de radios de las aletas) son relativamente estables y fáciles de contar. Combinando la región geográfica, el tipo de agua habitada (agua dulce, salobre o de mar), la talla y una clasificación taxonómica a nivel de orden o de familia, el sistema de búsqueda reduce rápidamente el número de especies posibles (véase también <La tabla MORPHOLOGY>, más abajo).

Hacer clic sobre el botón **Quick Identification** le permitirá precisar el país (**Country**), el continente (**Continent**), el océano (**Ocean**), el ambiente (**Environment**) y el rango de profundidad (**Depth range**) donde ha muestreado sus especímenes para reducir el número de especies posibles. Usted puede dejar estos campos vacíos si no dispone de estas informaciones. Si usted ya conoce el orden (**Order**), la familia (**Family**), o el género (**Genus**), haga clic sobre el botón **Taxa** para entrar la información necesaria y empezar la búsqueda.

Si usted no está familiarizado con la clasificación taxonómica de sus especímenes, haga clic sobre el botón **Pictures** para mostrar los pictogramas de las familias que puedan ser fácilmente reconocibles por su silueta (véase la Fig. 3). Después de haber identificado un grupo, usted puede todavía añadir el número de radios de las aletas o seleccionar un género.

Hacer clic sobre el botón **Fin rays** le permite entrar el número de radios de las aletas dorsales y anales. La lista resultante está limitada a las especies para las cuales estos nombres están disponibles en FishBase, a menos que el orden o la familia sea igualmente especificada. FishBase 99 contiene estos nombres para

¹ NT: La palabra <conformation> (usada en el manual francés) se basa en la terminología morfométrica y se usa para traducir <shape> (forma) según la equivalencia de formulación recomendada por Baylac (1996) donde «Form = Shape + Size» se traduce por «Forma = Conformación + Tamaño».

alrededor de 5 300 especies de Osteíctios. Los datos son completos por ejemplo para la Columbia Británica (Canadá), Japon y Suráfrica. Está previsto tratar todos los teleósteos del Pacífico oeste para poder aplicar esta rutina a una zona más extendida. Así pretendemos desarrollar una rutina de identificación similar para los peces cartilaginosos (Condríctios). Las sugerencias u ofertas de colaboración sobre este tema serán muy apreciadas.

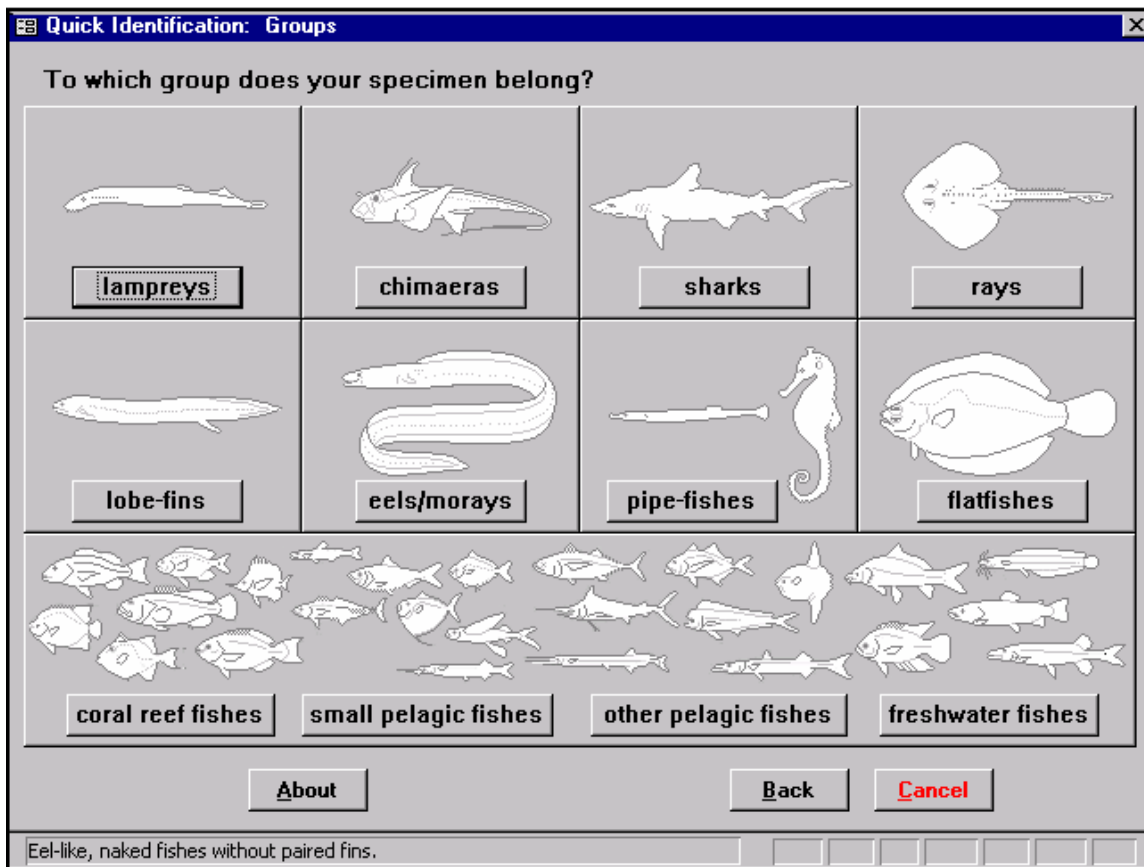


Fig. 3. Pantalla de identificación rápida de FishBase 99. La línea inferior presenta una corta descripción de los caracteres principales del grupo designado por el botón activo, aquí la lamprea.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Species** de la ventana MAIN MENU y sobre **Quick Identification** en la ventana SEARCH BY ...

Bibliografía

- Baylac, M. 1996. Morphométrie géométrique et systématique, p. 73-89. In : J. Lebbe (coord.) Informatique et systématique. Byosystema 14.
- Froese, R. 1989. Computer-aided approaches to identification. II. Numerical taxonomy. Fishbyte 7(3) : 25-28.
- Froese, R. 1990. Moderne Methoden zur Bestimmung von Fischlarven. Universität Hamburg. Thèse de Doctorat. 260 p.

- Froese, R. y C. Papasissi. 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. *J. Appl. Ichthyol.* 6 : 37-45.
- Froese, R, W. Schöfer, A. Röpke y D. Schnack. 1989. Computer-aided approaches to identification of aquatic organisms : the use of Expert Systems. *Fishbyte* 7(2) : 18-19.
- Froese, R, I. Achenbach y C. Papasissi. 1990. Computer-aided approaches to identification. III. (Conclusion). *Modern databases. Fishbyte* 8(2) : 25-27.
- Humann, P. 1994. Reef fish identification, Florida, Caribbean, Bahamas. New World Publication, Jacksonville, Florida. 426 p.
- Lieske, E. y R.A. Myers. 1994. Collins pocket guide. Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. Harper Collins Publishers, Italy. 400 p.
- Smith, M.M. y P.C. Heemstra, Editors. 1986. *Smith's sea fishes*. Springer Verlag, Berlin. 1047 p.

Rainer Froese y Rodolfo B. Reyes, Jr.

Los informes

Las rutinas predefinidas facilitan la extracción de las informaciones de FishBase. Éstas ejecutan búsquedas globales e imprimen los resúmenes, como sinopsis de especies y listas por países. Se han especificado diez tipos de informes (y solo teniendo en cuenta los datos introducidos hasta la fecha en FishBase), en particular :

- sinopsis por especie ;
- listas de todas las especies por familia ;
- diversos catálogos por países ;
- listas de nombres comunes por países y por cultura, así como la sabiduría tradicional que está asociada ; y
- datos sobre la dinámica de poblaciones, por familia.

Sinopsis de especies

Las sinopsis de especies son los informes estandarizados basados sobre el formato recomendado para documentos similares de la FAO por Rosa (1965). Las informaciones en este documento se imprimen directamente de FishBase, sin ninguna anotación adicional. Deben ser por tanto solamente usados como documentos de trabajo y no como publicaciones efectivas.

*Una sinopsis completa
puede tener más de
200 páginas*

Dos tipos de sinopsis están disponibles en la ventana SPECIES SYNOPSIS : sinopsis corta (**Short**) o completa (**Full**). Una sinopsis corta es una presentación estandarizada de las informaciones básicas sobre una especie determinada, que comprenden las informaciones extraídas de las tablas FAMILIES, GENERA, SPECIES, SYNONYMS, COMMON NAMES, STOCKS, COUNTRY, REFERENCES y COLLABORATORS. Una sinopsis completa usa las informaciones de todas las tablas de FishBase. Para las especies muy estudiadas como *Oreochromis niloticus niloticus*, *Clupea harengus* o *Oncorhynchus mykiss*, una sinopsis completa puede comprender más de 200 páginas.

La exactitud de las informaciones en estos dos tipos de documentos no está garantizada, y somos conscientes que pueden ser incompletos. Así pues, les invitamos a comunicar al proyecto FishBase las correcciones y las informaciones complementarias, preferentemente en forma de separatas o de informes.

Con esto usted se hace colaborador de FishBase y obtiene una copia de FishBase.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** de la ventana MAIN MENU y luego sobre el botón **Species Synopses** en la ventana PREDEFINED REPORTS.

Todas las especies de una familia

El módulo **Reports by Family** comprende tres rutinas que establecen las listas siguientes (y solo teniendo en cuenta los datos introducidos hasta la fecha en FishBase) :

1. el catálogo (**Checklist**) de todas las especies de una familia ; incluye un resumen de las informaciones que conciernen a la familia y para cada especie, su nombre científico válido, el autor de su descripción original, su nombre común FishBase, su distribución geográfica, su talla máxima, su rango de profundidad, su hábitat, su modo eventual de migración y la referencia principal de dónde han sido extraídas estas informaciones ;
2. el catálogo con resúmenes (**Checklist with Summaries**) que es una extensión de la primera opción incluye los caracteres morfológicos distintivos y los caracteres merísticos, el ambiente, el hábitat, la biología, la importancia y las referencias analizadas ;
3. la lista de las especies nominales (**List of Nominal Species**) que comprende las combinaciones originales, las nuevas combinaciones y los sinónimos de las especies de una familia con su estado de validez actual.

*Usted puede imprimir
una lista de especies
por familia*

Las listas se proporcionan con una bibliografía y la opción (2) presenta también la lista de todos colaboradores que han trabajado con las especies de la familia en cuestión. Las listas (1) y (3) pueden mostrarse en pantalla e imprimirse, la lista (2) solamente imprimirse. Las salidas por pantalla contienen las conexiones con otras tablas, por ejemplo un doble clic sobre el nombre científico abrirá la vista SPECIES para los nombres válidos o la vista SYNONYMS para los sinónimos.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** de la ventana MAIN MENU y luego haga clic sobre el botón **All Species of a Family** en la ventana PREDEFINED REPORTS.

Las diferentes listas de peces por países

El módulo **Checklists by Country** comprende las rutinas que establecen las listas siguientes para cualquier país :

- todos los peces (**All fishes**) señalados en ese país ;
- todos los peces marinos (**Marine**) señalados en ese país ;
- todos los peces de agua dulce (**Freshwater**) señalados en ese país ;
- todos los peces introducidos (**Introduced**) en ese país ;

*Para cada país,
usted puede crear
diferentes catálogos*

- todos los peces de la pesca deportiva (**Game fishes**) en ese país ;
- todos los peces objetivo de la acuicultura (**Aquaculture**) en ese país ;
- todos los peces amenazados (**Threatened**) en ese país ;
- todos los peces peligrosos (**Dangerous**) para el hombre señalados en ese país ;
- todos los peces de acuario (**Aquarium**) señalados en ese país ;
- todos los peces protegidos (**Protected**), total o parcialmente en ese país ;
- todas las especies de una familia (**Family**) señaladas en ese país ;
- las estadísticas (**Statistics**) sobre los peces del país, es decir, un número de especies según diversas categorías ; y
- una lista preliminar de los especímenes muestreados (**Collection**) en ese país y que están depositados en la actualidad en diversos museos.

Estas listas incluyen algunas informaciones sobre la geografía, el clima, la hidrología y las condiciones ambientales del país. Se presentan también algunas estadísticas sobre el número, el tipo, el uso y el conocimiento sobre los peces.

Las especies son ordenadas por Orden y por Familia con las informaciones sobre la talla máxima ; el hábitat ; la importancia en las pesquerías, la acuicultura, el comercio acuariófilo , la pesca deportiva ; el uso como cebo ; el peligro potencial para el hombre ; los estados de amenaza y de protección.

Pueden también haber anotaciones sobre datos de ocurrencia en el país, los usos humanos, los especímenes en los museos, etc.

La lista puede ser mostrada, imprimida o guardada en un fichero de texto. Las salidas por pantalla contienen las conexiones con otras tablas que también son accesibles de manera interactiva, por ejemplo haciendo doble clic sobre la especie.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** de la ventana MAIN MENU y luego sobre el botón **Different Checklists by Country** en la ventana PREDEFINED REPORTS.

Nombres comunes

El módulo **Common Names** comprende tres rutinas que establecen las listas siguientes a partir de la tabla COMMON NAMES y pueden ser mostradas, imprimidas o guardadas en un fichero de texto:

Un nombre común hace a menudo referencia a más de una especie

- la rutina **Species by Common Name** establece la lista de los nombres comunes buscados a partir de un término introducido por el usuario, con el nombre científico válido de la especie, la familia a la que pertenece, y los países donde el nombre común se usa (entre paréntesis). Para los nombres comunes que hacen referencia a muchas especies, por ejemplo <tiburón>, <mero>, <bacalao>, <pez-cirujano>, etc., la lista puede contener más de 100 nombres.
- la rutina **Common Names by Language** establece la lista de los nombres comunes de los peces en la lengua especificada por el usuario, con precisiones sobre los países donde se usan y el nombre científico válido de la especie correspondiente.
- la rutina **Local Knowledge** establece la lista de los nombres comunes usados en la lengua y el país especificados por el usuario, con el nombre científico válido de la especie correspondiente, y eventualmente la etimología del nombre común así como las informaciones sobre la especie relativas a la cultura definida por la lengua y el país especificados.

Cada lista se continua por la lista bibliográfica de todas las fuentes usadas. Las muestras por pantalla contienen las conexiones con las otras tablas que también son accesibles de manera interactiva, por ejemplo un doble clic sobre el nombre científico abrirá la vista SPECIES y sobre el nombre común, la vista COMMON NAMES.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** de la ventana MAIN MENU y luego sobre el botón **Common Names** en la ventana PREDEFINED REPORTS.

Datos sobre la dinámica de poblaciones por familia

Usted puede imprimir los datos sobre la dinámica de poblaciones por familia

El módulo **Population Dynamics** fue incorporado al módulo **Reports** para facilitar el acceso a los datos de dinámica de poblaciones por Familia en FishBase. Comprende cuatro rutinas, los resultados de las cuales pueden ser mostrados, imprimidos o guardados en un fichero de texto, y se añaden a la lista bibliográfica de todas las fuentes usadas para la constitución de las tablas. Las salidas por pantalla contienen las conexiones con otras tablas que también son accesibles de manera interactiva mediante un doble clic sobre las líneas. El botón **Start** inicia la búsqueda de las informaciones para la familia especificada y las reenvía hacia el tipo de salida elegido.

La rutina **Growth Parameters** reenvía una lista de los parámetros de crecimiento estimados por la curva de von Bertalanffy (CVB): el coeficiente de crecimiento (K ; año⁻¹), la longitud asintótica (L_{∞} ; cm) y la edad a la longitud cero (t_0 ; año).

La rutina **Maturity Information** reenvía una lista de la longitud media y la edad a la primera madurez (t_m ; año), el sexo y el intervalo de longitudes (cm) de los especímenes usados.

La rutina **Natural Mortality** reenvía una lista de las estimas de mortalidad natural (M ; año⁻¹), el método usado para obtener el valor de M , la temperatura media del ambiente (°C) y los parámetros CVB, K y L_{∞} .

La rutina **Length-Weight Relationships** reenvía una lista de los coeficientes de regresión (a) y (b), el intervalo de longitudes (cm) de los especímenes usados, el número de especímenes de la muestra y el coeficiente de correlación (r) de la regresión logarítmica-lineal de los valores de longitud y peso a menudo usada en la estimación de los coeficientes **a** y **b**.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** de la ventana MAIN MENU y luego sobre el botón **Population Dynamics by Family** en la ventana PREDEFINED REPORTS.

Bibliografía

Rosa, H., Jr. 1965. Preparation of synopses on the biology of species of living aquatic organisms. FAO Fish. Synops. No. 1, Rev. 1. 75 p.

Maria Lourdes D. Palomares

Bases de datos nacionales

*Usted puede crear
su propia base de datos*

*Usted puede integrar sus
propias imágenes*

Hemos incluido muchas bases de datos de usuarios como módulos de FishBase, que se crean según la demanda y pueden ser mantenidas y actualizadas por el usuario.

Destinados a los investigadores, submarinistas, pescadores a la línea, acuariófilos, conservadores de museos locales, responsables de reservas naturales, de acuarios públicos, de proyectos pesqueros, etc., estos módulos transforman FishBase de un sistema de información *pasivo* a una herramienta de producción de documentación *activa* que los usuarios adaptan a sus necesidades. Pueden grabar, actualizar e imprimir todas las informaciones relativas a las colecciones, a los inventarios nacionales o al saber tradicional sobre los peces. Pueden también incluir sus propias imágenes digitalizadas (en formato JPG, GIF, PCX o BMP). Además, las informaciones grabadas en FishBase sobre sus especies son accesibles con un simple clic, incluyendo los mapas y las ilustraciones. Las bases de datos del usuario residen en el disco duro y pueden ser guardadas en disquettes como copias de seguridad ; así no serán sobrescritas por las actualizaciones anuales de FishBase. Usted puede también repararlas (botón **Repair**) en el caso que estén corrompidas, y comprimirlas (botón **Compact**) para borrar físicamente los registros destruidos y reducir así el tamaño del directorio C:\FishBase. Nosotros esperamos recibir sus comentarios para la mejora de estos módulos del usuario.

Rainer Froese

La base de datos FishWatcher

Con la llegada del submarinismo y de la fotografía submarina, la observación de los peces se ha hecho cada vez más popular, como lo indica el número creciente de guías para los submarinistas y apneistas (entre otras, Lewis *et al.* 1986 ; Humann 1994 ; Randall 1996). De todas maneras, la observación de los peces no está restringida necesariamente a las aguas tropicales, como lo prueba Smith (1994). Existen igualmente pequeños folletos para ciertas zonas que no contienen más que los nombres científicos y comunes regionales de los peces donde el lector puede anotar el lugar, la fecha, la hora y la profundidad de la observación o de la captura, así como la talla del espécimen (Sea Challenger 1995).

La base de datos FishWatcher representa nuestro intento de alentar el registro sistemático de las observaciones de peces, siempre que la identificación correcta se pueda documentar, por ejemplo con la ayuda de fotografías. Nuestra comprensión de la biodiversidad de los peces podría incrementar con la contribución de los aficionados, como ha pasado en el campo de la ornitología en lo referente a la distribución de los pájaros y de sus migraciones. El equipo FishBase está explorando las posibilidades

de grabar directamente sobre FishBase estas observaciones vía Internet.

El botón **FishWatcher** abre la ventana FISHWATCHER a partir de la cual usted puede crear y mantener una base de datos personal o institucional sobre dónde, cuándo y cómo usted ha visto, capturado o adquirido tal pez. Los campos de la tabla son en gran parte equivalentes a los descritos para la tabla OCCURRENCES (este volumen). La tabla FISHWATCHER está incorporada en su propia base de datos (USER.MDB) que reside en el disco duro en el directorio C:\FishBase.

Los campos

Los campos **Class** [Classe], **Order** [Orden] y **Family** [Familia] son completados por FishBase una vez el género es válido. Estos campos quedan vacíos si el nombre del género no se ha encontrado en FishBase.

El nombre común internacional es completado por FishBase una vez que el nombre específico es válido y si existe en FishBase.

El campo **Picture** [Imagen] contiene el nombre del fichero de la imagen digitalizada proporcionada por el usuario. Usted debe precisar la ruta de acceso al directorio del fichero imagen por el botón **PicPath**. Un doble clic sobre el nombre del fichero mostrará la imagen.

El campo **Date** [Fecha] guarda la fecha de captura, de observación o de adquisición. El año se repite con cuatro cifras para evitar problemas con el efecto 2 000 .

Las referencias a las obras usadas para la identificación son importantes para la evaluación posterior de la fiabilidad de la identificación. Haga doble clic sobre el campo vacío para buscar el código de referencia ; haga doble clic sobre este código para visualizar la referencia completa.

*Usted puede copiar entradas
de un registro a otro*

Los campos **Locality** [Localidad], **Locality type** [Localidad tipo], **Country** [País], **Province** [Provincia] y **FAO área** [Area FAO] se comprenden por sí mismos. El campo **Drainage** [Cuenca] contiene la cuenca hidrográfica original del pez. Como las entradas en estos campos se repiten, usted puede usar las combinaciones de teclas **Ctrl + '** para copiar la entrada del registro precedente en el registro actual.

La indicación de las coordenadas geográficas en longitud y latitud es la mejor solución para situar una localidad de forma precisa. Basta con entrar las cifras, los signos de grado y minuto se añadirán automáticamente. Los puntos amarillos se mostrarán sobre los mapas de distribución en esas coordenadas.

Haga clic sobre los botones **Environment**, **Specimen** o **Misc. info** para entrar informaciones adicionales.

Las explicaciones sobre los botones de edición se encuentran más abajo (véase la base de datos LOCAL KNOWLEDGE).

Nosotros estamos planeando desarrollar el módulo FishWatcher en una base de datos de gestión de colecciones de peces, ya sea como una forma autónoma o como interfaz de las bases de datos existentes. Por favor, contacte con nosotros si está interesado en este proyecto.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **User Databases** de la ventana MAIN MENU y luego sobre el botón **FishWatcher** en la ventana siguiente.

Bibliografía

- Humann, P. 1994. Reef fish identification, Caribbean, Bahamas. New World Publications, Jacksonville, Florida. 426 p.
- Lewis, D., P. Reinthal y J. Trendall. 1986. A guide to the fishes of Lake Malawi National Park. World Wildlife Fund, Gland, Switzerland. 71 p.
- Randall, J. 1996. Shore fishes of Hawaii. Natural World Press, Vida, Oregon. 216 p.
- Sea Challenger. 1995. Fishwatcher's species checklist for Pacific Coast invertebrates and fishes. Sea Challengers Inc., Monterey.
- Smith, C.L. 1994. Fish watching : an outdoor guide to freshwater fishes. Cornell University Press, Ithaca. 216 p.

Rainer Froese

La base de datos *National Checklist*

Crear una base de datos nacional

El módulo **National Checklist** permite a los usuarios de todos los países crear las bases de datos sobre los peces de sus aguas nacionales. Haga clic sobre el botón **Create Checklist** y seleccione el país para el que quiere crear una base de datos nacional. Una rutina va a extraer todos los peces inventariados para ese país FishBase y los grabará en la tabla NATIONAL CHECKLIST con las informaciones relacionadas. Ésta se incorporará en su propia base de datos (COUNTRY.MDB) que reside sobre el disco duro en el directorio C:\FishBase. Está pensada para que los gestores de pesquerías y de la biodiversidad puedan mantener sus propias bases de datos sobre los hábitats, la abundancia, el uso, las regulaciones, etc. para los peces de sus países. Los campos de la tabla son en gran parte equivalentes a los descritos para la tabla COUNTRIES (este volumen). De nuevo, todas las informaciones grabadas en FishBase sobre estas especies son accesibles por un simple clic. Usted puede guardar, reparar y comprimir COUNTRY.MDB como se ha descrito más arriba para USER.MDB.

Rainer Froese

La base de datos *Local Knowledge*

La sabiduría tradicional (ST ; Local Knowledge en inglés) en el contexto de FishBase corresponde a lo que en los países en vías de desarrollo se denomina conocimiento < indígena >.

De todas maneras, nuestra definición de la ST se extiende también a los países desarrollados, a la percepción de los recursos

pesqueros por sus pescadores, y al pasado, para permitir la captura de la sabiduría tradicional de los antiguos Egipcios, Indios, Griegos, etc.

La sabiduría tradicional siempre está asignada a una cultura , definida por (1) una localidad (país, provincia o estado) y (2) una lengua (que puede estar muerta como por ejemplo el egipcio antiguo o el alemán medieval).

El registro de ST en la base de datos debe ser asociado a una especie, es decir que FishBase no puede generar las informaciones (por ejemplo, sobre los artes de pesca) pertenecientes a los peces en general o a grandes grupos de peces como los tiburones. Si la ST hace referencia a un género más que a una especie, nosotros sugerimos que usted lo referencie a la especie más común del género, y mencione en las observaciones que este saber hace también referencia a otras especies del género también presentes en este país.

El módulo **Local Knowledge** permite a los usuarios crear sus propias bases de datos sobre la sabiduría tradicional. Ésta se basa en la tabla LOCAL NAMES, similar a la tabla COMMON NAMES de FishBase, con la única diferencia que ésta incluye nombres que tienen un alcance global (por ejemplo, los nombres FAO), mientras que la primera incluye nombres estrictamente locales.

Haga clic sobre el botón **Local Knowledge** para abrir la ventana LOCAL NAMES. Haga clic sobre el botón **Create Checklist** y seleccione el país y la lengua de interés. Una lista preliminar será creada a partir de más de 89 000 nombres comunes actualmente grabados en FishBase. Una vez disponible, el botón **Search/Edit** permite abrir la ventana SEARCH BY... y hacer las búsquedas en la lista. Hay cuatro botones en esta ventana:

1. el botón **Browse** permite acceder secuencialmente a los registros ;
2. el botón **Species** permite una búsqueda por uno o varios campos entre **Family**, **Genus** y **Species** ;
3. el botón **Language** permite una búsqueda por la lengua ; y
4. el botón **Common name** permite una búsqueda por nombre común.

Los botones **Search/Edit** y **Add Records** conducen a la tabla LOCAL NAMES que permite la entrada de ST para los nombres :

- que ya están en la lista creada por el botón **Create Checklist** ; y/o
- que todavía no están introducidos en FishBase.

Los campos **Species** son listas escondidas que aparecen haciendo clic sobre la flecha de la derecha del campo, mostrando así todos los géneros y especies incluidos en la base de datos. Se pueden

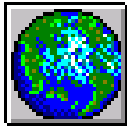
*Crear su propia base de datos
de sabiduría tradicional*



añadir nuevas entradas a la lista simplemente tecleando el género y la especie en el campo correspondiente. Los campos clase (**Class**), orden (**Order**) y familia (**Family**) (en gris) son automáticamente asociados al nombre de la especie y no requieren ser introducidos. Los demás campos son los mismos que en la tabla COMMON NAMES (véase Palomares y Pauly, este volumen).



Hay cinco botones situados en la esquina superior derecha de la vista. Los dos superiores son los botones **Undo (flecha)** y **Delete (x)**, para anular los cambios efectuados a un registro o para borrar un registro, respectivamente. El icono del pez muestra una ilustración de la especie. El icono de FishBase (cabeza del pez) conecta la base de datos LOCAL NAMES a la tabla SPECIES de FishBase y por tanto a otras informaciones disponibles en FishBase sobre la especie. El icono del globo muestra un mapa de distribución calculado por FishBase así como las ocurrencias (puntos amarillos) si existen.



Los cuatro botones inferiores de la ventana LOCAL NAMES son las herramientas de la base de datos. El botón **Repair** permite al usuario reparar los errores producidos borrando y añadiendo registros. Junto con el botón **Compact**, estas herramientas se usan para comprimir la base de datos y hacer más eficaz la gestión del disco duro. El botón **Backup** guarda una copia de seguridad de la base de datos en un disco o directorio determinado, mientras que el botón **Restore** restaura la base de datos del directorio de la copia de seguridad al directorio de trabajo de FishBase sobre el disco duro del usuario.

Maria Lourdes D. Palomares y Daniel Pauly

Los gráficos en FishBase

Uno de los objetivos originales de FishBase era el de permitir a los investigadores acceder a la masa de datos disponibles sobre los diversos aspectos de la biología de los peces.

De todas maneras, antes que estos datos puedan ser analizados, una vista general de sus características es necesaria. Para ello, FishBase calcula bajo petición numerosos «gráficos activos», a partir de los datos extraídos de una o diversas tablas (haciendo clic sobre los botones de gráfico).

Estos gráficos presentan actualmente seis formas distintas :

1. pasteles (por ejemplo, para los datos del régimen alimentario) ;
2. series cronológicas (por ejemplo, para las capturas nominales de la FAO) ;
3. curvas de fórmulas matemáticas (para las relaciones talla-peso y la curva de crecimiento de von Bertalanffy o CVB) ;
4. distribuciones de frecuencias de variables importantes ;
5. curvas bivariadas presentando los datos (en rojo) que conciernen una especie (o un grupo de especies), comparativamente a todas las otras especies (en amarillo) para las cuales existen datos en FishBase ; y
6. gráficos 2D o 3D ilustrando rutinas interactivas.

Los puntos 1 a 4 no necesitan comentario, salvo para señalar que nosotros continuaremos intentando mejorar la presentación, inspirándonos en los conceptos de Tufte (1983).

El punto 5 es una idea reciente introducida por primera vez en FishBase 96 de la cual estamos muy orgullosos, pues resuelve de una vez numerosos problemas asociados a los datos numéricos mediante gráficos simples :

Un nuevo tipo de gráfico

- i) las curvas bivariadas permiten apreciar visualmente la variabilidad de los datos en rojo para una especie o un grupo determinado ;
- ii) la nube de puntos en amarillo representando las otras especies permite situar la especie estudiada comparativamente a un grupo más importante ;
- iii) las estructuras en los datos pueden ser detectadas visualmente, alentando así la formulación de nuevas hipótesis y de análisis adicionales ; y
- iv) los datos raros en amarillo o en rojo pueden ser detectados inmediatamente y, si son correctos, ser usados en la formulación de nuevas hipótesis.

***Someter a prueba las
hipótesis existentes***

Estas cuatro características de los gráficos de FishBase ya puestos en práctica en la versión 1996, juegan un papel muy importante en FishBase 99 pues ofrece al menos uno, y a menudo diversos gráficos en la mayoría de las vistas.

De esta manera, mientras esta profusión de gráficos mejora la consulta de los datos, se ha desarrollado un nuevo rol de FishBase: presentar los datos para someter a prueba las principales hipótesis sobre la biología de los peces, o la situación de las pesquerías.

Ejemplos de gráficos que ilustran antiguas hipótesis son la curva de distribución de frecuencias de los predadores en función de la talla de las presas (véase Fig. 34) relativa a una importante teoría de Ursin (1973); o la curva de los contenidos en ADN por célula en los peces en función de un índice de la forma de sus aletas caudales (Fig. 52) que presenta una primera prueba directa de la hipótesis de Hinegardner (Hinegardner 1968; Cavalier-Smith 1991).

Ejemplos de gráficos que ilustran las relaciones recientemente descubiertas son las curvas de los niveles tróficos de las especies capturadas por las pesquerías en función del tiempo (véase Fig. 4). Estos gráficos han sido publicados en la literatura muy recientemente (Pauly *et al.* 1998), y han tenido un gran impacto mediático, pues ilustran tendencias extremadamente inquietantes (véase por ejemplo, Holmes 1998; Stevens 1998).

Estos nuevos gráficos, a menudo calculados a partir de los datos de muchas tablas, no son siempre fáciles de interpretar, como Wootton ha indicado en una revisión reciente de FishBase (Wootton 1997; véase <La Realización de FishBase: Journal of Fish Biology>). En consecuencia, nosotros hemos introducido los Recuadros para explicar los datos usados, la teoría subyacente al cálculo efectuado, y la interpretación posible de un gráfico determinado. Estos recuadros pueden verse como publicaciones cortas, pues están firmados, y los colaboradores de FishBase están invitados a contribuir de esta manera, con textos y/o gráficos, en versiones futuras siguiendo los ejemplos de este volumen.

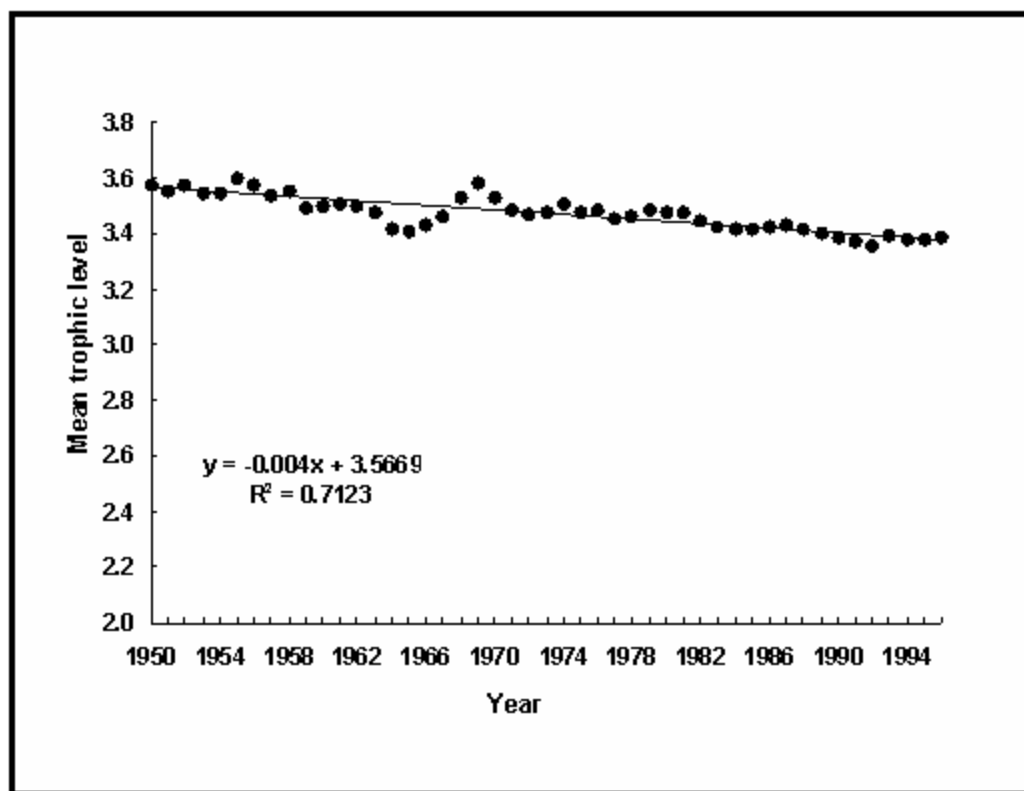


Fig. 4. Tendencia del nivel trófico medio de los desembarcos en la zona FAO 27 (Atlántico Noreste). Nótese el declive regular, que indica una transición gradual de los grandes piscívoros a los pequeños peces planctófagos y a los invertebrados.

Recuadro 3. Usos de los Recuadros en FishBase.

Numerosos capítulos de *FishBase 99 : concepts, structure, et sources des données* incluyen recuadros que presentan los aspectos relevantes del tema, pero que no forman parte, del texto principal.

Estos recuadros detallan la selección de los datos, en particular los extraídos para el cálculo de los gráficos, los algoritmos, las hipótesis iniciales y sus implicaciones, para establecer el contexto para una primera interpretación.

Los recuadros están firmados por sus autores, y nosotros invitamos a los colaboradores y usuarios de FishBase a someter sus comentarios y sus interpretaciones sobre las tablas y las rutinas en forma de recuadros que aparecerían en una próxima versión de FishBase.

Daniel Pauly y Rainer Froese

De nuevo aquí, las sugerencias de los usuarios o colaboradores de FishBase son bienvenidas, como lo son las ofertas de colaboración para desarrollar nuevas rutinas.

Agradecimientos

Agradezco a las programadoras de FishBase, Portia Bonilla, Alice Laborte y Ma. J. France <Skit> Rius por su paciencia en la implementación de mis ideas, incluso las más raras, y a Felimon

«Nonong» Gayanilo, Jr. por los primeros gráficos interactivos en FishBase.

Bibliografía

- Cavalier-Smith, T. 1991. Coevolution of vertebrate genome, cell and nuclear sizes, p. 51-85. *In* G. Ghiara *et al.* (eds) Symposium on the evolution of terrestrial vertebrate, selected symposia and monographs. U.Z. 1, 4 Mucchi, Modena.
- Hinegardner, R. 1968. Evolution of cellular DNA content in teleost fishes. *Am. Nat.* 102 : 517-523.
- Holmes, B. 1998. The rape of the sea : fishing fleets are rampaging their way down the marine food chain. *New Scientist* 157(2121) : 4.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese y F. Torres, Jr. 1998. Fishing down the food webs. *Science* 279 : 860-863.
- Stevens, W.K. 1998. Man moves down the marine food chain creating havoc. *New York Times* (10 February 1998) : B12.
- Tufte, E.R. 1983. The visual display of qualitative information. Graphics Press, Cheshire, Connecticut. 197 p.
- Ursin, E. 1973. On the prey preference of cod and dab. *Medd. Danm. Fisk. Havunders. N.S.* 7 : 85-98.
- Wootton, R.J. 1997. Review of FishBase 96. *J. Fish Biol.* 50(3) : 684-685.

Daniel Pauly

Miscelánea

Hemos escondido diversas rutinas para los usuarios avanzados bajo el botón **Miscellaneous** de la ventana **Reports**. Algunas de estas rutinas todavía están en la etapa de desarrollo y no funcionan siempre correctamente. Hemos decidido de todas maneras incluirlas para suscitar las reacciones sobre su utilidad y problemas encontrados.

La verificación de los nombres

*FishBase puede verificar
largas listas
de nombres científicos*

El botón **Check Names** guía al usuario a una rutina que compara largas listas de nombres científicos con los nombres usados en FishBase. Los nombres pueden ser importados de diversas bases de datos, de hojas de cálculo o de ficheros de texto. Los nombres que no se encuentran en la tabla SPECIES son buscados en la tabla GENERA de Eschmeyer (este volumen) y la tabla SYNONYMS (este volumen). Se aplican muchas rutinas para encontrar los nombres mal escritos que no se encuentran en la tabla SYNONYMS. El algoritmo fue descrito inicialmente por Froese (1996) y más en detalle por Froese (1997).

Diversos informes presentan los resultados de esta comparación. Esta rutina es muy útil para detectar errores en los nombres científicos y sus sinónimos. Véase el capítulo sobre la tabla SYNONYMS (este volumen) para una discusión sobre este tema.

Información sobre los países

El botón **Country Information** permite consultar diversas informaciones descritas más en detalle en <La tabla COUNTREF > (este volumen). Nosotros esperamos sus comentarios, que nos ayudarán a completar y actualizar estas informaciones.

Estadísticas sobre los peces

Esta rutina imprime un informe sobre el uso de los peces por el hombre. Más de 6000 especies son explotadas por la pesca, el comercio ornamental, la pesca deportiva o la acuicultura. Más de 400 especies han sido introducidas y más de 1 000 especies están amenazadas de extinción. Alrededor de 600 especies son peligrosas para el hombre. Estos números están basados en casos publicados, es decir, documentados por una referencia bibliográfica.

Los museos de Eschmeyer

El botón **Museums** permite consultar la tabla MUSEUMS incluida en las bases de datos del *Catalog of Fishes* de Eschmeyer (1998) (véase más abajo). Esta rutina permite crear catálogos de tipos para los museos que los albergan.

Introducciones nefastas

Esta rutina imprime un informe sobre las < pestes > en forma de una lista de especies introducidas que han engendrado efectos ecológicos nefastos en al menos tres países.

Expediciones

El botón **Expeditions** permite consultar <La tabla EXPEDITIONS > (este volumen) que trata de estructurar las más de 160 000 ocurrencias que hemos recopilado hasta ahora.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** de la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **Miscellaneous** en la ventana REPORTS.

Bibliografía

- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomes. 2905 p.
- Froese, R. 1996. A computerized procedure for identifying misspellings and synonyms in checklists of fishes, p. 219. *In* D. Pauly y P. Martosubroto (eds.) Baseline studies of biodiversity : the fish resources of western Indonesia. ICLARM Stud. Rev. 23.
- Froese, R. 1997. An algorithm for identifying misspellings and synonyms of scientific names of fishes. *Cybum* 21(3) : 265-280.

Rainer Froese

Nomenclatura

La información asociada a la especie errónea es de hecho una mala información

Es importante usar los nombres científicos correctos. Todo el mundo está de acuerdo. De todas maneras, nosotros hemos tardado un cierto tiempo en darnos cuenta que éste era un punto **clave** y que las informaciones asociadas a la especie errónea son de hecho malas informaciones y no deberían ser publicadas. Pietsch y Grobecker (1987) han dado un ejemplo clásico: Bloch (1785) publicó una descripción de *Lophius histrio* (combinación original de *Histrio histrio* (Linnaeus 1758)) acompañada por un dibujo compuesto por la cabeza y el cuerpo de *Histrio histrio* pero con el órgano pescador (*illicium* y *esca*) de *Antennarius striatus*. La confusión causada por este error ha durado casi 200 años con 21 publicaciones taxonómicas posteriores usando su descripción y su figura erróneos.

Habiendo dicho esto, nosotros hemos usado muchos enfoques para detectar los errores eventuales en nuestros nombres científicos. Primeramente, hemos hecho una doble verificación de nuestros nombres, autores, y distribución geográfica en la literatura disponible usando diversas fuentes cuando era posible. A día de hoy, este trabajo dispendioso en tiempo se ha completado para la mitad de las especies, alrededor de 10 000.

En segundo lugar, nosotros hemos asignado las descripciones originales a todos los nombres válidos y los hemos verificado en la base de datos *Catalog of Fishes* de Eschmeyer (1998). En FishBase 99, todos los nombres válidos y la mayoría de los sinónimos recientes han sido también verificados, y el procedimiento de introducción comporta actualmente este paso obligatorio.

En tercer lugar, nosotros continuamos comparando nuestros nombres con los de otras bases de datos disponibles como SPECIESDAB de la FAO (Coppola *et al.* 1994), NAN-SIS (Strømme 1992), TAIWAN (Shao *et al.* 1992), y HAWAII (Mundy, en prep.). Con este objetivo, nosotros hemos desarrollado una rutina que verifica las listas de nombres científicos de peces, que identifica los sinónimos y los errores de ortografía, y que sugiere el(los) nombre(s) o la(s) ortografía(s) más probablemente correcta(s) (véase < La verificación de los nombres >, este volumen).

Este trabajo permanente debería asegurar una alta fiabilidad a nuestros nombres científicos. De todas maneras, si usted encuentra errores, por favor, háganoslo saber.

Bibliografía

- Bloch, M.E. 1785. *Naturgeschichte der ausländischen Fische*. Berlin, Vol. 1. 136 p.
- Coppola, S.R., W. Fischer, L. Garibaldi, N. Scialabba y K.E. Carpenter. 1994. SPECIESDAB Global species database for fishery purposes. User's manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries) No. 9, 13 p. FAO, Rome.

- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomes. 2905 p.
- Mundy, C.B. A checklist of the fishes of the Hawaiian Ridge, within the 200 nm exclusive zone, compiled from published literature. (en prép.).
- Pietsch, T.W. y D.B. Grobecker. 1987. Frogfishes of the world. Systematics, zoogeography, and behavioral ecology. Stanford University Press, Stanford. 420 p.
- Shao, K.-T., S.-C. Shen, T.-S. Chiu y C.-S. Tzeng. 1992. Distribution and database of fishes in Taiwan, p. 173-206. In C.Y. Peng (ed.) Collections of research studies on 'Survey of Taiwan biological resources and information management'. Institute of Botany, Academia Sinica. Vol. 2. [en Chino].
- Strømme, T. 1992. NAN-SIS: Software for fishery survey data logging and analysis. User's manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries) No. 4. FAO, Rome. 103 p.

Rainer Froese

La tabla FAMILIES

FishBase contiene todas las especies de 437 familias

La tabla FAMILIES contiene los nombres científicos y los nombres comunes para todas las familias de peces recientes con una corta descripción y el número estimado de **géneros** y de **especies**; FishBase 99 contiene todas las especies actualmente reconocidas para alrededor de 370 familias (sobre 513).

Cuando la información está disponible, se indica la primera aparición de la familia en la fauna fósil. Las especies de una familia se reparten según el tipo de aguas que frecuentan, siendo de hábitats marinos (**Marine**), salobres (**Brackish**), y aguas dulces (**Freshwater**). Un campo indica si las especies de la familia son usadas en el comercio acuariófilo (**Aquarium**) según la siguiente escala: ninguna; algunas; muchas. Un dibujo representa la conformación (véase nota 1, p. 41) general de una especie típica de la familia (haga clic sobre el botón del pez).

Fuentes

Los nombres científicos, los nombres comunes y la clasificación de los taxa superiores siguen a Eschmeyer (1998), quien amablemente nos ha proporcionado una copia de sus bases de datos del *Catalog* (véase más abajo) para integrarlas en FishBase. Las informaciones sobre la descripción, la distribución y los caracteres diagnósticos principales son extraídas de las revisiones recientes de la familia o de Nelson (1984, 1994). El inventario de los fósiles se ha extraído de Berg (1958) y otras fuentes. Las ilustraciones han sido digitalizadas de las guías de identificación de la FAO, de las guías sobre terreno de la FAO, del *Fishes of the World* de Nelson (Nelson 1984), y de otras fuentes.

Estado

Solamente unas 120 familias han sido verificadas hasta ahora y las revisiones recientes no han sido todas analizadas. Todos los nombres de familia, los de los taxa superiores y la clasificación de los géneros en una familia han sido verificados automáticamente en las bases de datos del *Catalog* de Eschmeyer (este volumen) y no deberían contener errores.

Está previsto que las informaciones sobre las familias sean contrastadas con revisiones recientes y con la edición de 1994 de

Fishes of the world (Nelson 1994), una tarea para la cual tendremos la ayuda de Joseph S. Nelson. Nosotros prevemos incluir la distribución latitudinal de una familia, útil en los estudios comparativos. Actualmente, WinMap (véase «El programa WinMap», este volumen) genera mapas de distribución donde se pueden visualizar los países donde la familia está presente, así como todos los puntos disponibles de capturas.

Después de haber seleccionado una familia, las rutinas adicionales le permiten crear :

- una lista de todos los géneros asignados a esta familia, basada en Eschmeyer (1998) ; haga doble clic sobre un género para más información ;
- una lista de las estadísticas de pesca de la FAO para esta familia (véase «Las estadísticas de la FAO», este volumen) ;
- casos de envenenamiento del tipo ciguatera si se dan en especies de esta familia (véase «La tabla CIGUATERA», este volumen) ;
- todas las referencias bibliográficas en FishBase sobre las especies de esta familia ;
- todas las revisiones taxonómicas usadas por FishBase para esta familia. Por favor, contacte con nosotros para comunicarnos las referencias de las revisiones importantes que no tengamos.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Species** en la ventana MAIN menu, luego sobre el botón **Families** en la ventana SEARCH BY, y después de haber seleccionado la familia deseada, sobre el botón **Family info** en la ventana SEARCH BY FAMILY. Si ya ha seleccionado una especie, haga clic sobre el botón **Family** en la vista SPECIES.

Bibliografía

- Berg, L.S. 1958. System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. VEB Verlag der Wissenschaften, Berlin. 310 p.
- Eschmeyer, W.N., Éditeur 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomes. 2905 p.
- Nelson, J.S. 1984. Fishes of the world. 2^{ème} édition. John Wiley and Sons, New York. 523 p.
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the world. 3^{ème} édition. John Wiley and Sons, New York. 600 p.

Rainer Froese

El catálogo de los peces de Eschmeyer

Un sistema de nomenclatura claro es esencial para tratar correctamente las 25 000 especies de peces existentes. W.N. Eschmeyer de la Academia de Ciencias de California (CAS) ha emprendido la tarea de verificar más de 50 000 descripciones originales de peces publicadas después de la Xª edición del *Systema Naturae* (Linnaeus 1758). Una primera etapa concluyó con la publicación del *Catalog of the Genera of recent Fishes* (Eschmeyer 1990) que revisa más de 10 000 nombres genéricos y que está actualmente reconocido como un estándar mundial.

La tabla GENERA de Eschmeyer contiene todos los nombres de géneros de peces

En 1998, él publicó el *Catalog of Fishes* (Eschmeyer 1998) que comprende una versión actualizada del catálogo de los géneros y revisa 53 700 especies nominales de peces. Las bases de datos usadas para la recopilación de este trabajo son distribuidas sobre CD-ROM con la versión imprimida. W.N. Eschmeyer ha autorizado amablemente la integración de sus tablas SPECIES, GENERA, REFERENCE y MUSEUM en FishBase. La versión completa del *Catalog of Fishes* con CD-ROM puede obtenerse de la Academia de Ciencias de California, San Francisco, Estados Unidos (<http://www.calacademy.org>).

Las secciones de más abajo son reproducidas a partir de la introducción del *Catalog of Fishes* con la autorización del autor. La disposición de las informaciones en las vistas de FishBase difiere ligeramente de las del *Catalog*.

Bibliografía

- Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 697 p.
- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomes. 2905 p.
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. 10ª ed., Vol. 1. Holmiae Salvii. 824 p.

Rainer Froese

El rol de la taxonomía

La primera forma de organizar y almacenar las informaciones básicas sobre los animales y las plantas consiste en asociarlas a los taxa (típicamente las especies) [ordenarlas por temas como la visión o la alimentación constituye otra manera]. Es importante comprender bien (1) por qué buenas bases de datos taxonómicas son esenciales para estudiar la biodiversidad, (2) lo que la taxonomía implica, (3) por qué una clasificación jerárquica es útil, y (4) por qué las clasificaciones y los nombres cambian, lo cual hace más difícil acumular y actualizar las informaciones con fines de inventario, de explotación, de comercio, de conservación, etc.

Los taxónomos tienen dos tareas importantes...

Los taxónomos tienen dos tareas importantes : nombrar a los organismos y producir clasificaciones. El sistema de clasificación jerárquico y de nombre de especie binomial (de dos palabras) fue establecido por Linnaeus en 1758. Este sistema fue codificado en 1842 (Strickland *et al.* 1843), y ha llegado a ser el sistema usado por todos los zoólogos del mundo después de 1843, con los cambios y las mejoras sucesivas. (El « Código » actual seguido por todos los zoólogos se discute en el Apéndice A del *Catalog*). El binomio de una especie consiste en un nombre genérico y un nombre específico². Un género puede contener más de una especie, y las especies son clasificadas en un género según la afinidad genética percibida (principalmente a partir de las diferencias y similitudes morfológicas, aunque las técnicas

² NT : o «építeto específico» tal como está definido en el código de nomenclatura botánica. En efecto, el «nombre específico» tiende a menudo a designar al binomio, es decir al nombre entero atribuido a una especie, y no solamente a la segunda palabra del binomio.

bioquímicas proporcionan hoy en día nuevas informaciones adicionales). Las sub-especies son a veces usadas para definir la taxa de categoría inferior a la especie. En una primera etapa, los taxónomos descubren o describen la especie (1) reuniendo especímenes recolectados sobre el terreno y/o prestados por las colecciones de los museos, (2) estudiando la variabilidad de los caracteres, (3) agrupando los especímenes en taxa de categoría especial, (4) comparando estas especies con las ya descritas, (5) nombrando las nuevas especies según las reglas específicas (Código Internacional de Nomenclatura Zoológica ; ITZN 1985), y (6) publicando esta descripción asociada a este nombre en las revistas científicas y en los libros. Las monografías contienen tratamientos profundos de todas las especies en un grupo más amplio, como un género o una familia. Representan el resumen más reciente de las informaciones para este grupo.

Las clasificaciones contienen las informaciones sobre las relaciones entre taxa

En una segunda etapa, los taxónomos producen las clasificaciones. Son útiles pues contienen las informaciones sobre las relaciones entre taxa. Por ejemplo, cuando se descubre en una especie una sustancia química interesante desde un punto de vista farmacéutico, los bioquímicos pueden rápidamente determinar, a partir de las clasificaciones, las especies genéticamente próximas (por ejemplo < la especie-hermana > u otra especie del mismo género) que podrían contener sustancias químicas parecidas o incluso mejores. Todas las especies del mismo género deberían compartir numerosas propiedades comportamentales, bioquímicas, ecológicas, y biológicas pues están estrechamente emparentadas desde un punto de vista evolutivo. El efecto de la polución sobre una especie en una región debería ser parecido sobre una especie cercana en otra región. Las especies de una misma familia (categoría fundamental inmediatamente superior) comparten de la misma manera numerosas características, pero menos. Las clasificaciones tienen pues un valor predictivo. Después de los años 1960, la mayoría de los taxónomos han usado el método cladístico para establecer las clasificaciones fundadas sobre la noción de caracteres derivados compartidos (o sinapomorfías). Este enfoque produce cladogramas que reflejan las relaciones de parentesco entre los taxa predefinidos, objetos del estudio.

Los nombres cambian

La naturaleza cambiante de estas clasificaciones y de estos nombres científicos (debido a la evolución de las ideas sobre las relaciones entre taxa y a los cambios de nomenclatura resultantes de la aplicación de las reglas del código), hace que sea casi imposible saber bajo qué nombre de especie, género, o familia se encuentran las informaciones pertinentes en la literatura o en las colecciones. Por ejemplo, el nombre de género y el nombre específico de la trucha arcoiris, género y especie, fueron cambiados en 1989 (véase Smith y Stearley 1989). Miles de publicaciones citan *Salmo gairdneri*, mientras que su nombre es actualmente *Oncorhynchus mykiss*. *Oncorhynchus* reemplazó el nombre de género *Salmo* en base a pruebas fósiles que mostraban que las truchas del Pacífico estaban más emparentadas con el salmón del Pacífico que con el salmón del Atlántico (el que

contiene el nombre o tipo de *Salmo*). Las truchas y salmones del Pacífico están actualmente clasificadas en el género *Oncorhynchus*. El nombre específico *gairdneri* fue reemplazado por *mykiss* cuando se demostró que la especie *mykiss* del Kamchatka, Rusia, era la misma que *gairdneri*; como *mykiss* fue descrita en primer lugar, este nombre tenía prioridad de uso sobre *gairdneri*.

Otra actividad mayor de los taxónomos es la de establecer los < sinónimos > para resumir el conocimiento acumulado anteriormente sobre una especie bajo nombres científicos diferentes. Desgraciadamente, estos últimos cambian por razones diversas, lo que hace esta tarea de inventariado muy difícil pues una especie puede encontrarse bajo diversos nombres. Los nombres cambian porque :

Los nombres científicos están a menudo mal escritos

1. Una especie ha podido ser descrita más de una vez (a causa de orígenes geográficamente alejados, de diferencias sexuales, de especímenes atípicos, o de la ignorancia de la existencia de una descripción anterior). A medida que estos < duplicados > son descubiertos, el primer nombre asociado a una descripción se elige como el nombre válido, resultando a menudo en un cambio de nombre, como en la trucha arcoiris.
2. En función de su percepción de las relaciones de parentesco, los científicos pueden tener visiones diferentes sobre las especies a incluir en un mismo género o a descartar. Si una especie está clasificada en otro género que el de su descripción original, solo cambia la primera mitad del binomio (genérica); la terminación del epíteto específico puede también cambiar si es un adjetivo que, según las reglas del código de nomenclatura, debe concordar con el género gramatical del nombre genérico.
3. Algunas veces los nombres cambian por razones técnicas.

No ha funcionado la numeración de los taxa

Otro problema es que estos nombres científicos están frecuentemente mal escritos en las publicaciones científicas, en los registros de colección de los museos, o por los servicios de documentación. A menudo un nombre está mal escrito porque la ortografía original no se ha verificado por los autores posteriores. Aunque haya discusiones actuales sobre la manera de integrar los fósiles en las clasificaciones, y sobretudo la manera de tratarlos a nivel de las categorías superiores, el sistema actual probablemente sea usado todavía durante muchos años. Tampoco ha funcionado la numeración de los taxa. A menudo, los nombres comunes son más estables que los nombres científicos, y pueden ser útiles en algunos grupos.

Bibliografía

- ITZN 1985. International Code of Zoological Nomenclature. The International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- Smith, G.R. y R.F. Stearly. 1989. The classification and scientific names of rainbow trout and cutthroat trouts. Fisheries 14(1) : 4-10.
- Strickland, H.E. y *al.* 1843. Report of a committee appointed "to consider the rules by which the Nomenclature of Zoology may be established on

a uniform and permanent basis. Brit. Assoc. Adv. Sci. Rept. 12th Meeting, 1842 : 105-121.

William N. Eschmeyer

Introducción al catálogo

El *Catalog of the Genera of recent Fishes* fue publicado el otoño de 1990 (Eschmeyer 1990). La base de datos para las especies de peces se realizó gracias a las financiaciones renovadas de la NSF (*U.S. National Science Foundation*). La base de datos de los géneros fue actualizada y corregida simultáneamente. El catálogo fue producido a partir de estas bases de datos. Las versiones parciales de estas bases de datos están disponibles vía Internet en [<http://www.calacademy.org/research/ichthyology>].

*Alrededor de 200 especies
nuevas por año*

Las bases de datos contienen más de 10 375 nombres de géneros y sub-géneros y 53 700 nombres de especies y sub-especies. Alrededor de 50 000 nombres de especies y de sub-especies están disponibles. Nosotros estimamos en 25 000 el número de especies válidas de peces. Mostramos 23 250 especies válidas en el presente catálogo, suponiendo que todas las especies descritas después de 1990 son válidas, a las que hay que añadir numerosas especies descritas entre 1950 y 1980 para las cuales falta una referencia a su estado. Nuevas especies actuales de peces continúan siendo descritas a un ritmo de alrededor de 200 por año, y el número de especies válidas podría alcanzar 30 o 35 000, a medida que ciertas regiones geográficas no estén tan pobremente muestreadas y nuevos materiales como aparatos sumergibles sean desarrollados y más ampliamente usados.

William N. Eschmeyer

Las especies de peces

Esta parte trata de los nombres del grupo-especie (especie, sub-especie, y nombres de variedades significantes, referidos colectivamente como «la especie») ordenados por orden alfabético. Para cada nombre y en este orden, se indican las informaciones siguientes:

ORIGINAL GENUS (GÉNERO ORIGINAL). El género usado por el autor original del nuevo nombre del grupo-especie se proporcionará en primer lugar. Si un sub-género está involucrado, su nombre entre paréntesis sigue al género.

*Ciertos nombres originales
deben ser cambiados*

NAME (NOMBRE). El nombre original del grupo-especie se proporciona después. La ortografía original se indica salvo si ha habido cambios obligados por el código, como empezar el nombre de una especie por una minúscula en lugar de una capital original, eliminar los guiones, y escribir correctamente el nombre cuando se han retirado las marcas diacríticas.

SUBSPECIES AND VARIETIES (SUB-ESPECIES Y VARIEDADES). Cuando el nombre del grupo-especie ha sido propuesto como una sub-especie, entonces el nombre de la

especie sigue al género original. Cuando el nombre ha sido propuesto como una variedad o una forma, el género original es seguido por <var.> o <forma> o cualquier otro atributo. Una especie descrita inicialmente como una variedad en el seno de un sub-género aparecería como sigue: <alba, *Scorpaena* (*Sebastapistes*) var.>.

AUTHOR (AUTOR). El autor del nuevo nombre, y después las menciones como <in>, como el caso de Cuvier in Cuvier & Valenciennes, o <ex> que significa <después de> como el caso de Lacepède (ex Commerson). El uso de estas expresiones y la noción de autoría se discute en general en el Apéndice A del *Catalog*.

DATE (FECHA). El año de publicación (véase también la discusión sobre las fechas de publicación en el Apéndice A del *Catalog*).

REFERENCE AND REFERENCE NUMBER (REFERENCIA Y CÓDIGO DE REFERENCIA). Entre corchetes, la cita de la revista o del libro donde la descripción original fue publicada, seguida por el código único de referencia (**CAS RefNo**) usado en la sección bibliografía utilizada (Literature Cited Part V), por ejemplo [Proc. Calif. Acad. Sci. v. 43 ; ref. 1234]. Una abreviatura se ha decidido para los títulos de los libros, de las monografías y otros trabajos no periódicos, por ejemplo [Fish. Nile ; ref. 6510].

*La página donde se describe
el nuevo taxon*

PAGE (PÁGINA). La página, generalmente una sola, donde empieza la descripción principal del nuevo taxon (y no necesariamente la página donde el nombre del nuevo taxon se menciona por primera vez). La mención de muchas páginas indica generalmente que fue presentado con algún detalle (como en una clave) y luego ampliado en una página posterior. Generalmente, la página del tratamiento secundario se cita entre paréntesis, por ejemplo (14)30. Las páginas entre corchetes son asignadas a los trabajos no paginados o a un trabajo separado con la paginación diferente de la publicación original, por ejemplo 456[25].

FIGURES (FIGURAS). Las figuras ilustran la descripción original. Si una figura se encuentra en una plancha, su número se proporciona en cifras árabes seguido de la mención de la figura entre paréntesis, por ejemplo « Pl. 4 (fig. 2) » o « Pl. 2 (upper) ». Si existen una figura del texto y una plancha, la cifra del texto se indica con una <F> mayúscula, como en « Pl. 4 (fig. 2), Fig. 24 ». La mención solitaria de una figura del texto también se indica con una <F> mayúscula, como en « Fig. 1 ». Estas indicaciones están limitadas a las planchas y figuras que ilustran a los especímenes o partes de los especímenes. No se muestran datos, por ejemplo, de los mapas de distribución.

TYPES (TIPOS). Sigue la localización de los especímenes. Se usa un sistema de abreviaturas para los sistemas que poseen especímenes tipo en su colección ; se proporciona una lista en las tablas GLOSSARY y MUSEUM de FishBase. Las diferentes clases de tipo, y la manera en la que son establecidas, se muestran en el

Apéndice A del *Catalog*. Existen diversos sistemas de numeración en los museos, algunos con números únicos, otros con números precedidos por letras, etc. Si el(los) especimen(es) es(son) originario(s) de otro museo, el número de origen se indica entre corchetes siguiendo al número actual, por ejemplo USNM 12345 [ex BPBM 3456].

El tipo con nombre único se indica en primer lugar cuando existe, por ejemplo holotipo, lectotipo, o neotipo. Los lectotipos y los neotipos exigen una designación (véase el Apéndice A del *Catalog*), y las informaciones son datos en los Comentarios. Si no se nombra solo un tipo, entonces se indican los sintipos. El número de especímenes de un lote se indica entre paréntesis. La ausencia de especimen tipo se indica en los Comentarios. Las marcas de interrogación se usan para indicar la duda en cuanto al estado, por ejemplo « Paratype : ?USNM 34567 (3) ».

***Un catálogo mundial
de peces tipo***

Este es el primer intento para establecer un catálogo mundial de peces tipo. Las informaciones son extraídas de muchas fuentes. Los catálogos de tipos de las colecciones consultadas se indican en los Comentarios, por ejemplo « Type catalog : Böhlke 1984 :16 [ref. 13621] ». Las monografías y las revisiones implican a menudo un examen de los tipos, y algunas referencias incluyen informaciones sobre los tipos. Algunos artículos tratan específicamente de los especímenes tipo. Para algunos grupos, como los dardos (Percidae : *Etheostoma* spp.), los Myctophidae, o los Callionymidae, existen catálogos por familia que incluyen informaciones sobre los tipos. En algunos casos, nosotros hemos examinado personalmente los especímenes tipo en las colecciones.

Incluso con estas fuentes, la disponibilidad y la localización de los tipos para muchas especies son inciertas. En algunos casos, las diversas fuentes que nosotros hemos usado indican un número de especímenes más grande o más pequeño que en la descripción original ; en algunos casos por lo menos, nosotros hemos podido indicar el número real entre paréntesis, por ejemplo « Syntypes : (10) ». Nosotros indicamos por ejemplo « Not found » (no encontrado) o « No types known » (tipos desconocidos) cuando es la mejor información que hayamos podido obtener. En algunos casos, nosotros hemos podido indicar el estado del especimen, por ejemplo piel seca, esqueleto, desintegrado, mal estado. La expresión « c&s » indica los especímenes que han sido aclarados o teñidos para un estudio anatómico.

***Las informaciones originales
sobre las localidades-tipo
han mejorado***

TYPE LOCALITIES (LOCALIDADES-TIPO). Si se nombra un solo tipo, entonces se indica la localidad de este tipo fundamental; cuando hay tipos secundarios, como paratipos, la localidad de éstos no se indica. Si se menciona una serie de sintipos de orígenes diferentes, se puede indicar primero una localidad general, seguida de las localidades secundarias de cada lote correspondiente. Nosotros hemos dudado bastante sobre la manera de presentar las localidades. Se ha decidido actualizar la localidad proporcionada en la descripción original (indicada entre paréntesis) a partir de un atlas, un diccionario geográfico, o

gazetteer, y completarla adjuntando el país actual y en algunos casos, latitud y longitud. Por ejemplo, para *Kosseir* como localidad original, nosotros indicamos *Al-Quseir [Kosseir], Egypt, Red Sea* y para *Ceylon* nosotros usamos *Sri Lanka*. Para algunas localidades, es difícil ser más precisos que la descripción original, por ejemplo *Carolinas*, a la cual nosotros adjuntamos *U.S.A.* Las indicaciones son ordenadas de la más precisa a la más general, la última siendo generalmente el país. Los números de las estaciones de muestreo de las campañas oceanográficas, aunque no contengan las localidades geográficas, se indican cuando las listas de estas estaciones han sido publicadas, por ejemplo las estaciones del *Albatros*. Nosotros no indicamos los números personales de los colectores, ni su nombre, ni la fecha de recolección ni otras informaciones que no sean parte de la localidad geográfica. La profundidad de captura se indica después de las informaciones sobre la localidad (véase también «La tabla EXPEDITION», este volumen). Una altitud de captura puede indicarse para las colecciones de aguas continentales, por ejemplo «... elev. 3460 m.». Como la gestión de las colecciones tiende a informatizarse en el mundo entero, los especialistas serán capaces de obtener directamente las informaciones más detalladas sobre los tipos consultando las bases de datos mantenidas por los museos, o de hacer referencia a ellas. Inventariar los tipos en los museos que los poseen era nuestro objetivo para facilitar su estudio por los especialistas ayudándoles a localizarlos.

REMARKS (ANOTACIONES). Una variedad de anotaciones pueden seguir a las informaciones sobre los tipos y su localidad, y son generalmente presentadas en un orden estándar.

a. **OTRAS PÁGINAS Y PUBLICACIONES.** Cuando la descripción original aparece en una tirada aparte (separata, reimpresión) con una paginación diferente, esta información se indica primero, por ejemplo «Appeared on p.4 of separate» (aparecido en p.4 de separata). Cuando el taxon es publicado simultáneamente en otro artículo, se indica esta información, generalmente bajo la forma, «Also appeared as new in ...» (también aparecido como nuevo en ...).

b. **ORTOGRAFÍAS ORIGINALES Y MÚLTIPLES.** Cuando el nombre del taxon fue escrito de una manera que exige una corrección obligatoria, el nombre original mal ortografiado puede indicarse, por ejemplo «Spelled *albo-marginatus* originally». (originalmente *albo-marginatus*). Las malas ortografías de los nombres de género originales son indicadas. Las anotaciones se adjuntan cuando muchas ortografías del nombre del taxon son usadas en la descripción original. A veces, una ortografía se considera como un error tipográfico, en algunos casos se necesita una revisión.

c. **NOMBRES PREOCUPADOS / NOMBRES DE RECAMBIO.** Los homónimos primarios y secundarios se mencionan, por ejemplo para *Dentex rivulatus* Rüppell 1838, «Preoccupied by *Dentex rivulatus* Bennett 1838, replaced by *Gymnocranius ruppellii*

*Más de 500 especies nuevas
han sido descritas
con nombres ya existentes*

Smith 1941 ». (preocupado por *Dentex rivulatus* Bennett 1838, reemplazado por *Gymnocranius ruppellii* Smith 1941). [Se conocen más de 500 homónimos primarios en los peces.]

d. ENMIENDAS. Los errores de ortografía y otras enmiendas se indican.

e. OTRAS ANOTACIONES. Las designaciones de tipo posteriores necesarias, por ejemplo de lectotipos o de neotipos, son señaladas. Las decisiones de la Comisión Internacional pueden ser mencionadas. Las faltas de ortografía importantes y las enmiendas injustificadas son también señaladas.

f. ESTADO. El estado de cada especie o sub-especie nominal se indica. Nosotros hemos limitado esta mención al nivel de especie. Por ejemplo, un nombre originalmente propuesto para una sub-especie puede ser válido (como especie), o sinónimo de otra especie ; su estado de sub-especie se menciona a veces cuando es válido, por ejemplo « Synonym of ... but as a valid subspecies (Jones 1984 [ref. 12345]) » (sinónimo de ... pero válido como sub-especie (Jones 1984 [ref. 12345])). Hay muchas condiciones en las que un nombre puede ser válido. Por ejemplo, el nombre original de la especie puede ser válido como tal (misma ortografía del género y de la especie) y en ese caso se señala como « Valid » (válido). El nombre de la especie puede ser válido pero situado en otro género después de la descripción original, en ese caso el género actual se menciona, por ejemplo « Valid as *Serranus guttatus* » (válido como *Serranus guttatus*). Algunas veces el nombre de la especie (por ejemplo cuando es un adjetivo) debe modificarse para concordar con el género gramatical del nombre del género. Por ejemplo, *marmorata* pasa a *marmoratus* si el nombre del género original era femenino y el del género actual masculino. Cuando el nombre es un sinónimo, el autor y la fecha del nombre válido son mencionados : si es un sinónimo de un género y especie originales, entonces el autor y la fecha figuran sin paréntesis; por ejemplo « Synonym of *Melanocetus murrayi* Günther 1887 » (sinónimo de *Melanocetus murrayi* Günther 1887). Si el nombre tratado es un sinónimo de una especie que ahora está situada en otro género del propuesto, entonces el autor y la fecha figuran entre paréntesis; por ejemplo « Synonym of *Scyliorhinus stellaris* (Linnaeus 1758) » (sinónimo de *Scyliorhinus stellaris* (Linnaeus 1758)). Si un nombre no está disponible³, nosotros usamos la convención « In the synonymy of ... » (en la sinonimia de ...), pues un nombre no disponible no es técnicamente un sinónimo de un nombre disponible. La referencia del estado se indica entre paréntesis. Comprende típicamente el autor, la fecha, la página y un código numérico de la referencia. La página se omite a menudo si el artículo está exclusivamente dedicado a ese taxon. La página citada hace referencia a la página donde se

***Un nombre no disponible
no es formalmente un sinónimo***

³ NT : No disponible en el sentido del código de nomenclatura : el nombre se considera no existente si no ha sido establecido y publicado según las reglas del código. Está pues no disponible para designar a un taxon antiguamente descrito, pero puede ser retomado para designar a un taxon nuevamente descrito, eventualmente a partir de los mismos especímenes.

discute el estado del taxon. Generalmente, solo las publicaciones posteriores a 1980 son usadas para indicar el estado, quizás también algunas monografías anteriores. [Las Referencias para la mención del estado no han sido escogidas de una forma sistemáticamente organizada, y miles de otras publicaciones quizás mejores podrían haberse incluido con más tiempo.]

FAMILIA / SUB-FAMILIA. Cada ficha indica la familia y la sub-familia (si existe) en la cual la especie nominal ha sido situada (véase el *Catalog* Part III). Algunas especies o sub-especies pueden solo clasificarse hasta la clase, orden o sub-orden.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Eschmeyer's SPECIES** en la ventana SEARCH SPECIES BY ... o haga clic sobre el epíteto específico en la vista SPECIES o la vista SYNONYMS. El nombre interno de esta tabla es PISCES.

Bibliografía

Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 697 p.

William N. Eschmeyer

Los géneros de peces

Esta parte trata de todos los nombres del grupo-género de peces actuales (géneros y sub-géneros, referidos colectivamente como < género > en el *Catalog*) ordenados por orden alfabético. Para cada nombre y en este orden, se indican las informaciones siguientes:

NAME (NOMBRE). El nombre original del grupo-género. La ortografía original se usa salvo si las reglas del código exigen un cambio obligatorio, como la supresión de los guiones de unión (por ejemplo, el cambio de *Lucio-Perca* a *Lucioperca*).

SUBGENUS OF (SUB-GÉNERO DE). Cuando el nombre fue propuesto para un sub-género, el nombre del género en el cual estaba clasificado se indica entre paréntesis.

AUTHOR (AUTOR). El autor del nuevo nombre se proporciona a continuación (véase *Autor* en las *Especies de peces* más arriba).

DATE (FECHA). Se proporciona el año de publicación (véase también la discusión sobre las fechas de publicación en el Apéndice A del *Catalog*).

La paginación puede diferir

PAGE (PÁGINA). La página, generalmente una sola, donde empieza la descripción principal del nuevo taxon (y no necesariamente la página donde el nombre del nuevo taxon se menciona en primer lugar). La mención de diversas páginas indica generalmente que el nuevo taxon fue presentado por encima (como en una clave) y luego detallado en una página posterior. Generalmente, la página del tratamiento general se cita entre paréntesis, por ejemplo (14)30. Las páginas entre corchetes se asignan a trabajos no paginados o separados, en los cuales la

paginación difiere de la publicación original, por ejemplo 456[25]. Cuando se mencionan diversas páginas, el género puede aparecer primero en una clave, por ejemplo, y más tarde en el texto con las informaciones adicionales. En ciertos trabajos antiguos donde una descripción genérica típica no se ha consignado, muchas páginas asociadas a la publicación del nombre pueden ser mencionadas.

REFERENCE AND REFERENCE NUMBER (REFERENCIA Y CÓDIGO DE REFERENCIA). Véase el capítulo < Las especies de peces >, más arriba.

GENDER (GÉNERO GRAMATICAL). El género gramatical del nombre. Abreviaturas encontradas en el *Catalog*: Fem. = femenino, Masc. = masculino, Neut. = neutro.

TYPE SPECIES, AUTHOR, DATE (ESPECIE-TIPO, AUTOR, FECHA). El género original, el nombre específico, el autor, y la fecha de publicación de la especie-tipo. Se han hecho las correcciones obligatorias de los nombres de especies. La cita ocasional de una segunda especie entre paréntesis puede tener diversos significados (generalmente detallados en las anotaciones). La especie entre paréntesis es típicamente el sinónimo objetivo más antiguo, especialmente cuando el autor del género proporcionó innecesariamente un nuevo nombre para el nombre antiguo de la especie. En otros casos, el autor del nuevo género o sub-género atribuye la especie-tipo no a su autor original, sino a un autor posterior; en principio, el autor original de la especie se indica (a pesar de la autoría de la especie atribuida por el autor del género), pero se precisan ciertas aclaraciones, por ejemplo, especie-tipo *Alpha beta* de Jones (= *Gamma delta* Smith 1945). Cuando un autor hace una designación de equivalencias entre especies-tipo (la especie-tipo es sp1 = sp2), las precisiones se hacen en las anotaciones. El uso de los paréntesis denota sinónimos objetivos, y NO decisiones taxonómicas subjetivas en cuanto al estado de la especie-tipo. Solo se trata con sinónimos objetivos.

ANOTACIONES. Las anotaciones que siguen conciernen: al método de designación del tipo, al designador posterior, a los comentarios sobre la homonimia, a los errores de ortografía, a las enmiendas y otras anotaciones asociadas. Generalmente se presentan en este orden estándar.

a. **MÉTODO DE DESIGNACIÓN DE TIPO.** El método de designación de la especie-tipo (designación original o posterior). Este tema, detallado en el Apéndice A del *Catalog*, parece causar muchos problemas a los investigadores actuales. Aunque el « tipo por designación original » tenga prioridad sobre cualquier otra designación, existe una diferencia entre designación original por monotipia y designación original; el primer caso asegura que la probabilidad de que tenga un tipo distinto es remota, mientras que en el segundo caso, había más de una especie tratada como válida. Otro detalle se proporciona de vez en cuando, por ejemplo Tipo por monotipia (también por uso de *typus*), pero en estos casos, el

***En la bibliografía antigua
no era raro que un autor
publicara una descripción
de un nuevo género
más de una vez***

uso de *typus* o de toda denotación similar es una indicación de que solo se toma en cuenta cuando originalmente hay muchas especies incluidas en el género o no hay una designación prioritaria. Cuando la especie-tipo se designa después de la descripción original, se proporcionan otras anotaciones como la cita de la designación posterior.

b. APARICIONES SECUNDARIAS. Si el nombre de género aparece simultáneamente o poco después de la primera publicación en un segundo trabajo, este último también se cita. No era raro en la bibliografía antigua que un autor publicara una descripción de un nuevo género más de una vez.

***Los nombres de género
deben ser únicos
en el Reino Animal***

c. NOMBRES PREOCUPADOS (HOMONIMIA). Los nombres que no están disponibles a causa de un uso anterior se denominan <preocupados>. Para estar seguros que un género de peces está efectivamente preocupado, por ejemplo en los insectos, la descripción original del insecto deberá ser revisada para confirmar la ortografía original, la fecha, la disponibilidad, y otros detalles. Los nombres preocupados en los peces han sido verificados, pero no los nombres preocupados en otros grupos.

d. ERRORES DE ORTOGRAFÍA Y ENMIENDAS. Los errores de ortografía mencionados son los encontrados en los artículos posteriores del autor original, o en la obra de Jordan *Genera of Fishes*, en el *Zoological Record* cuando el género fue citado allí por primera vez, en trabajos mayores (como monografías), o en las referencias usadas para documentar el estado del género. Muchas otras faltas de ortografía no han sido tenidas en cuenta. Las enmiendas exigen un estudio prudente; algunas han sido evaluadas como enmiendas justificadas, injustificadas, o como simples errores de ortografía. La expresión «Spelled...» (deletreado...) indica aquellas cuyo valor no ha sido evaluado pues el estudio no se hizo.

e. OTRAS ANOTACIONES. Las decisiones de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (CINZ), las anotaciones nomenclaturales, y otros comentarios.

f. ESTADO. No siempre se indican las citas que documentan el estado del género nominal. Comprenden el autor, la fecha, la página y el código numérico de la referencia. Cuando no se precisa ninguna página, el artículo entero trata solamente este taxon. Por ejemplo, para *Brochus*, la referencia «Nijssen & Isbrücker 1983 [ref. 5387]» no trata más que este género. Las páginas citadas son las que discuten el estado del género, independientemente del hecho que el taxon pueda ser mencionado en otro lugar del mismo artículo; para los géneros que son sinónimos más recientes, la página citada corresponde generalmente a esa donde la sinonimia se establece explícitamente.

***Ciertos nombres de género
no se mencionan en la
literatura reciente***

El estado de algunos géneros no se indica. Hay ciertos sinónimos antiguos olvidados en la literatura actual, o bien no revisados recientemente. En algunos casos, el estado fue obtenido

buscando la posición de la especie-tipo en un género actual, aunque el género en cuestión no sea mencionado; estos casos son mencionados como « Synonym of ... (Paxton *et al.* 1989 : 470 [ref. 12442] based on placement of type species) » (sinónimo de ... (Paxton *et al.* 1989 : 470 [ref. 12442] basado en la posición de la especie-tipo).

En general, solamente la literatura de los últimos 15-20 años fue usada para documentar el estado, aunque algunas monografías antiguas se hayan tenido en cuenta, sobretodo cuando esta monografía es el único tratamiento profundo disponible que menciona al taxon. En algunos artículos de sistemática actuales, los autores tienen tendencia a omitir los viejos sinónimos. El objetivo de documentar el estado actual de los taxa no es proporcionar una sinonimia extensa, sino dar una o algunas referencias recientes que sirvan como punto de partida a otras referencias que traten sobre ese taxon. Las informaciones pueden ser obtenidas a la vez a partir de las fichas sobre los géneros y de las fichas sobre las especies ; por ejemplo, una referencia al estado de un género podría no aparecer bajo ninguna especie, y el contrario podría pasar.

FAMILIA / SUB-FAMILIA. Cada comentario contiene la familia y la sub-familia (si existe) en la que el género se clasifica (véase más abajo).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Eschmeyer's GENERA** en la ventana SEARCH SPECIES BY..., sobre el botón **Genus** en la vista SPECIES, o haga doble clic sobre el nombre genérico en la vista SYNONYMS.

William N. Eschmeyer

Los géneros y las especies en una clasificación

La clasificación usada para las especies (Parte III del *Catalog*) y para los géneros (Parte IV del *Catalog*) son la misma, pero la clasificación ha sido modificada desde la publicación de 1990 (Eschmeyer 1990). El objetivo original era proporcionar un marco apropiado para los órdenes, familias y sub-familias (y eventualmente sub-órdenes). La parte de la clasificación era secundaria al objetivo de recopilación de las Partes I y II del *Catalog*. Desgraciadamente, ninguna clasificación está actualmente aceptada por el conjunto de los ictiólogos, y en cambio hay numerosos trabajos sobre la clasificación de los taxa de categorías superiores. La mayoría de ellos siguen la clasificación de Nelson (1994), y nosotros por lo general también la hemos seguido. Al mismo tiempo, los estudios cladísticos, a menudo fundados sobre el examen de muy pocas muestras de taxa en cada taxon superior, producen hipótesis de parentesco que necesitan una confirmación posterior por otros especialistas. La cladística ofrece una metodología racional y lógica para estudiar las relaciones entre taxa, pero las reversiones, los paralelismos, y los problemas de la polarización de caracteres y la selección del grupo externo para esa polarización pueden ser problemáticos. A

menudo, diversos árboles producidos por programas informáticos presentan diferencias substanciales entre ellos. Adoptar cada nueva hipótesis propuesta no es garantía en un trabajo como este, donde una cierta estabilidad es deseable para la comunicación con una gran audiencia. El objetivo de la clasificación es reagrupar los géneros y las especies emparentadas, más que intentar reflejar las ramificaciones menores de sus relaciones. Por ejemplo, si un estudio reciente muestra que un grupo de géneros de una familia constituye un conjunto especializado en el seno de esta familia, o altamente modificado de otra familia, estos géneros son desplazados a una nueva familia, aunque puedan quedar agrupados allí en el seno de una sub-familia para expresar sus estrechas relaciones. En algunos grupos, las sub-familias no se usan, aunque pueden ser usadas en la literatura actual; éstas incluyen familias con pocos géneros, o familias importantes como los Cyprinidae en las cuales algunas sub-familias especializadas puedan ser definidas, pero no existe un acuerdo general sobre su subdivisión exhaustiva.

La estabilidad es deseable

Los sinónimos de los nombres del grupo-familia no son indicados, y el índice de los taxa superiores al final de las Partes III y IV no comprende más que los nombres efectivamente citados. De todas maneras, es posible determinar la posición actual de una familia o de una sub-familia ausente explícitamente de nuestra clasificación. Si encontramos una especie cuya familia no figura en nuestra clasificación, deberemos buscar en la parte II del *Catalog* el nombre del género que la constituye (los nombres de las familias y de las sub-familias se construyen adjuntando respectivamente el sufijo -idae e -inae al radical de un nombre de género) y veremos en qué familia se ubica actualmente ese género.

Los nombres de familia se basan en nombres de género

Los nombres del grupo-familia usados en la clasificación siguen el uso actual. Algunos de los problemas relacionados con los nombres del grupo-familia incluyen nombres recientes usados en lugar de los más antiguos (deberían ser reemplazados por los más antiguos a no ser que se presente algún caso para retener el nuevo nombre), errores de ortografía o una doble ortografía usada indiferentemente en la literatura (por ejemplo Engraulidae y Engraulididae). Véase Robins *et al.* (1980 : 4 [ref. 7111], Steyskal 1980 [ref. 14191], y Géry 1989 [ref. 13422]). Estos problemas no se tratan directamente en el *Catalog*, pero se hacen algunos comentarios sobre los nombres del grupo-familia al mencionar su género-tipo (véase por ejemplo *Phosichthys* y *Bovichtus*).

Hay géneros o especies que no están clasificados en una familia. Algunos se basan en especímenes míticos, indeterminables, o el nombre se proporciona sin su descripción ; la mayor parte de estos son nombres no disponibles. A menudo están clasificados en una clase, un orden o un sub-orden. En la lista de los géneros, los géneros no clasificados en en una familia aparecen al final. El nombre interno de esta tabla es LINEAGES.

Bibliografía

Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 697 p.

- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomes. 2905 p.
- Géry, J. 1989. Sur quelques noms du groupe-famille chez les poissons. Rev. Fr. Aquariol. 16 (1) : 5-6.
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the world. 3^{ème} édition. John Wiley and Sons, New York. 600 p.
- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott. 1980. A list of common and scientific names of fishes from the United States and Canada (Fourth Edition). Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 12 : 1-174.
- Steyskal, G.C. 1980. The grammar of family-group names as exemplified by those of fishes. Proc. Biol. Soc. Wash. 93(1) : 168-177.

William N. Eschmeyer

La literatura citada

Este capítulo trata de las citaciones de toda la literatura mencionada en las partes anteriores, así como de las referencias adicionales que completan una serie en la que solo algunos trabajos están de hecho citados.

*Los nombres de autores
deben ser estandarizados*

AUTHOR (AUTOR). Las iniciales de los autores se indican de manera estandarizada para realizar una impresión en orden cronológico. Por ejemplo, Theodore Gill citado T. Gill, T.N. Gill, o Theodore Gill por algunos, se cita únicamente T.N. Gill, aunque las dos iniciales no aparezcan en todas sus publicaciones. Si el nombre de un autor contiene normalmente un signo diacrítico, se adjunta a todas las citas de este autor, por ejemplo Géry publica bajo las dos ortografías Géry y Gery. Los signos diacríticos de ciertas lenguas como el rumano no son usados. Los nombres chinos se indican bajo su forma inglesa; comportan típicamente un nombre de familia y dos nombres, a menudo asociados por un guión; Wu se anota pues H.-W. Wu aunque en los artículos, su nombre pueda ser citado Wu Hsienwen, Wu Hsien-Wen, H.-w. Wu, H.-W. Wu, o H.W. Wu.

Todos los nombres con < de > son introducidos de una sola forma ; por ejemplo de Buen, que publicaba bajo Buen o de Buen. Se indican algunas referencias cruzadas de nombres.

Los capítulos de libros voluminosos como el *Smiths' sea fishes* son firmados por diferentes especialistas ; para designarlos como autores, especialmente en el caso de la discusión del estado, cada uno de estos capítulos constituye una referencia distinta con su propio código numérico.

La ordenación por autor es alfabética. Durante las extracciones a partir de la base de datos al tratamiento de texto, la presencia de signos diacríticos desplaza los nombres fuera de su posición normal. Por ejemplo, las referencias Günther aparecen al final de la lista G. Han sido <manualmente> redistribuidas. El orden alfabético se hace sobre los dos primeros autores, así que las entradas de más de dos autores pueden no presentar la secuencia correcta.

*La fecha en la base puede ser
diferente de la indicada sobre
la publicación*

DATE OF PUBLICATION (FECHA DE PUBLICACIÓN). El año en el que la publicación apareció por primera vez y fue disponible (publicada). La fecha puede ser diferente de la indicada sobre la revista o la obra, y puede ser anterior a causa de la difusión de preimpresiones (véase el Apéndice A del *Catalog*). El mes y a veces el día de publicación son indicados después del año entre paréntesis cuando estaban disponibles. Las referencias se clasifican por año pero no por meses.

REFERENCE AND REFERENCE NUMBER (REFERENCIA Y CÓDIGO DE REFERENCIA). Cada referencia tiene un código numérico único indicado entre paréntesis. Este número corresponde a la entrada de esta referencia en una base de datos mayor mantenida en la *California Academy of Sciences*. Un número único es usado en lugar de los <a, b, c, etc.> a veces usados en bibliografías más restringidas. Los números únicos han sido usados para probar que pueda accederse a las descripciones originales por el doblete código/página de la referencia. El uso de los códigos de referencia permite también búsquedas en internet por este código y su descarga electrónica.

TITLE (TÍTULO). El título del artículo se menciona como fue publicado y no el de la tabla de materias, por ejemplo, que puede ser a veces distinto. Los nombres científicos se proporcionan en cursiva, aunque debido a razones técnicas, no se hayan podido imprimir como tal en la publicación original. Los títulos en ruso, japonés y chino son traducidos al inglés.

BOOK AND JOURNAL CITATIONS (CITAS DE LIBROS Y REVISTAS). Las abreviaturas de las revistas siguen en general las del *BioSciences Information Service Serial Sources for the BIOSIS Data Base, volume 1984*. Nosotros hemos recopilado los títulos de las revistas antiguas interrumpidas que no figuran en la lista BIOSIS. Las primeras letras de todos los nombres y adjetivos están en mayúsculas, por ejemplo *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* se usa en lugar de *Proc. Acad. nat. Sci. Phila.* Para ayudar en las búsquedas de bibliografía, precisamos el volumen (v), el número (no.), la parte (pt), y otros detalles, pero generalmente, si una palabra extranjera (por ejemplo tomo o fascículo) corresponde a una palabra inglesa, se usa la abreviatura inglesa equivalente. Estas indicaciones se siguen para la paginación y la mención de las eventuales planchas.

REMARKS (ANOTACIONES). Las informaciones entre paréntesis incluyen la lengua original del artículo si no se deduce del título, las fuentes de información sobre la fecha de publicación, en particular para los trabajos publicados por partes. La indicación « Not seen » (no visto) al final de una referencia indica que el trabajo o artículo no ha sido consultado.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Eschmeyer's References** de la vista REFERENCES, haga doble clic sobre el campo **Author** de la vista SPECIES, o haga doble clic sobre el campo **Author** de la vista SYNONYMS.

Errores y contradicciones

*Las fechas del
apartado <References>
son más fiables*

Un trabajo de este volumen y de esta complejidad contendrá muchos errores y contradicciones. Algunos pueden ser evitados, y la más probable de dos o más opciones puede ser retenida. Para contradicciones sobre las fechas, las indicadas en la parte <References> son más fiables que en el resto de los datos. Muchos problemas persisten sin embargo. Por ejemplo, muchos artículos de Steindachner aparecieron en tres publicaciones diferentes; el resultado de los esfuerzos hechos en Viena para determinar el orden de publicación fue usado en la Parte I pero no completamente en la Parte II del *Catalog* [introduciendo así contradicciones]. La ortografía, el autor y la fecha de las especies-tipo en la parte <Genera> y en la parte <Species> pueden ser diferentes; las informaciones en la parte <Species> son más fiables. La disposición de los taxa en una clasificación (Parte III y IV del *Catalog*) fue realizada automáticamente, y los taxa, autores y fechas deberían estar en completo acuerdo con las informaciones de las ordenaciones alfabéticas correspondientes. La cita corta que precede al código de referencia fue introducida automáticamente para la parte <Genera>, pero en la parte <Species> pueden existir diferencias debidas al uso de otro proceso de entrada, en dos etapas. El código de referencia asociado a una descripción original fue asignado automáticamente, y deberían estar todos de acuerdo, salvo algunos casos en las partes asociadas al estado, donde los errores de introducción son posibles. Las familias y sub-familias han sido asignadas automáticamente y deberían estar de acuerdo con la distribución en la clasificación. A causa de la manera en que nosotros hemos introducido las referencias de estado usando las teclas de función, la página donde el autor ha tratado el taxon puede ser errónea en una o diversas páginas, pero el número de la referencia debería ser exacto. Las abreviaturas de las colecciones de los museos son generalmente usadas en los artículos de taxonomía para reducir el nombre designado a los especímenes, pero se han introducido cambios y numerosos ajustes; hay numerosas contradicciones en nuestro uso de las abreviaturas, y algunas pueden aparecer en la lista mientras que otras no.

William N. Eschmeyer

La tabla SPECIES

Los nombres científicos representan la unidad básica de la tabla SPECIES que constituye la «columna vertebral» de FishBase. Toda información en FishBase está asociada directa o indirectamente a una especie por lo menos, y las informaciones son principalmente accesibles por esta tabla.

*FishBase incluye todos los
peces importantes*

Actualmente, la tabla SPECIES contiene más de 23 000 de las 25 000 especies estimadas de peces existentes. FishBase incluye todos los peces que son importantes para el hombre como fuente de alimentación, pez ornamental, pez de pesca deportiva o con

cebo, considerados como amenazados o peligrosos para el hombre.

Fuentes

Las informaciones de la tabla SPECIES se extraen de cerca de 3 000 referencias bibliográficas como las *FAO Species Catalogues* (por ejemplo Carpenter y Allen 1989), la serie de los peces del Indo-Pacífico (por ejemplo Woodland 1990), otras revisiones taxonómicas (por ejemplo Pietsch y Grobecker 1987) así como los catálogos faunísticos como Daget *et al.* (1984, 1990), Myers (1991), Robins *et al.* (1991), Shao *et al.* (1992) y Talwar y Jhingran (1992). Para una discusión de las dificultades encontradas por el uso de las fuentes secundarias véase < La tabla SYNONYMS > y la sección < Kent Carpenter > del capítulo < La realización de FishBase >.

La tabla SPECIES presenta el nombre científico válido y el autor de una especie o sub-especie y lo asigna a una familia, un orden y una clase. Se indica un nombre común inglés único (véase la discusión sobre el **FishBase Name** más abajo). Las informaciones adicionales en la tabla SPECIES conciernen a la edad y la talla máxima, el hábitat, los usos humanos y las anotaciones biológicas generales. Las referencias usadas se indican.

Hacer clic sobre uno de los diversos botones le permite obtener una ilustración de la especie, un mapa de su distribución geográfica, los taxa superiores, los sinónimos, los nombres comunes, el ciclo y los parámetros biológicos, todas las referencias usadas, todos los colegas que han contribuido aportando informaciones o que las han verificado, etc.

Los campos

Scientific name : este campo consiste en un nombre genérico válido según Eschmeyer (1998) (para las informaciones sobre los géneros, véase < La tabla GENERA >, este volumen) seguido de un epíteto específico válido (y eventualmente sub-específico) que con el género forma el nombre científico (Linnaeus 1758). Cada vez que una sub-especie es grabada en FishBase, la especie original se cambia en sub-especie, por ejemplo, después de la entrada de *Salmo trutta fario*, *Salmo trutta* pasó a ser *Salmo trutta trutta* (véase < La tabla STOCKS > para una discusión de este tema).

Hacer doble clic en el campo del nombre científico le permite consultar < La tabla PISCES de Eschmeyer >.

Author : el nombre de la persona que ha descrito la especie en primer lugar y el año que la descripción fue publicada. El nombre de un autor entre paréntesis indica que la especie fue situada en otro género después de su descripción original. El carácter < & > se usa para indicar los autores múltiples, por ejemplo, Temminck & Schlegel 1844. Haga doble clic en el campo **Author** para ver la cita completa en < La tabla REFERENCES de Eschmeyer >.

*Se propone un nombre
común inglés único*

FishBase Name : Un nombre común inglés único sugerido por FishBase para estabilizar los nombres comunes, se elige como sigue :

- un nombre FAO si existe, o entonces
- un nombre AFS (*American Fisheries Society*) si existe, o entonces
- un nombre inglés existente que no haya sido usado para otra especie como nombre **FishBase**.

Hacer doble clic sobre el nombre FishBase abre una vista con una lista de los países y de las lenguas donde este nombre común se usa.

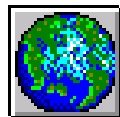
Hasta ahora, nosotros nos hemos abstenido de crear los nombres comunes y actualmente, 9 800 especies no tienen nombre FishBase (véase < La tabla COMMON NAMES >, este volumen).

La especie está clasificada en los taxa superiores, **Subfamily** (Sub-Familia), **Family** (Familia), **Order** (Orden) y **Class** (Clase), según Eschmeyer (1998).

Main Ref.: El código numérico de la fuente principal usada para la nomenclatura y para las otras informaciones en este registro. Preferentemente, éste será la revisión más reciente de la familia o del género, o una fuente primaria fundamental también fiable (véase **Fuentes** más abajo). Las fuentes usadas para otras informaciones particulares se indican en los campos **Ref.** adicionales.



Haciendo clic sobre el icono **pez** se muestra un pase de todas las ilustraciones de esta especie disponibles en FishBase.



Haciendo clic sobre el icono **map** se abre una ventana que comprende las diversas opciones de muestra de los mapas. Usted puede elegir marcar todos los países donde una especie es nativa o introducida, visualizar las vías de introducción, o situar las ocurrencias de capturas (puntos amarillos) a nivel de familia, género o especie.

Recuadro 4. Nosotros no creemos en los códigos.

Con el paso de los años, se ha sugerido que nosotros deberíamos usar FishBase para establecer un sistema global de códigos únicos para los peces ; tales sistemas de codificación son particularmente apreciados por los programadores, probablemente porque se integran fácilmente en los lenguajes informáticos como los ensambladores , el FORTRAN o el C, y los sistemas operativos como Unix. Las ventajas siguientes de los códigos son generalmente citadas :

- palabras más cortas que los nombres científicos ;
- menos memoria de almacenamiento ocupada, introducción y carga rápida ;
- agrupamiento facilitado, por ejemplo al nivel de familia ; y

- más estabilidad que con los nombres científicos.

De todas maneras, ninguna de estas ventajas preasumidas no ha soportado el test del tiempo. Los sistemas de codificación que han empezado con 3-5 cifras han pasado a 8-12 cifras. Un sistema de codificación numérico para todos los taxa necesitaría códigos de 40 cifras o más (Pinborg y Paule 1990). La llegada de ordenadores rápidos con gran capacidad de almacenamiento, y de programas de bases de datos relacionales modernos han hecho las ventajas de más arriba caducas.

Trabajar con los códigos en lugar de los nombres conduce a numerosos errores (J.-C. Hureau, com. pers.) y los errores de introducción son muy difíciles de detectar (W. Eschmeyer, com. pers.).

La principal razón por la que los sistemas de codificación no funcionan es que la presunción de estabilidad es falsa. A medida que nuestra comprensión del mundo viviente crece, dos especies que aparecían separadas pueden ser la misma especie ; a la inversa, una especie puede ser que fueran dos especies ; un estudio más profundo clasificará tal especie en un género diferente ; o tal grupo de peces, que se consideraba tenía un ancestro común a nivel de familia, puede conocerse ahora que tiene dos ancestros diferentes y ser separado en dos familias. Todos estos descubrimientos cambian el nombre científico de una especie y/o su lugar en la clasificación. Un conjunto complejo de reglas definidas en el *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica* (ITZN 1985) rige el establecimiento y cambio de los nombres científicos, y los sinónimos constituyen un registro preciso de estos cambios. Los sistemas de codificación proporcionan imágenes instantáneas de la taxonomía en un tiempo determinado. De todas maneras, los nombres siguen cambiando y los sistemas de codificación deben también evolucionar conservando la pista de los códigos antiguos (véase Smith y Heemstra (1986) para un ejemplo). Dependiendo del nivel al cual el sistema de codificación intenta incorporar la taxonomía, los códigos pueden sufrir modificaciones incluso si los nombres científicos no han variado, por ejemplo cuando un género se transfiere a otra familia. Para evitar este problema, el reciente sistema de codificación australiano (Yearsley *et al.* 1997) sigue la clasificación de Greenwood *et al.* (1966), ignorando así los 30 años posteriores de investigación taxonómica (Nelson 1984, 1994 ; Eschmeyer 1990, 1998).

Por consiguiente, nosotros sostenemos firmemente el punto de vista que los binomios científicos, sus reglas de uso establecidas y sus sinónimos constituyen el < sistema de codificación > que debería ser usado globalmente.

Los códigos en FishBase (SpecCode, StockCode, SynCode, FamCode) no son más que contadores internos para establecer las conexiones entre las tablas según el modelo relacional. No son usados para introducir los datos y son escondidos al usuario.

En resumen, todo intento de prever un sistema de codificación estable para una taxonomía en perpetuo cambio está condenado a fracasar. O perpetuará conocimientos desfasados conservando errores conocidos como los errores de identificación, o bien tendrá que crear y mantener una larga lista de sinónimos de codificación, un trabajo más bien absurdo.

Bibliografía

- Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 697 p.
- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomos. 2905 p.
- Greenwood, P.H., D.E. Rosen, S.H. Weitzman y G.S. Myers. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes with a provisional classification of living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 131(4) : 339-455.
- ITZN 1985. International Code of Zoological Nomenclature. The International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- Nelson, J.S. 1984. Fishes of the world. 2ª ed. John Wiley and Sons, New York. 523 p.
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the world. 3ª ed. John Wiley and Sons, New York. 600 p.
- Pinborg, U. y T. Paule. 1990. NCC Coding System : a presentation. The Nordic Centre, Stockholm, Sweden.
- Smith, M.M. y P.C. Heemstra, Éditeurs. 1986. Smith's sea fishes. Springer Verlag, Berlin. 1047 p.
- Yearsley, G.K., P.R. Last y G.B. Morris. 1997. Codes for Australian Aquatic Biota (CAAB) : an upgraded and expanded species coding system for Australian fisheries databases. CSIRO Marine Laboratories, Report 224. CSIRO, Australia, 66p.

Rainer Froese

Las informaciones sobre el estado de los datos

Haciendo clic sobre el botón **Status** se muestran las informaciones sobre el registro actual. La mayoría de los campos son tansolo de uso interno. Los campos incluyen :

*Los códigos en FishBase
no son más que
contadores internos*

Author Ref. : Código numérico de la publicación original de la primera descripción. Haga doble clic en el campo para ver la cita completa de la referencia.

SpecCode : el código numérico interno (contador) de la especie.

FamCode : el código numérico (contador) de la familia de la especie.

Fuente : Un campo textual de un solo carácter que indica qué tipo de fuente fue usada ; **R = Revision** la revisión más reciente (es decir, la fuente preferente) ; **O** = otra fuente (**Other** ; menos fiable, a reemplazar cuando sea posible).

Synopsis checked : el primer campo da el código numérico del miembro del equipo o del colaborador de FishBase que ha imprimido y verificado la sinopsis completa. Seguido por un campo que indica la fecha de verificación.

ASFA checked : el campo indica la fecha (si existe) en que una búsqueda en las *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* (ASFA) fue hecha y usada para la especie actual.

ISSCAAP code : el código numérico de la especie según la Clasificación Estadística Internacional Tipo de los Animales y de las Plantas Acuáticas (CEITAPA⁴, FAO-FIDI 1994 ; véase también < La tabla CEITAPA >, este volumen).

Entered, Modified and Checked : estos campos proporcionan el código del miembro o colaborador FishBase que se ha encargado de la creación, la modificación y la verificación del registro y las fechas respectivas. Haga doble clic sobre el código para obtener las informaciones sobre la persona (por ejemplo, sus contribuciones a FishBase, sus números de contacto, etc.).

El botón **Environment** le da acceso a los siguientes campos :

Freshwater, Brackish and Saltwater : Los campos si/no indican si la especie se encuentra en agua dulce, salobre y/o marina, al menos en una fase de su ciclo vital.

Hábitat : Indica la situación preferente de la especie en la columna de agua mediante las siguientes opciones (adaptado de Holthus y Maragos 1995) :

- pelágica : que vive y se alimenta en la columna de agua entre 0 y 200 m, y no se alimenta de organismos bentónicos.
- demersal : que vive y se alimenta sobre o en la proximidad del fondo, entre 0 y 200 m.
- bentopelágico : que vive y/o se alimenta en la proximidad del fondo, aunque también en la columna de agua entre los 0 y 200 m.

Informaciones ambientales

FishBase indica el medio de vida preferente

⁴ NT : *International Standard Statistical Classification of Aquatic Animals and Plants* (ISSCAAP).

- de arrecife : que vive y se alimenta en los arrecifes coralinos o en la proximidad, entre 0 y 200 m.
- batipelágico : que vive y se alimenta en la columna de agua por debajo de los 200 m, y no se alimenta de organismos bentónicos.
- batidemersal : que vive y se alimenta sobre o en la proximidad del fondo por debajo de los 200 m.

Esta clasificación adaptada a las especies marinas es a menudo difícil de aplicar a los peces de agua dulce⁵. Las sugerencias para mejorar estas opciones son bienvenidas.

Migrations : Modo de migración de la especie, normalmente para la freza o la alimentación mediante las opciones siguientes : anádroma, catádroma, anfídroma, potádroma, limnódroma, oceanódroma, no migradora.

Depth range : el intervalo máximo de profundidad (en metros) conocido para los juveniles y los adultos (pero no las larvas), de menor a mayor profundidad.

Common depth : el intervalo de profundidad (en metros) donde los adultos se encuentran más a menudo. Este intervalo puede también ser determinado como el intervalo en el cual se encuentra aproximadamente el 95% de la biomasa.

Remarks : Un campo textual para los comentarios adicionales sobre el hábitat, la alimentación, el comportamiento, el uso por el hombre y otras informaciones sobre la especie.

Recuadro 5. La temperatura y la talla máxima de los peces.

⁵ NT : Salvo en los grandes lagos para los cuales esta zonación puede ser usada.

Hay muchas relaciones que asocian la temperatura ambiente de los peces y su talla máxima ; los gráficos en FishBase ilustran diversas características biológicas de los peces a partir de las curvas de talla máxima en función de la temperatura.

La más importante de estas relaciones hace referencia al hecho que, con un tiempo (evolutivo) suficiente, todo gran taxon ocupará todos los hábitats y los nichos potencialmente accesibles, incluyendo los que exijan tallas corporales muy pequeñas o muy grandes, conduciendo a la situación escrita en *Full House* de Gould (1996). El gráfico (Fig. 5) que ilustra esta hipótesis muestra aproximadamente los mismos rangos de tallas (de 4 a 400 cm) para todas las temperaturas generalmente toleradas por los peces. Es particularmente evidente cuando los datos son transformados en logaritmos, reduciendo así el impacto visual de algunas de las especies más grandes (> 200 cm).

La segunda característica biológica de los peces ilustrada es la disminución de la longitud máxima en función de la temperatura creciente en un grupo taxonómico determinado (y anatómicamente comparable), como predice la teoría de crecimiento de los peces de Pauly (1979, 1994) (véase igualmente Longhurst y Pauly 1987, capítulo 9). La curva logarítmica de la longitud en función de la temperatura muestra igualmente este fenómeno, las longitudes máximas para una familia decrecen más rápidamente que para el conjunto. [Esto no se aplica a las temperaturas de -2 a 3°C, donde el fenómeno conocido de < la adaptación al frío > (Wohlschlag 1961) induce un estrés parecido al causado por las altas temperaturas (Pauly 1979)].

Los valores usados en estos gráficos provienen del campo de la longitud máxima de la tabla SPECIES para la talla; para las temperaturas, pueden ser :

- i) el valor medio del intervalo o la media de las temperaturas grabadas en la tabla STOCKS ;
- ii) la media de todas las temperaturas grabadas en la tabla OCCURRENCES ;
- iii) la media de todas las temperaturas grabadas en la tabla POPGROWTH ;
- iv) la media de todas las temperaturas grabadas en la tabla SPAWNING ; o
- v) la (gran) media de las medias de las temperaturas indicadas en los puntos (ii), (iii) y (iv).

Bibliografía

- Gould, S.J. 1996. *Full House : the spread of excellence from Plato to Darwin*. Harmony Book, New York. 244 p.
- Longhurst, A. y D. Pauly. 1987. *Ecology of tropical oceans*. Academic Press, San Diego. 407 p.
- Pauly, D. 1979. Gill size and temperature as governing factors in fish growth : a generalization of von Bertalanffy's growth formula. Ber. Inst. Meereskd. Universität Kiel. 63, 156 p.
- Pauly, D. 1994. *On the sex of fish and the gender of scientists : essays in fisheries science*. Chapman and Hall, London. 250 p.
- Wohlschlag, D.E. 1961. Growth of an Antarctic fish at freezing temperatures. *Copeia* 1961 : 17-18.

Daniel Pauly

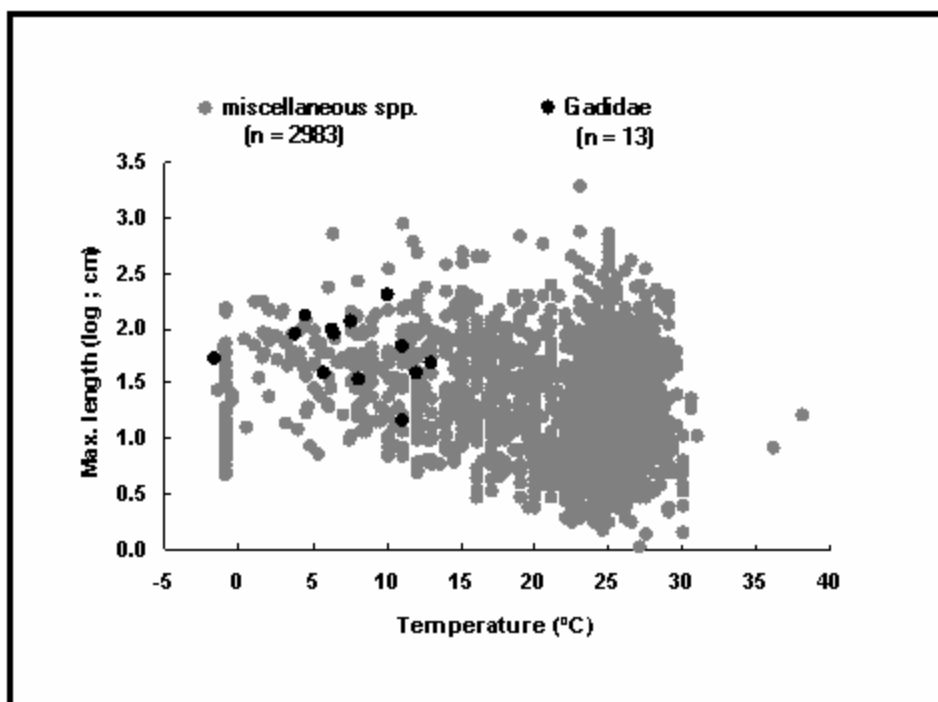


Fig. 5. Longitud máxima en función de la temperatura para los Gadidae y diversas especies. El decremento de la longitud máxima en función de la temperatura creciente para la familia (puntos negros) es más rápida que para todas las especies (sobretudo si no consideramos el punto de temperatura inferior a cero, afectado por «la adaptación al frío» (véase Recuadro 5)).

La talla y la edad

La edad del espécimen más viejo queda registrada

Haciendo clic sobre el botón **Size/Age** se muestran los campos siguientes :

Longevity : la edad (en años) del espécimen más viejo capturado en medio natural y/o en cautividad (acuarios y estanques) ;

Max. length : La longitud (en cm) de los individuos más grandes observados, ya sean machos (o no sexados) y hembras. Indicación del tipo de longitud : **SL** (longitud estándar, **LE**) ; **FL** (longitud hasta la horquilla de la caudal, **LH**) ; **TL** (longitud total, **LT**) ; **WD** (anchura del disco para las rayas, **AD**) ; **NG** (no precisada) ; **OT** (otra) ;

Common length : La longitud común (en cm) de los individuos machos (o no sexados) y hembras capturados o vendidos. Mismos tipos de longitud que arriba ;

Max. weight : el peso total (en g) de los individuos más grandes observados, machos (o no sexados) y hembras.

Haga clic sobre el botón **L-W relationship(s)** para mostrar una curva general de la relación entre la longitud y el peso corporal

Peces importantes para el hombre

Hemos clasificado los peces según su importancia para el hombre

La mayoría de peces de acuario marinos son capturados en la naturaleza

para la especie (véase <La tabla LENGTH-WEIGHT> para más información, este volumen).

Haga clic sobre el botón **Growth curve(s)** para mostrar una (o varias) curva(s) que representan la relación entre la longitud del cuerpo y la edad de la especie (véase <La tabla POPGROWTH>, para más información, este volumen).

Haga clic sobre el botón **Importance** para ver los siguientes campos :

Fisheries : Importancia de la especie en las pesquerías, mediante las siguientes opciones : gran interés económico ; interés económico ; poco interés económico ; pesca de subsistencia ; interés potencial ; ningún interés. El campo de la derecha proporciona informaciones sobre esta importancia y sobre el uso de la especie en las pesquerías.

Catches : el desembarco/rendimiento medio global para la especie (en toneladas por año) mediante las siguientes opciones : hasta 1 000, de 1 000 a 10 000, de 10 000 a 50 000, de 50 000 a 100 000, de 100 000 a 500 000 y más de 500 000 (véase FAO 1995 para más información). El campo de la derecha da las informaciones sobre los países y las regiones donde los desembarcos de la especie son mayores.

Method : Dos campos indican el método más comúnmente usado para capturar la especie, luego los otros, mediante las siguientes opciones : redes de cerco, redes de arrastre, rastras, redes izadas, redes de caída, redes de enmalle, trampas, anzuelos y líneas, artes diversos, otros. Las opciones para otros métodos son indicadas por los campos sí/no.

Aquaculture : Indica el uso de la especie en acuicultura mediante las siguientes opciones : nunca/raramente (por defecto), interés económico, experimental, posible uso futuro.

Bait : Indica el uso de la especie como cebo en las pesquerías mediante las siguientes opciones : nunca/raramente (por defecto), ocasionalmente, generalmente.

Aquarium trade : Indica el uso de la especie en el mercado acuariófilo mediante las siguientes opciones : nunca/raramente (por defecto), interés económico (para los peces que se encuentran en las revistas de acuarios en todo el mundo) ; potencial (para los peces que son pequeños, fáciles de conservar, y son destacables por sus formas, su coloración y/o su comportamiento) ; acuario público (para los peces mostrados en los acuarios públicos y que son demasiado grandes o difíciles de mantener en acuarios personales). El siguiente campo indica si la demanda del mercado se satisface por cultivo (por ejemplo en *Poecilia* spp.) o por capturas en el medio natural (por ejemplo la mayoría de las especies marinas).

FishBase incluye todos los peces peligrosos para el hombre

Muchos peces pueden producir campos eléctricos

Game : este campo sí/no indica si la especie es citada en la lista de los World Record Game Fishes, publicada anualmente por la International Game Fish Association (IGFA, Pompano Beach, Florida, USA), o catalogada como pez de pesca deportiva en otras fuentes.

Dangerous fish : Indica si la especie es peligrosa para el hombre mediante las siguientes opciones : inofensivo ; tóxico por ingestión (el hígado, los intestinos o la piel contienen naturalmente sustancias tóxicas) ; provoca envenenamientos del tipo ciguatera (donde las toxinas se acumulan en los peces a lo largo de la cadena trófica) ; venenosos (peces con las espinas o el mucus que contienen veneno) ; traumatógeno (peces que podrían dañar por mordisco, aguijón o picadura) ; otros (incluyen los peces electrógenos capaces de proporcionar fuertes descargas eléctricas). Si un pez ha sido catalogado como ciguatóxico en FishBase, haciendo doble clic sobre este campo se mostrará la vista sobre la tabla CIGUATERA (este volumen).

Electrobiology : las entradas en este campo tratan de un fenómeno que ha fascinado a los naturalistas durante de siglos, es decir, la capacidad de numerosas especies de peces de producir campos eléctricos

Los campos eléctricos, que pueden ser extremadamente fuertes, son usados con diferentes objetivos, como la orientación, la defensa, la depredación y otros que no están todavía bien estudiados. La publicación detallada de P. Moller, *Electric fishes* (1995), ha proporcionado la ocasión de tratar este tema de investigación antiguo, pero siempre muy activo, en un solo campo, donde las opciones se basan en la clasificación expuesta en este trabajo. El <estado eléctrico> de un pez se asigna según una de las cuatro opciones siguientes, ordenadas según una secuencia evolutiva:

1. **No special ability :** Actividad electrógena < normal > (es decir extremadamente débil) de los nervios y de los músculos. De este estado (por defecto) se derivan los tres siguientes, de manera consecutiva e independiente en los diversos grupos de peces ;
2. **Electrosensing only : (electrodetección)** Capacidad extendida, pero no exclusiva, en los elasmobranchios (tiburones, rayas, quimeras), que implica órganos capaces de detectar campos eléctricos débiles producidos por otros animales, por ejemplo presas potenciales ;
3. **Weakly discharging :** Capacidad de producir descargas (un campo eléctrico relativamente débil), usadas principalmente para la orientación, cuando la visibilidad en el medio es defectuosa, y para la detección de presas. (Esta opción implica igualmente una capacidad de electrodetección) ;
4. **Strongly discharging :** Capacidad de producir campos eléctricos fuertes, y de aturdir a las presas y a los

depredadores potenciales. Esta capacidad implica también una electro-detección, salvo en los Uranoscopidae.

Las referencias para este campo consisten principalmente en citas de la obra de Moller, o de uno de sus capítulos firmado por sus co-autores, que constituyen la revisión más reciente y más completa sobre este tema. El campo **Remarks** puede contener informaciones adicionales, referenciadas a su fuente original por el equipo FishBase o como citadas en Moller (1995). Mago-Leccia (1994) es otra fuente reciente.

Remarks : Campo textual para las anotaciones adicionales sobre el hábitat, el comportamiento, la alimentación, la reproducción, la electrobiología u otras informaciones sobre la especie. Hacer clic sobre uno de los botones de la vista SPECIES le permite mostrar fácilmente otras informaciones sobre la familia (**Family**) y el género (**Genus**) de la especie, los nombres comunes usados (**Common Names used**), su rango de distribución (**Range**) y los países donde se presenta, otras informaciones referentes a su biología (**Biology**), las fuentes de datos (**References**) usadas y los colaboradores (**Collaborators**) que han introducido o proporcionado las informaciones. Por favor, haga referencia a los capítulos correspondientes para las discusiones específicas de las diferentes tablas.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Species** en la ventana MAIN menu y luego busque una especie por el nombre científico, el nombre común, la familia, el país, por un tema o por una identificación rápida. La lista de las especies posibles se reenvía, y haciendo doble clic sobre un nombre científico, se muestra la vista SPECIES de esta especie particular.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a la Sra. Susan M. Luna del equipo FishBase, por sus contribuciones anteriores a la tabla SPECIES y a este capítulo.

Bibliografía

- Carpenter, K.E. y G.R. Allen. 1989. FAO species catalogue. Vol. 9. Emperor fishes and large-eye breams of the world (family Lethrinidae). An annotated and illustrated catalogue of lethrinid species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125(9). 118 p. FAO, Rome.
- Daget, J., J.-P. Gosse, G.G. Teugels y D.F.E. Thys van den Audenaerde, Éditeurs. 1984. Checklist of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). Off. Rech. Scient. Tech. Outre-Mer, Paris, and Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren. 410 p.
- Daget, J., J.-C. Hureau, C. Karrer, A. Post y L. Saldanha, Éditeurs. 1990. Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). Junta Nacional de Investigaçao Cientifica e Tecnológica, Lisbon, Europ. Ichthyol. Union, Paris and UNESCO, Paris. 519 p.
- Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco. 697 p.
- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomes. 2905 p.
- FAO. 1995. FAO yearbook : Fishery statistics – Catches and landings 1993. Vol. 76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 687 p.

- FAO-FIDI. 1994. International Standard Statistical Classification of Aquatic Animals and Plants (ISSCAAP). Fishery Information, Data and Statistics Service, Fisheries Department, FAO, Rome, Italy.
- Holthus, P.F. y J.E. Maragos. 1995. Marine ecosystem classification for the tropical island Pacific, p. 239-278. *In* J.E. Maragos, M.N.A. Peterson, L.G. Eldredge, J.E. Bardach y H.F. Takeuchi (Éditeurs) Marine and coastal biodiversity in the tropical island Pacific region. Vol. 1. Species Management and Information Management Priorities. East-West Center, Honolulu, Hawaii. 424 p.
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordines, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. 10ª ed., Tome 1. Holmiae Salvii. 824 p.
- Mago-Leccia, F. 1994. Electric fishes of the continental waters of America. Fundacion para el Desarrollo de las Ciencias Fisicas, Matematicas y Naturales (FUDECI), Biblioteca de la Academia de Ciencias Fisicas. Matematicas y Naturales, Caracas, Vol. XXIX. 206 p. + 13 tables.
- Moller, P. 1995. Electric fishes history and behavior. Chapman & Hall, London. 584 p.
- Myers, R.F. 1991. Micronesian reef fishes. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p.
- Pietsch, T.W. y D.B. Grobecker. 1987. Frogfishes of the world. Stanford University Press, Stanford. 420 p.
- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott. 1991. Common and scientific names of fishes from the United States and Canada. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 20, 183 p.
- Shao, K.-T., S.-C. Shen, T.-S. Chiu y C.-S. Tzeng. 1992. Distribution and database of fishes in Taiwan, p. 173-206. *In* C.Y. Peng (ed.) Collections of research studies on 'Survey of Taiwan biological resources and information management'. Vol. 2. Institute of Botany, Academia Sinica, Taiwan.
- Talwar, P.K. y A.G. Jhingran. 1992. Inland fishes of India and adjacent countries. Tomos 1 y 2. Balkema, Rotterdam. 1158 p.
- Woodland, D.J. 1990. Revision of the fish family Siganidae with descriptions of two new species and comments on distribution and biology. Indo-Pac. Fish. (19) : 136 p.

Rainer Froese, Emily Capuli, Cristina Garilao y Daniel Pauly

La tabla COMMON NAMES

Los nombres comunes son todo lo que la mayoría de la gente sabe sobre peces

Presentar los nombres comunes (o vernaculares) como uno de los atributos más importantes de los peces es un eufemismo. De hecho, los nombres comunes son todo lo que la mayoría de la gente sabe de los peces que < conocen >.

FishBase no sería completo pues sin los nombres comunes. Esta consideración integrada en la estructura de FishBase (Froese 1990) ha conducido a la recopilación de más de 89 000 nombres comunes, probablemente la más vasta de su género. De todas maneras, nos ha faltado tiempo para darnos cuenta de que cada pareja de < países > + < lengua > definen una cultura única, y no uno de los dos solos. Una gran parte de los conocimientos sobre los peces de la gente de una misma cultura (la < sabiduría tradicional >) pueden ser capturados a través de la tabla COMMON NAMES que incluye estos campos.

Lenguas

Las lenguas de la tabla COMMON NAMES tienen características diferentes. Algunas, como el inglés, el francés, el español o el portugués están muy extendidas y disponen de nombres para

muchos peces presentes en países distintos de donde estas lenguas se hablan. Otras lenguas se hablan en un solo país, o en una sola región o localidad. En general, estas lenguas disponen de nombres solamente para las especies presentes en la región donde estas lenguas se hablan. Los usuarios de FishBase deben ser conscientes de esta distinción en la evaluación de nuestro tratamiento de los nombres comunes (véase Fig. 6).

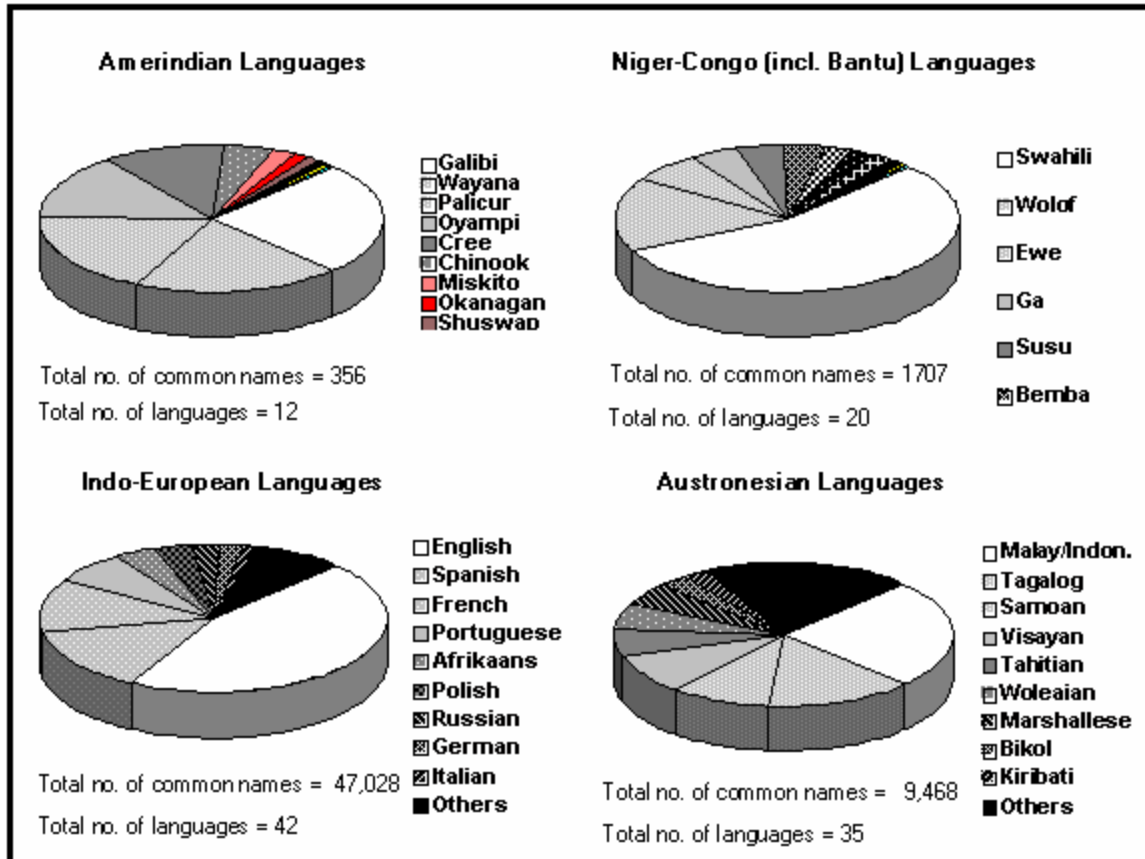


Fig. 6. Vista general de la cobertura de los nombres comunes por FishBase, en porcentaje de cuatro grupos de lenguas mayoritarias ; véase que FishBase contiene también nombres comunes (más de 9 700 nombres) para otros grupos de lenguas.

La estructura de la tabla COMMON NAMES permite también grabar los nombres de las culturas antiguas (si las fuentes permiten una atribución inequívoca a una especie). Nosotros usaremos esta posibilidad para introducir en el futuro los nombres del Antiguo Egipto (Brewer y Freeman 1989), de Grecia (Thompson 1947), de Roma (Cotte 1944), de la Alemania medieval (Bingen 1286) y otros.

Las fuentes importantes consideradas en FishBase son : el AFS, que hace referencia a los nombres en inglés seleccionados por la

American Fisheries Society (Robins *et al.* 1991a, 1991b); y la FAO que hace referencia a las sugerencias de la FAO para la estandarización de los nombres comunes, a nivel global, en inglés, español y francés. Para ayudar en tal estandarización, el equipo FishBase ha seleccionado un nombre inglés único por especie para la tabla SPECIES según el procedimiento siguiente : el nombre FAO si existe, sino el nombre AFS si existe, sino otro nombre inglés existente según los criterios usados por Robins *et al.* (1991a). La selección de nombres únicos en inglés potencialmente estables será un objetivo a completar para todos los peces del mundo en colaboración con nuestros colegas de la FAO, el AFS y otros.

**La tabla COMMON NAMES
tiene muchas utilidades**

El uso más evidente de la tabla COMMON NAMES es el de encontrar el nombre científico de un pez a partir de su denominación vernacular. Los nombres comunes no-estandarizados pueden probablemente apuntar a más de una especie. Otros usos menos evidentes son :

- conservar y hacer ampliamente accesible el conocimiento etno-ictiológico de culturas en vías de desaparición (Palomares y Pauly 1993 ; Palomares *et al.* 1993 ; Pauly *et al.* 1993) ;
- someter a prueba las hipótesis cualitativas o cuantitativas sobre los esquemas de clasificaciones tradicionales (véase por ejemplo, Hunn 1980 ; Berlin 1992 ; Palomares *et al.* 1999) ;
- permitir la verificación mutua de hechos etno-ictiológicos y de sus equivalentes científicos (como en Johannes 1981) ; y
- seguir la evolución espacio-temporal del sub-conjunto lingüístico que representan los nombres de peces, y someter a prueba las hipótesis asociadas.

Fuentes

Las informaciones contenidas en la tabla COMMON NAMES han sido extraídas de más de 860 referencias, por ejemplo, Herre y Umali (1948), Banarescu *et al.* (1971), Fischer *et al.* (1990), Grabda y Heese (1991), Myers (1991), Robins *et al.* (1991a y 1991b), Fouda y Hermosa (1993), y Mohsin *et al.* (1993).

Estado

La verificación de los nombres comunes en la versión actual de FishBase se realizó comparando los nombres de muchas fuentes. De esta manera, Negedly (1990) fue usado para verificar más de 10 000 nombres FAO, y Robins *et al.* (1991b) para verificar más de 4 000 nombres AFS. Los otros nombres han sido verificados visualmente para las lenguas que el equipo FishBase domina (inglés, alemán, francés y muchas lenguas de las Filipinas). Más de 33 000 nombres comunes en inglés y francés han sido igualmente verificados con la ayuda de un corrector ortográfico automático. Los nombres en las otras lenguas serán verificados gradualmente enviando listas de la lengua y del país a otros expertos. Más de 2 000 entradas anteriores sin referencia, lengua o localidad asociadas han sido borradas de la tabla COMMON

¡Verifique los nombres en su lengua !

Los campos

FishBase contiene nombres comunes en 160 lenguas

NAMES y guardadas en otro fichero en formato texto esperando verificación.

Usted puede generar listas de nombres comunes y de sabiduría tradicional por especie o por lengua en la sección **Reports**, accesible a partir de la ventana MAIN menu. Existe una rutina idéntica en el módulo **User Databases** para las bases de datos usuario que tratan nombres locales (véase «La base de datos sabiduría tradicional», este volumen).

El análisis de recopilaciones importantes, por ejemplo Sanches (1989) para el portugués, constituirá la principal vía de extensión del número de nombres comunes tratados, pero las listas más cortas resultantes de estudios etno-zoológicos en América, África y Asia-Pacífico serán también explotadas. Los colegas que estén interesados en los nombres comunes y en la sabiduría tradicional están cordialmente invitados a unirse a nosotros en este esfuerzo.

Los campos de la tabla COMMON NAMES se presentan en detalle más abajo, especialmente las campos de opciones múltiples :

Name : Campo textual que indica el nombre vernacular o común de una especie usado en una cultura determinada.

Life Stage : Indica la fase de vida para la cual el nombre común se usa, mediante las siguientes opciones : huevos ; larva ; juveniles ; juveniles y adultos (por defecto); adultos ; grandes adultos ; producto. El último se refiere al nombre de un producto del pez cuando es un nombre diferente al del espécimen fresco. Como puede hacer referencia a un producto de interés económico, FishBase trata también los nombres usados tanto en la industria de la pesca como en la etno-ictiología de las sociedades de comercio desarrolladas.

Sex : Indica el sexo del pez al cual el nombre común hace referencia mediante las siguientes opciones : hembras y machos (por defecto); hembras ; hembras en periodo de puesta ; machos ; machos en periodo de reproducción. Los nombres diferentes son a menudo atribuibles a los diversos estados reproductivos de las hembras y de los machos, a veces en relación a rituales religiosos.

Language : Campo de opción múltiple que indica la lengua en la cual el nombre común se usa. Se listan más de 160 lenguas por orden alfabético, del árabe al wolof (véase Fig.6 para los ejemplos). Este campo está asociado al registro correspondiente en la tabla LANGUAGE que contiene las informaciones sobre la taxonomía de la lengua (**Language Family** (familia de la lengua), **Language Branch** (rama de la lengua) y **Language group** (grupo de la lengua)), y el(los) países donde la lengua es dominante. Haciendo doble clic sobre el nombre de la lengua se muestran los datos adicionales que han sido extraídos de Ruhlen (1991) y Grimes (1992) y que completan la tabla LANGUAGE.

FishBase puede contener los nombres comerciales

Tipo : Campo de opción múltiple que indica en qué dominio se usa el nombre. Las opciones posibles son : lengua vernacular ; márketing ; acuario ; producto ; FAO ; y AFS. FishBase 99 incluye todos los nombres comerciales australianos (Yearsley *et al.* 1997). Nosotros proyectamos también incluir los nombres comerciales oficiales americanos y europeos asignados explícitamente a las especies.

Etymology : Tres campos de opción múltiple cualifican cada palabra de los nombres, que son descompuestos en un vocablo principal y dos modificadores, si existen (por ejemplo en <atún rojo del norte>, <atún> es el vocablo principal, <rojo> y <del norte> los modificadores). Las categorías indicadas en estos tres campos son adaptadas de Foale (1998). Para el vocablo principal : lexema fundamental ; morfología ; patrón de coloración ; comportamiento ; hábitat o ecología ; gusto u olor ; persona (genérico) ; persona (epónimo) ; otro pez ; animal no-pezu ; planta ; objeto inanimado ; afinidad ; localidad/región ; otro/no-aplicable.

Un lexema fundamental

Para los modificadores : lexema fundamental ; morfología ; patrón de coloración ; comportamiento ; hábitat o ecología ; gusto u olor ; persona (genérico) ; persona (epónimo) ; otro pez ; animal no-pezu ; planta ; objeto inanimado ; afinidad ; localidad/región ; atributo de talla ; atributo de abundancia ; atributo de afinidad ; otro/no-aplicable.

Diversas categorías, además de <patrón de coloración> pueden igualmente evocar indirectamente la coloración de los peces, como <persona (genérico)>, <animal no-pezu>, etc. El <lancero convicto> se denomina así a causa de las rayas en sus flancos, el <tiburón leopardo> a causa de sus manchas. Esta característica debe ser tomada en cuenta en el análisis cuantitativo de los términos asociados a la coloración.

Este enfoque nuevamente desarrollado para tratar la etimología de los nombres de pez fue solamente testada sobre los nombres comunes en inglés de Blennidae, y de algunos otros grupos. Nosotros esperamos modificarlo ligeramente a medida que más grupos vayan siendo testados, y vuestras sugerencias sobre este tema serán bienvenidas.

Remarks : Campo memo que proporciona detalles sobre la etimología de un nombre común o informaciones adicionales relevantes para su comprensión (por ejemplo el nombre *Lapu-lapu*, un nombre común para un mero en tagalog y en otras lenguas de las Filipinas, es el nombre del héroe filipino que mató a Magallanes el 16 de marzo de 1521)⁶. Existen actualmente pocas entradas como ésta, y nosotros buscamos colegas que nos

⁶ NT: De hecho, aunque el 16 de marzo fuera el día que alcanzó las islas Visayas, que llamaría de San Lázaro (situadas en el centro del archipiélago de las más tarde conocidas como islas Filipinas), Magallanes murió el 27 de Abril de ese mismo año en la isla de Mactán, donde se libró un duro combate con los indígenas liderados por Lapu-Lapu.

ayuden a completar este tipo de información con la ayuda de los campos descritos más arriba.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Common names** en la vista SPECIES o haga doble clic sobre el nombre común en todas las vistas de pantalla para mostrar la vista COMMON NAMES.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos al difunto M. Warren que nos ayudó a darnos cuenta de que FishBase podía también ser usada con fines etno-ictiológicos y a M.T. Cruz por la introducción de los nombres comunes. Nosotros agradecemos igualmente a V. Christensen y a A.J.T. Dalsgaard que han verificado los nombres daneses, el Profesor J. Moreau y C. Lhomme-Binudin que han verificado los nombres en francés, S. Kuosmanen-Postila que ha verificado los nombres finlandeses, A.C. Gücü que ha verificado los nombres turcos, y R. Froese que ha verificado los nombres alemanes. Nuestros agradecimientos también a F. Birket, E. Cadima, K. Carpenter, L. Eldredge, M. Entsua-Mensah, U. Hilborn, E. Hunn, E. Kaunda, K. Ruddle, P. Spliethoff, M.H. Teulière-Preston, R. Uwate e Y. Yamada por las listas de nombres que ellos nos han procurado gratamente, incluso aunque no las hayamos todavía introducido.

Bibliografía

- Banarescu, P., M. Blanc, J.-L. Gaudet, P. y J.-C. Hureau. 1971. European inland water fish. A multilingual catalogue. Fishing News Books Ltd., London, 178 p.
- Berlin, B. 1992. Ethnobiological classifications : principles of categorization of plants and animals in traditional societies. Princeton University Press, Princeton.
- Bingen, H. von. 1286. Das Buch von den Fischen. Sous la direction de P. Riethe, 1991. Otto Müller Verlag, Salzburg. 150 p.
- Brewer, D.J. y R.F. Freeman. 1989. Fish and fishing in ancient Egypt. Aris and Philips, Warminster, England. 109 p.
- Cotte, M.J. 1944. Poissons et animaux aquatiques au temps de Plin. Paul Lechevalier, Paris. 265 p.
- Fischer, W., I. Sousa, C. Silva, A. de Freitas, J.M. Poutiers, W. Schneider, T.C. Borges, J.P. Feral y A. Massinga. 1990. Fichas FAO de identificação de espécies para actividades de pesca. Guia de campo das espécies comerciais marinhas de águas salobras de Moçambique. Publicação preparada em colaboração com o Instituto de Investigação Pesqueira de Moçambique com financiamento do Projecto PNUD/FAO MOZ/86/030 e de NORAD, Roma, FAO. 424 p.
- Foale, S. 1998. What's in a name ? An analysis of the West Ngela (Solomon Islands) fish taxonomy. SPC Trad. Mar. Resour. Manage. Knowl. Info. Bull. 9 : 3-19.
- Fouda, M.M. y G.V. Hermosa Jr. 1993. A checklist of Oman fishes. Sultan Qaboos University Press, Sultanate of Oman. 42 p.
- Froese, R. 1990. FishBase : an information system to support fisheries and aquaculture research. Fishbyte 8(3) : 21-24.
- Grabda, E. y T. Heese. 1991. Polskie nazewnictwo popularne Kraglonste i ryby. Cyclostomata et Pisces. Wyższa Szkoła Inżynierska w Koszalin. Koszalin, Poland. 171 p.
- Grimes, B., Éditeur. 1992. Ethnologue : Languages of the world. Twelfth edition. Summer Institute of Linguistics, Dallas, Texas. 938 p.
- Herre, A.W.C.T. y A.F. Umali. 1948. English and local common names of Philippine fishes. U.S. Dept. of Interior and Fish and Wildlife Serv. Circular No. 14. U.S. Gov't. Printing Office, Washington. 128 p.

- Hunn, E. 1980. Sahaptin fish classification. *Northw. Anthropol. Res. Notes* 14(1) : 1-19.
- Johannes, R.E. 1981. Words of the lagoon : fishing and marine lore in Palau District of Micronesia. University of California Press, Berkeley. 245 p.
- Mohsin, A.K.M., M.A. Ambak y M.M.A. Salam. 1993. Malay, English and scientific names of the fishes of Malaysia. Faculty of Fisheries and Marine Science, Universiti Pertanian Malaysia, Selangor Darul Ehsan, Malaysia, Occas. Publ. 11. 226 p.
- Myers, R.F. 1991. Micronesian reef fishes. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p.
- Negedly, R., Compileur. 1990. Elsevier's dictionary of fishery, processing, fish and shellfish names of the world. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands. 623 p.
- Palomares, M.L.D. y D. Pauly. 1993. FishBase as a repository of ethno-ichthyology or indigenous knowledge of fishes. Paper presented at the International Symposium on Indigenous Knowledge (IK) and Sustainable Development, 20-26 September, Silang, Cavite, Philippines (Abstract in Indigenous Knowledge and Development Monitor 1(2) : 18).
- Palomares, M.L.D., R. Froese y D. Pauly. 1993. On traditional knowledge, fish and database : a call for contributions. *SPC Trad. Mar. Resour. Manage. Knowl. Info. Bull.* (2) : 17-19.
- Pauly, D., M.L.D. Palomares y R. Froese. 1993. Some prose on a database of indigenous knowledge on fish. *Indigenous Knowledge and Development Monitor* 1(1) : 26-27.
- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott. 1991a. Common and scientific names of fishes from the United States and Canada. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 20, 183 p.
- Robins, C.R., R.M. Bailey, C.E. Bond, J.R. Brooker, E.A. Lachner, R.N. Lea y W.B. Scott. 1991b. World fishes important to North Americans. Exclusive of species from continental waters of the United States and Canada. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 21, 243 p.
- Ruhlen, M. 1991. A guide to the world's languages. Vol. 1 : Classification. With a postscript on recent developments. Stanford University Press, Stanford. 433 p.
- Sanches, J.G. 1989. Nomenclatura portuguesa de organismos aquáticos. *Publicações Avulsas do I.N.I.P.* No. 14, Lisboa. 322 p.
- Thompson, D.W. 1947. A glossary of Greek fishes. Oxford University Press, London. 302 p.
- Yearsley, G.K., P.R. Last y G.B. Morris. 1997. Codes for Australian Aquatic Biota (CAAB) : an upgraded and expanded species coding system for Australian fisheries databases. CSIRO Marine Laboratories, Report 224. CSIRO, Australia.

Maria Lourdes D. Palomares y Daniel Pauly

La tabla SYNONYMS

Cuando nosotros desarrollamos el concepto FishBase en 1988, pensábamos que la taxonomía de los peces estaba suficientemente avanzada y que la mayoría de los nombres usados en la literatura serían correctos, pudiendo el resto ser tratados a través de los sinónimos. Aunque estas suposiciones eran en gran parte ciertas, habíamos subestimado terriblemente las dificultades restantes como las incoherencias en las publicaciones recientes, la necesidad de conservar la pista de todos los trabajos taxonómicos y comprenderlos completamente, así como el trabajo de detective a veces necesario para asignar una información a la especie biológica correcta.

*Los sinónimos son
difíciles de leer*

Los sinónimos son difíciles de leer. Este hecho es ignorado en gran parte por los no-taxónomos, que tienen tendencia a creer que todo nombre inscrito en una sinonimia es un pseudónimo para la especie en cuestión. Y desgraciadamente, las convenciones taxonómicas de escritura facilitan esta manera de concebirlos. Éstas no fuerzan a los autores a explicitar las citas de los nombres, especialmente esas para las cuales la suposición precitada es falsa, por ejemplo cuando el nombre inscrito es un nombre válido o un sinónimo de otra especie biológica, pero que aparece allí solamente porque alguien ha confundido alguna vez las dos especies (véase también, < El rol de la taxonomía >, este volumen). Algunos colegas sabrán que estos casos deberían ser indicados con una mención como «(non Lacepède)» siguiendo al nombre de la especie. Ellos pueden no estar informados que, según el contexto, una coma, dos puntos o un punto y coma siguiendo al nombre de la especie pueden señalar errores de identificación, es decir, nombres que **no son** los pseudónimos para el nombre actual.

A menudo inofensivo, el error más común en la lectura de los sinónimos consiste en confundir un autor original (como en *Scopelus dumerilii* Bleeker 1856) y un usuario posterior del nombre que, por ejemplo, lo ha asignado a un género diferente (como en *Diaphus dumerili* Fowler 1928).

Solamente cuando empezamos a cualificar los < sinónimos > por el campo **Status** nos dimos cuenta de nuestros propios errores leyendo los sinónimos : combinación original *Scopelus dumerilii* Bleeker 1856 ; nueva combinación *Diaphus dumerilii* (Bleeker 1856) ; error de ortografía *Diaphus dumerili* (Bleeker 1856) ; sinónimo más reciente *Myctophum nocturnum* Poey 1861 de *D. dumerilii* ; error de identificación *Diaphus effulgens* (non Goode & Bean 1896) por *D. adenomus* ; cuestionable (requiere una investigación adicional) ; otro (véase el campo **Comment**).

Estado

*Nosotros hemos realizado
muchas verificaciones de
coherencia en la tabla
SYNONYMS*

Nosotros hemos realizado muchas verificaciones de coherencia para identificar los registros eventualmente erróneos, como : listar todos los sinónimos que corresponden a los nombres válidos de la tabla SPECIES y que no son clasificados como errores de identificación ; listar todos los sinónimos que están asociados a más de una especie válida ; listar todos los sinónimos más recientes asociados a la misma especie válida ; listar todas las combinaciones originales o nuevas combinaciones con un autor diferente del autor del nombre válido ; listar todos los sinónimos con los caracteres <non>, <not>, o <nec> ya sea en el campo **author** o en el campo **comment**, y que no sean cualificados como errores de identificación ; etc. En FishBase 99, nosotros hemos comparado también todas las combinaciones originales y la mayoría de los sinónimos más recientes con el *Catalog of Fishes* de Eschmeyer (1998). Nosotros pensamos que gracias a estas verificaciones, hemos reparado y corregido la mayoría de los errores.

Los cambios de nomenclatura

Los nombres científicos son más que simples etiquetas, pues revelan también nuestra comprensión actual de la evolución de los

Los nombres científicos son

peces. De esta manera, todas las especies situadas en un género particular, se supone tienen un ancestro común, y ninguna descendencia de este ancestro debe ser clasificada en otro género (el género debe ser monofilético⁷). El mismo principio es cierto para los taxa de niveles superiores, familia, orden y clase, con la diferencia que los ancestros comunes de los niveles superiores son más antiguos.

***El 10% de los nombres
cambia en 10 años***

Los nombres científicos sufren cambios a medida que el trabajo taxonómico progresa y clarifica las relaciones de parentesco entre especies. Según una regla empírica aproximada, alrededor del 10% de los nombres de peces usados en un trabajo determinado serán obsoletos en los 10 años siguientes (Froese 1996, 1997). La manera en que los nombres científicos y las referencias están asociados en FishBase permite seguir estas modificaciones e imprimir una lista de los cambios de nomenclatura para los trabajos taxonómicos importantes.

Fuentes

La tabla SYNONYMS contiene más de 30 000 sinónimos, errores de ortografía, o errores de identificación y más de 20 000 nombres válidos. Las informaciones son extraídas de cerca de 3 000 referencias como los catálogos de especies de la FAO, los catálogos regionales como el CLOFFA y el CLOFETA, y de las revisiones de familias como Pietsch y Grobecker (1987).

Recuadro 6. Cronología de la descripción de las especies.

Para los zoólogos, la taxonomía científica empezó en 1758 con la publicación de la décima edición del *Systema Naturae* por C. Linnaeus. La figura 7 presenta el número de especies de peces descritos después de esa fecha por periodos de 5 años.

Los números absolutos que se indican reflejan la cobertura en FishBase 99 que comprende cerca del 90% de las especies de peces conocidas actualmente. Nosotros no esperamos que las curvas evolucionen considerablemente una vez que todas las especies sean introducidas.

Como se puede observar, el gráfico en dientes de sierra presenta picos que reflejan los trabajos individuales (Linnaeus 1758; Bloch 1785; Lacepède 1798; Cuvier y Valenciennes 1828 y siguientes; Günther 1859 y siguientes; y Boulenger 1909 y siguientes), mostrando un crecimiento estable durante el siglo XIX, el periodo de la expansión colonial europea, pasando de alrededor de 50 a unas 500 nuevas descripciones de especies por periodos de 5 años.

Es interesante tener en cuenta el periodo de decrecimiento entre 1880-1890: fue causado sin duda por el hecho de que Cuvier, Valenciennes y Günther ya habían descrito la mayoría de los especímenes disponibles en las colecciones (Tyson Roberts, *Acad. Sci. Calif.*; com. pers.). La curva muestra también el impacto devastador de la primera guerra mundial (1914-1918), y sobretudo de la segunda (1939-1945), donde las descripciones de especies vuelven al mismo nivel que en los últimos años del siglo XVIII.

⁷ NT : en la terminología cladista, monofilético tiene efectivamente esta definición : un taxon es monofilético cuando contiene el ancestro y **todos** sus descendientes. Esta definición corresponde a holofilético en la terminología de la sistemática evolutiva, donde el término monofilético se aplica también a taxa que solo contienen descendientes de un solo ancestro, pero no forzosamente todos.

La mayoría de las especies de Linnaeus son todavía válidas hoy en día, pues ninguna descripción anterior podía cambiar sus nombres en sinónimos más recientes. De todas maneras, algunos de sus nombres designaban una misma especie y fueron puestos en sinonimia por los primeros revisores. El paso de la mayoría de sus nombres a géneros diferentes reflaja también la mejora de la comprensión de la evolución de los peces.

La alta tasa de duplicación de las descripciones desde el principio del siglo XIX a mediados del siglo XX probablemente haya sido causada por la precipitación extrema en describir nuevas especies, junto con un acceso difícil a la literatura publicada.

Bibliografía

Bloch, M.E. 1785. Naturgeschichte der ausländischen Fische. Berlin, Vol. 1. 136 p.

Boulenger, G.A. 1909. Catalogue of the fresh-water fishes of Africa in the British Museum (Natural History). London. V. 1, p. i-xi + 1-373.

Cuvier, G. y A. Valenciennes. 1828. Histoire naturelle des poissons. Paris. Tome premier. 573 p.

Günther, A. 1859. Catalogue of fishes in the British Museum. London. Vol. 1. 524 p.

Lacepède, B.G.E. 1798. Histoire naturelle des poissons. Paris. 8 + cxlvii + 532 p.

Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. 10th ed., Vol. 1. Holmiae Salvii. 824 p.

Rainer Froese y Daniel Pauly

Los campos

La tabla proporciona el nombre sinónimo (**Name**), la referencia (**Reference**) y la página (**Page**) donde un autor (**Author**) asume que el nombre es un sinónimo, el estado (**Status**) del nombre inválido, un campo de comentarios (**Comment**), y una lista de las referencias citadas que han usado el nombre inválido (**References that have used the invalid name**).

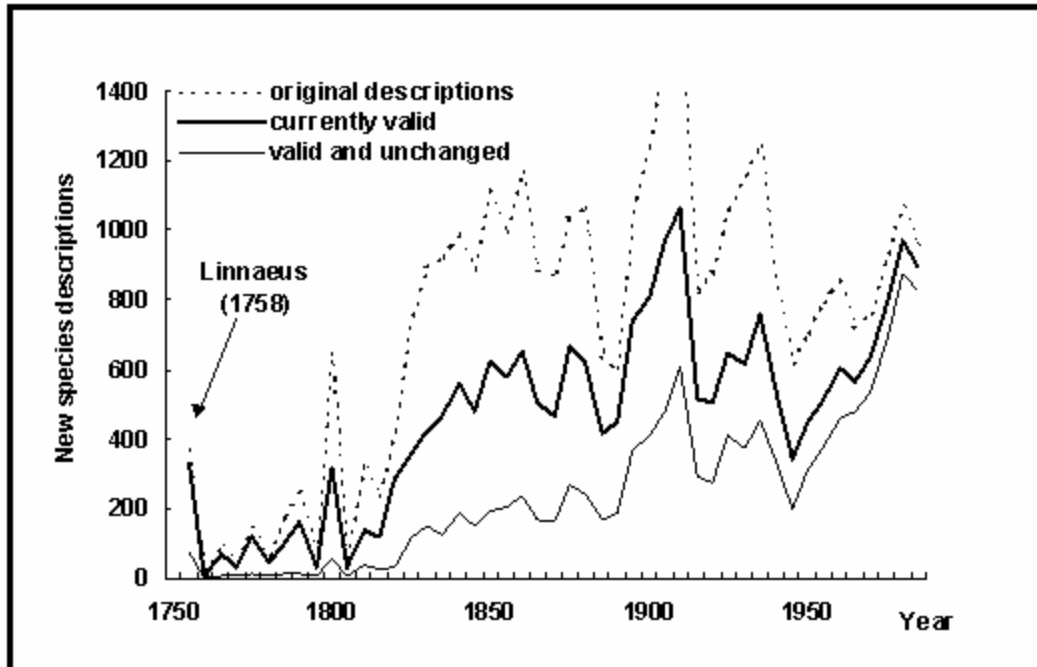


Fig. 7. Número de descripciones de especies por periodos de 5 años según los datos de FishBase. Véase Recuadro 6 para una discusión de este gráfico.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Synonyms** de la vista SPECIES para mostrar la vista SYNONYMS. Haga clic sobre el botón **References** de la ventana MAIN menu para acceder a la rutina **Nomenclatural changes**. Usted puede igualmente mostrar las vistas SPECIES, GENERA y REFERENCE de Eschmeyer a partir de la ventana MAIN menu.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a Kent Carpenter el habernos sugerido clasificar los sinónimos según el sistema mencionado más arriba. Agradecemos a Susan M. Luna sus contribuciones a una versión anterior de la tabla SYNONYMS. Elogiamos a W.N. Eschmeyer por haber esclarecido los problemas mencionados más arriba en su *Catalog of Fishes* (Eschmeyer 1998). Felicitamos también a Theodore W. Pietsch y David B. Grobecker por su excelente monografía sobre los peces rana, (*Frogfishes of the world* ; 1987), que nos ha ayudado a comprender los sinónimos.

Bibliografía

- Eschmeyer, W.N., Éditeur. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 tomes. 2905 p.
- Froese, R. 1996. A computerized procedure for identifying misspellings and synonyms in checklists of fishes, p.219. In D. Pauly y P. Martosubroto (éds.) Baseline studies of biodiversity : the fish resources of western Indonesia. ICLARM Stud. Rev. 23.
- Froese, R. 1997. An algorithm for identifying misspellings and synonyms of scientific names of fishes. Cybium 21(3) : 265-280.
- Pietsch, T.W. y D.B. Grobecker. 1987. Frogfishes of the world. Stanford University Press, Stanford. 420 p.

Rainer Froese y Emily Capuli

Distribución

La tabla STOCKS

Linnaeus estableció el sistema binomial de nomenclatura

Con la décima edición de su *Systema Naturae* en 1758 y el sistema binomial de nomenclatura Linnaeus echó los cimientos para el trabajo taxonómico: una combinación única de un nombre genérico y un nombre específico debe ser asignada (fijada) a un espécimen (el holotipo), que pasa a ser el punto de referencia último para una especie biológica. Desgraciadamente, este bello concepto se hizo confuso por la aceptación posterior de las sub-especies, también asociadas a un espécimen pero declaradas sub-unidades de una especie y designadas por tres nombres (por ejemplo, *Oreochromis niloticus eduardianus*). La especie original pasa entonces a ser *Oreochromis niloticus niloticus* y nosotros tenemos una situación confusa donde su holotipo apunta a una sub-especie y a una especie que se supone incluye a todas las otras sub-especies. Esto arruina el concepto de especie que incluye explícitamente las poblaciones: « grupos de poblaciones naturales que se cruzan realmente o potencialmente, y que están reproductivamente aislados de otros grupos de poblaciones » (Mayr 1942, p. 120), sin dejar espacio para la sub-especie (véase también Sinclair 1988 para una excelente discusión de las poblaciones marinas, y también Gill 1999).

La distinción entre una sub-especie y una población no está clara

Los científicos pesqueros estudian las partes explotadas de las poblaciones que ellos llaman <stocks>. De una manera análoga, los acuicultores trabajan con <cepas>, o dicho de otra manera, razas o variedades de una cierta especie. Otra vez, la distinción entre población, raza, variedad y sub-especie está poco clara.

Para la estructura de una base de datos relacional, la confusión conceptual entre especie, sub-especie y sus poblaciones se traduce en una estructura poco satisfactoria.

No nos gustan las sub-especies

En la versión actual de FishBase, así como en la literatura taxonómica, una sub-especie es tratada de la misma manera que una especie, con su propio registro en la tabla SPECIES, pero con una entrada de dos palabras en el campo del epíteto específico. Si una sub-especie es introducida, entonces la especie original pasa también a ser una sub-especie (véase más arriba). Lo malo de este enfoque es que una búsqueda de *Oreochromis niloticus* no encontrará registros en la tabla SPECIES y que la búsqueda con un caracter genérico sobre *Oreochromis niloticus** devolverá un total de siete sub-especies con *Oreochromis niloticus baringoensis* en primer lugar a causa del orden alfabético; el usuario debe recorrer la lista para encontrar que *O. niloticus niloticus* es el registro número cinco. Desde un punto de vista de la estructura, sería más acertado tratar una sub-especie como un stock o una población; De todas maneras, esto crearía incompatibilidades con la literatura taxonómica y crearía otros problemas de estructura (por ejemplo, los sinónimos de sub-

especies deberían estar asociados a las poblaciones). Sería probablemente ventajoso que los taxónomos decidieran o bien considerar los caracteres de una sub-especie como suficientes para elevarla a nivel de especie, o bien considerarla como una población y hacer un sinónimo de la especie, como Kottelat (1997) para los peces de agua dulce europeos.

Los campos

*FishBase contiene
informaciones publicadas
sobre todos los peces
amenazados*

Para poder separar las informaciones sobre un stock o una cepa de éste que concierne a la especie en general, cada registro en la tabla **SPECIES** está asociado a uno o diversos registros en la tabla **STOCKS** (de 1 a n asociaciones). Todas las informaciones biológicas que pueden ser diferentes entre poblaciones son adjuntados a la tabla **STOCKS** y asignados a un nivel (**Level**) como : conjunto de la especie, conjunto de la sub-especie, stock/población en medio natural, cepa cultivada, híbrido.

Si FishBase contiene más de un stock o de una cepa para una especie determinada, se muestra una lista. Haciendo clic sobre una de las líneas, se muestra la vista **STOCKS** correspondiente. Alternativamente, use las flechas arriba y abajo para seleccionar un stock y luego **Enter** para cambiar de vista.

El campo **Stock definition** muestra la distribución geográfica para cada una de estas categorías. Para las cepas, este campo proporciona la descripción original y la talla del stock fundador y su nombre común. Los híbridos son asociados a la especie de la hembra, el campo proporciona también otros detalles, como la especie del macho de la especie. El campo señala también las extensiones dudosas del rango de distribución y los errores de identificación más comunes.

El campo **Status** indica el estado de vulnerabilidad según las categorías definidas por el UICN : extinguido ; extinguido en medio natural ; en peligro crítico ; en peligro ; vulnerable ; riesgo reducido ; riesgo reducido : dependiente de las medidas de conservación ; riesgo reducido : casi amenazado ; riesgo reducido : poco preocupante ; datos insuficientes ; no evaluado ; no aplicable ; no en la lista roja del UICN (UICN 1996). Las dos últimas categorías han sido añadidas para alojar entre otros a los híbridos, las cepas artificiales, y muchos casos para los cuales no teníamos información.

Las informaciones biológicas son clasificadas por categoría : ecología trófica ; genética ; reproducción ; dinámica de poblaciones ; pez como fuente de alimentación ; morfología y fisiología. Si una categoría está representada por un botón negro, las informaciones correspondientes están disponibles (los botones grises representan la falta de datos).

Los botones asociados pueden ser usados para obtener estas informaciones, pero también para evitar las búsquedas duplicadas. Para un cierto número de especies como *Plectropomus leopardus*, la presencia de botones refleja en gran parte el estado real de conocimiento y puede ser usada para identificar las áreas de

investigación donde faltan datos. Nosotros esperamos que muchos usuarios nos proporcionen informes internos o separatas para ayudarnos a tratar completamente tantas especies como sea posible. Haga clic sobre cualquier botón negro para mostrar la vista correspondiente.

Estado

Hasta la fecha, la tabla STOCKS contiene más de 23 000 registros, y 72 cepas cultivadas, 9 híbridos y 9 poblaciones/stocks. Este último número aumentará una vez que nosotros empecemos a integrar los 160 stocks actualmente reconocidos por el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM / ICES), los stocks tratados por la tabla RECRUITMENT de R.A. Myers (este volumen) y, por ejemplo, las cepas de truchas reconocidas por Kincaid y Brimm (1994).

Cómo proceder

En la vista SPECIES, haga clic sobre el botón **Range** para mostrar la vista STOCKS RANGE para el rango de distribución y el estado de vulnerabilidad del stock, y sobre el botón **Biology** para seleccionar el tipo de informaciones biológicas sobre el stock.

Bibliografía

- Gill, A.C. 1999. Subspecies, geographic forms and widespread Indo-Pacific coral-reef fish species : A call for change in taxonomic practice, p. 79-87. In: Proc. Info-Pac. Fish Conf., Noumea, 1997. B. Séret & J.-V. Sire (éds.). SFI y IRD, Paris.
- IUCN. 1996. 1996 IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland. 378 p.
- Kincaid, H. y S. Brimm. 1994. National Trout Strain Registry. US Fish and Wildlife Service's Division of Fish Hatcheries, National Fishery Research and Development Laboratory and Office of Administration - Fisheries, USA. pages variables.
- Kottelat, M. 1997. European freshwater fishes. Biologia 52, Suppl. 5: 1-271.
- Mayr, E. 1942. Systematics and the origin of species. Columbia University Press, New York. 334 p.
- Sinclair, M. 1988. Marine populations : an essay on population regulation and speciation. University of Washington Press, Seattle. 252 p.

Rainer Froese

La tabla FAOAREAS

Describir las ocurrencias de especies es una tarea de varias etapas. En FishBase, la primera estandarización concierne a la distribución general basada en las 27 principales zonas de pesca que han sido establecidas internacionalmente con fines estadísticos (las estadísticas de pesca), y que son descritas en detalle en los anuarios de la FAO (por ejemplo, FAO 1995). Una estandarización de este tipo debería ser útil cuando, por ejemplo, las estadísticas de pesca estuvieran asociadas a la biodiversidad.

Los campos

La tabla FAOAREAS lista todas las regiones estadísticas FAO en las cuales una especie está presente, y vice-versa. Un campo de opciones múltiples cualifica la especie señalada mediante : nativa ; endémica (es decir, ausente naturalmente de todas las otras regiones FAO) ; introducida ; erradicada (es decir, extinguida en esta región pero todavía presente en otras regiones FAO) ; reintroducida (es decir, después de una erradicación); por

precisar. Los híbridos artificiales son siempre cualificados como introducidos, incluso si la cepa proviene de la región FAO en cuestión, porque los híbridos y las cepas son por definición genéticamente distintos de las poblaciones salvajes.

Estado

El area de distribución de numerosas especies no está establecida

Nosotros hemos hecho un esfuerzo para completar este elemento esencial de estandarización geográfica para todas las especies. De todas maneras, la distribución geográfica de numerosas especies no está bien establecida y su extensión en las regiones FAO adyacentes es a menudo poco clara. Asimismo, los límites de las regiones FAO atraviesan regiones faunísticas. Por lo tanto, en la región 61 «Noroeste del Pacífico» por ejemplo, el número de especies no es representativo del Noroeste del Pacífico geográfico porque la zona FAO delimitada incluye numerosas especies tropicales que están presentes al norte hasta Taiwán y al sur del Japón incluso en la región 61. Nosotros prevemos usar las provincias biogeográficas de Longhurst (1995) para una subdivisión de los océanos más fina y ecológicamente más significativa.

Sólo los peces diádromos como la anguila europea (*Anguilla anguilla*) son asignadas a regiones continentales y marinas a la vez. Un gran número de peces marinos tropicales anfidromos, que entran regularmente en la parte inferior de las riberas o en las lagunas costeras para alimentarse, no son asignados a regiones continentales FAO para evitar confusiones.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Range** en la vista SPECIES y luego sobre el botón **FAO areas** en la vista STOCKS RANGE.

Bibliografía

FAO. 1995. FAO yearbook : Fishery statistics – Catches and landings 1993. Tome. 76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 687 p.

Longhurst, A. 1995. Seasonal cycles of pelagic production and consumption. Progress in Oceanography 36 : 77-167.

Rainer Froese

La tabla FAOAREAS REF

La tabla FAOAREAS REF documenta las 27 regiones estadísticas definidas por la FAO a partir de los datos del World Resources Institute (WRI 1990, 1996). Las informaciones incluyen la longitud del litoral (**Coastline**), la superficie estimada de la plataforma continental (**Shelf area**) hasta 200 m de profundidad, y la de la Zona Económica Exclusiva (**EEZ**) [que actualmente no se muestra en la versión usuario]. De todas maneras, la longitud de un litoral tiene una dimensión fractal que no debería ser usada para estudios comparativos, a menos que una única unidad de medida indivisible fuera usada como escala. El *World Resources Institute* (WRI) está trabajando actualmente sobre la medida de estas longitudes estandarizadas, y nosotros las usaremos cuando estén disponibles.

Las coordenadas de un punto en el centro (**Center**) de una región FAO se indican para mostrar una etiqueta sobre los mapas, por ejemplo en <WinMap> (este volumen). Las coordenadas de un rectángulo, que nosotros llamamos intervalo (**Range**), son usadas con la región FAO para reparar los errores graves en los datos de ocurrencia de las especies. El botón **Status** da el número de especies y de familias FishBase asignadas a la región, así como los números estimados a partir de la literatura cuando eso fue posible.

Haciendo clic sobre uno de los botones se muestran las informaciones específicas a una zona, como son los países (**Countries**), capturas nominales (**Nominal catches**) y Producción Acuícola FAO (**FAO aquaculture production**).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Range** en la vista SPECIES y luego sobre el botón **FAO areas** en la vista STOCKS Range, y sobre el botón **More information on the area** en la vista FAOAREAS. O bien, haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu, y luego sobre el botón **FAO Statistics** en la vista PREDEFINED REPORTS, y sobre el botón **FAO Areas** en la vista FAO STATISTICS.

Bibliografía

WRI. 1990. 1990-1991 World Resources : a guide to the global environment. World Resources Institute. Oxford University Press, Oxford, UK. 383 p.

WRI. 1996. World Resources 1996-97. Oxford University Press, Oxford, UK. 383 p.

Rainer Froese

La tabla COUNTRIES

Los gobiernos de los países son los cuerpos políticos que dirigen la gestión de las pesquerías, la investigación pesquera y la conservación de la biodiversidad a nivel nacional. Por consiguiente, es importante conocer todos los países donde se presenta una especie, y *vice-versa*. Como se menciona más arriba, la distribución geográfica de numerosas especies no está bien establecida. Las listas específicas de los peces por países están a menudo preparadas por no taxónomos y contienen errores de identificación que, en general, no pueden ser verificados ; por otra parte, las listas completas publicadas por los taxónomos, basadas en colecciones verificables de especímenes, no existen para muchos países.

Fuentes

*Las revisiones taxonómicas
son las fuentes de
información más fiables*

Nos ha faltado tiempo para comprender completamente el grueso de estos problemas y para aprender a tratarlos. La tarea principal aquí es la de distinguir las fuentes fiables de las otras menos fiables. Las revisiones taxonómicas de especies, géneros, o familias incluyen generalmente una lista de todos los especímenes examinados con las localidades de captura. Este es el tipo de información más fiable. De todas maneras, los nombres de localidad son a veces extraídos de viejos documentos originales y difícilmente localizables en un país actual.

La distribución geográfica presentada en forma de texto descriptivo en estas revisiones contiene a menudo nombres de países que nosotros consideramos como una buena fuente. Nosotros introducimos también los países que no están mencionados explícitamente pero que claramente forman parte de un conjunto, por ejemplo « a lo largo de la costa oeste africana desde Mauritania hasta Angola » implicaría la introducción de todos los países costeros entre Mauritania y Angola . De todas maneras, formulaciones como « del Mar Rojo al sur de Japón » nos permiten seleccionar solamente Japón, y no por ejemplo, Omán, el Pakistán o la India, porque estas vastas distribuciones son a menudo discontinuas. Los trabajos faunísticos de los taxónomos como *Freshwater Fishes of Australia* por Allen (1989) o *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea* por Randall *et al.* (1990), aunque este último no sea exhaustivo, constituyen otras buenas referencias para las introducciones de los países. Los mapas publicados por los especialistas en las monografías como los catálogos de especies de la FAO o *A complete Guide to the freshwater Fishes of Southern Africa* por Skelton (1993) son también considerados como buenas fuentes.

Las colecciones de museos usan a menudo nombres obsoletos

Las colecciones informatizadas de los museos, aunque en principio buenas fuentes, conservan a menudo nombres obsoletos, indican raramente si una identificación es fiable o preliminar, suelen contener descripciones de la localidad que necesitan una interpretación, y normalmente no han sido verificadas para eliminar los errores (véase más abajo). Otras fuentes problemáticas son las listas de nombres comunes recopiladas por no taxónomos, a menudo basadas en conversaciones con pescadores o en distribuciones supuestas (tácitas). Nosotros hemos usado estas fuentes solamente cuando confirmaban ocurrencias aparecidas en una buena fuente.

Los campos

La tabla COUNTRIES lista todos los países donde una especie fue señalada. Haga doble clic sobre un país y se mostrarán las informaciones sobre la especie específicas para ese país. Haga doble clic sobre uno de los campos de la referencia para mostrar la referencia completa.

El campo **MainRef.** indica lo que nosotros consideramos la referencia más fiable para el país. Por favor, indíquenos su elección en caso de desacuerdo.

La referencia más fiable y las ocurrencias adicionales se indican para cada país

El campo **Other Ref.** indica la siguiente referencia más fiable que confirma la presencia en el país.

El campo **Status** indica el tipo de presencia en el país mediante las siguientes opciones : nativa ; endémica ; introducida ; reintroducida ; erradicada ; incierta (si la presencia debe ser confirmada); y error de identificación (para registros que se sabe son erróneos).

Los campos **Freshwater**, **Brackish** y **Saltwater** indican si la especie se encuentra en agua dulce, salobre o marina en el país durante una parte de su ciclo vital.

El campo **Abundance** indica la frecuencia de la especie en su rango conocido para el país mediante las siguientes opciones : abundante ; común ; bastante común ; ocasional ; rara.

Recuadro 7. Una oferta a los expertos de los países y de los ecosistemas.

Recopilar las informaciones y sus modificaciones para numerosos países, islas y ecosistemas va más allá de las capacidades del equipo FishBase. A semejanza de los Coordinadores taxonómicos, nosotros buscamos expertos locales que serían los Coordinadores para su país, isla o para un ecosistema. A cambio de su colaboración para mantener las listas comentadas completas al día, nosotros proporcionaremos :

- una copia de FishBase por aparición anual ; y
- impresiones (ficheros texto) en cualquier formato de los catálogos a las guías de terreno (publicaciones automáticas a partir de bases de datos) para su uso personal.

Cada registro proporcionado, modificado o verificado por un Coordinador será referenciado a su nombre.

Por favor, contacte con nosotros (r.froese@cgiar.org) si está interesado en llegar a ser un Coordinador para su país, su isla o para un ecosistema. Nosotros le enviaremos una lista comentada con las informaciones que nosotros hemos recopilado hasta entonces. A cambio, nosotros esperamos que usted edite esta lista y que nos proporcione las separatas de publicaciones relevantes que nos falten. Un miembro del equipo FishBase le será asignado como contacto, y se encargará de las modificaciones en la base de datos. Por favor, háganos saber lo que piensa de esta oferta.

Rainer Froese

El campo **Importance** indica la importancia de la especie para el consumo humano mediante las siguientes opciones : gran interés económico ; interés económico ; poco interés económico ; pesca de subsistencia ; interés potencial ; ningún interés.

El campo **Aquaculture** indica cómo se usa la especie en acuicultura mediante las siguientes opciones : nunca/raramente (por defecto) ; interés económico ; experimental ; posible uso futuro.

El campo **Regulations** indica si se han tomado o no medidas para controlar, proteger o preservar la especie de las diversas actividades humanas mediante las siguientes opciones : no regulada (por defecto) ; restringida ; protegida.

El campo **Live Export** indica si la especie es exportada, sea como un pez de acuario (ornamental o acuario público), como alimento para los restaurantes, o para la acuicultura (por ejemplo, las larvas, los juveniles, los reproductores).

El campo **Game** indica si la especie se considera como un pez de pesca deportiva.

*Un doble-clic sobre
el campo < Comment >
permite al usuario buscar
Referencias importantes*

El campo **Bait** indica si la especie se usa como cebo.

El campo **Comment** comprende toda otra información como la distribución local, las informaciones biológicas específicas al país, la localidad-tipo, el uso, etc. Las referencias a las colecciones de los museos son también introducidas ; el término **Museum** generalmente está seguido por la localidad, el código del museo y del catálogo de la colección ; otras informaciones referidas al museo se indican entre paréntesis. El significado de los acrónimos de los museos y su dirección de contacto se precisan en la tabla GLOSSARY. La mayoría de estas referencias a las colecciones indicadas en este campo han sido extraídas de revisiones y han sido verificadas por los especialistas. El término **Also Ref.** indica el código de referencia de las fuentes que señalan explícitamente la especie en el país. El término **In range Ref.** indica el código de referencia de las fuentes que dan una distribución geográfica para la especie que incluye el país sin mencionarlo explícitamente. Haga doble clic sobre el campo **Comment** y se mostrará una pequeña ventana, como en cualquier parte de FishBase, que le permitirá buscar una referencia mencionada en el texto.

Haga clic sobre el botón **Status** y se mostrará el código de las personas que han introducido, modificado y verificado el registro actual. Los códigos **SpecCode** y **Countrycode** son exclusivamente de uso interno.

Mientras que cada país aparece en una sola región continental FAO, un país puede tener hasta cuatro regiones marinas FAO a su alrededor, como el caso de los Estados Unidos. Cada registro de la tabla COUNTRIES comprende las zonas FAO donde una especie se presenta regularmente. Para mostrarlos, haga clic sobre el botón **FAO area**. Tan solo los peces diádromos son asignados a las zonas FAO continental y marina.

Para mostrar las estadísticas de pescas nominales de la FAO o las informaciones generales sobre el país, haga clic sobre los botones **FAO Catches** y **CountryInfo**, respectivamente.

Nosotros llenamos los diferentes campos a medida que llegan las informaciones, pero es una ardua tarea. FishBase, la University of British Columbia y el Servicio de Pesquerías de la Provincia de la Columbia Británica (Fisheries Branch, Province of British Columbia) del Canadá han realizado un proyecto que ha incorporado las informaciones disponibles sobre los peces presentes en la Columbia Británica, para explorar la utilidad de FishBase a nivel nacional/provincial. FishBase contiene actualmente las localidades, las ocurrencias, los usos y los reglamentos para la pesca en la Columbia Británica. Un proyecto similar se está llevando a cabo actualmente en Australia. Nosotros esperamos y deseamos proposiciones de este tipo de colaboración por parte de otros grupos nacionales o regionales. La base de datos National Checklist (véase <Catálogo nacional>, este volumen) está concebida para compilar estas informaciones y para hacerlas accesibles en FishBase.

Nota

Los nombres de país y de región siguen la lista de la FAO (1995) y no implican la expresión de ninguna opinión por parte del ICLARM en cuanto a la situación legal de cualquier país, territorio o región, y de sus límites. Nosotros somos conscientes de que muchos nombres de países han cambiado. La lista será actualizada cuando tengamos ocasión.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Range** en la vista SPECIES y luego sobre el botón **Countries** en la vista STOCKS RANGE.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a Susan M. Luna por sus contribuciones a una versión anterior de esta tabla y de este capítulo.

Bibliografía

Allen, G.R. 1989. Freshwater fishes of Australia. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey. 240 p.
FAO 1995. FAO yearbook : Fishery statistics – Catches and landings 1993. Vol. 76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 687 p.
Randall, J.E., G.R. Allen y R.C. Steene. 1990. Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea. Crawford House Press, Bathurst. 507 p.
Skelton, P.H. 1993. A complete guide to the freshwater fishes of Southern Africa. Southern Book Publisher, South Africa. 388 p.

Rainer Froese, Emily Capuli y Cristina Garilao

La tabla COUNTREF

La tabla COUNTREF contiene las informaciones relativas a los países como los nombres oficiales en inglés, francés y español, los códigos alfabéticos y numéricos ISO (Organización Internacional de los Estándars, International Standard Organization), el nombre y las coordenadas de la capital, las zonas FAO, la producción acuícola, la superficie de la plataforma continental, las lenguas, los organismos internacionales y los instrumentos legales, etc. (véase los botones : **FAOareas** ; **FAO Aquaculture** ; **Statistics** ; **Intl. Legal Inst.**). Las informaciones han sido obtenidas de las siguientes fuentes: *New York Times Atlas* (Anon. 1992), *FAO Yearbook* (FAO 1995), *World Resources* 1996-97 (WRI 1996), y *Microsoft Encarta 97 World Atlas* (Microsoft 1996). Estas informaciones fueron recopiladas principalmente para usos internos y no implican la expresión de ninguna opinión por parte del ICLARM o alguno de sus colaboradores. Nosotros somos conscientes de que muchos nombres de países han cambiado y los pondremos al día cuando tengamos ocasión. La mayoría de las informaciones en esta tabla todavía no han sido verificadas y nosotros recomendamos a los usuarios que contacten directamente con los países o sus representantes respectivos para las informaciones más exactas y más recientes.

FishBase contiene el número de especies de peces por países

La tabla COUNTREF contiene también una evaluación del número de especies de peces (marinos, de agua dulce, total) señaladas en el país (botón **Biodiversity**) y muestra estadísticas sobre sus usos y su estado de vulnerabilidad (botón **Uses**). Estas informaciones están basadas en cálculos de los registros por países en FishBase y evaluadas a partir de la literatura (véase < las diferentes listas de peces por países >, este volumen).

Nosotros hemos incluido también una evaluación del nivel de conocimiento sobre los peces, calculando el porcentaje de peces para los cuales están disponibles en FishBase informaciones esenciales como el crecimiento, la alimentación y la reproducción (botón **Key Info**).

Otros botones disponibles son : el botón **References** que lista toda la bibliografía usada para el país ; el botón **Occurrences** que lista todas las ocurrencias señaladas en el país ; y el botón **Ciguatera** que lista todos los incidentes debidos a la ciguatera en ese país.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Range** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Countries** en la vista STOCKS Range, y sobre el botón **Country Info** en la vista COUNTRIES. O bien, haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu, y luego sobre el botón **Miscellaneous** en la vista PREDEFINED REPORTS, y sobre el botón **Country Information** en la ventana MISCELLANEOUS menu.

Bibliografía

- Anon. 1992. The New York Times Atlas of the World. New Family Edition. Times Books, New York. 156 p.
- FAO. 1995. FAO yearbook : Fishery statistics – Catches and landings 1993. Vol. 76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 687 p.
- Microsoft. 1996. Microsoft Encarta 97 World Atlas. Microsoft, USA. CD-ROM.
- WRI. 1996. World Resources 1996-97. Oxford University Press, Oxford, U.K. 383 p.

Rainer Froese

La tabla INTRODUCTIONS

Las introducciones y las transferencias de especies exóticas de peces han causado cambios considerables en las comunidades acuáticas - y humanas - y representan una amenaza considerable para la biodiversidad acuática. Por otra parte, el uso de especies exóticas también ha permitido el aumento de la producción del sector acuático, siendo un éxito ejemplar la introducción de la sardina de agua dulce *Limnothrissa miodon* en el Lago Kariba, Zimbabwe, un lago artificial creado recientemente. La tabla INTRODUCTIONS concierne solamente a los movimientos de especies acuáticas a través de fronteras internacionales. Aunque los movimientos internos en el seno de un país no se traten aquí, no son menos importantes y deberían ser gestionados y regulados por las autoridades nacionales.

En los años 80, Robin Welcomme de la FAO empezó a recopilar una base de datos que documenta el movimiento de las especies de peces continentales entre países (Welcomme 1988 ; FAO 1997). En 1991, propuso integrar esta base de datos en FishBase para una difusión más amplia. La base de datos sobre las introducciones internacionales y las transferencias fue más tarde extendida gracias a una colaboración estrecha entre Devin Bartley de la FAO y el personal de FishBase para tratar también las

*Las introducciones han
causado modificaciones
importantes en las
comunidades acuáticas*

transferencias y las introducciones de peces marinos (sobre todo a partir de Walford y Wicklund 1973), y para incluir las introducciones no-intencionales, como las migraciones lessepsianas que resultan de la apertura del Canal de Suez (Por 1978).

La base de datos actual es una versión actualizada de la de Welcomme (1988), especialmente para corresponder a la taxonomía reciente, y ampliada con nuevas informaciones. Los nuevos registros han sido obtenidos por una búsqueda en la literatura y por cuestionarios FAO traducidos a las lenguas de las Naciones Unidas y distribuidos internacionalmente a las agencias nacionales, a los ministerios de agricultura, a las instituciones científicas y centros nacionales e internacionales de investigaciones agrónomas. El formato de los cuestionarios siguió la estructura de la tabla INTRODUCTIONS de FishBase para que las informaciones fueran compatibles. Fue incluida también en el cuestionario una lista de los peces introducidos para cada país a partir de Welcomme (1988) para que las informaciones antiguas pudieran ser verificadas y las nuevas pudieran ser añadidas al nuevo formato.

*Las 10 especies
más introducidas*

El usuario puede usar consultas predefinidas para el análisis de la base de datos actual o hacerlas él mismo, para establecer las estadísticas o para sintetizar los aspectos científicos que conciernen a las introducciones. Más de 2750 registros conciernen a 446 especies de 95 familias. Las 10 especies de peces introducidas o transferidas más a menudo son (por orden decreciente): *Cyprinus carpio*, *Oncorhynchus mykiss*, *Oreochromis mossambicus*, *Ctenopharyngodon idella*, *Oreochromis niloticus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Micropterus salmoides*, *Gambusia affinis*, *Hypophthalmichthys nobilis*, y *Carassius auratus*. La acuicultura fue la causa de introducción más frecuentemente citada y los gobiernos nacionales fueron el grupo normalmente responsable de la introducción inicial. Los nombres de introducciones por región (continentes) o por causa son ilustrados por los gráficos acumulativos como la figura 8, inspirada en Ruesink *et al.* (1995).

Las especies introducidas han sido reconocidas como una de las herramientas más eficaces para la gestión de las pesquerías continentales para aumentar su producción (Coates 1995), pero también han sido reconocidas como una de las amenazas más considerables para la diversidad biológica acuática autóctona (IMO 1994; ICES 1995; FAO 1995, 1996). Haga clic sobre los botones **Reports**, y luego **Miscellaneous** y luego **Adverse Introduction** a partir de la ventana MAIN menu para imprimir una lista de las introducciones hostiles.

Faltan todavía numerosos datos, sobre todo referentes a los impactos de estas introducciones, y nosotros reconocemos que la tabla representa una síntesis sesgada de la situación internacional, especialmente después de la integración de las respuestas a los cuestionarios. Si una introducción falló inmediatamente o si no ha

tenido un impacto considerable, puede haber sido simplemente omitida y no informada. Por consiguiente, en los análisis de impacto y el cálculo de los porcentajes no deberíamos olvidar que la ausencia de evidencia no es lo mismo que la evidencia de ausencia. Los usuarios que dispongan de informaciones recientes sobre nuevas introducciones o transferencias, o unas más completas sobre las introducciones ya catalogadas en FishBase están invitados a contactar con los autores en el ICLARM o la FAO. Una versión de la tabla INTRODUCTIONS con un formulario de introducción de nuevos datos está actualmente disponible vía Internet sobre el sitio web de la FAO (Fisheries) en la dirección:

<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/fishery/statist/fisoft/dias/mainpage.htm>.

Los campos

La tabla INTRODUCTIONS comprende los campos que indican el país original de las especies, el año de introducción, su causa y su impacto.

From : Indica el país o la región geográfica original de la especie. El nombre ISO del país y la zona FAO también se indican.

To : Indica el país donde la especie fue introducida. El nombre ISO del país y la zona FAO también se indican.

Year : Indica el año de introducción.

Range : Indica un intervalo de años de introducción.

Period : Indica una amplia gama de años de introducción : antes del siglo XVIII ; siglo XVIII ; siglo XIX ; 1900-1924 ; 1925-1949 ; 1950-1974 ; 1975-presente ; desconocido.

Reason : Campo de opción múltiple que indica el motivo de la introducción mediante las siguientes opciones : acuicultura ; pesquerías ; pesca a la línea/deportiva ; acuario ornamental ; control de mosquitos ; control de caracoles ; control de malas hierbas ; control de fitoplancton ; control de otras pestes ; forraje ; cebo ; difusión desde países limítrofes ; investigación ; conservación fuera del país ; ocupar un nicho ecológico ; accidental (sola o con otra especie) ; accidental por barco ; migración lessepsiana ; eliminación de barrera natural ; otro ; desconocido.

Other reason : Indica otro motivo o un motivo secundario para la introducción. Las opciones son las mismas que más arriba.

Introduced by : Campo de opción múltiple que indica los responsables de la introducción de la especie mediante las siguientes opciones : gobierno ; organización internacional ; sector privado ; individuo ; otro introductor ; desconocido.

Established in the wild: Indica el estado de estabilización de la especie en el medio natural o las reservas artificiales, ya sea capaz

de reproducirse en el nuevo medio, ya sea en abastecimiento continuo, o bien las dos.

Ciertas especies son mantenidas por introducciones regulares

Established in aquaculture : Indica el uso actual de la especie en acuicultura (sí/no), y si este uso está extendido o es raro. Otro campo indica si la especie exige la asistencia de cultivadores para reproducirse en los sistemas de acuicultura, o si se mantiene por introducciones regulares, como por ejemplo *Anguilla anguilla* en Israel o *Scophthalmus maximus* en España.

Recuadro 8. Cronología y éxito de las introducciones en agua dulce.

La figura 8 muestra una curva acumulativa del número de introducciones en agua dulce por zona continental FAO y por año. Las introducciones de fecha desconocida han sido contabilizadas con las introducciones anteriores al siglo XVIII, no solamente para mostrar la magnitud de estas introducciones desconocidas, sino también para incluirlas en el recuento total. Como muestra el gráfico, Europa y la ex-URSS suman en conjunto la mayoría de introducciones de peces de agua dulce, y América del Sur la minoría. El gráfico muestra también una aceleración de las introducciones en Asia desde los años 1960 hasta 1980, debido a la expansión de la acuicultura en esta región.

Es a menudo difícil predecir si una especie introducida va a establecerse en el medio natural. El éxito dependerá de los caracteres biológicos de la especie y del ambiente. Para someter a prueba la hipótesis de Pimm (1989) según la cual el éxito de la introducción debería estar (positivamente) correlacionado con la talla máxima, Pullin *et al.* (1997) dibujaron el porcentaje de las introducciones exitosas por especie en función de la longitud máxima determinada por la tabla SPECIES. El resultado fue que para el conjunto de los datos de FishBase, la tasa de éxito está *negativamente* correlacionada con la talla máxima.

Otros factores pueden también influenciar en la tasa de éxito, como la edad de madurez, la fecundidad, el modo de reproducción, las tolerancias de temperatura, o la estrategia alimentaria.

Bibliografía

- Pimm, S.L. 1989. Theories of predicting success and impact of introduced species, p. 335-367. In J.A. Drake y H.A. Mooney (éds) *Biological invasions: a global perspective*. Scientific Committee on Problems of the Environment. John Wiley and Sons, Ltd. Chichester, U.K.
- Pullin, R.S.V., M.L. Palomares, C.V. Casal, M.M. Dey y D. Pauly. 1997. Environmental impacts of tilapias, p. 554-570. In K. Fitzsimmons (ed.) *Tilapia Aquaculture. Proceedings of the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, Volume 2. Northeast Regional Agricultural Engineering Service (NRAES) Cooperative Extension, Ithaca, New York. 808 p.

Christine Casal y Devin Bartley

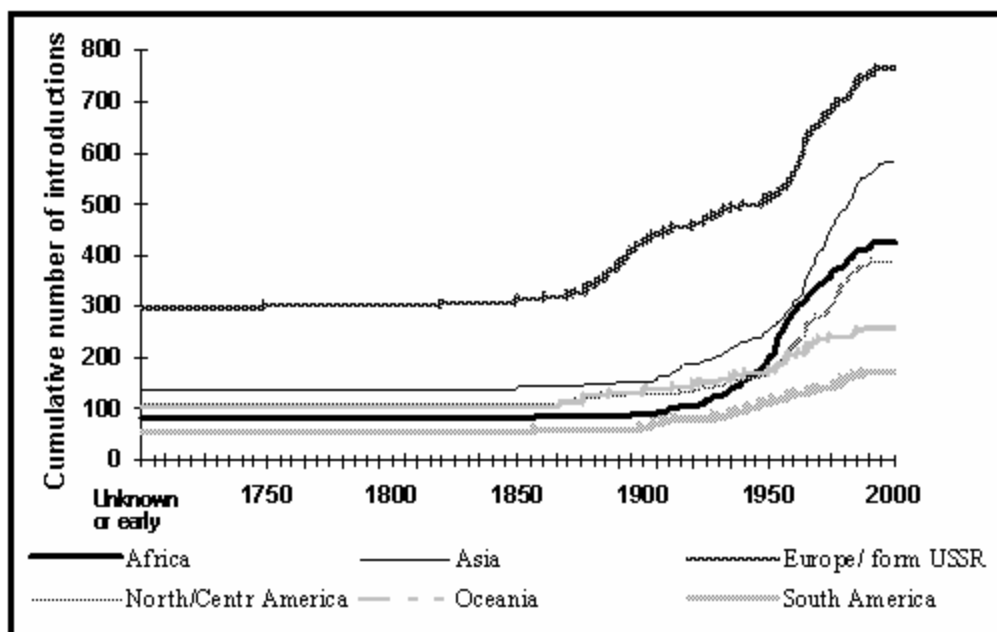


Fig. 8. Número acumulado de las introducciones internacionales de peces de agua dulce por región continental FAO en función del tiempo. Véase el Recuadro 8 para una discusión.

Significant ecological interactions : Indica los impactos de la introducción sobre los ecosistemas mediante las siguientes opciones : beneficioso ; nefasto ; incierto. El campo **Comments** precisa en general la naturaleza del impacto sobre la estructura genética, la hibridación, la talla del stock, la estructura de la comunidad, la supervivencia, el comportamiento adaptativo, la precisión del retorno a los lugares de desove natales, los tipos de migración, la resistencia a las enfermedades, etc.

Significant socioeconomic effects : Indica los impactos sobre el sistema socio-económico mediante las siguientes opciones : beneficioso ; hostil ; incierto. El campo **Comments** precisa en general la naturaleza del impacto sobre los métodos de pesca, la captura por unidad de esfuerzo, el consumo de pescado, la distribución del trabajo (equidad, sexo), el salario, etc.

Remarks : Proporciona las informaciones adicionales sobre las reintroducciones y las especies que han sido afectadas por las introducciones, entre otras (véase más arriba).

Recuadro 9. El linaje de las cepas cultivadas y/o introducidas.

Un linaje es un árbol genealógico que describe el ancestro de los organismos y que a menudo enfatiza las características genéticas particulares. Un linaje también puede hacer referencia a un registro que reporta una línea de ancestros, o la pureza de reproducción catalogada de un individuo o de una cepa. Estas características de los linajes los hacen muy importantes en la gestión de la reproducción y en la piscicultura.

Considerando estas anotaciones, se programó una rutina para tratar de generar linajes, aunque muy parciales, a partir de los datos de las tablas STRAINS y/o INTRODUCTION, para documentar los orígenes sucesivos de una cepa o de un pez introducido en un país determinado.

Cuando se usa la tabla STRAINS, la rutina usa las informaciones sobre el origen como una cadena de enlaces que conectan cada cepa con su cepa origen conocida inmediatamente anterior. Cuando dos o más cepas son enlazadas a una cepa determinada, se listan todas, siempre que provengan de la misma cepa.

Cuando se usa la tabla INTRODUCTION, la rutina usa el país original para asociar los diferentes registros. Cuando dos registros o más son asociados a un registro determinado, se listan todos, siempre que provengan de la misma introducción inicial.

Ya sea usando la tabla STRAINS o la tabla INTRODUCTION, la rutina produce un informe que contiene para cada enlace las informaciones-clave sobre la cepa o la introducción. En el primer caso, estas informaciones incluyen el nombre de la cepa, donde se presenta, su origen, el nombre y el número del stock fundador. En el segundo caso, estas informaciones incluyen el origen, la fecha de introducción, su motivo y si los peces introducidos se han establecido en el medio natural.

A pesar de su enfoque rústico, esta rutina, que será incluida en FishBase 2 000, debería ser útil para documentar los linajes, dada la multiplicidad de introducciones de diferentes cepas en todo el mundo.

Christine Casal

Los informes

Dos tipos de informes pueden ser producidos a partir de la tabla INTRODUCTION :

- una lista por orden cronológico de todos los países o todas las localidades en las cuales una especie determinada fue introducida, (haga clic sobre el botón **Introductions** en la vista STOCKS Range); y
- una lista de todas las especies que han sido introducidas en un país determinado con las informaciones asociadas (haga clic sobre el botón **Different Checklists by Country** en la ventana **Predefined Reports**).

Los mapas

Haga clic sobre el botón **Map** en la vista INTRODUCTIONS AS COMPILED BY FAO y se mostrará un mapa que indica los países originales con pequeños cuadros de color verde oscuro y los países de introducción con pequeños cuadros de color verde claro. Cada introducción de un país a otro se visualiza por una línea roja que asocia el centro de los dos países. Haga clic sobre los cuadros de color verde claro para mostrar las informaciones sobre la introducción seleccionada.

Estado

La tabla INTRODUCTION es, a nuestro entender, la base de datos global más vasta sobre las transferencias internacionales de peces por los seres humanos. Comprende alrededor de 2 750 registros de

*Muchas especies de
acuuario se han establecido
en la naturaleza*

introducciones y transferencias para más de 440 especies desplazadas con fines de acuicultura (> 900), de pesca deportiva (> 200) y de comercio ornamental (> 150). Se desconoce el motivo de muchas transferencias (> 400). Más de la mitad de las poblaciones introducidas documentadas se han establecido en el medio natural.

Nótese que la tabla INTRODUCTION incluye solamente la **primera** introducción de una especie en un país, pero no las introducciones posteriores. Las especies encontradas en los almacenes de acuuario no se consideran como <introducidas> en un país determinado a menos que se escaparan y se establecieran en el medio natural (como a menudo ocurre).

Los gráficos

Haga clic sobre el botón **Environ. factors & biodiversity** de la ventana GRAPH menu para mostrar los gráficos siguientes :

- el número acumulado de las introducciones en agua dulce desde el siglo XVIII hasta nuestros días por zona FAO de introducción (véase Fig. 8) ;
- el número acumulado de las introducciones marinas desde los orígenes hasta nuestros días, mostrando la importancia de las migraciones lessepsianas en comparación a todas las demás transferencias ; y
- el número acumulado de las introducciones en agua dulce desde los orígenes a nuestros días por motivo de introducción.

Los dos primeros gráficos también pueden obtenerse a partir de la vista INTRODUCTIONS, para evidenciar las introducciones por especie.

Fuentes

Las informaciones han sido extraídas de más de 150 referencias, entre otras Courtenay y Stauffer (1984), Silva (1989), Crossman (1991), Holcík (1991), Nelson y Eldredge (1991), Ogutu-Ohwayo (1991), Eldredge (1994), Thys van den Audenaerde (1994), y los mencionados más arriba.

Harald Rosenthal del Marine Science Institute, Kiel, Alemania compila actualmente una vasta base de datos con referencias comentadas sobre las transferencias de organismos acuáticos. Nosotros proyectamos colaborar con él para integrar esta base de datos en FishBase, una vez que sea publicada.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Range** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Introductions** en la vista RANGE para tener una lista de las introducciones y haga clic sobre un registro en particular para mostrar la vista INTRODUCTIONS correspondiente a este registro. O bien, haga clic sobre el botón **Species** de la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **Topic** en la ventana SEARCH BY, y sobre el botón **Introductions** en la vista SEARCH SPECIES BY TOPIC.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a Robin Welcomme de la FAO por habernos proporcionado la base de datos original INTRO. Agradecemos también a Liza Agustin, del equipo inicial de FishBase, por sus contribuciones a esta tabla y a una versión anterior de este capítulo.

Bibliografía

- Coates, D. 1995. Inland capture fisheries and enhancement : status, constraints, and prospects for food security. Thematic paper (KC/FI/95/TECH/3) presented to the Japan/FA) International Conference on Sustainable Contribution of Fisheries Food Security, Kyoto, Japan, December, 1995. 82 p.
- Courtenay, Jr., W.R. y J.R. Stauffer, Jr., Éditeurs. 1984. Distribution, biology, and management of exotic fishes. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 430 p.
- Crossman, E.J. 1991. Introduced freshwater fishes : a review of the North American perspective with emphasis on Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48(Suppl. 1) : 46-57.
- Eldredge, L.G. 1994. Perspectives in aquatic exotic species management in the Pacific Islands. Vol. 1. Introduction of commercially significant aquatic organisms to the Pacific Islands. South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia. 127 p.
- FAO. 1995. Precautionary approach to fisheries. Part 1. Guidelines on the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fish. Tech. Pap. 350(1). FAO, Rome. 52 p.
- FAO. 1996. Precautionary approach to fisheries, Part 2. Scientific Papers. FAO Fish. Tech. Pap. 350(2). FAO, Rome. 219 p.
- FAO. 1997. FAO database on introduced aquatic species. FAO, Rome.
- Holcík, J. 1991. Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48(Suppl. 1) : 13-23.
- ICES. 1995. Code of practice on the introduction and transfer of marine organisms, 1994, p. 35-40. In FAO. Precautionary approach to fisheries. Part 1. Guidelines on the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fish. Tech. Pap. 350(1). FAO, Rome.
- IMO. 1994. Guidelines for preventing the introduction of unwanted aquatic organisms and pathogens from ships' ballast water and sediment discharges, p. 41-50. In FAO. Precautionary approach to fisheries. Part 1. Guidelines on the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fish. Tech. Pap. 350(1). FAO, Rome.
- Nelson, S.G. y L.G. Eldredge. 1991. Distribution and status of introduced cichlid fishes of the genera *Oreochromis* and *Tilapia* in the Islands of the South Pacific and Micronesia. Asian Fish. Sci. 4 : 11-22.
- Ogutu-Ohwayo, R. 1991. Fish introductions in Africa and some of their implications. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48(Suppl. 1) : 8-12.
- Por, F.D. 1978. Lessepsian migration. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, and New York. 228 p.
- Ruesink, J.L., I.M. Parker, M.J. Groom y P.M. Kareiva. 1995. Reducing the risk of nonindigenous species introductions. BioScience 45(7) : 465-477.
- Silva, S.S. Éditeur. 1989. Exotic aquatic organisms in Asia. Proceedings of the Workshop on Introductions of Exotic Aquatic Organisms in Asia. Asian Fish. Soc. Spec. Publ. 3, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. 154 p.
- Thys van den Audenaerde, D.F.E. 1994. Introduction of aquatic species into Zambia waters, and their importance for aquaculture and fisheries. Aquaculture for Local Community Development Programme, ALCOM Field Document No. 24, 29 p.
- Walford, L. y R. Wicklund. 1973. Contribution to a world-wide inventory of exotic marine and anadromous organisms. FAO Fish. Tech. Pap. 121, 49 p.

La tabla OCCURRENCES

Nuestro conocimiento sobre la distribución de los peces está fundamentalmente basado y restringido a los encuentros presentados entre seres humanos y peces. Es la tarea tradicional de los taxónomos recolectar, de la manera más completa posible, las especies que están presentes en una cierta región, conservar los especímenes de una manera conveniente, identificar correctamente las especies conocidas, describir las especies nuevas para la ciencia, depositar los especímenes capturados en un museo para su consulta, y publicar los resultados de este ejercicio. La siempre actual importancia de estos trabajos como una condición previa al entendimiento de la biodiversidad ha sido destacada recientemente (por ejemplo, di Castri y Younès 1994 ; Froese y Pauly 1994 ; Froese y Palomares 1995).

*Las observaciones submarinas
autenticadas por una
fotografía identificable
también son aceptadas*

De todas maneras, otros tipos de encuentros son también aceptables como registros de ocurrencias, siempre que sean verificables o que la probabilidad de un error de identificación sea escasa. Estos encuentros son : las observaciones submarinas por los submarinistas, autenticadas por una fotografía identificable o una secuencia de video; los registros de pesca deportiva verificados por los expertos locales y respaldados por una foto ; las campañas oceanográficas durante las cuales las capturas fueron identificadas por especialistas ; las capturas de la pesca industrial, poco sujetas a errores de identificación ; o experimentos de marcación sobre especies bien conocidas. La tabla OCCURRENCES está concebida para tratar estas informaciones de fuentes diferentes de una forma estandarizada. La base de datos **FishWatcher** (véase < Bases de datos nacionales >, este volumen) es una herramienta para registrar tales ocurrencias e integrarlas en FishBase.

Finalmente, nosotros pensamos que todas las ocurrencias de peces registradas, antiguas o recientes, deberían ser accesibles a los investigadores vía FishBase. Creemos que el análisis de este inmenso conjunto de datos llevará a la formulación de importantes hipótesis sobre la zoogeografía de los peces. La gestión de la conservación de las especies de peces saldrá beneficiada con la identificación de las regiones de alta diversidad o de alto endemismo. A nivel nacional, los datos desparramados por varios institutos y agencias serán reagrupados para facilitar la estima de los recursos y el establecimiento de regiones protegidas (Froese y Pauly 1994).

Estado

La tabla OCCURRENCES contiene más de 300 000 registros para más de 9 300 especies (véase Fig. 9) extraídos de muchas bases de datos de colecciones de museos, y de más de 200 referencias. Especialmente, nosotros hemos integrado numerosos registros de

las colecciones del Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) y del Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC).

Nos estamos esforzando también para incluir los datos de la colección completa del Natural History Museum británico (BMNH) y de muchos otros museos.

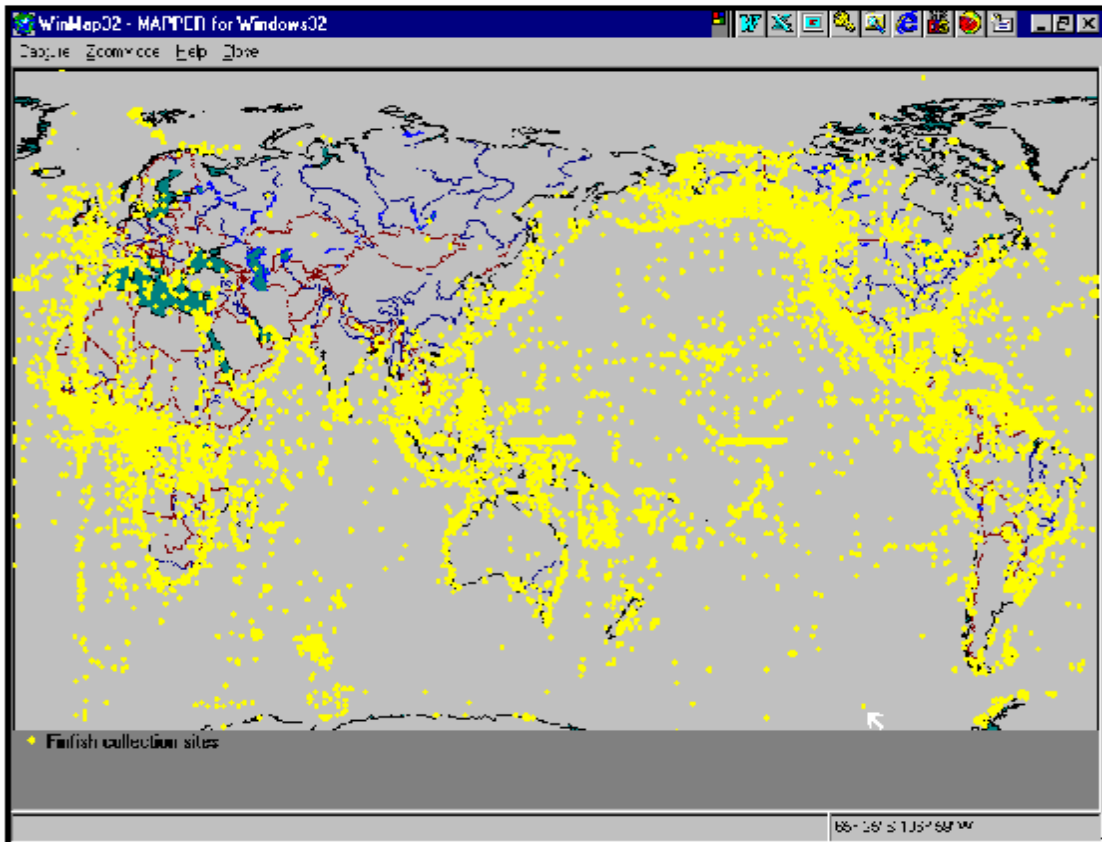


Fig. 9. Mapa mundial de los sitios de captura de peces actualmente contenidos en FishBase. Nótese la cobertura limitada de Asia Central y del Amazonas. Las coordenadas geográficas de la esquina inferior derecha indican la posición de la flecha blanca.

También hemos extraído los registros de otras bases de datos como la colección de peces del Departamento de Zoología de la Universidad de la Columbia Británica, el catálogo de la colección de peces de la Academia de Ciencias de California, y de estudios regionales y nacionales, por ejemplo, los documentados por Vakily (1994), Künzel *et al.* (1996), y Pauly y Martosubroto (1996).

A pesar de la gran calidad de estas fuentes, éstas exigen un trabajo considerable de verificación. Muchos registros de museos, por ejemplo, a menudo contienen faltas de ortografía o nombres que ya no son válidos ; hay que verificarlos y ponerlos al día.

*Antes de ser integrados en
FishBase, estos datos
siguen un proceso de
control y validación*

Antes de ser integrados en FishBase, estos datos siguen un proceso de control y validación, descrito más abajo. La cantidad de trabajo necesario varía según los datos, y depende bastante del número de registros y del formato usado.

El proceso comprende 9 etapas :

1. Importación de los datos bajo formato de Microsoft Access ;
2. Comparación de los nombres científicos con los de FishBase, usando la rutina **Check Names** (este volumen); validación automática de estos nombres cuando son válidos en FishBase; envío de la lista de los nombres sinónimos o mal ortografiados al proveedor de los datos; petición de las referencias para las especies que no están todavía introducidas en FishBase.

Para los registros que conciernen a las especies válidas en FishBase :

3. Verificación de los nombres de países usados (norma ISO 3166-1, 1997); validación automática de estos nombres cuando son válidos en FishBase; envío de la lista de los nombres desconocidos o mal ortografiados al proveedor de los datos.
4. Reemplazar los nombres geográficos con las zonas estadísticas de la FAO; atribución automática de las zonas cuando los nombres geográficos corresponden; envío de la lista de los nombres desconocidos, omitidos o mal ortografiados al proveedor de los datos.
5. Verificación de las ocurrencias de especies en las zonas FAO atribuidas en la etapa 4 por : a) comparación con las zonas FAO grabadas en FishBase para esta especie ; b) en caso que se hubiera asignado un país, verificar que el país se encuentre realmente en la región FAO asignada ; y c) en caso que se disponga de las coordenadas, verificar que éstas se encuentren efectivamente en la zona FAO indicada ; envío de la lista de los registros dudosos o erróneos al proveedor de los datos ; petición de referencias sobre el rango de distribución de las especies tratadas.
6. En caso que se hubiera asignado un país, verificación de la presencia de esta especie en el país por : a) comparación con los países grabados en FishBase para esta especie ; y b) en caso que se disponga de las coordenadas, verificar que éstas se encuentren efectivamente en el país (agua dulce) o a lo largo de sus costas (marina); envío de la lista de los registros erróneos o dudosos al proveedor de los datos ; petición de referencias sobre el rango de distribución de las especies tratadas.
7. A partir de los resultados de las etapas 2 a 6, atribución de un indicador de fiabilidad a cada registro (véase las opciones del campo **Validity** más abajo) ;

Las ocurrencias de especies se verifican o comparan con las áreas de distribución conocidas para cada especie

8. Borrado de todos los registros de esta misma fuente previamente integrados ;
9. Transferencia de los datos actualizados a la tabla OCCURRENCES, adjuntando la referencia de la fuente, las coordenadas del proveedor de los datos y la fecha de la transferencia a cada registro.

Los campos

Los campos de la tabla OCURRENCES se describen a continuación:

Se introduce con fines de referencia el nombre usado (**Name Used**) en la publicación o, en el caso de un espécimen de museo, el nombre escrito sobre la etiqueta o en el catálogo. Este nombre puede ser diferente del nombre válido en FishBase (sinónimo, error de ortografía o de identificación).

Un código de catálogo (**Catalog No.**) o el código de la colección, si está disponible (por defecto, <n.a. >, no disponible). Si se usa la abreviatura oficial de un museo, el nombre completo y la dirección de éste último se indican en la tabla GLOSSARY.

El campo imagen (**Picture**) se usa cuando la ocurrencia está documentada por una ilustración del pez. Haga doble clic sobre el botón para mostrarla.

Las informaciones sobre la localidad donde el espécimen fue recolectado se reparten en diversos campos :

El campo localidad (**Locality**) indica el nombre del lugar o de la superficie de agua tal como se indica sobre la etiqueta o en el catálogo.

El campo **Station** indica el nombre o el código numérico de las estaciones corrientemente usadas en las campañas oceanográficas (véase también < La tabla EXPEDITIONS >, este volumen).

Un diccionario geográfico asocia el nombre de las localidades con sus coordenadas geográficas. El campo **Gazetteer** es una prueba preliminar de estandarización de los nombres de localidad en la tabla OCCURRENCES. Hasta ahora, este campo está completo solamente para 2 000 registros. Nosotros estamos buscando diccionarios geográficos existentes, preferentemente en formato informático, que pudieran ser usados para este objetivo.

Disponer de los campos latitud y longitud es el mejor método para describir una localidad

Disponer de los campos latitud (**Latitude**) y longitud (**Longitude**) es sin duda el mejor método para describir una localidad y por tanto se proporcionan siempre que es posible. Las coordenadas geográficas son particularmente útiles porque permiten realizar una cartografía de las ocurrencias (véase < el Programa WinMap >, este volumen).

El país (**Country**), las zonas FAO (**FAO area**) y el mar o la cuenca hidrográfica (**sea or river basin**) son las informaciones adicionales

para clasificar y acceder a las localidades. Asignar localidades históricas a los países modernos es una tarea particularmente delicada.

La altitud (**Altitude**), la profundidad (**Water depth**), la salinidad (**Salinity**) y la temperatura (**Temperature**) describen los parámetros ambientales.

La fecha (**Date**), el año (**Year**) y la hora (**Time**) de captura también se indican.

Las informaciones sobre el(los) especimen(ímenes) capturado(s) se indican en los campos siguientes : la longitud (**Length**) y el tipo de longitud (**length type** ; en caso de ser diversos especímenes se indica el intervalo (**Range**) mínimo-máximo), el peso en gramos (**Weight** ; en caso de ser diversos especímenes se indica el peso medio), el número (**Number**) de especímenes capturados o visualizados, la fase del ciclo vital (**Life stage** : huevo ; larva ; juvenil ; adulto ; juveniles y adultos), y sexo (**Sex** : hembras ; machos ; mezclados).

Se indica la importancia de la especie en la captura, en porcentaje de captura (**Percent of catch** ; peso fresco).

La abundancia de una especie en una localidad también se indica

La abundancia (**Abundance**) se indica mediante cinco opciones, adaptadas a partir de las observaciones ornitológicas : abundante (siempre en un cierto número) ; común (habitual) ; bastante común (50% de aparición) ; ocasional (no habitual) ; raro (muy improbable).

Los campos **Bottom** y **Gear** indican respectivamente el tipo de sustrato explorado y el arte de pesca usado. Las informaciones adicionales referidas a la colección pueden ser indicadas en el campo **Remark**.

Los campos que identifican a los recolectores son : el buque (**Vessel** ; nombre del buque oceanográfico de la campaña), el colector (**Collector** ; persona que ha capturado el especimen), y el identificador (**Identifier** ; persona que ha identificado el especimen).

El campo **Type** proporciona el estado taxonómico del(de los) especimen(ímenes) : holotipo ; sintipo ; paratipo ; lectotipo ; cotipo ; paralectotipo ; neotipo ; paratopotipo. El campo **Storage** indica el tipo de almacenaje del especimen.

El campo **Record Type** distingue las diferentes fuentes de información mediante las siguientes opciones : arrastre ; otras campañas ; colección de museo ; localidad tipo ; marcación/recaptura ; literatura ; recaptura ; pesquería ; pesca deportiva ; otras fuentes. Un campo de opción múltiple identifica la campaña que generó el registro (véase también «La tabla EXPEDITIONS», este volumen).

*Se prevé adjuntar
las ocurrencias de
especímenes ex-situ*

El campo **Validity** indica la fiabilidad de la ocurrencia mediante las siguientes opciones : requiere una comparación con el rango de distribución conocido ; compatible con el rango de distribución conocido; dudosa, fuera del rango de distribución conocido; introducida ; especimen(es) de acuicultura o de acuario.

Se prevé adjuntar a la tabla OCCURRENCES campos para las coordenadas de los museos y de los acuarios públicos que conserven especímenes *ex-situ*, y listarlos con WinMap (véase < el programa WinMap >, este volumen).

Cuando un registro hace referencia a un pez que fue marcado y liberado, y más tarde recapturado, puede ser introducido en la tabla OCCURRENCES como una ocurrencia de <marcación/recaptura>. En este caso, los campos de más arriba indican las informaciones sobre la marcación (localidad, fecha), y sobre el pez liberado (en tal caso el campo para el número de catálogo se usa para el número de marcación).

Las informaciones sobre el pez recapturado (localidad, fecha, longitud) son introducidas en los campos apropiados, así como en el campo **Recovery** la distancia (km) en línea recta entre el lugar de marcación y el lugar de recaptura, si se dispone de ella (una rutina de geometría esférica puede calcular esta distancia cuando estas dos localidades son introducidas). La velocidad mínima de nado (km/día) se calcula usando esta distancia en línea recta en relación al número de días entre la marcación y la recaptura.

Hasta ahora han sido introducidos pocos datos de marcación/recaptura (véase por ejemplo *Scomber australasicus*), principalmente para someter a prueba la capacidad del diseño para aceptar distintos conjuntos de datos de marcación/recaptura. Una vez más, invitamos a los colegas interesados a compartir los datos, y a trabajar con nosotros para sacar el máximo partido de estos datos.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Range** en la vista SPECIES y luego sobre el botón **Occurrences** en la vista STOCKS. O bien, haga clic sobre el botón **Country** y luego sobre el botón **CountryInfo** y sobre el botón **Occurrence** en la vista COUNTRY INFORMATION. Para mostrar la vista **FishWatcher**, haga clic sobre el botón **National Databases** en la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **FishWatcher** en la ventana NATIONAL DATABASES.

Bibliografía

- di Castri, F. y T. Younès. 1994. DIVERSITAS : Yesterday, today and a path towards the future. Biol. Int. 29 : 3-23.
- Froese, R. y D. Pauly. 1994. A strategy and a structure for a database on aquatic biodiversity, p. 209-220. In J.-L. Wu, Y. Hu, y E.F. Westrum, Jr. (éds). Data sources in Asian-Oceanic Countries. DSAO, Taipei, 1994. CODATA, Paris.
- Froese, R. y M.L.D. Palomares. 1995. FishBase as part of an Oceania biodiversity information system, p. 341-348. In J.E. Maragos, M.N.A. Peterson, L.G. Eldredge, J.E. Bardach y H.F. Takeuchi (éds). Marine and coastal biodiversity in the tropical island Pacific region. Vol. 1. East-West Center, Honolulu, Hawaii.

- Künzel, T., A. Darar y J.M. Vakily. 1996. Composition, biomasses, y possibilités d'exploitation des ressources halieutiques djiboutiennes. Rapport du projet DEP/GTZ. Direction de l'Elevage y des Pêches, Ministère de l'Agriculture y du Développement Rural, Djibouti, y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Germany. Tome 1 : Analyse 63 p.; Tome 2 : Données 296 p.
- Pauly, D. y P. Martosubroto, Éditeurs. 1996. Baseline studies of biodiversity : the fish resources of western Indonesia. ICLARM Stud. Rev. 23, 321 p.
- Vakily, J.M. 1994. Sierra Leone Fishery Surveys Database System (FiDAS). IMBO, Freetown/ICLARM, Manila. Tome 1. User Manual ; Tome 2 Technical Reference Handbook.

Rainer Froese, Rodolfo B. Reyes, Jr. y Emily Capuli

La tabla EXPEDITIONS

Durante el siglo que siguió a la publicación de la décima edición del *Systema Naturae* de Linnaeus (1758), las expediciones científicas marítimas constituyeron para los europeos la principal fuente de conocimientos y de especímenes de plantas y animales no-europeos.

En efecto, la importancia pasada de las expediciones científicas marítimas no puede describirse hoy en día sin hacer referencia a los viajes espaciales, sus análogos contemporáneos en cuanto a la tecnología usada y al prestigio de los científicos implicados.

De esta manera, desde mitad del siglo XVIII hasta los últimos años del siglo XIX, las marinas de los principales países europeos tenían siempre por lo menos un barco consagrado a explorar las costas de Oceanía, América, África y Asia, y a proporcionar a los museos europeos los especímenes convenientemente conservados de los organismos extraños que ellos habían encontrado.

Capitanes y naturalistas

La tarea generalmente se repartía entre los capitanes de los barcos, formados en la navegación y la exploración, y los naturalistas competentes, que a menudo hacían de médicos a bordo, ambos secundados por otros oficiales y la tripulación.

Recuadro 10. Darwin en FishBase.

Una base de datos biológicos sería sobre los peces, o sobre todo otro grupo de organismos, no puede pasar por alto a Charles Darwin, que proporcionó la base intelectual para mucho de lo que nosotros hacemos como biólogos.

Darwin trabajó en muchos grupos, los corales, los percebes, las orquídeas, los gusanos de tierra, pero no dedicó ninguno de sus libros o artículos exclusivamente a los peces. Por contra, supervisó la publicación de la obra sobre los peces que él recolectó durante el viaje del *H.M.S. Beagle* (Jenyns 1842), y usó a los peces para ilustrar muchos de sus nuevos conceptos, entre otros el de la selección sexual, ilustrado en Darwin (1877) para muchos casos de peces que presentan un dimorfismo sexual.

Esperando un tratamiento exhaustivo de este importante material (Pauly, en prep.) y la incorporación del viaje del *H.M.S. Beagle* en la tabla EXPEDITIONS de FishBase, los usuarios de FishBase 99 pueden

visualizar algunos de los peces descritos por Darwin haciendo clic sobre el botón **Pictures** de la ventana MAIN menu, y buscando por **Photographer / Artist** 45 de las especies que Hawkins B. Waterhouse dibujó (actualmente FishBase presenta 64 dibujos).

Bibliografía

Darwin, C. 1877. The descent of man : selection in relation to sex. (2ème Édition). John Murray, London.

Jenyns, L. 1842. Fish, *In* C. Darwin (ed.) The zoology of the voyage of *H.M.S. Beagle*, under the command of Captain Fitzroy, R.N., during the years 1832-1836. Edited and superintended by Charles Darwin. Smith, Elder & Co., London.

Pauly, D. Darwin's fishes : A dictionary of ichthyology, ecology and evolution. (*En prep.*).

Daniel Pauly

La más célebre de estas expediciones fue el viaje del *H.M.S. Beagle* (1831-1836), dirigida por el irascible capitán Fitzroy, y con Charles Darwin como naturalista *de facto* (Jenyns, 1842; véase también el Recuadro 10). Otras expediciones documentadas por Lesson (1830-31; Francia), Kner (1865-67; Austria), Peters (1877; Alemania), o Vinciguerra (1898; Italia), representan ejemplos del esfuerzo de algunos países europeos aparte de la Gran Bretaña.

Con el tiempo, estas expediciones se hicieron más sofisticadas, y la del *Challenger* (1872-1876) cubrió tantas áreas de las ciencias marinas que a menudo se la considera el inicio de la oceanografía como ciencia moderna (Bayer 1969).

Las expediciones científicas marinas continuaron en el siglo XX, sobre todo en los Estados Unidos (véase por ejemplo, Thompson 1916). Pero con el establecimiento de institutos de investigación modernos en las ex-colonias europeas, las expediciones lejanas lideradas por un solo barco han sido gradualmente reemplazadas por empresas más locales o, en el extremo opuesto, por campañas complejas que implican la actividad coordinada de docenas de barcos de países diferentes, como por ejemplo, la Expedición Internacional del Océano Índico (1959 - 1965; Zeitschel 1973) o las más importantes organizadas por el programa BIOMASS (1977-1991) con 18 navíos pertenecientes a 12 países diferentes (El-Sayed 1994). Finalmente, las campañas sistemáticas de arrastre en los años 1960 se convirtieron en (y han continuado siendo) las fuentes principales de nuevos conocimientos sobre la biodiversidad de los peces (Pauly 1996).

Las primeras expediciones, a las que podemos añadir algunas expediciones predominantemente terrestres, por ejemplo la de Lewis y Clark (Mooring 1996), fueron cruciales para el desarrollo de la ictiología y el crecimiento de las colecciones ictiológicas. En efecto, se ha estimado que la mayoría de los casi diez millones de muestras de peces conservados en los museos alrededor del mundo provienen de expediciones de una clase u otra.

Como estos especímenes componen la esencia de las ocurrencias en FishBase, nosotros pensamos que sería útil asociar estas ocurrencias a las expediciones en las que han sido capturadas : esta información no solo permite la reconstitución parcial de estas expediciones, sino que permite también la emergencia de criterios

adicionales con los que depurar, completar y proporcionar esos registros de una manera ordenada.

La tabla EXPEDITIONS, introducida por primera vez en FishBase 98, hace efectivas estas ideas, y una rutina Winmap muestra las estaciones cubiertas durante una expedición determinada que estén documentadas en FishBase. Además, una rutina resume y presenta las informaciones-clave recolectadas durante una expedición o un estudio.

La tabla principal EXPEDITIONS contiene los campos siguientes :

- el nombre de la expedición (corto) (**Name of expedition**) bajo el cual la expedición se conoce comúnmente, independientemente de su nombre oficial (generalmente más largo) ;
- los nombres del capitán (**Captain**) y del jefe científico principal (**Chief scientist**), hasta ahora identificados ;
- el nombre del buque de la expedición y su longitud (en m), o el buque principal en el caso de una expedición llevada a cabo por diversos buques (como para el *H.M.S. Beagle*) ;
- la localización (Fecha - **Date**, Año - **Year**, País - **Country**, Latitud - **Latitude**, y Longitud - **Longitude**) de partida (**Start**) y de llegada (**End**) de una expedición (o su primera y última estación) ;
- el código de referencia del informe de la expedición (**Main narrative**), la publicación que relata el viaje en su conjunto ;
- el código de la referencia principal sobre peces (**Main ref. on fishes**), la publicación que presenta la mayoría de los resultados ictiológicos ;
- un campo de opciones múltiples indica la extensión del tratamiento en FishBase de la expedición (**FishBase coverage of Expedition**) mediante las siguientes opciones : completo (o casi) ; incompleto ; fragmento. Nótese que el <tratamiento> indicado concierne solamente a los peces, no a los otros grupos ni a los datos abióticos ;
- un campo anotaciones (**Remarks**) para las informaciones que no estén tratadas por los campos anteriormente citados. Por ejemplo, puede indicarse que la expedición no se ha llevado a cabo exclusivamente en un buque, como en el caso de la expedición de Lewis y Clark.

*Se crea un mapa
de la expedición*

A partir de las tablas EXPEDITIONS y OCCURRENCES, FishBase reconstruye parcialmente el trayecto de la expedición y sitúa las estaciones de muestreo sobre un mapa (haga clic sobre el botón **Map**), y crea un informe de expedición que comprende :

- las informaciones de la tabla EXPEDITIONS ;
- una lista de todas las especies capturadas por estación ;

- una lista cronológica de todas las estaciones, con su posición, profundidad, y otras informaciones.

Para mostrar las informaciones que conciernen la expedición (Informaciones-clave - **Key Info**), los países atravesados (Países - **Countries**), las listas de especies (Especies - **Species**) y las estaciones (**Stations**), haga clic sobre sus botones respectivos.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **Miscellaneous** en la vista PREDEFINED REPORTS, y sobre el botón **Expeditions** en la ventana MISCELLANEOUS menu.

Pocas expediciones (o campañas) han sido catalogadas hasta ahora en FishBase 99, aunque las ocurrencias en la tabla OCCURRENCES provienen de un gran número de expediciones.

Nosotros prevemos que la atribución de una fracción creciente de las ocurrencias a las expediciones que las han producido contribuirá no solo al aumento de su precisión, sino también a ayudarnos a documentar un número mayor de estas expediciones. Esta es una manera de hacer un homenaje a los trabajos impresionantes y a menudo heroicos realizados por estos científicos, oficiales y tripulaciones.

Nosotros deseamos colaborar sobre este tema con tantos colegas como sea posible que tengan un interés en la historia de la ictiología, en particular en la reconstrucción de las principales expediciones como la del *Challenger*. Por favor, contacte con nosotros si está interesado.

Bibliografía

- Bayer, F.M. 1969. A review of research and exploration in the Caribbean Sea and adjacent waters. FAO Fish. Rep. 71(1) : 41-93.
- El-Sayed, S.Z. 1994. History, organization and accomplishments of the BIOMASS programme, pp. 1-10. In : S.Z. El-Sayed (ed.) Southern ocean ecology : the BIOMASS perspective. Cambridge University Press, 399 p.
- Günther, A. 1880. Report on the shore fishes procured during the voyage of *H.M.S. Challenger* in the years 1873-1876, p. 1-82. In Report on the scientific results of the voyage of *H.M.S. Challenger* during the years 1873-76. Zoology. Rept. Challenger Shore Fishes, 1 (pt 6).
- Jenyns, L. 1842. Fish, In C. Darwin (ed.) The zoology of the voyage of *H.M.S. Beagle*, under the command of Captain Fitzroy, R.N., during the years 1832-1836. Edited and Superintended by Charles Darwin. Smith, Elder & Co., London.
- Kner, R. 1865-67. Fische. Reise der österreichischen Fregatte *Novara* um die Erde in den Jahren 1857-59, unter den Befehlen des Commodore B. von Wüllerstorff-Urbain. Wien. Zool. Theil. Fische Novara Exped., v. 1 (pt 1), p. 1-109.
- Lesson, R.P. 1830-1831. Poissons, p. 66-238. In L. I. Duperrey. Voyage autour du monde, ..., sur la corvette de Sa Majesté *La Coquille*, pendant les années 1822, 1823, 1824 y 1825 ..., Zoologie. Voyage Coquille, Zool. v. 2 (pt 1).
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordines, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. 10th ed., Vol. 1. Holmiae Salvii. 824 p.

- Mooring, J.R. 1996. Fish discoveries by the Lewis and Clark and Red River Expeditions. *Fisheries* 21(7) : 6-12.
- Pauly, D. 1996. Biodiversity and the retrospective analysis of demersal trawl surveys : a programmatic approach, p. 1-6. *In* D. Pauly y P. Martosubroto (éds.). *Baseline studies of biodiversity : the fish resources of western Indonesia*. ICLARM Stud. Rev. 23.
- Peters, W.(C.H.). 1877. Übersicht der während der von 1874 bis 1876 unter dem Commando des Hrn. Capitän z. S. Freiherrn von Schleinitz ausgeführten Reise *S. M. S. Gazelle* gesammelten und von der Kaiserlichen Admiralität der Königlichen Akademie der Wissenschaften übersandten Fische. *Monatsb. Akad. Wiss. Berlin*, 1876 : 831-854.
- Thompson, W.F. 1916. Fishes collected by the United States Bureau of Fisheries steamer *Albatross* during 1888, between Montevideo, Uruguay, and Tome, Chile, on the voyage through the Straits of Magellan. *Proc. U.S. Natl. Mus.* 50(2133) : 401-476.
- Vinciguerra, D. 1898. I pesci dell'ultima spedizione del Cap. Bottego. *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (Ser. 2a), v. 19, p. 240-261.
- Zeitschel, B., Éditeur. 1973. *The biology of the Indian Ocean*. Ecological Studies 3. Springer-Verlag, Berlin.

Daniel Pauly, Rodolfo B. Reyes, Jr. y Rainer Froese

Las estadísticas de la FAO

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha sido uno de los más importantes colaboradores de FishBase desde el inicio del proyecto (véase < La Realización de FishBase >, este volumen). La FAO mantiene muchas bases de datos globales como las estadísticas de las pesquerías, la producción acuícola y las introducciones internacionales (Welcomme 1988). La FAO utiliza FishBase como medio de difusión para hacer que estos datos sean ampliamente accesibles.

Las capturas de la FAO

La FAO publica regularmente el **Anuario de las Estadísticas de las pesquerías, Capturas y Desembarcos**, que proporciona las estadísticas anuales de las capturas nominales de peces, crustáceos, moluscos y otros animales acuáticos, y de plantas acuáticas (cf. FAO 1995). Las estadísticas incluyen los datos nacionales sobre las pesquerías comerciales, llevadas a cabo en aguas interiores, costeras y oceánicas, pero no sobre la pesca de recreo. Éstas incluyen también las estadísticas para la maricultura, la acuicultura y otros géneros de explotaciones acuícolas. Los datos resumidos por la FAO representan el equivalente en peso vivo de las cantidades desembarcadas capturadas por año (con la excepción de los mamíferos marinos, que se tratan en número).

Aunque la FAO se esfuerce en reunir informaciones fiables sobre las capturas mundiales, debemos tener en cuenta que estos datos están influenciados por la capacidad de los países colaboradores de recolectar las informaciones exactas y oportunas sobre su sector de pesquería nacional. Como estas condiciones varían de un país a otro, estas estadísticas deben ser usadas con cierta prudencia (véase Mariott 1984 para un comentario irreverente sobre los estadísticos pesqueros).

Las capturas acuícolas de la FAO

Las estadísticas de producción acuícola han sido recopiladas por la FAO desde 1984 y publicadas en la FAO Fisheries Circular n° 815. En su décima revisión, esta publicación resume la cantidad y el valor de la producción acuícola para el periodo 1986-1997 (FAO 1999). La producción se presenta según diversas categorías, entre otras por especie, por países y por tipo de salinidad de las aguas (dulces, salobres, o marinas). Las informaciones provienen de estadísticas nacionales, o si faltan, de la literatura especializada, de las revisiones académicas y de informes de consultorías.

Para diferenciar correctamente las estadísticas de capturas y desembarcos de los datos de la producción acuícola, debería tenerse en cuenta la definición siguiente de acuicultura y de sus productos derivados:

« la acuicultura es la cría y cultivo de los organismos acuáticos, ya sean peces, moluscos, crustáceos o plantas acuáticas. El cultivo implica algún tipo de intervención en el proceso para incrementar la producción, por ejemplo el almacenamiento regular, la alimentación, la protección contra los depredadores, etc. El cultivo implica también la propiedad individual o colectiva del stock explotado. Con fines estadísticos, los organismos acuáticos que son recolectados por un individuo o un colectivo que los ha tenido durante el periodo de cultivo contribuyen a la acuicultura, mientras que los organismos acuáticos que son explotables por todos como recurso de propiedad pública, con o sin licencia apropiada, constituyen la cosecha de las pesquerías. » (FAO 1997).

Recuadro 11. Distribución latitudinal de las capturas nominales.

Diferentes métodos son usados para visualizar los datos de captura integrados en FishBase, principalmente las estadísticas de la FAO. La curva de las capturas en función de la latitud es un ejemplo (Fig. 10) : Ésta ilustra la importancia relativa de las pesquerías de mares templados y tropicales. De todas maneras, las características clave y sus implicaciones deben ser entendidas para interpretar correctamente los modelos generados por este gráfico. Tan solo se incluyen los peces cuyas capturas sean reportadas por especie ya sea por la FAO (véase < las capturas de la FAO >), o por un rango de capturas en la tabla SPECIES, y para las cuales esté disponible en FishBase un intervalo latitudinal. Las capturas FAO usadas aquí son las medias de los 5 últimos años para las cuales los datos están disponibles (generalmente 1992-1997 en FishBase 99) e incluyen cerca de 600 especies de peces para las cuales la FAO hace un informe de capturas por especie.

Los datos de la tabla SPECIES son usadas para las especies no catalogadas por la FAO para las cuales fue introducido un intervalo de capturas. En tal caso, se usan las medias geométricas de los intervalos (por ejemplo, 3000 t año⁻¹ para un intervalo de 1000 a 10 000 t año⁻¹). Nosotros esperamos ir llenando gradualmente este campo **Catches** de la tabla SPECIES para el máximo número de especies (62 actualmente).

Esto es importante porque las capturas FAO están basadas en los informes nacionales que ignoran generalmente las capturas accesorias descartadas (una estima impresionante de alrededor de 27 millones de toneladas por año fue determinada por Alverson *et al.* 1994), las capturas ilegales o no señaladas, y las capturas de las especies no identificadas para casi el 50% de las capturas mundiales, especialmente en latitudes bajas.

Un gráfico correcto, que tuviera en cuenta estos efectos, tendría probablemente un pico entre 20°N y 20°S de latitud, al contrario que el gráfico actual, que presenta un máximo entre 60°-30°N. Nosotros esperamos que el desarrollo futuro de FishBase llevará a una corrección progresiva de este gráfico, reflejando la importancia de las especies tropicales en las pesquerías mundiales.

Bibliografía

Alverson, D.L., M.H. Freeberg, S.A. Murawski y J.G. Pope. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fish. Tech. Pap. 339, 233 p.

Daniel Pauly

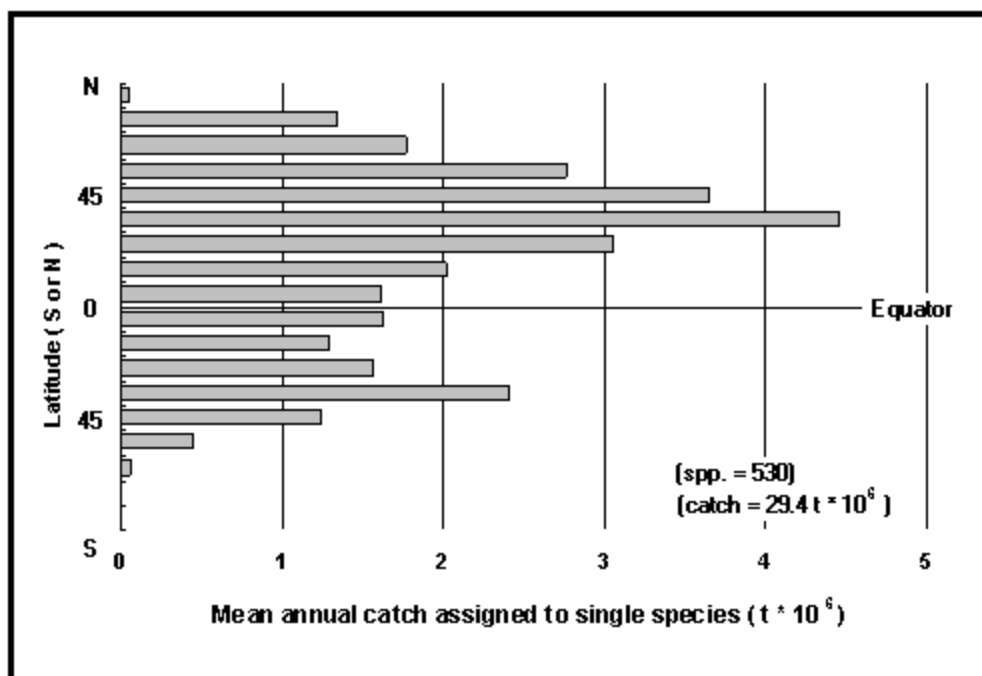


Fig. 10. Distribución latitudinal de las capturas nominales por especie. Véase el Recuadro 11 para una interpretación de este gráfico.

Fuentes

La FAO distribuye los programas *FISHSTAT PC* y *AQUACULT PC*, que contienen y analizan las estadísticas de captura y de producción para los años 1950 a 1997 y 1984 a 1997 respectivamente. Estos datos han sido extraídos, y luego incluidos en las tablas FAOCATCH y FAOAQUACULT de FishBase.

CEITAPA

La categoría básica usada en las estadísticas de la FAO es la «especie» y representa a los animales o plantas acuáticos de categoría taxonómica al nivel de especie, género, familia o suborden. Hay más de 1000 «especies estadísticas» catalogadas y repartidas en 51 «grupos de especies» que constituyen las 9 divisiones de la *Clasificación estadística internacional tipo de los animales y plantas acuáticos* (CEITAPA) de la FAO (véase nota de los traductores 4, p. 80).

Debería apreciarse, por consiguiente, que sólo las «especies estadísticas» que hacen referencia a una única especie taxonómica corresponden a una especie tal y como se define en FishBase.

Las capturas FAO son agrupadas y presentadas en las tablas y los gráficos por :

Países (Country) : Capturas nominales por «especie estadística», reportadas para un país determinado.

Región FAO (FAO area) : Capturas nominales por «especie» por países, reportadas para una zona estadística FAO determinada.

Especie estadística (Species item): Capturas nominales por países, reportadas para una <especie estadística> determinada.

Código CEITAPA (ISSCAAP code): Capturas nominales por países, reportadas para un <grupo de especies> determinado identificado por un código CEITAPA.

Recuadro 12. Talla media de los peces en las capturas por pesquería.

Las investigaciones pesqueras de los 50 últimos años han sido consagradas en su mayoría a la dinámica de las especies de peces objetivo de las diversas pesquerías, en particular a los cambios de estructura de edad y de talla de los stocks causados por la explotación. Si la pesquería debe ser sostenible, entonces los cambios anuales en la composición de las capturas no deberían mostrar tendencia alguna.

De todas maneras, la explotación de las comunidades multi-específicas tiene el efecto de modificar la abundancia relativa de los diferentes grupos funcionales en los ecosistemas que albergan estas comunidades (Fig. 11). Particularmente, las especies grandes de vida larga de los niveles tróficos altos tienen tendencia a ser reemplazadas por especies efímeras más pequeñas que se alimentan de los niveles tróficos inferiores. Estas tendencias van a reflejarse en las capturas *in fine*.

A partir de una demostración del declive mundial en los niveles tróficos medios (Pauly *et al.* 1998), reproducible como una rutina FishBase (véase Fig. 4), nosotros desarrollamos otra rutina que calcula la talla máxima media de los organismos (peces e invertebrados) capturados por las pesquerías de 1950 a 1997, ponderada por las capturas FAO, para todos los países y zonas FAO, y su combinación. La rutina utiliza una longitud como medida de <talla> en cada categoría estadística de la tabla CEITAPA, que es la longitud (estándar) máxima de cada especie identificada como tal en las estadísticas FAO o la media de las longitudes máximas de las especies que componen un grupo (<gádidos>, <percas>, etc.). Para los tiburones, se tomó la longitud precaudal como medida de <talla> y para las rayas, la anchura del disco. De la misma manera, las longitudes para los invertebrados son las que proporcionan una mejor medida de la <talla> del cuerpo, es decir, excluyendo los apéndices. En este caso, se usó la anchura, particularmente para los cangrejos y la mayoría de los bivalvos. Se dan referencias para todas las fuentes de tallas máximas.

Como queda ilustrado en la figura 12, se ha producido en diversos países un declive en la talla máxima media de los organismos desembarcados. Además, la tendencia de la figura 12 es probablemente una subestima, dado que no se considera la reducción de la longitud media en cada especie, una tendencia que se ha puesto de manifiesto en los análisis individuales para cada una de las especies de interés económico.

Existe una rutina en FishBase 99 para producir un fichero Excel que contiene los nombres CEITAPA, el nivel trófico y las tallas máximas. Los gestores de pesquerías pueden introducir sus datos de capturas en la categoría CEITAPA apropiada y crear fácilmente los gráficos de series cronológicas de nivel trófico y de talla media como indicadores de la sostenibilidad a largo plazo de la pesquería analizada.

Bibliografía

Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese y F. Torres, Jr. 1998. Fishing down the food webs. Science 279 : 860-863.

Rainer Froese, Francisco Torres, Jr. y Daniel Pauly

Las <especies estadísticas> pueden ser seleccionadas por su nombre científico, inglés, francés o español, siendo los cuatro nombres determinados por la FAO. (Para una lista de los nombres comunes y científicos de las <especies>, véase FAO 1996).

También están disponibles las informaciones sobre las entidades estadísticas como las zonas FAO o la definición de los códigos CEITAPA, informaciones típicamente proporcionadas en el anuario de estadísticas de las pesquerías de la FAO.

Nosotros hemos añadido a cada categoría CEITAPA una estima explícitamente referenciada del nivel trófico (abrev. < troph >, véase Recuadro 20), usada para obtener las series de niveles tróficos medios en las capturas por pesquería (Pauly *et al.* 1998). Para cada < especie > CEITAPA, se ha añadido también una estima de la longitud máxima (longitud estándar en los peces, longitud del cuerpo en los invertebrados) para permitir una estima de la longitud máxima media en las capturas por pesquería (véase Recuadro 12).

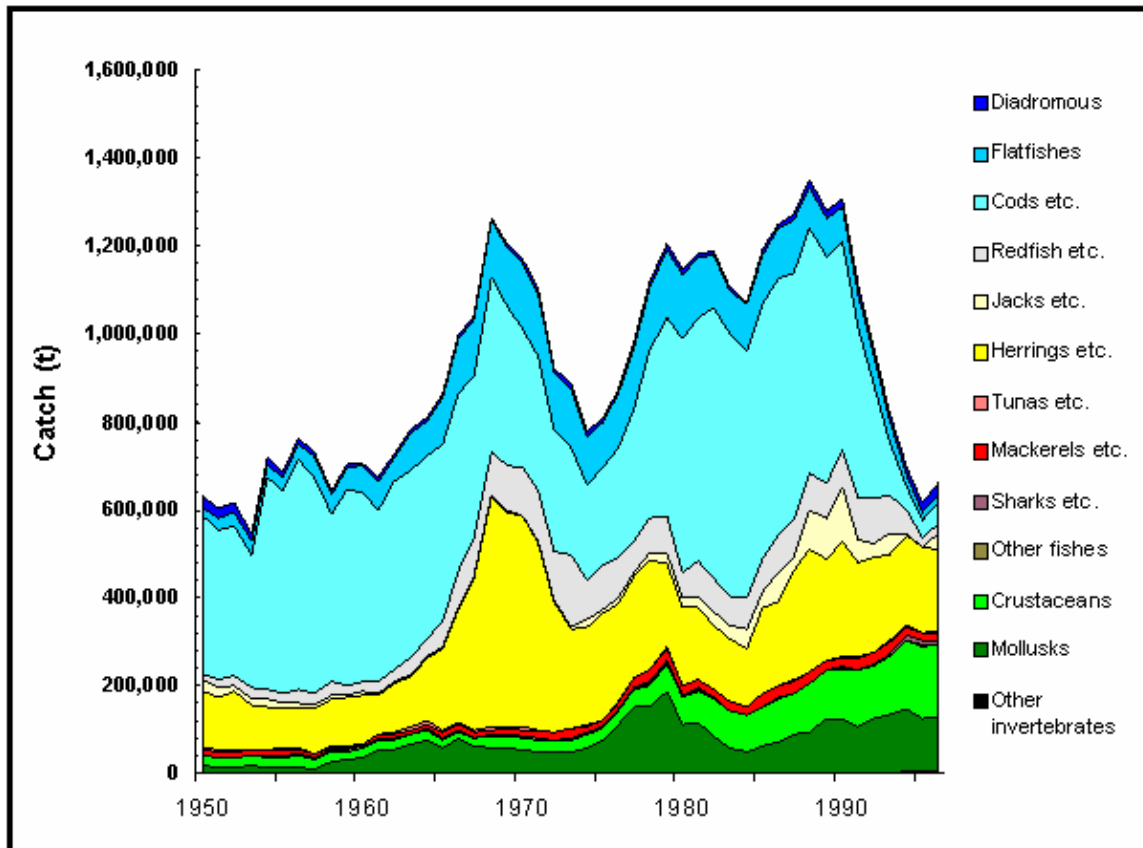


Fig. 11. Serie cronológica de la composición de las capturas para el Canadá Atlántico. Nótese el colapso de las capturas de bacalao en los años 1990.

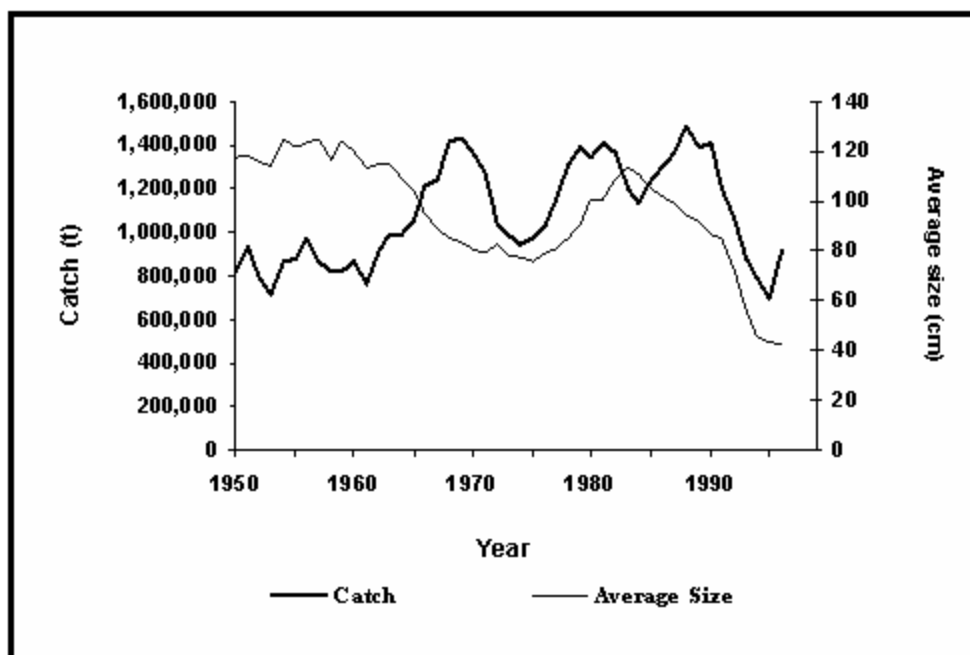


Fig. 12. Serie cronológica de las capturas totales y de la talla máxima media de las especies (en cm) en las capturas del Canadá Atlántico. Nótese el aumento de las capturas de las especies más pequeñas en los años 1990.

Recuadro 13. Análisis de las estadísticas de pesquerías con la ayuda de las pirámides tróficas.

El banco de datos sobre las estadísticas de las pesquerías mundiales de la FAO que figura en FishBase puede ser empleado para mostrar que la composición de las capturas ha cambiado considerablemente desde los años 50. Particularmente, las tallas medias han disminuido (Recuadro 12) así como el nivel trófico de los peces desembarcados (Fig. 4). De esta manera, como dicen Pauly *et al.* (1998), la pesquería « disminuye las redes tróficas marinas » (nótese el juego de palabras igualmente intencionado en inglés : *Fishing down marine food webs*). Esto puede ser estudiado e ilustrado por una rutina recientemente elaborada que proporciona para toda serie temporal de datos sobre las capturas multiespecíficas (como en la Fig. 11) una pirámide de las capturas según el nivel trófico entre el nivel 2 (herbívoros) y el nivel 5 (véase Recuadro 21 para la definición detallada del nivel trófico de los peces). Esta rutina permite comparar dos intervalos de tiempo elegidos por el usuario en una serie temporal y representarlos respectivamente sobre la parte izquierda y derecha de una pirámide trófica.

El método de construcción de la pirámide hace referencia al error estándar en la determinación del nivel trófico (a partir de la tabla ISSCAAP). Se definen las distribuciones triangulares (la base del triángulo es el nivel trófico medio de cada grupo ± 2 veces la desviación típica) para atribuir a una captura global de un nivel trófico determinado (definido con su desviación típica), los niveles tróficos correspondientes (todos los niveles tróficos posibles están comprendidos entre 2 y 5 pues para los valores menores que 2 y mayores que 5, la desviación típica se considera nula). El conjunto de estas dos constricciones limita el intervalo de los niveles tróficos a 2-5, especialmente para la representación gráfica de las pirámides.

La Fig. 13 muestra la pirámide obtenida con este método para el Atlántico Norte (zonas 21 + 27 de la FAO). A la izquierda (abscisas negativas) se representan las capturas de los años 1950 y a la derecha (abscisas positivas) las capturas más recientes (1997). Cabe destacar el aumento global de las capturas estos últimos años, la disminución absoluta y relativa de los depredadores en la cumbre de la red trófica, el fuerte aumento de las capturas sobre los niveles tróficos inferiores y el desarrollo de la pesquería de los invertebrados.

Bibliografía

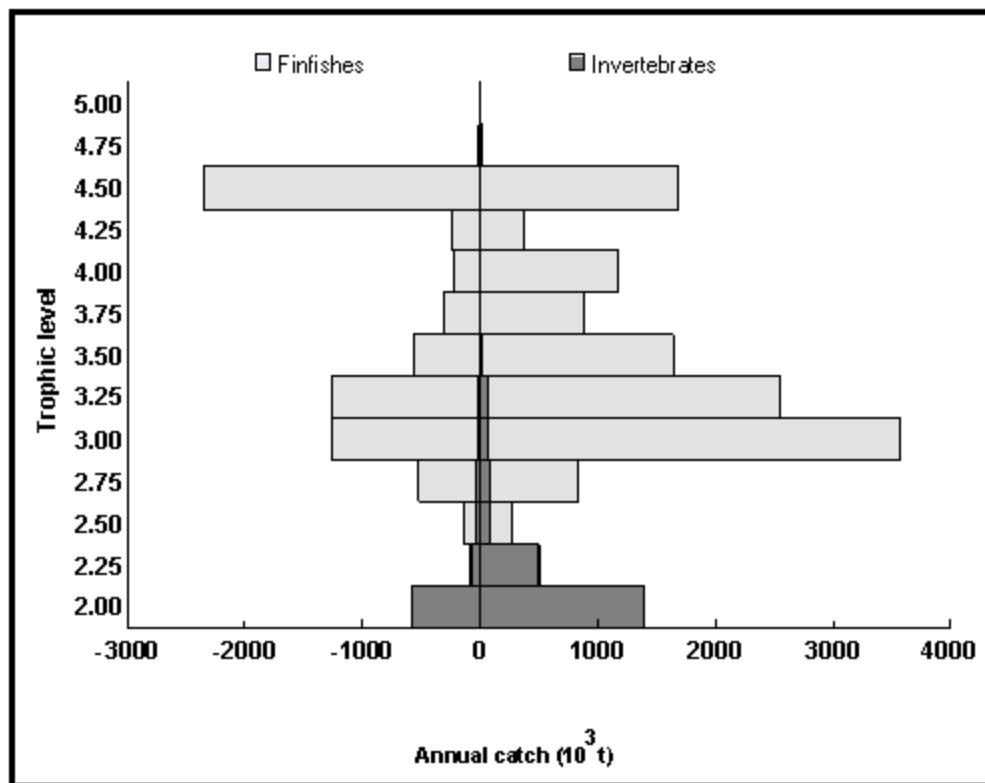


Fig. 13. Pirámide trófica de las capturas para el Atlántico Norte (zonas FAO 21 y 27), para el año 1950 (izquierda) y 1997 (derecha). Nótese el declive de los peces de alto nivel trófico (por ejemplo el bacalao) y el aumento de los invertebrados.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **FAO Statistics** en la vista PREDEFINED REPORTS. O bien, usted puede acceder por las vistas SPECIES, COUNTRIES y FAO AREAS. Para mostrar el gráfico de la figura 11, haga clic sobre el botón **Catches** en la ventana FAO STATISTICS y luego sobre el botón **Country** en la ventana FAO CATCHES SEARCH BY ..., seleccionar Canadá en la casilla **Select Country** y luego haga clic sobre el botón **Search** y posteriormente sobre el botón **Analysis**, seleccione Atlantic, Northwest 21 ; luego haga clic sobre el botón **Avg Size** para mostrar el gráfico de la figura 12. Para mostrar el gráfico de la figura 13, haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **Graphs** en la vista PREDEFINED REPORTS y posteriormente sobre el botón **Fish as food**, y sobre el botón **Fisheries analysis**, seleccione las zonas 21 y 27, y haga clic sobre el botón **Start** debajo de Catch Pyramid.

Bibliografía

- FAO. 1995. FAO yearbook : Fishery statistics – Catches and landings 1993. Vol. 76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 687 p.
- FAO. 1996. FAO standard common names and scientific names of commercial species (in alphabetical order). Fishery Information, Data and Statistics Unit. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 143 p.
- FAO. 1999. Aquaculture production statistics 1986-1997. FAO Fisheries Circular No. 815, Rev. 10. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Mariott, S.P. 1984. Notes on the completion of FAO form FISHSTAT NS1 (National Summary). Fishbyte 2(2) : 7-8.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese y F. Torres, Jr. 1998. Fishing down the food webs. Science 279 : 860-863.
- Welcomme, R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. 294, 318 p.

Jan Michael Vakily

La dinámica de poblaciones

Las informaciones sobre la talla y la edad máximas de los peces, sobre sus relaciones talla-peso, las estimas de sus parámetros de crecimiento, su mortalidad natural y la variabilidad de su reclutamiento son cruciales para los propósitos de gestión de las pesquerías.

Mientras que la edad y talla máximas y las relaciones talla-peso son relativamente fáciles de obtener para la mayoría de las especies de peces, asegurar que estas informaciones estén disponibles siempre que sean requeridas, y en el formato apropiado, es mucho más difícil.

Los parámetros de crecimiento son difíciles de obtener

Este problema se magnifica para los parámetros de crecimiento, que son más difíciles de obtener : estos datos corresponden típicamente a los informes en las tesis de licenciatura, DEA y tesis doctorales, o en trabajos científicos en forma de notas informativas. Para las series cronológicas de reclutamiento, son necesarios numerosos años para poner en evidencia las tendencias. De esta manera, la investigación sobre la evaluación de los stocks puede acelerarse haciendo accesibles a los practicantes los parámetros de crecimiento que ya han sido estimados, ya sea para reemplazar las evaluaciones específicas por los valores de stocks adyacentes, o bien para apreciar la validez de sus propios datos. Consideraciones similares se aplican a las estimas de la mortalidad natural, y a las series cronológicas de reclutamiento.

Estos puntos son tan apremiantes para la investigación pesquera tropical que en 1987 proporcionaron una razón suficiente para proponer la creación de una base de datos, que finalmente llegó a ser FishBase : incluir «un resumen de las informaciones sobre el crecimiento y la mortalidad de cada especie [...] con el objetivo final de tratar 2 500 especies.» (Pauly 1988).

Nosotros hemos identificado parámetros de crecimiento para alrededor de 1 150 especies

Esta previsión subestimaba el número de especies a incluir en FishBase (diez veces más finalmente), pero sobreestimaba el número de especies para las cuales existían parámetros de crecimiento e informaciones relativas: nosotros hemos identificado los parámetros de crecimiento publicados para alrededor de 1 150 especies, pero no será posible llegar a las 2 000 especies para el año 2 000. De todas maneras, las especies tratadas actualmente conciernen a más del 95% de las capturas por pesquería mundiales, lo que asegura la relevancia de los datos introducidos en las tablas presentadas más abajo.

De la misma manera, los stocks para los cuales se han incluido más de 600 series cronológicas de reclutamiento pertenecen a los stocks mejor estudiados, y a la mayoría de los stocks monoespecíficos de importancia en el mundo.

Se tomaron un gran número de precauciones para asegurar la mayor exactitud posible de los datos en las tablas precitadas. Éstas comprenden, entre otras, rechazar las estimas de parámetros incompatibles con las realizadas sobre la misma especie o sobre especies fuertemente emparentadas. De todas maneras, nosotros somos conscientes de que estas rutinas no pueden identificar todos los errores, ni en los artículos originales ni durante la introducción de los datos. Todo lo que nosotros podemos esperar es que ustedes nos señalen errores e incoherencias para corregirlas en la siguiente edición de FishBase. Nosotros investigaremos prioritariamente los casos señalados como <fuera de límites> (<**Out of range**>) en el campo **Remarks** que hacen referencia a trabajos llevados a cabo fuera del rango de distribución de la especie estudiada, que sugieren de esta manera un error de identificación.

Las informaciones sobre la dinámica de poblaciones pueden ser imprimidas :

- por familia o por países, usando los informes predefinidos accesibles en la ventana MAIN menu ;
- por especie a partir de las tablas respectivas ;
- integradas a una sinopsis de especie.

Bibliografía

Pauly, D. 1988. Resource assessment and management program, p. 47-66. In ICLARM five-year plan (1988-1992), Part 1. directions and opportunities. International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila.

Daniel Pauly y Crispina Binohlan

La tabla POPCHAR

Esta tabla presenta las informaciones sobre la longitud (L_{\max}), el peso (W_{\max}) y la edad (t_{\max}) máximas para muchas localidades donde una especie está presente. Los valores más grandes de esta tabla son también introducidos en la tabla SPECIES. La tabla POPCHAR indica también si los valores de L_{\max} , W_{\max} y t_{\max} , o diversas combinaciones, hacen referencia al mismo espécimen.

La tabla contiene alrededor de 1500 registros para más de 700 especies extraídas de más de 400 referencias.

*Nuestra respuesta al libro
Guinness de los récords*

Los usuarios de FishBase pueden considerar esta tabla como nuestra respuesta al *Libro Guinness de los Récords 2000* (Anon, en prensa). Nosotros anticipamos muchas maneras de usar estos datos, por ejemplo para someter a prueba las hipótesis de las teorías biológicas.

Recuadro 14. La distribución de las longitudes máximas en las especies de peces.

Trazar los histogramas de frecuencias de especies en función de su longitud máxima e interpretar los resultados parece bastante simple, pero no lo es. De esta manera, para ser interpretables, los intervalos de clase (aquí de longitud) de los histogramas deben ser idénticos y el número de las clases no debe ser ni muy bajo ni muy alto (es decir, 15-30, véase Sokal y Rohlf 1995). Pero la longitud máxima de los peces varía de 1cm (por ejemplo para ciertos góbidos) a 14 m (para el tiburón ballena *Rhincodon typus*). Usar intervalos de 50 cm, por ejemplo, produciría un número conveniente de clases, pero agruparía a la mayoría de las especies en la clase más pequeña, y la mayoría de las otras clases quedarían vacías. [Nótese que en este caso, nosotros multiplicamos las longitudes estándar (LS) máximas por 1.1 para hacerlas comparables a LF y LT ; los otros tipos de longitud no cambian.]

La transformación de las longitudes en logaritmos produce un gráfico (véase Fig. 14) bastante más interesante que su versión lineal : las curvas parecen seguir distribuciones lognormales (log del número de especies en función del log de la longitud), con modas que caracterizan a los peces en general (la especie de pez típica llega a una longitud máxima de alrededor de 25 cm ; véase la cumbre de la curva superior) o cualquier grupo de interés (línea gruesa).

Nunca antes habíamos encontrado este tipo de curvas en peces, y nosotros esperamos con impaciencia sus opiniones sobre las interpretaciones y aplicaciones potenciales.

Bibliografía

Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1995. Biometry. 3ème édition. W.E. Freeman, San Francisco. 887 p.

Daniel Pauly

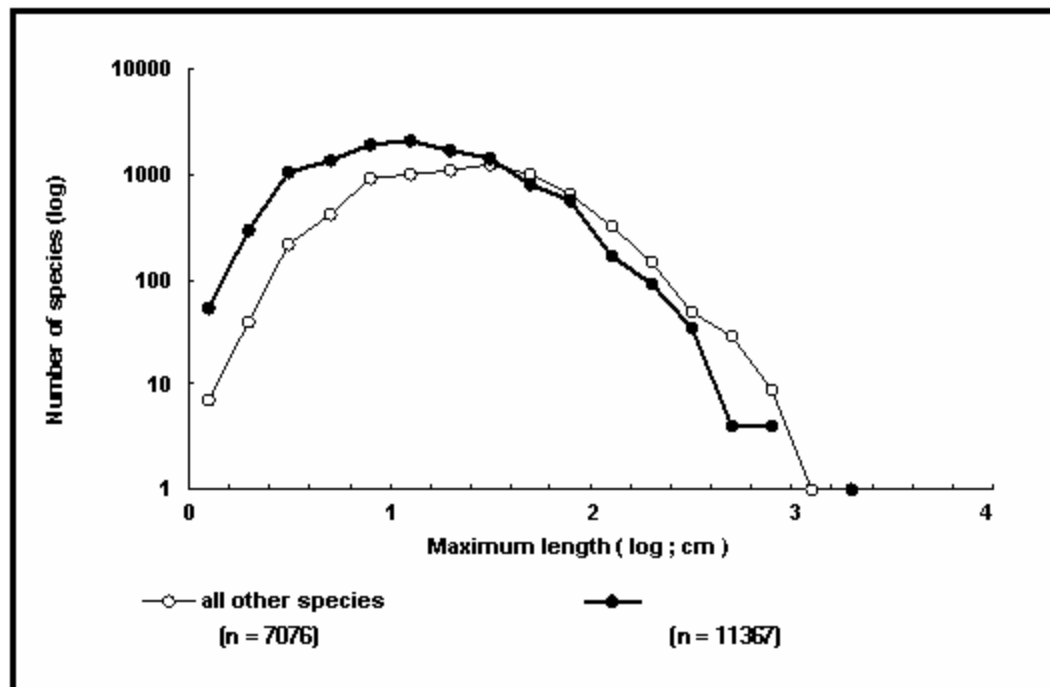


Fig. 14. Distribución de la longitud de los peces tropicales en comparación con las otras especies en FishBase.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Population dynamics** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Max. Sizes** en la ventana POPULATION DYNAMICS.

Bibliografía

Anon. El libro Guinness de los Récords 2000. Guinness Media (en prensa).
Crispina Binohlan y Daniel Pauly

La tabla LENGTH-WEIGHT

Las relaciones talla-peso son importantes en pesquerías, particularmente para inferir las distribuciones de frecuencias en las capturas totales a partir de muestras, o para estimar la biomasa a partir de evaluaciones sub-marinas de las longitudes. La tabla LENGTH-WEIGHT presenta los valores de las constantes **a** y **b** para más de 4000 relaciones talla-peso de la forma $W = a \cdot L^b$, referidas a alrededor de 1 700 especies de peces.

De todas maneras, las relaciones talla-peso publicadas son a veces difíciles de usar, pues pueden estar basadas en un tipo de longitud (por ejemplo, la longitud hasta la horquilla) diferente de la longitud usada para otra cosa (por ejemplo, la longitud total para el crecimiento).

Por consiguiente, para facilitar la conversión entre diferentes tipos de longitud, se concibió una tabla suplementaria LENGTH-LENGTH, presentada más abajo. Ésta contiene las regresiones lineales o las proporciones que asocian a los diferentes tipos de longitud (por ejemplo, LF en función de LT).

Fuentes

Las relaciones talla-peso han sido extraídas de alrededor de 1 100 referencias, por ejemplo, Carlander (1969, 1977); Cinco (1982); Dorel (1985); Bohnsack y Harper (1988); Coull *et al.* (1989); Torres (1991); y Kulbicki *et al.* (1993).

Los campos

Un campo calculado contiene el peso de un pez de 10 cm (que debería ser del orden de 10 g para un pez «normal», fusiforme), para permitir la reparación de errores manifiestos, siendo la forma del cuerpo conocida. Además, si hace clic sobre el botón «gráfico» en la tabla resumen, se mostrarán las curvas talla-peso (Fig. 15). Esta rutina puede ser usada para reparar en las curvas que se desvían de la tendencia general.

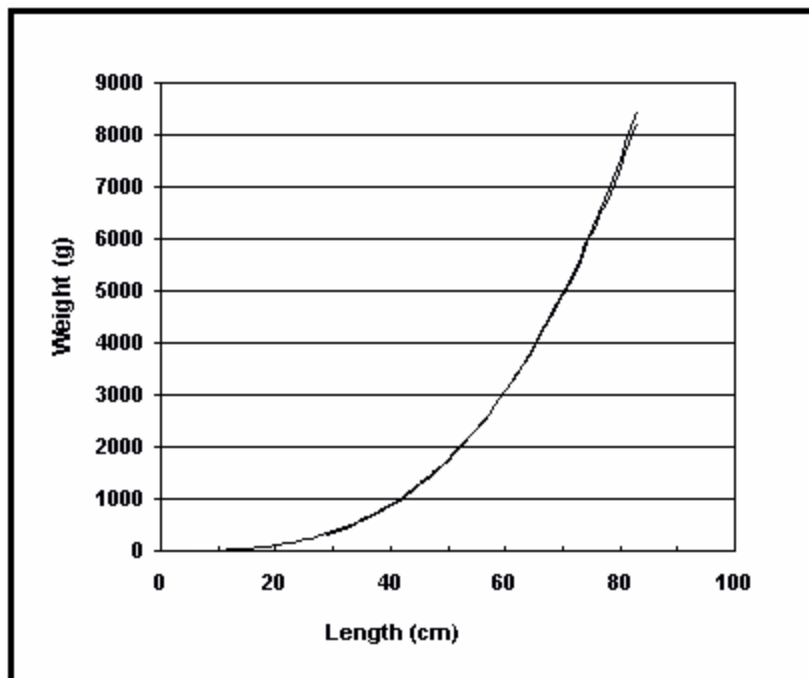


Fig. 15. Las dos relaciones talla-peso actualmente disponibles en FishBase para *Lutjanus bohar*. Nótese que usted puede usar este gráfico para estimar el peso en función de una longitud determinada.

**Diferentes métodos para
estimar las relaciones
talla-peso**

Un campo de opciones múltiples indica el método usado para la estima de los parámetros **a** y **b** de las relaciones talla-peso entre los métodos siguientes :

1. Regresiones lineales de tipo I (o <predictiva>) de $\log W$ en función de $\log L$ (el método elegido en la mayoría de los casos) ;
2. Regresión lineal de tipo II (o <funcional>) de $\log W$ en función de $\log L$ (como sugiere Ricker 1980, pero raramente usada, pues las relaciones talla-peso son generalmente usadas para *predecir* W , conociendo L) ;
3. Como (1) o (2), pero con corrección de los errores sistemáticos como sugiere Sprugel (1983 ; véase también Vakily *et al.* 1986) ;
4. Regresión no-lineal de W en función de L , como recomiendan Saila *et al.* (1988) por ejemplo ;
5. Algoritmo de Pauly y Gayanilo (1996), a partir de distribuciones de frecuencias de las longitudes y del peso de los especímenes agrupados por clase de longitud ;
6. Cálculo de la constante **a** con un solo par de valores L - W para **b** = 3 ;
7. Cálculo de la constante **a** usando las medias geométricas de los valores L y W , o tomando la media de los valores **a** calculados para cada par de valores L - W , para **b** = 3 ;

8. Cualquier otro método (por ejemplo, el de Lenarz 1994, debe ser especificado en el campo **Comment**).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Population dynamics** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **L-W relationship** en la ventana POPULATION DYNAMICS. El nombre interno de esta tabla es POPLW.

Bibliografía

- Bohnsack, J.A. y D.E. Harper. 1988. Length-weight relationships of selected marine reef fishes from the southeastern United States and the Caribbean. NOAA Tech. Mem. NMFS-SEFC-215, 31 p.
- Carlander, K.D. 1969. Handbook of freshwater fishery biology. Tome. 1. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 752 p.
- Carlander, K.D. 1977. Handbook of freshwater fishery biology. Tome. 2. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 431 p.
- Cinco, E. 1982. Length-weight relationships of fishes, p. 34-37. In D. Pauly y A.N. Mines (éds.). Small-scale fisheries of San Miguel Bay : biology and stock assessment. ICLARM Tech. Rep. 7, 124 p.
- Coull, K.A., A.S. Jermyn, A.W. Newton, G.I. Henderson y W.B. Hall. 1989. Length-weight relationships for 88 species of fish encountered in the North Atlantic. Scottish Fish. Res. Rep. 43, 80 p.
- Dorel, D. 1985. Poissons de l'Atlantique nord-est : relations taille-poids. Institut Français de Recherche pour l'Exploration de la Mer, Paris. 165 p.
- Kulbicki, M., G. Mou Tham, P. Thollot y L. Wantiez. 1993. Length-weight relationships of fish from the lagoon of New Caledonia. Naga, ICLARM Q. 16(2-3) : 26-29.
- Lenarz, W.H. 1994. Estimation of weight-length relationship from group measurements. US Fish. Bull. 93 : 198-202.
- Pauly, D. y F.C. Gayanilo, Jr. 1996. Estimating the parameter of length-weight relationship from length-frequency samples and bulk weights, p. 136. In D. Pauly y P. Martosubroto (éds.). Baseline studies of biodiversity : the fish resources of western Indonesia. ICLARM Stud. Rev. 23, 321 p.
- Ricker, W.E. 1980. Calculs et interprétation des statistiques des populations de poissons. Bull. Fish. Res. Board Can. 191F, 409 p.
- Saila, S.B., C.W. Recksiek y M.H. Prager. 1988. Basic fishery science programs : a compendium of microcomputer programs and manual of operation. Elsevier Science Publishing Co., New York. 230 p.
- Sprugel, D.G. 1983. Correcting for bias in log-transformed allometric equations. Ecology 64(1) : 209-210.
- Torres, F. Jr. 1991. Tabular data on marine fishes from Southern Africa, Part I. Length-weight relationships. Fishbyte 9(1) : 50-53.
- Vakily, J.M., M.L. Palomares y D. Pauly. 1986. Computer programs for fish stock assessment: applications for the HP41 CV calculator. FAO Fish. Tech. Pap. 101 Suppl. 1, 255 p. Rome.

Crispina Binohlan y Daniel Pauly

La tabla *LENGTH-LENGTH*

Esta tabla contiene los factores de conversión de un tipo de longitud en otro para alrededor de 2000 especies de peces, extraídos de alrededor de 170 publicaciones diferentes, o de ilustraciones. Los factores, con las longitudes expresadas en centímetros, son calculados con una regresión bajo una de las formas siguientes :

$$\text{Longitud tipo (2)} = a + b \cdot \text{longitud tipo (1)} \quad \dots \mathbf{1}$$

o bajo la forma de una proporción **b'**, es decir

$$\text{Longitud tipo (2)} = b' \cdot \text{longitud tipo (1)} \quad \dots 2)$$

Los tipos de longitud disponibles son, como en todo FishBase,

LT = longitud total (TL, Total length);

LH = longitud hasta la horquilla (FL, Fork length);

LE = longitud estándar (SL, Standard length);

AD = anchura del disco (en las rayas) (WD, Width);

OT = otro tipo (como quede especificado en el campo **Comment**).

Junto con las ecuaciones de tipo (1) se indican el intervalo de las longitudes, el número y el sexo de los peces usados para el cálculo de la regresión, así como el coeficiente de correlación.

En las ecuaciones de tipo (2) se omiten el intervalo de las longitudes y el coeficiente de correlación pues la proporción habrá sido estimada generalmente a partir de uno o algunos especímenes de longitud similar.

Las fuentes se indican en los dos casos en el campo **MainRef.** o, para las proporciones, por referencia a una o diversas ilustraciones.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Population dynamics** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **L-L relationship** en la ventana POPULATION DYNAMICS. El nombre interno de esta tabla es POPLL.

Cispina Binohlan, Rainer Froese y Daniel Pauly

La tabla *POPGROWTH*

*Los datos de esta tabla son
requisitos en los modelos de
evaluación de stocks*

Esta tabla contiene las informaciones sobre el crecimiento, la mortalidad natural y la longitud en la madurez, que sirven de parámetros en muchos modelos de evaluación de los stocks de peces. Los datos también pueden ser usados para establecer las relaciones empíricas entre los parámetros de crecimiento o los valores de mortalidad natural estimados, y otros parámetros (por ejemplo, la forma del cuerpo, la temperatura, etc.). Esta es una vía de investigación útil para la evaluación de los stocks y para comprender cada vez mejor la evolución de las estrategias de vida (véase Fig. 16).

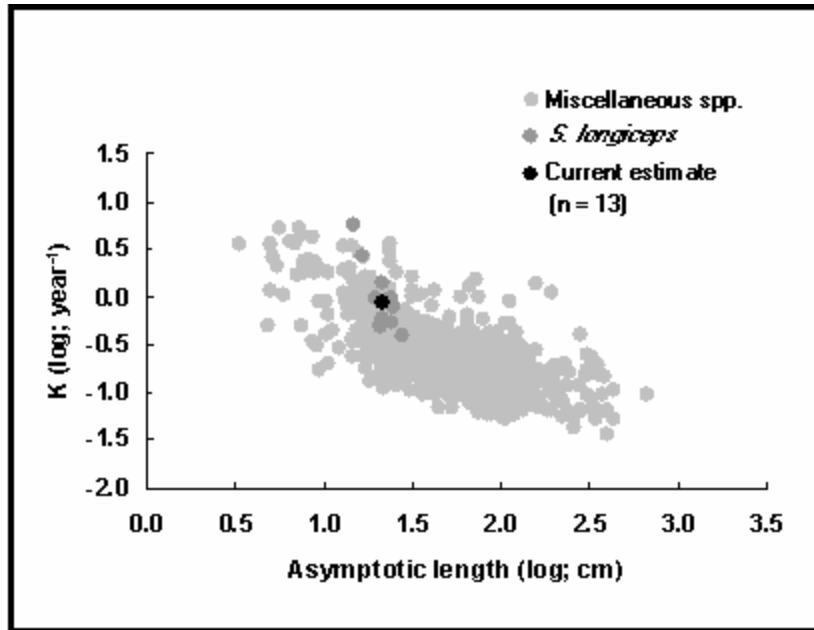


Fig. 16. Nube auximétrica para *Sardinella longiceps* y el 20% de los datos de otras especies.

Los parámetros de crecimiento contenidos en esta tabla son los de la curva de von Bertalanffy (CVB ; von Bertalanffy 1938), que para el crecimiento en longitud se expresa de la siguiente forma :

$$L_t = L_{\infty} \left(1 - e^{-K(t-t_0)} \right) \quad \dots 1)$$

donde L_t es la longitud media predicha para un individuo de una población determinada a la edad t , L_{∞} , su longitud asintótica media, es decir la longitud que tendrían en una edad infinita, K , un coeficiente de crecimiento de dimensión tiempo⁻¹, y t_0 , la edad teórica (y generalmente negativa) para una longitud nula, obtenida por extrapolación de la CVB.

Correlativamente, la CVB para el crecimiento en peso se expresa de la siguiente forma :

$$W_t = W_{\infty} \left(1 - e^{-K(t-t_0)} \right)^b \quad \dots 2)$$

donde W_t y W_{∞} son los pesos correspondientes respectivamente a las L_t y L_{∞} , y b , el coeficiente extraído de una relación talla-peso de tipo :

$$W = a \cdot L^b$$

...3)

POPGROWTH contiene los registros para los cuales están disponibles por lo menos L_{∞} y K ; t_0 puede no estar disponible (este parámetro no-biológico no se requiere en la mayoría de los modelos de evaluación de los stocks).

Fuentes

Aproximadamente, la tabla contiene en la actualidad 4 700 juegos de parámetros de crecimiento estimados para 1 150 especies, extraídos de 2 000 fuentes primarias y secundarias. Las recopilaciones de Pauly (1978, 1980) constituyen alrededor de un tercio de estos registros.

Los campos

Además del campo **MainRef.**, un campo **Ref.** está asociado a cada conjunto de parámetros de crecimiento, pues en los artículos son a menudo publicados sin los datos que han sido usados para su cálculo. Los datos fuente se indican mediante las siguientes opciones : bandas de crecimiento en otolitos ; bandas en escamas ; otras marcas anuales; anillos diarios de otolito; marcación/recaptura ; distribución de frecuencias de longitud ; observación directa ; diversos tipos de datos ; otros.

Se registran también los materiales y métodos

El método usado para cada conjunto de parámetros de crecimiento estimado se indica mediante las siguientes opciones : método de Ford-Walford ; método de von Bertalanffy/Beverton ; método de Gulland y Holt ; regresión no-lineal ; ELEFAN I ; otro(s) método(s).

Las descripciones de estos métodos, de sus hipótesis subyacentes, de la conformidad de los datos y de sus sesgos pueden ser encontradas en Bougis (1976), Ricker (1980), Gulland (1983), Pauly (1984 ; 1997), Gayanilo y Pauly (1997), y otras publicaciones pesqueras.

Los campos siguientes permiten verificar resumidamente la exactitud de los parámetros de crecimiento :

- a. un campo calculado contiene el índice de actuación del crecimiento $\phi' = \log_{10}K + 2\log_{10}L_{\infty}$ (Pauly 1979 ; Pauly y Munro 1984 y véase < Análisis Auximétricos >, este volumen), que puede ser comparado con los valores de ϕ' de stocks de la misma especie o de una especie estrechamente emparentada ;
- b. un campo de opciones múltiples indica el método de cálculo de W_{∞} en función de L_{∞} mediante las siguientes opciones :
 1. Como se indica en **MainRef.** o **Ref.** para el crecimiento ;
 2. Usando la relación L/W del mismo stock ;
 3. Usando la relación L/W de un stock diferente de la misma especie ;
 4. Usando la relación L/W de una especie similar ;

5. Otros (véase **Comments**).

- c. Un campo sí/no indica los casos donde L_{∞} es diferente de L_{\max} (en la tabla SPECIES) en más de un 30% de L_{\max} ;
- d. Cuando más de 4 registros están disponibles, un campo indica si el par de valores W_{∞} -K se sitúa fuera de la elipse auximétrica (véase «Análisis Auximétricos», este volumen) definida por los otros pares W_{∞} - K para la especie en cuestión ;
- e. Haga clic sobre el botón «gráfico» **Growth curves** en la tabla resumen para mostrar las curvas de la longitud en función de la edad relativa (= edad real - t_0) (Fig. 17). Esta rutina puede ser usada para reparar en las curvas de crecimiento que se desvían de la tendencia general ;

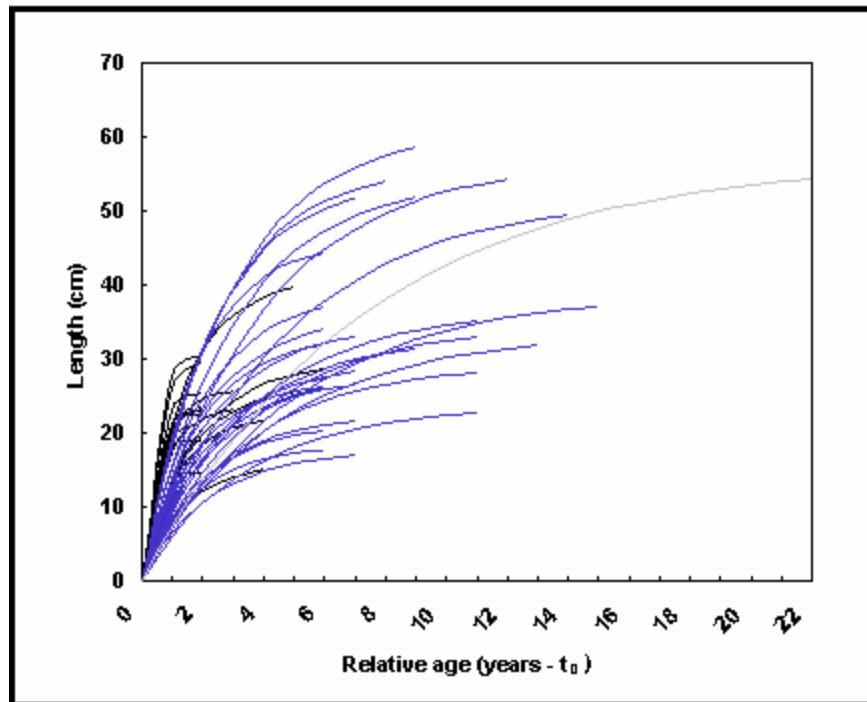


Fig. 17. Longitud en función de la edad relativa ($t-t_0$) para *Oreochromis niloticus niloticus*. Estas curvas son calculadas por aplicación de los parámetros L_{∞} y K de la tabla POPGROWTH a la CVB (Ecuación 1). Las curvas de crecimiento asintótico débil corresponden sobretudo a los crecimientos en cautividad (véase Recuadro 15 y Fig. 18).

- f. Haga clic sobre los dos botones «gráficos» siguientes para mostrar las curvas auximétricas, correspondientes respectivamente a $\log K$ en función de $\log L_{\infty}$ (véase Fig. 16) y de W_{∞} (véase «Análisis Auximétricos», este volumen) ;
- g. Un campo indica si el conjunto de los parámetros de crecimiento han sido medidos sobre individuos que viven en

< aguas libres > o en < cautividad > (véase Recuadro 15 y Fig. 18).

Recuadro 15. El crecimiento en los peces en cautividad.

En aguas libres, las condiciones ambientales (por ejemplo, la temperatura, pero también la presencia de depredadores), hacen que los peces crezcan lentamente hasta una gran talla (K débil, L_{∞} elevada), o rápidamente hacia una pequeña talla (K elevada, L_{∞} débil). Por consiguiente, el índice de actuación de crecimiento ($\phi' = \log K + 2 \log L_{\infty}$) permanece casi constante entre las diferentes poblaciones de una misma especie (Pauly 1994). Las razones de esta constancia de ϕ' , que en el fondo se debe a la manera en que los peces reparten el uso del poco oxígeno que se difunde a través de sus branquias, son discutidas por Pauly (1981, 1994).

Para la mayoría de los peces que viven en cautividad, la ausencia de depredadores y de competidores sexuales permite un reparto de oxígeno más importante para la alimentación y el crecimiento, en detrimento de los comportamientos que son costosos en términos de demanda de oxígeno, como la huida frente a los depredadores, o el combate con los competidores sexuales.

Los índices ϕ' de los individuos mantenidos en cautividad son por consiguiente superiores a los de las poblaciones en medio natural. Además, este efecto aumenta con la sofisticación del sistema de producción (Pauly *et al.* 1988). Evidentemente, este efecto se refuerza por la mejora genética para el crecimiento. Por ejemplo, en *Oreochromis niloticus* (tilapia del Nilo) (Pullin 1988) o *Salmo salar* (salmón Atlántico) (Gjedrem 1985), la selección de los individuos más tranquilos, aunque a menudo involuntaria, favorece un reparto óptimo del oxígeno para el crecimiento (Jones 1996 ; Bozynski 1998).

Estos efectos combinados resultan en valores de ϕ' superiores para los individuos cultivados en los sistemas intensivos que para sus congéneres que viven en aguas libres. Se desarrolló un gráfico para evidenciar estos efectos, gracias a la introducción de un campo en la tabla POPGROWTH que distingue los dos tipos de condición de vida.

Como puede observarse sobre la curva auximétrica de la figura 18, los puntos referidos a los peces que viven en cautividad se desvían bastante de los referidos a sus congéneres salvajes, sobretudo para los valores de L_{∞} comprendidos entre 10 y 30 cm que corresponden principalmente a los de *O. niloticus* cultivados en sistemas intensivos.

Bibliografía

- Bozynski, C. 1998. Growth, reproduction and behaviour of control and selected strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Department of Zoology, University of British Columbia, M.Sc. Thesis.
- Gjedrem, T. 1985. Improvement of productivity through breeding schemes. *GeoJournal* 10(3) : 233-241.
- Jones, R.E. 1996. Comparison of some physical characteristics of salmonids under culture conditions using underwater video imaging techniques. University of British Columbia. M.Sc. Thesis, 109 p.
- Pauly, D. 1981. The relationships between gill surface area and growth performance in fish : a generalization of von Bertalanffy's theory of growth. *Meeresforschung* 28(4) : 251-282.
- Pauly, D. 1994. On the sex of fish and the gender of scientists : essays in fisheries science. Chapman & Hall, London, 250 p.
- Pauly, D., J. Moreau y M. Prein. 1988. Comparison of growth performance of tilapia in open water and aquaculture, p. 469-479. In R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai y J.L. Maclean (éds.). *Proceedings of the Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 16-20 March 1987, Bangkok, Thailand. ICLARM Conf. Proc. 15.
- Pullin, R.S.V., Ed. 1988. Tilapia genetics for aquaculture. ICLARM Conf. Proc. 16, 108 p.

Daniel Pauly

Las informaciones sobre la longitud en la primera madurez (L_m), contenidas en una tabla separada (MATURITY), son usadas conjuntamente con L_∞ para calcular la < carga reproductora > (Cushing 1981) de la población, es decir la proporción L_m/L_∞ . La mayoría de los valores L_m corresponden a una longitud media o a la longitud a la cual el 50% de la población es madura. Pero cuando estos valores no han sido precisados en las publicaciones, o no pueden ser calculados a partir de los datos, L_m es la media de los dos valores límite.

Para algunos registros, las estimas de L_∞ deben todavía compararse con la longitud máxima registrada (L_{max}) que debería ser *a priori* razonablemente parecida (véase más arriba).

Nosotros esperamos los comentarios de los usuarios sobre el contenido y/o la utilidad de la tabla POPGROWTH con impaciencia.

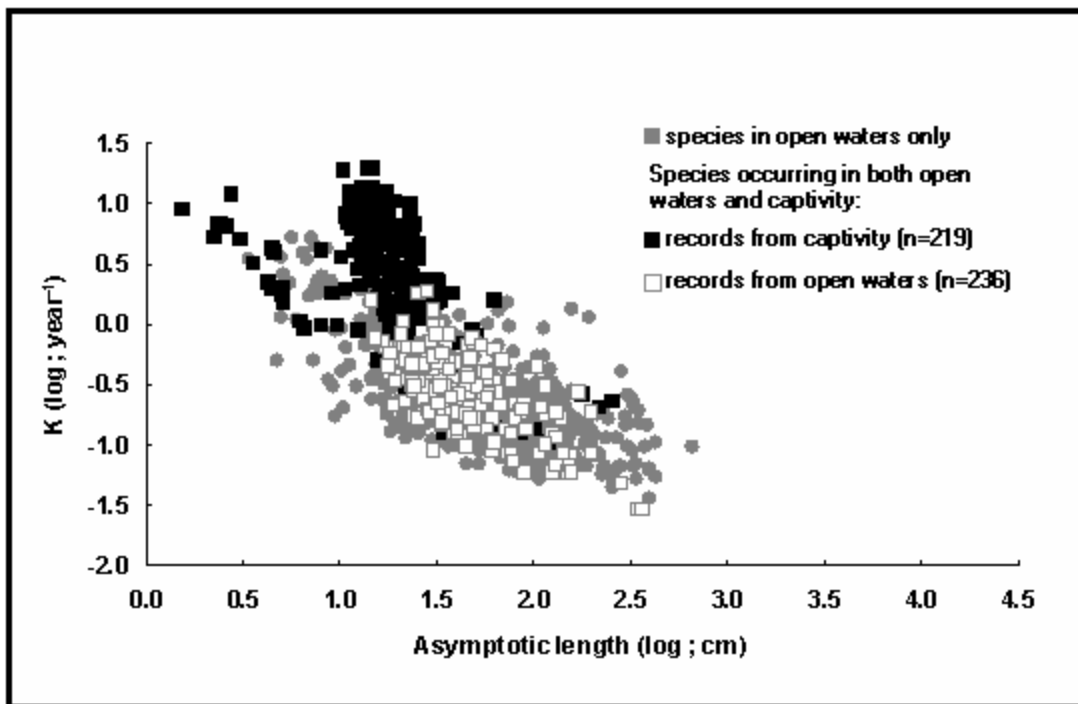


Fig. 18. Nube auximétrica que muestra el crecimiento de los peces en cautividad. Los cuadros negros cuyo $\log(L_\infty)$ está comprendido entre 1,0 y 1,5 corresponden principalmente a los *Oreochromis niloticus* cultivados en sistemas intensivos y semi-intensivos (véase Recuadro 15) .

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Population dynamics** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Growth** en la ventana POPULATION DYNAMICS. La Fig. 18 también se obtiene haciendo clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **Population dynamics** en la ventana GRAPHS menu.

Bibliografía

- Bougis, P. Éditeur. 1976. Océanographie biologique appliquée : l'exploitation de la vie marine. Masson, Paris, 320 p.
- Cushing, D.H. 1981. Fisheries biology : a study in population dynamics. 2ème édition. University of Wisconsin Press, Madison. 295 p.
- Gayanilo, F.C., Jr y D. Pauly. 1997. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tool (FiSAT). Reference Manual. FAO Comp. Inf. Ser./Fish. 8, 262 p.
- Gulland, J.A. 1983. Fish stock assessment : a manual of basic methods. FAO/Wiley, Chichester, New York. 223 p.
- Pauly, D. 1978. A preliminary compilation of fish length growth parameters. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts Univ. Kiel 55, 200 p.
- Pauly, D. 1979. Gill size and temperature as governing factors in fish growth : a generalization of von Bertalanffy's growth formula. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel 63, 156 p.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. CIEM 39(2) : 175-192.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters : a manual for use with programmable calculators. ICLARM Stud. Rev. 8, 325 p.
- Pauly, D. 1997. Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Collection Polytech. Cépaduès Editions, Toulouse, 288 p.
- Pauly, D. y J.L. Munro. 1984. Once more on growth comparison in fish and invertebrates. Fishbyte 2(1) : 21.
- Ricker, W.E. 1980. Calculs et interprétation des statistiques des populations de poissons. Bull. Fish. Res. Board Can. 191F, 409 p.
- von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. (Inquiries on growth laws II). Hum. Biol. 10 : 181-213.

Crispina Binohlan y Daniel Pauly

Los análisis auximétricos

*Comparar los crecimientos
no es tan evidente*

Durante el proceso de crecimiento de los peces, el tamaño (expresado por un peso o una longitud) varía con el tiempo. Cualquier intento de representar o comparar los crecimientos debe tratar estas **dos** dimensiones. De todas maneras, comparar las curvas de crecimiento, que asocian la talla al tiempo, no es tan simple. En efecto, dependiendo de la definición aceptada de los crecimientos <lento> y <rápido>, pueden surgir serias contradicciones cuando las curvas de crecimiento se cruzan. Así pues Kinne (1960) escribió que «la diferencia de tasa de crecimiento establecido en peces juveniles no persiste a lo largo de toda su vida. Los peces con un crecimiento inicial lento pueden sobrepasar a los peces con un crecimiento inicial rápido, y finalmente tener una longitud superior en una misma edad.» (este fenómeno está bien ilustrado en la Fig. 17).

En FishBase, usamos los parámetros de la curva de von Bertalanffy o CVB (véase <La tabla POPGROWTH>, este volumen) para describir el crecimiento de los peces. De todas maneras, eso no resuelve por sí mismo el problema comentado por Kinne (1960), pues ninguno de estos parámetros tiene una dimensión de crecimiento (es decir, unidad de longitud o de peso por unidad de tiempo). L_{∞} y W_{∞} no representan más que al tamaño, y K y t_0 al tiempo (tiempo^{-1} y tiempo, respectivamente). De todas maneras, varias combinaciones de estos parámetros, por ejemplo $L_{\infty} \cdot K$, tienen las dimensiones apropiadas (aquí: $\text{longitud} \cdot \text{tiempo}^{-1}$), es decir las de una tasa de crecimiento (Gallucci

y Quinn 1979). Aunque usando los logaritmos, los índices de actuación de crecimiento :

$$\emptyset' = \log K + 2\log L_{\infty} \quad \dots 1)$$

y

$$\emptyset = \log K + (2/3)\log W_{\infty} \quad \dots 2)$$

tienen también una dimensión correcta de tasa de crecimiento, y son actualmente ampliamente usados para comparar las actuaciones de crecimiento de los diferentes peces y de los invertebrados, considerando las distribuciones normales (y relativamente estrechas) de las diferentes poblaciones de una misma especie (ver, por ejemplo, Moreau *et al.* 1986). Esta última característica permite también la estima de K a partir de L_{∞} o W_{∞} cuando su \emptyset' o \emptyset (medias) son conocidas para una o varias poblaciones (Munro y Pauly 1983 ; Pauly y Munro 1984).

Las pendientes de 2 y 2/3 respectivamente en las ecuaciones (1) y (2) han sido estimadas por Pauly (1979) a partir de un gran conjunto de datos actualmente incluidos en FishBase (Pauly 1978, 1979). La ecuación (1) implica que las curvas de $\log K$ en función de $\log L_{\infty}$ tendrán una pendiente de -2 de media, y la ecuación (2), que las curvas de $\log K$ en función de $\log W_{\infty}$ tendrán una pendiente de -2/3.

Una nube <auximétrica> (de las palabras griegas para < crecimiento > y < medida >) es un gráfico logarítmico del parámetro K de la CVB en función de la talla asintótica (L_{∞} o W_{∞}). De esta manera, una población con su conjunto de parámetros de crecimiento (L_{∞} -K o W_{∞} -K) se representa por un solo punto, y las diferentes poblaciones de la misma especie tendrían tendencia a ser reagrupadas. Como las ecuaciones (1) y (2) implican que estos grupos deben alinearse a lo largo de las rectas de regresión de pendiente conocida, pueden ser superpuestas por las elipses cuyo eje principal presenten igualmente una pendiente igual a 2 o 2/3, donde los puntos de intersección son iguales a \emptyset' o \emptyset , y donde las superficies corresponden a la varianza de los conjuntos de valores que representan.

AUXIM estima el area con un 95% del límite de confianza para los parámetros de crecimiento

Las elipses cuyas superficies contengan el 95% del límite de confianza (S_{95}) de un clúster de pares L_{∞} -K (o W_{∞} -K) pueden ser estimadas fácilmente. El programa AUXIM (Pauly *et al.* 1996) calcula los S_{95} para los grupos de por lo menos 4 pares L_{∞} -K o W_{∞} -K, y dispone de rutinas asociadas.

Como sería tedioso trabajar con AUXIM de forma separada, un subconjunto de sus rutinas fue incluido en FishBase 99 para permitir el análisis del gran número de parámetros de crecimiento que están disponibles. De todas maneras, para permitir comparaciones entre peces de conformaciones muy diferentes, sólo se han incluido las rutinas que pertenecen al crecimiento en

Cómo proceder

peso (y a Ø, no a Ø'). Además, únicamente los peces que viven en aguas libres (y no en cautividad) pueden ser incluidos en los análisis (la razón viene explicada en el Recuadro 15).

Los análisis auximétricos se llaman desde la ventana REPORTS, después de haber identificado un grupo de especies (por ambiente o por taxon supra-específico, orden, familia o género). Un análisis auximétrico completo comprende :

- muestra de un gráfico donde se trazan todas las elipses de las especies seleccionadas que tengan por lo menos 4 datos (véase Fig. 19 ; Recuadro 16), y muestra de las estimas de los valores medios de K y W_{∞} ;
- estima y muestra en forma de tabla de las distancias y de los solapamientos entre especies (para un mínimo de 4 especies) ; y
- aplicación del algoritmo de aglomeración de McCammon y Wenninger (1970) en las distancias calculadas en (b) para construir un dendrograma en «el espacio de crecimiento», y mostrar así las similitudes de crecimiento entre las especies del grupo seleccionado (Fig. 19).

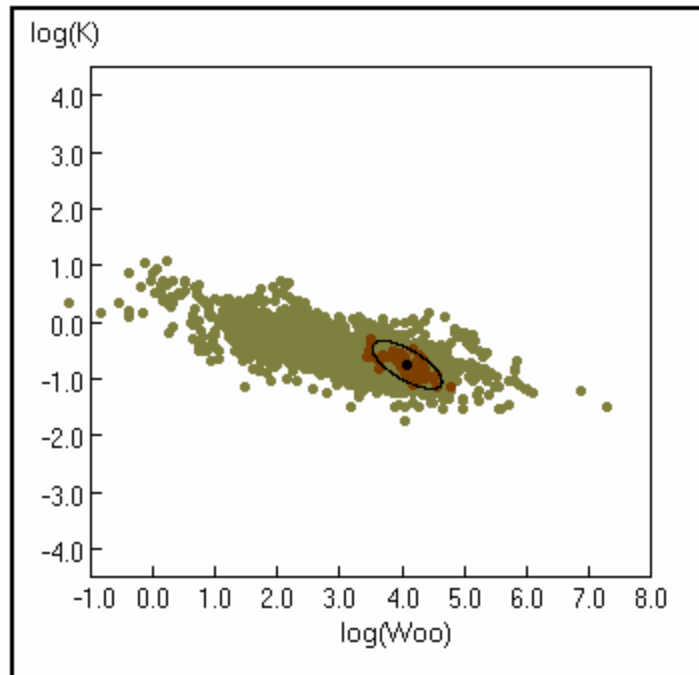


Fig. 19. Curva de K en función de W_{∞} . Los puntos claros representan todas las especies para las cuales W_{∞} está disponible en FishBase. Los puntos oscuros representan los registros para *Gadus morhua*. La elipse, con un punto negro en su centro representa el 95% del límite de confianza. Véase Recuadro 16 para los detalles.

Análisis como estos han sido hasta ahora tan solo efectuados para las tilapias, familia de los Cichlidae (Pauly *et al.* 1996) y los pargos, familia de los Lutjanidae (Pauly y Binohlan 1996). Su potencial no ha sido pues totalmente explorado. Confiamos en que estos

análisis extenderán considerablemente la comprensión del crecimiento, y más generalmente, de la biología de los peces. Nosotros esperamos las reacciones de los usuarios con impaciencia.

Recuadro 16. El origen y el uso de AUXIM.

Este texto, cuya primera parte está adaptada de Pauly *et al.* (1996), resume las características esenciales del enfoque usado en AUXIM para calcular las elipses. Conocido el peso CVB, y la definición de \emptyset , nosotros tenemos

$$\log K = \emptyset - 2/3 \log W_{\infty}$$

que es la ecuación del eje mayor de la elipse, \emptyset siendo el punto de intersección con la ordenada.

Simultáneamente, y puesto que es perpendicular, la ecuación para el eje menor es

$$\log K = Y_0 + 3/2 \log W_{\infty}$$

donde Y_0 es la ordenada del punto de intersección con el eje de las ordenadas. La abscisa del punto de intersección del eje menor con el eje de la abscisa es

$$X_0 = \log W_{\infty} - 2/3 \log K$$

Si una elipse debe hacer referencia al 95% del límite de confianza de una nube de puntos, la longitud del eje mayor (2 . a) debe estar relacionada con la desviación típica de X_0 ; de la misma forma, la longitud del eje menor (2 . b) debe estar relacionada con la desviación típica de \emptyset , es decir

$$a = t \cdot sd_{(X_0)} \cdot (3/2) \cdot (1 / ((1 + (3/2)^2)^{1/2}))$$

$$b = t \cdot sd_{(\emptyset)} \cdot (3/2) \cdot (1 / ((1 + (3/2)^2)^{1/2}))$$

donde el valor de t depende del número de puntos (n), con $t = 1.96$ cuando $n = \infty$ (Sokal y Rohlf 1995), y donde el factor $(3/2) \cdot (1 / ((1 + (3/2)^2)^{1/2}))$ tiene en cuenta el hecho de que los ejes de las elipses no sean paralelos al eje del sistema de coordenadas.

Cuando las elipses hacen referencia a la desviación típica de los valores medios de $\log W_{\infty}$ y $\log K$, $sd_{(X_0)}$ y $sd_{(\emptyset)}$ se reemplazan por los errores estándares, es decir, respectivamente por $se_{(X_0)}$ y $se_{(\emptyset)}$.

Cómo usar AUXIM :

La interfaz usuario de AUXIM tiene cuatro partes :

1. Los botones de comandos en la esquina superior izquierda de la pantalla sirven para : (i) aumentar o disminuir la talla de la curva auximétrica (es decir más o menos zoom) ; (ii) abrir la lista de especies seleccionada antes de la activación de la rutina principal de AUXIM (haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu, y luego sobre el botón **Graphs**, el botón **Population dynamics**, y el botón **Auximetric analysis**) ;
2. Muestra de las especies seleccionadas y de los botones que permiten un paseo por la lista (esquina superior derecha de la pantalla) ;
3. Muestra de la curva auximétrica, permitiéndose también la visualización de la tabla de distancias y solapamientos, y el dendrograma; y
4. Los botones del sistema de comandos para : (i) seleccionar o deseleccionar una especie de la lista ; (ii) imprimir la visualización actual o salvaguardar en un fichero imprimible ; (iii) abrir el fichero de ayuda ; o (iv) cerrar la ventana y volver a FishBase.

Nótese que las funciones asociadas a los botones de comando son accesibles haciendo clic sobre el botón derecho del ratón. Además, una especie puede ser seleccionada o deseleccionada en la lista bien haciendo doble clic sobre la especie, o presionando la barra de espacio.

Bibliografía

Pauly, D., J. Moreau y F.C. Gayanilo, Jr. 1996. Une nouvelle méthode de comparaison des performance de croissance des poissons, appliquée aux tilapias sauvages et d'élevage, p. 477-485. In R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias and D. Pauly (eds.). Le Troisième Symposium International sur le Tilapia en Aquaculture. ICLARM Conf. Proc. 41. [Disponible p. 433-441 en la versión inglesa].

Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1995. Biometry. 3ª ed. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 887 p.

Daniel Pauly y Felimon C. Gayanilo, Jr.

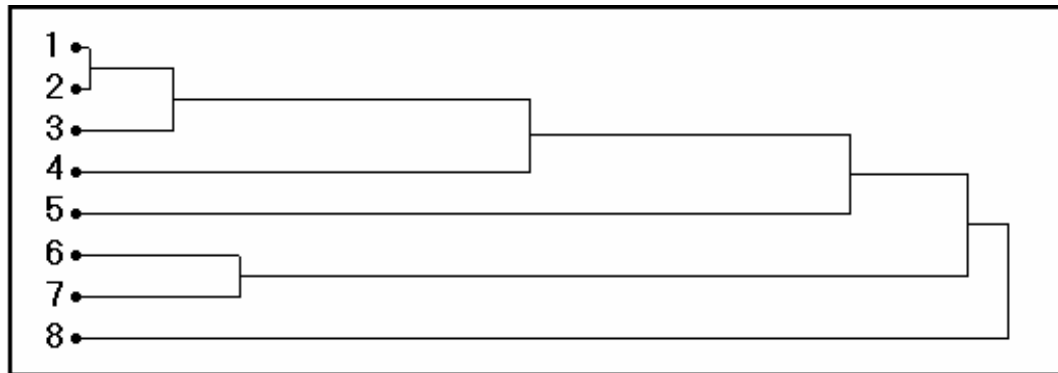


Fig. 20. Dendrograma de similitudes (eje-X en unidades arbitrarias) en « el espacio de crecimiento » definido por AUXIM para los Gadidae, con 1 = *Theragra chalcogramma* ; 2 = *Trisopterus luscus* ; 3 = *Merlangius merlangus* ; 4 = *Micromesistius poutassou* ; 5 = *Melanogrammus aeglefinus* ; 6 = *Gadus morhua* ; 7 = *Pollachius virens* ; 8 = *Trisopterus minutus*. Como puede constatarse, *Theragra chalcogramma* y *Trisopterus luscus* por una parte, y *G. morhua* y *P. virens* por otra, forman 2 grupos bien separados, aglomerándose las otras especies sucesivamente.

Bibliografía

- Gallucci, V.F. y T.J. Quinn, II. 1979. Reparameterizing, fitting, and testing a simple growth model. Trans. Am. Fish. Soc. 108(1) : 14-25.
- Kinne, O. 1960. Growth, food intake, and food consumption in an eurolastic fish exposed to different temperatures and salinities. Physiol. Zool. 33 : 288-317.
- McCammon, R.B. y G. Wenninger. 1970. The dendrograph. Computer Contribution 48. State Geological Survey. The University of Kansas, Lawrence. 26 p.
- Moreau, J., C. Bambino y D. Pauly. 1986. A comparison of four indices of overall fish growth performance, based on 100 tilapia populations (Fam. Cichlidae), p. 201-206. In J.L. Maclean, L.B. Dizon y L.V. Hosillos (éds.). The First Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.
- Munro, J.L. y D. Pauly. 1983. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. Fishbyte 1(1) : 5-6.
- Pauly, D. 1978. A preliminary compilation of fish length growth parameters. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel 55, 200 p.
- Pauly, D. 1979. Gill size and temperature as governing factors in fish growth : a generalization of von Bertalanffy's growth formula. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel 63, 156 p.
- Pauly, D. y J.L. Munro. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte 2(1) : 21.
- Pauly, D. y C. Binohlan. 1996. FishBase and AUXIM as tools for comparing the life-history patterns, growth and natural mortality of fish : applications to snappers and groupers, p. 223-247. In F. Arreguin-Sánchez, J.L. Munro, M.C. Balgos y D. Pauly (éds.). Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers. ICLARM Conf. Proc. 48.
- Pauly, D., J. Moreau y F.C. Gayanilo, Jr. 1996. Une nouvelle méthode de comparaison des performance de croissance des poissons, appliquée aux tilapias sauvages et d'élevage, p. 477-485. In R.S.V. Pullin, J. Lazard,

M. Legendre, J.B. Amon Kothias and D. Pauly (éds). Le Troisième Symposium International sur le Tilapia en Aquaculture. ICLARM Conf. Proc. 41. [Disponible p. 433-441 en la versión inglesa].

Daniel Pauly, Jacques Moreau y Felimon C. Gayanilo, Jr.

El crecimiento estacional

Que el crecimiento de los peces presenta oscilaciones estacionales era un hecho bien conocido por los pioneros de la biología de las pesquerías, particularmente T.W. Fulton (1901, 1904) que inventó el análisis de las frecuencias de longitud con C.G.J. Petersen.

Este conocimiento pasó a un segundo plano pues los científicos pesqueros abandonaron gradualmente el análisis de las longitudes en favor de los estudios de las bandas de crecimiento (sobre los otolitos, las escamas y huesos) para estimar las tasas y trazar las curvas de crecimiento (Went 1972). De esta manera, en su clásica obra de 1957, Beverton y Holt no trataron las oscilaciones estacionales del crecimiento más allá de una simple curiosidad académica, y particularmente, no encontraron ninguna razón para modificar la ecuación de la curva de von Bertalanffy (CVB) para tener en cuenta esas oscilaciones, aunque ocurren en todos los peces que estudiaron.

Después de que von Bertalanffy y Müller hubieran evocado el crecimiento estacional en 1943, Ursin fue el primero en publicar una CVB que tenía en cuenta estas oscilaciones (1963a, 1963b). Otras modificaciones fueron propuestas (Pitcher y MacDonald 1973 ; Daget y Écoutin 1976), pronto seguidos por una sucesión de mejoras de estos modelos (Cloern y Nichols 1978 ; Pauly y Gaschütz 1979 ; Appeldoorn 1987 ; Somer 1988 ; Soriano y Pauly 1989). Los ejemplos de aplicación presentados por estos autores pusieron en evidencia que los modelos de crecimiento que no consideran explícitamente las oscilaciones estacionales omiten un aspecto esencial del proceso de crecimiento (Pauly 1990, 1994).

Las oscilaciones estacionales del crecimiento tienen lugar en medio templado y en medio tropical

Esto también es válido para peces tropicales, pues la poca diferencia de temperatura de 2°C entre invierno y verano es suficiente para inducir oscilaciones estacionales de crecimiento que son estadísticamente significativas aunque visualmente indetectables (Pauly e Ingles 1981 ; Longhurst y Pauly 1987).

El modelo de crecimiento que mejor tiene en cuenta las oscilaciones estacionales de crecimiento es probablemente el de Somer (1988), con la expresión siguiente

$$L_t = L_{\infty} \{ 1 - \exp - [K (t - t_0) + S(t) - S(t_0)] \} \quad \dots 1$$

donde

L_{∞} , K y t_0 se definen como en la CVB estándar ;

$$S(t) = (C \cdot K/2\pi) \sin \pi (t - t_s) ; y$$

$$S(t_0) = (C \cdot K/2\pi) \sin \pi(t_0 - t_s).$$

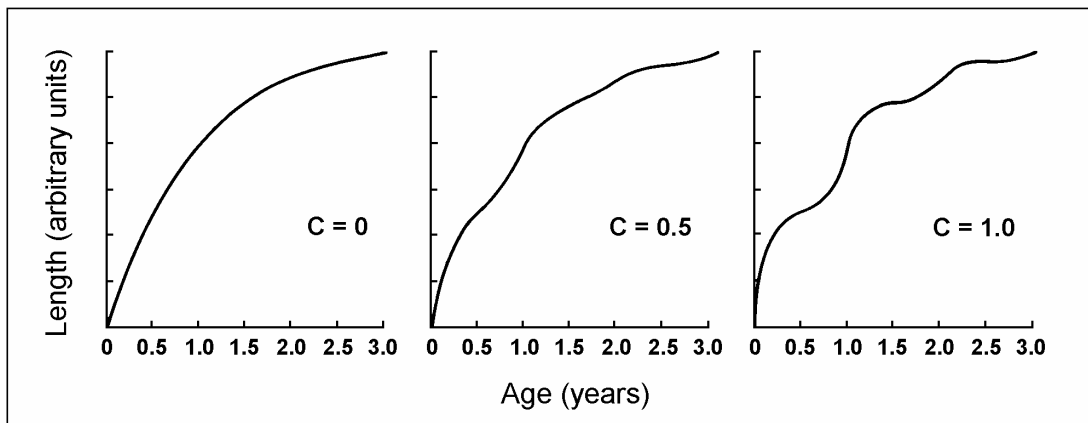
La ecuación (1) tiene dos parámetros más que la CVB estándar: C y t_s . C expresa la amplitud de las oscilaciones de crecimiento y es la más fácil de interpretar. Cuando $C = 0$, la ecuación (1) pasa a ser la CVB estándar; cuando $C = 0,5$, las oscilaciones estacionales de crecimiento son tales que el crecimiento se incrementa un 50% en el pico de crecimiento del verano, y, brevemente, se reduce un 50% en invierno. Cuando $C = 1$, el crecimiento se incrementa un 100%, es decir, que se dobla en verano y se hace nulo en invierno (véase Fig. 21).

El segundo nuevo parámetro, t_s , corresponde a la duración entre $t=0$ y el inicio de una oscilación sinusoidal de crecimiento. Para la visualización, es útil definir un «punto invernal» (o Winter Point) $WP = t_s + 0,5$ que expresa como una fracción del año el periodo donde el crecimiento es más lento. WP es a menudo cercano a 0,1 en el hemisferio norte (es decir a mediados de febrero) y a 0,6 en el hemisferio sur (mediados de agosto), de ahí su nombre. [Nótese que la alternancia de temperaturas estivales altas e invernales bajas no es necesariamente la causa de las oscilaciones estacionales de crecimiento; en los peces de agua dulce del Amazonas, por ejemplo, estas oscilaciones son debidas a la alternancia de las estaciones de inundación y las secas. Nótese también que la ecuación (1) no puede describir largos periodos de crecimiento nulo (ni utilizar valores de $C > 1$), problema discutido por Pauly *et al.* (1992)].

Como este modelo y sus predecesores (particularmente el modelo de Pauly y Gaschütz 1979) han sido adaptados a numerosos datos de oscilaciones estacionales de crecimiento, las evaluaciones de C están disponibles para una amplia gama de especies y de hábitats.

La tabla POPGROWTH incluye la mayoría de las evaluaciones de C publicadas para los peces, junto con las evaluaciones de la diferencia de temperatura verano-invierno (ΔT ; diferencia de los valores medios mensuales, en °C). Como puede observarse en la figura 22, estos valores de C aumentan con ΔT , para un valor de C cercano a 1 cuando ΔT está alrededor de 10°C.

Fig. 21. Efecto del parámetro de amplitud C sobre una curva de von Bertalanffy con $L_\infty = 25$ unidades, $K = 1 \text{ año}^{-1}$,



$t_0 = 0$ y $t_s = 0$.

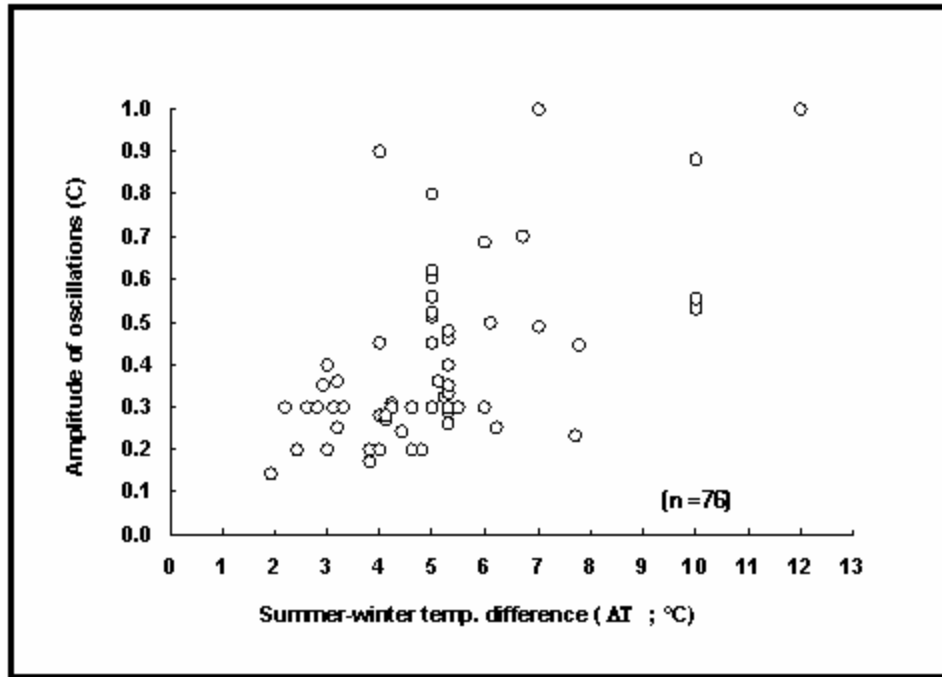


Fig. 22. Relación entre el parámetro C y las diferencias de temperatura verano-invierno de su hábitat (ΔT en $^{\circ}\text{C}$) para 72 poblaciones de peces. C refleja la amplitud de las oscilaciones estacionales de crecimiento.

Algunas de las implicaciones fisiológicas de esta relación, conocidas desde el principio de los años 1980 (véase por ejemplo, Pauly e Ingles 1981), son discutidas por Longhurst y Pauly (1987).

Cómo proceder

Para mostrar el gráfico de la figura 22, haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu, luego sobre el botón **Graphs** en la ventana PREDEFINED REPORTS, el botón **Population dynamics** en la ventana GRAPHS, y el botón **Seasonal growth** en la ventana POPULATION DYNAMICS.

Bibliografía

- Appeldoorn, R. 1987. Modifications of a seasonal growth function for use with mark-recapture data. J. Cons CIEM 43 : 194-198.
- Bertalanffy, L. von y I. Müller. 1943. Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit des Wachstums. VIII. Die Abhängigkeit des Stoffwechsels von der Körpergröße und der Zusammenhang von Stoffwechseltypen und Wachstumstypen. Rev. Biol. 35 : 48-95.
- Beverton, R.J.H. y S.J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Ser. II. Vol. 19, 533 p.
- Cloern, J.E. y F.H. Nichols. 1978. A von Bertalanffy growth model with a seasonally varying coefficient. J. Fish. Res. Board Can. 35 : 1479-1482.

- Daget, J. y J.M. Ecoutin. 1976. Modèles mathématiques de production applicables aux poissons tropicaux subissant un arrêt annuel prolongé de croissance. Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol. 10(2) : 59-69.
- Fulton, T.W. 1901. The rate of growth of the cod, haddock, whiting and Norway pout. 19th Ann. Rep. Fish. Board Scotland. Part III : 154-228.
- Fulton, T.W. 1904. The rate of growth of fishes. 22nd Ann. Rep. Fish. Board Scotland. Part III : 141-240.
- Longhurst, A. y D. Pauly. 1987. Ecology of tropical oceans. Academic Press, San Diego, California. 407 p.
- Pauly, D. 1990. Length-converted catch curves and the seasonal growth of fishes. Fishbyte 8(3) : 33-38.
- Pauly, D. 1994. Length-converted catch curves and the seasonal growth of fishes. Fishbyte 8(3) : 24-29.
- Pauly, D. y G. Gaschütz. 1979. A simple method for fitting oscillating length growth data, with a program for pocket calculators. I.C.E.S. CM 1979/6 : 24. Demersal Fish Committee, 26 p.
- Pauly, D. y J. Ingles. 1981. Aspects of the growth and natural mortality of exploited coral reef fishes, p. 89-98. In E.D. Gomez, C.E. Birkeland, R.W. Buddemeyer, R.E. Johannes, J.A. Marsh y R.T. Tsuda (éds.). Proceedings of the Fourth International Coral Reef Symposium. Vol. 1, Marine Science Center, University of the Philippines, Quezon City.
- Pauly, D., M. Soriano-Bartz, J. Moreau y A. Jarre. 1992. A new model accounting for seasonal cessation of growth in fishes. Aust. J. Mar. Freshw. Res. 43 : 1151-1156.
- Pitcher, T.J. y P.D.M. MacDonald. 1973. Two models for seasonal growth in fishes. J. Appl. Ecol. 10 : 599-606.
- Somer, I.F. 1988. On a seasonally oscillating growth function. Fishbyte 6(1) : 8-11.
- Soriano, M. y D. Pauly. 1989. A method for estimating the parameters of a seasonally oscillating growth curve from growth increments data. Fishbyte 7(1) : 18-21.
- Ursin, E. 1963a. On the incorporation of temperature in the von Bertalanffy growth equation. Medd. Danm. Fisk. Havunders. N.S. 4(1) : 1-16.
- Ursin, E. 1963b. On the seasonal variation of growth rate and growth parameters in Norway pout (*Gadus esmarki*) in Skagerrak. Medd. Danm. Fisk. Havunders. N.S. 4(2) : 17-29.
- Went, A.E.J. 1972. Seventy years agrowing : a history of the International Council for the Exploration of the Sea, 1902-1972. Rapp. P.-v Réun. CIEM 165. 252 p.

Daniel Pauly

La mortalidad natural

En pesquerías, las mortalidades se expresan generalmente en forma de tasas instantáneas, es decir :

$$N_0 = N_1 \cdot e^{(-Z \cdot \Delta t)} \quad \dots 1)$$

donde N_0 y N_1 son los efectivos consecutivos de una población afectados por una tasa (total) de mortalidad Z durante un intervalo de tiempo Δt .

Eso permite definir

$$Z = F + M \quad \dots 2)$$

donde F es la mortalidad por pesquería y M la mortalidad natural, causada por cualquier factor ajeno a la pesquería (en un stock inexplorado, obviamente $Z = M$).

Recuadro 17. La mortalidad natural de los peces.

Los gráficos de FishBase sobre la mortalidad natural están calculados a partir de lo que seguramente es la mayor recopilación mundial de estimas independientes de mortalidad natural de peces. No existen otros datos similares que pudieran ser usados para verificar las generalizaciones derivadas de este conjunto de datos. Como la reproducción de nuestros resultados de manera independiente es pues difícil, conviene ser muy prudentes en la presentación de las generalizaciones basadas en este conjunto de datos.

Por consiguiente nosotros estamos aquí limitados a dos gráficos que verifican las generalizaciones anteriores de Beverton y Holt (1959) y Pauly (1980). La Fig. 23 muestra los $\log M$ en función de $\log K$, los parámetros de curvatura de la CVB. Como puede observarse, confirma que K , que está asociada a la longevidad, es un buen indicador de M . La varianza es alta de todas maneras, lo que sugiere que otros factores pueden influenciar a M .

La Fig. 24 ilustra otros dos factores que influyen a M , el tamaño (aquí una longitud) y la temperatura del ambiente. Muestra los $\log M$ en función de $\log L_{\infty}$ para los peces que viven en temperaturas inferiores a 20°C (puntos abiertos ; alrededor de 2/3 de todos los casos), y para los peces tropicales (puntos llenos).

Como puede observarse, M no está solamente asociada a L_{∞} (y a K ; véase Fig. 23), también lo está a la temperatura. No obstante, Charnov (1993), en contradicción manifiesta con los datos actualmente disponibles, presenta unos conceptos de < invariantes de Beverton y Holt >, de los cuales la relación M/K se supone forma parte de ellos, que no permiten poner en evidencia los efectos de la temperatura.

Bibliografía

- Beverton, R.J.H. y S.J. Holt. 1959. A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature and their relation to growth and other physiological characteristics, p. 142-180. In G.E.W. Wolstenholme y M. O'Connor (éds.). CIBA Foundation Colloquia on Ageing : the lifespan of animals. Vol 5, J. & A. Churchill Ltd., London.
- Charnov, E. 1993. Life-history invariants : some explorations of symmetry in evolutionary ecology. Ecology and Evolution. Oxford University Press, Oxford. 128 p.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. CIEM 39(2) : 175-192.

Daniel Pauly

Prácticamente han sido introducidas todas las estimas de mortalidad natural publicadas

Las estimas de la mortalidad natural son generalmente difíciles de obtener (con la excepción de las poblaciones no-explotadas, que suelen ser inaccesibles para el estudio y cada vez son más raras). Así pues, prácticamente todas las estimas de M bien documentadas en la literatura han sido incorporadas en la tabla POPGROWTH, que contiene actualmente más de 400 estimas de mortalidad natural para más de 200 especies (véase Recuadro 17). Alrededor del 42% de estos registros han sido extraídos de Pauly (1980; véase igualmente los < Análisis de rendimiento por recluta >, este volumen), y el 21% de Beverton y Holt (1959) y Djabali *et al.* (1993).

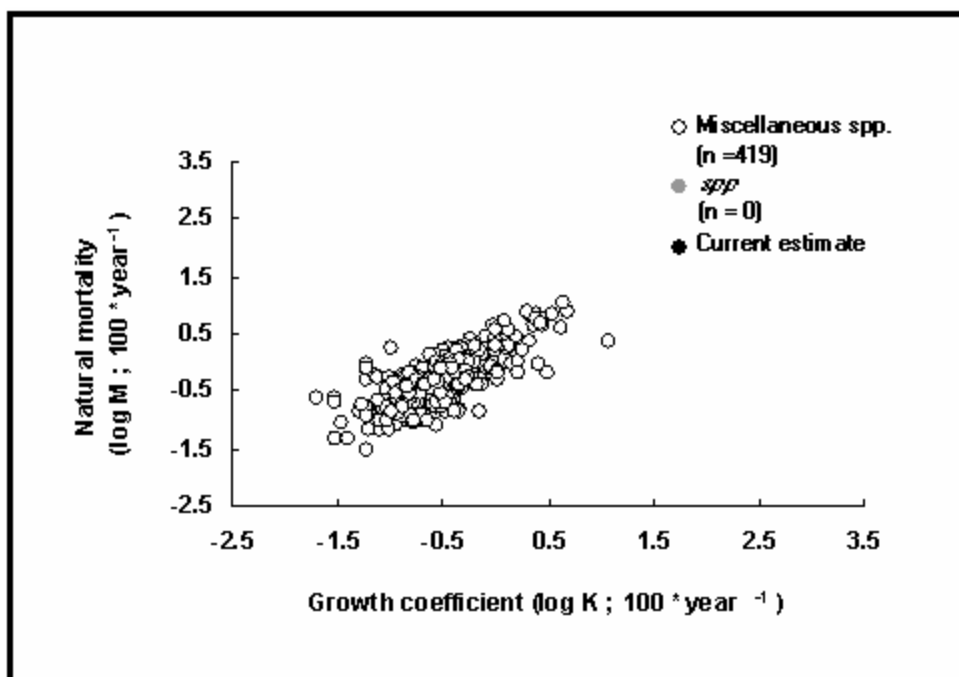


Fig. 23. Mortalidad natural en función del coeficiente de crecimiento para diferentes peces. Ver el Recuadro 17 para los detalles.

Nótese que estos valores son todos **independientes**, es decir que **no fueron** evaluados usando métodos o modelos empíricos que asocian los valores de M con variable(s) de predicción, como expresa Pauly (1980). De esta manera, las estimas de M presentadas aquí pueden ser usadas para definir nuevos modelos empíricos.

Dada la importancia de este parámetro, parece útil proporcionar una estima de temperatura ambiental media (en °C) para cada registro de la tabla POPGROWTH que contenga un valor de M. El método usado para estimar M se precisa mediante las siguientes opciones : curva de capturas en un stock inexplorado ; longitud media para un stock inexplorado ; marcación y recaptura ; curva de Z en función del esfuerzo de pesquería ; curva parabólica de Z en función de las capturas ; modelo Ecopath (Christensen y Pauly 1993) ; otro método.

Estas técnicas se describen en los manuales de referencia citados en <La tabla POPGROWTH> (este volumen), salvo el modelo Ecopath, brevemente descrito en el Recuadro 19.

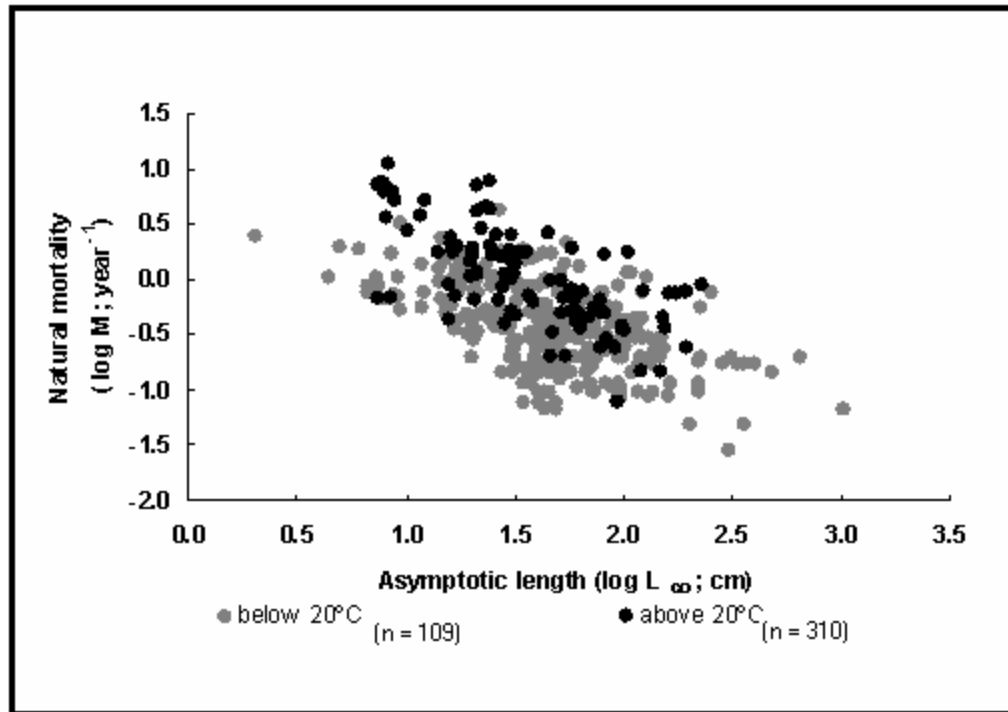


Fig. 24. Mortalidad natural en función de la longitud asíntota para los peces tropicales (círculos llenos) y otros peces (círculos abiertos). Nótese el efecto de la temperatura. Véase Recuadro 17 para más detalles.

Bibliografía

- Beverton, R.J.H. y S.J. Holt. 1959. A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature and their relation to growth and other physiological characteristics, p. 142-180. In G.E.W. Wolstenholme y M. O'Connor (éds.). CIBA Foundation Colloquia on Ageing: the lifespan of animals. Vol. 5, J. & A. Churchill Ltd., London.
- Christensen, V. y D. Pauly, Éditeurs. 1993. Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conf. Proc. 26, 390 p.
- Djabali, F., A. Mehailia, M. Koudil y B. Brahmi. 1993. Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. Naga, ICLARM Q. 16(1) : 35-37.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. CIEM 39(2) : 175-192.

Daniel Pauly y Crispina Binohlan

Los análisis de rendimiento por recluta

Una razón importante por la que los científicos pesqueros estudian el crecimiento de los peces, y lo describen con la curva de von Bertalanffy (CVB), es para poder hacer la evaluación de los stocks mediante el uso del modelo de rendimiento por recluta (Y/R) de Beverton y Holt (1957), o alguna de sus variantes.

También hemos incluido un botón **Y/R** en la tabla POPGROWTH para optimizar el uso de los parámetros de la CVB. Haga clic sobre este botón para efectuar diversos análisis de rendimiento por recluta, dependiendo de las entradas de la tabla, y de las opciones escogidas por el usuario. Para las definiciones de ciertos términos usados más abajo, véase < La tabla POPGROWTH >, < Mortalidad natural > y < La tabla LENGTH-WEIGHT > (este volumen).

*Los reclutas son
peces juveniles que entran
en las zonas de pesca*

De todas maneras, antes de presentar las opciones disponibles, <recluta> y <rendimiento por recluta> deben ser definidos. Aunque la definición pueda variar según los autores y las pesquerías, nosotros entendemos el término recluta como los peces juveniles completamente metamorfoseados cuyo crecimiento está bien descrito por la CVB, y cuya tasa instantánea de mortalidad natural se supone similar a la de los adultos. Estos reclutas tienen una edad media t_r , una longitud media L_r y un peso medio W_r . Al llegar a la edad t_r , los reclutas pueden ser capturados inmediatamente, y en ese caso la edad media de la primera captura t_c es igual a la edad media de reclutamiento ($t_c = t_r$). O bien, los reclutas no son capturados hasta una edad más avanzada (correspondiente a tallas mayores, L_c y W_c). En este caso, a causa de la mortalidad natural, el número de reclutas que entran realmente en la pesquería R_c será inferior al número inicial de reclutas R_r , es decir

$$R_c = R_r \cdot e^{-M(t_c - t_r)} \quad \dots 1)$$

Para cada combinación de valores de t y F (mortalidad por pesquería), el rendimiento por recluta ($Y/R = \text{captura en peso, por recluta}$) puede ser estimado aplicando diversas ecuaciones cuya formula exacta depende principalmente del modelo usado para describir el crecimiento. En los párrafos siguientes, se proporcionan tres formas de la CVB integradas a las ecuaciones de la estima de Y/R .

$$\text{Caso I: } W_t = W_\infty \left(1 - e^{-K(t-t_0)}\right)^3 \quad \dots 2)$$

que es la CVB estándar (Beverton y Holt 1957), usando una proporción isométrica de conversión talla-peso

$$W = (f.c. / 100) \cdot L^3 \quad \dots 3)$$

donde f.c. es el factor de condición.

$$\text{Caso II : } W_t = W_\infty \left(1 - e^{-K(t-t_0)}\right)^b \quad \dots 4)$$

que es una forma derivada de la CVB (Pauly 1984) donde el exponente (b) de la relación talla-peso puede tomar valores distintos de 3, es decir

$$W = a \cdot L^b \quad \dots 5)$$

donde $b \neq 3$.

$$\text{Caso III : } L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad \dots 6)$$

para el crecimiento en longitud, y que puede ser usada para los análisis **relativos del** rendimiento por recluta cuando una relación talla-peso no está disponible.

La estima del rendimiento por recluta

Caso I :

Es el modelo original de Beverton y Holt (1957) que se expresa :

$$Y / R = F \cdot e^{-Mr_2} W_\infty \left\{ \frac{1 - e^{-Zr_3}}{Z} - \frac{3e^{-Kr_1} (1 - e^{-(Z+K)r_3})}{Z + K} \right. \\ \left. + \frac{3e^{-2Kr_1} (1 - e^{-(Z+2K)r_3})}{Z + 2K} - \frac{e^{-3Kr_1} (1 - e^{-(Z+3K)r_3})}{Z + 3K} \right\} \quad \dots 7)$$

*El modelo original de
Beverton y Holt*

donde $Z = F + M$;

$$r_1 = t_c - t_0 ;$$

$$r_2 = t_c - t_r ;$$

$$r_3 = t_{\max} - t_c ; y$$

donde W_∞ , K y t_0 son los parámetros de crecimiento (véase <La tabla POPGROWTH>, este volumen), t_c y t_r están definidos más arriba, y t_{\max} es la edad máxima de contribución significativa a la pesquería (Ricker 1980) o más simplemente, la longevidad de la especie en cuestión en las aguas libres (proporcionada en la tabla SPECIES). El valor exacto de t_{\max} tiene generalmente poco efecto, y de esta manera, cuando un valor de t_{\max} no está disponible, la ecuación (7) puede ser considerablemente simplificada ajustando $t_{\max} = \infty$ de lo cual aparece :

$$Y / R = F \cdot e^{-Mr_2} W_{\infty} \left\{ \frac{1}{Z} - \frac{3e^{-Kr_1}}{Z + K} + \frac{3e^{2Kr_1}}{Z + 2K} - \frac{e^{-3Kr_1}}{Z + 3K} \right\} \quad \dots 8)$$

cuyos parámetros son definidos como para la ecuación (7).

Las dos ecuaciones (7) y (8) pueden ser usadas para evaluar, sobre el rendimiento por recluta, el efecto de valores diferentes ya sea de t_c y de los valores de L_c correspondientes, que pueden resultar por ejemplo del uso de diversos anchos de malla, o bien de F , correspondiente a diversos niveles de esfuerzo de pesquería.

La rutina gráfica incluida permite visualizar e imprimir dos tipos de gráficos : (a) las curvas de Y/R (siempre en $g \cdot a\tilde{n}o^{-1}$) en función de F ($a\tilde{n}o^{-1}$), para los valores de L_c fijados por el usuario (Fig. 25), o (b) los diagramas completos de isopletas (curvas de igual rendimiento), que corresponden a los rendimientos por recluta para los valores de L_c/L_{∞} comprendidos entre 5 y 95%, y los valores de F comprendidos entre 0 y un límite superior (por defecto $5 a\tilde{n}o^{-1}$; max. = $20 a\tilde{n}o^{-1}$) fijado por el usuario (véase Fig. 26, y Recuadro 18).

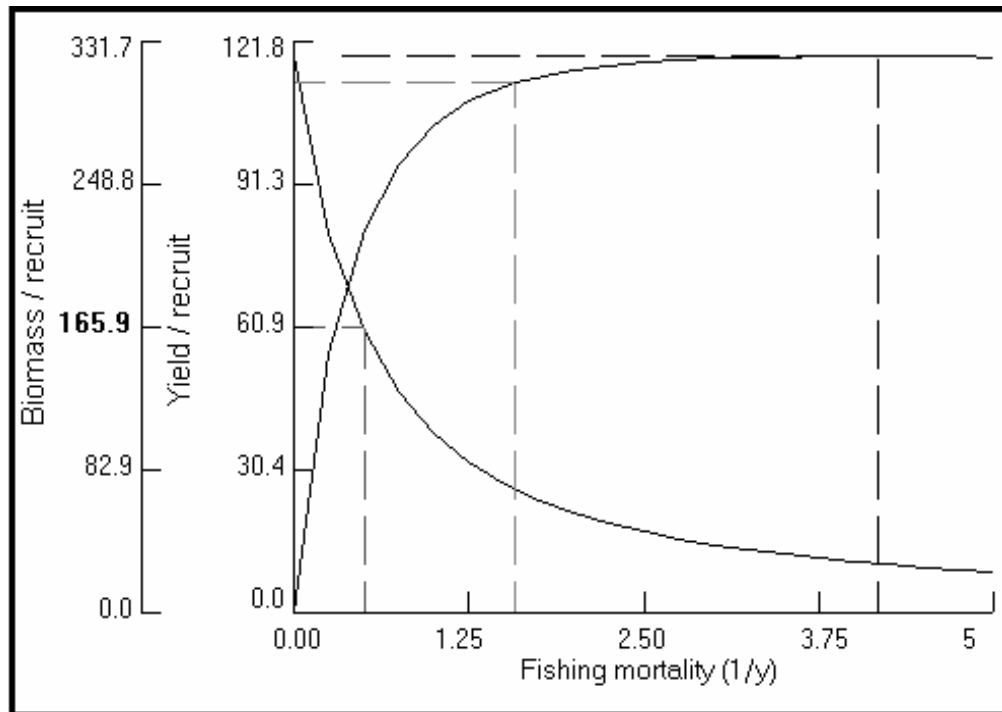


Fig. 25. Curva bidimensional del rendimiento por recluta para *Plectropomus leopardus*. Los parámetros usados son : $W_{\infty} = 2\,220\,g$; $K = 0,43\,a\tilde{n}o^{-1}$; $t_0 = 0,34\,a\tilde{n}o$; $M = 0,86\,a\tilde{n}o^{-1}$; $b = 3,2$; $t_c = 0,12\,a\tilde{n}os$; y $t_{max} = 26\,a\tilde{n}os$. L_c fue fijada en 20 cm. Las curvas descendientes muestran el declive de la biomasa por recluta (B/R) con el aumento de la mortalidad por pesquería (F). La curva ascendente ilustra el pequeño aumento de rendimiento cuando F aumenta más allá de $F_{0.1} = 1,75\,a\tilde{n}o^{-1}$. Las unidades son en g para B/R y en $g \cdot a\tilde{n}o^{-1}$

para Y/R. Las líneas de puntos indican (de izquierda a derecha) : valores de F donde B/R es igual a 50% de su valor inicial (es decir, $F_{0.5}$; $F_{0.1}$) ; y F_{max} , como fue definido en el Recuadro 18.

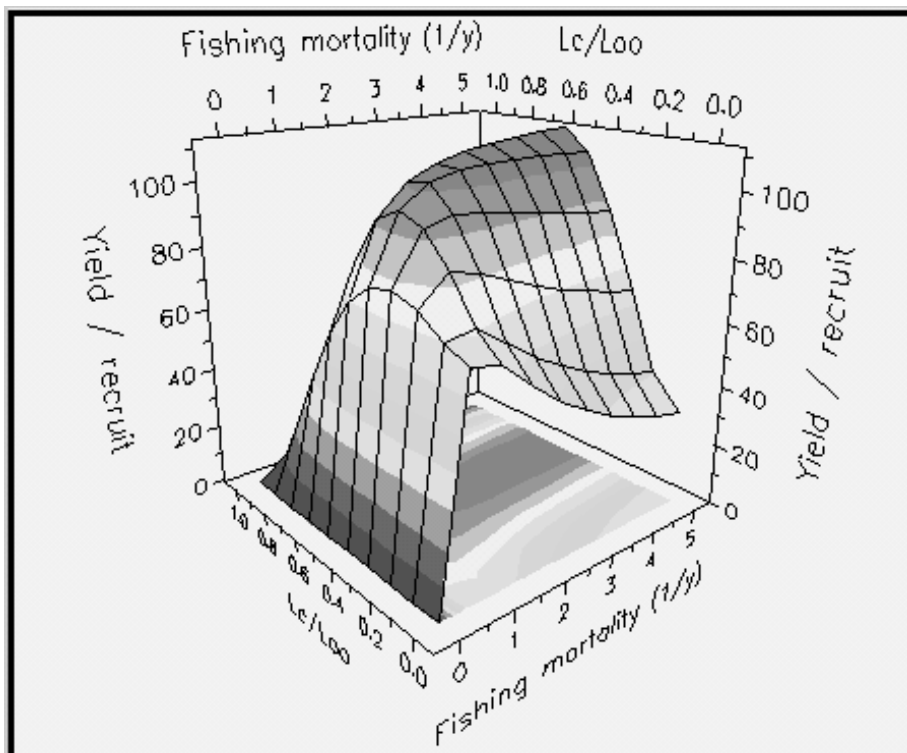


Fig. 26. Curva de iso-rendimiento tridimensional para *Plectropomus leopardus* en función de la talla relativa a la entrada en la pesquería (L_c/L_∞), y de la mortalidad por pesquería (F). Los parámetros usados son : $L_\infty = 45$ cm ; $M/K = 2$; $t_c = 0,12$ año ; $t_{max} = 26$ años ; y $L_c = 20$ cm. Nótese la pequeña variación de $L_c/L_\infty \approx 0,6$ para Y/R máxima y $F > 1,5$ año⁻¹. Véase Recuadro 18 para más detalles.

En todos estos análisis, M se extrae de la tabla POPGROWTH (véase < Mortalidad natural >, este volumen), o se introduce por el usuario, o se produce por las ecuaciones empíricas de Pauly (1980) que para la longitud toman la forma:

$$\log M = -0,066 - 0,279 \log L_\infty + 0,6543 \log K + 0,4634 \log T \quad \dots 9)$$

y para el peso :

$$\log M = -0,2107 - 0,0824 \log W_\infty + 0,6757 \log K + 0,4627 \log T \quad 10)$$

donde M y K son expresados sobre una base anual, L_∞ y W_∞ son respectivamente expresados en cm (LT) y en g (peso en vivo), y donde T es la temperatura ambiental media (agua) en °C. [Una rutina interna transforma los valores de T para las bajas temperaturas (hasta -2°C) en sus equivalentes - más altas - fisiológicamente eficaces (Pauly 1980) ; otra rutina transforma los valores de L_∞ inicialmente expresados en LS o LF, en LT, para

utilizarlos en la ecuación (9); los valores para otros tipos de medida (WD, OT o NA) no varían.]

Los parámetros W_{∞} y K se extraen siempre de la tabla POPGROWTH así como t_0 cuando está disponible. Por otra parte, una rutina de entrada permite introducir los valores de L_r y de t_0 superiores a 0, su valor por defecto (véase Recuadro 18); Nótese que L_r debe ser inferior o igual a la mitad de L_{∞} .

Recuadro 18. Los gráficos de rendimiento por recluta y de biomasa por recluta.

La rutina **Y/R** incluida en FishBase está realizada de manera que las curvas Y/R y B/R sean calculadas incluso si tan solo los valores de L_{∞} y K están disponibles en la tabla POPGROWTH. Los valores por defecto son establecidos para los parámetros que faltan de la manera siguiente :

El caso I (véase < Los análisis de rendimiento por recluta >, este volumen) se usa cuando W_{∞} está disponible y $b=3$. La curva inicial supone que $t_r = 0$, $t_0 = 0$ (salvo si están disponibles en la tabla POPGROWTH), y $L_c = 0,05 \cdot L_{\infty}$. M se trata como en el caso III, pero es la ecuación (10) la que se usa para estimar el valor de M . Los parámetros t_r y t_0 pueden ser cambiados con posterioridad : t_r entrando un valor de L_r (una rutina interna la transforma en t_r); t_0 entrando un valor por elección, o según una evaluación aproximada calculada a partir de la ecuación empírica siguiente :

$$\log(-t_0) \approx -0,3922 - 0,2752 \log L_{\infty} - 1,038 \log K$$

donde L_{∞} está en cm (LT), y K en año^{-1} . Ésta se basa en 153 tripletes de valores de t_0 , L_{∞} y K seleccionados por Pauly (1978) para tratar una amplia diversidad taxonómica y de talla (Pauly 1979). Si se dispone de un valor de t_{\max} en la tabla SPECIES, la ecuación (7) permite tenerlo en cuenta; alternativamente, la ecuación (8) se usa con $t_{\max} = \infty$.

El caso II se usa cuando W_{∞} está disponible y $b \neq 3$; t_0 , t_r , L_c y M son tratados como en el caso I.

El caso III se usa cuando no disponemos de W_{∞} , en cuyo caso debe usarse L_{∞} . Se asume que $b = 3$, $t_0 = 0$, $t_{\max} = \infty$, $t_r = 0$, y $L_c = 0,05 \cdot L_{\infty}$. Se proporcionan rutinas para la introducción de valores de M diferentes del proporcionado por defecto, fijado en $M = 2K$ (una de las rutinas usa la ecuación (9) que requiere la entrada de un valor de T en $^{\circ}\text{C}$), y para variar el valor de L_c .

Las curvas de biomasa presentadas con los análisis Y/R son calculadas a partir de versiones modificadas de las ecuaciones (7), (8), y (12), y deberían ser tenidas en cuenta para la interpretación de las curvas de Y/R (véase más abajo).

Las curvas se muestran de dos formas : (1) en dos dimensiones, con las curvas de Y/R y B/R en función de L_c ; y (2) en tres dimensiones en forma de diagramas de isopletras (rendimiento o biomasa). Las curvas en dos dimensiones presentan tres puntos de referencia :

E_{\max} o F_{\max} , el valor de E o de F para el valor máximo de Y/R posible para un valor determinado de L_c ;

$E_{0,1}$ y $F_{0,1}$, el valor de E o de F donde la pendiente de Y/R es igual a 1/10 de su valor en el origen ; y

$E_{0,5}$ y $F_{0,5}$, los valores de E o de F asociados con una reducción del 50% de la biomasa por recluta en el stock inexplorado.

Estos puntos de referencia, correspondientes a las tres líneas de puntos verticales de la figura 25, son discutidos en la conclusión de < el análisis de rendimiento por recluta >, este volumen.

Bibliografía

Pauly, D. 1978. A preliminary compilation of fish length growth performance. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel 55, 200 p.

Pauly, D. 1979. Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of von Bertalanffy's growth formula. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel 63, 156 p.

Daniel Pauly

Caso II :

El uso de las ecuaciones (7) y (8) de más arriba supone que el crecimiento en peso es isométrico (es decir $b = 3$). Esta hipótesis no está a menudo verificada en la realidad y el valor de b en las relaciones talla-peso varía generalmente entre 2,5 y 3,5 (véase < La tabla LENGTH-WEIGHT >, este volumen). El uso de la función incompleta b es un método que permite tratar los valores de $b \neq 3$ (Jones 1957 ; véase también Ricker 1975).

Aquí, el rendimiento por recluta, cuando $t_{\max} = \infty$, viene dado por

$$Y / R = F / K \cdot e^{Zr_1 - Mr_2} W_{\infty} \left\{ b \left[X, P, Q \right] \right\} \quad \dots 11)$$

donde $X = e^{-Kr_1}$;

$$P = Z/K ;$$

$$Q = b + 1 ;$$

b es el símbolo de la función beta incompleta, y r_1 y r_2 se definen como en la ecuación (7).

La rutina Y/R de FishBase verifica de manera automática si $b = 3$. Si $b \neq 3$, se usa la ecuación (11) (véase Recuadro 18). Los valores de los parámetros usados y las muestras son los mismos que para la ecuación (8).

Caso III :

Cuando los parámetros de una relación talla-peso no están disponibles, los análisis Y/R todavía pueden ser ejecutados, usando el concepto de rendimiento relativo por recluta (Y'/R) de Beverton y Holt (1964) definido por

$$Y'/R = E(1-c)^{M/K} \cdot \left\{ 1 - \frac{3(1-c)}{1 + \frac{(1-E)}{(M/K)}} + \frac{3(1-c)^2}{1 + \frac{2(1-E)}{(M/K)}} - \frac{(1-c)^3}{1 + \frac{3(1-E)}{(M/K)}} \right\} \quad \dots 12)$$

donde $c = L_c/L_{\infty}$, y la proporción de la explotación se define por $E = F/Z$.

Nótese que, siendo todas las otras cosas iguales, la relación entre Y/R e Y'/R se determina por

$$\left(Y / R \right) = Y' / R \cdot \left(W_{\infty} \cdot e^{-M(t_r - t_0)} \right) \quad \dots 13)$$

y que la relación entre F y E se determina por

$$F = M \cdot E / (1 - E) \quad \dots 14)$$

Nótese también que la escala en E es fuertemente no lineal ; para $E=1$, $F=\infty$. Así pues, altos valores de E implican niveles de esfuerzo demasiado altos para ser perdurables o incluso para llegar a conseguirse.

Advertencias que conciernen al uso de los modelos de rendimiento por recluta

Los modelos de rendimiento por recluta, aunque elegantes y todavía válidos para la gestión de ciertos stocks, deben ser usados con prudencia. Los pesqueros no están interesados en un rendimiento por recluta imaginario sino en un rendimiento **físico** de peces que resulta del rendimiento por recluta **multiplicado por** el número absoluto de reclutas producidos en el stock. El rendimiento es directamente proporcional al rendimiento por recluta para una amplia gama de mortalidad por pesquería **solamente** si se puede asumir que no hay relación, para una amplia gama de F o de E, entre el efectivo del stock parental y el efectivo del reclutamiento (lo cual **no es** cierto, véase <La tabla RECRUITMENT >, este volumen).

Una hipótesis limitante es la ausencia de relación entre el efectivo del stock parental y el efectivo del reclutamiento

A causa de la hipótesis de stock en equilibrio, sólo son previsibles los efectos a largo plazo

Los análisis de rendimiento por recluta para los peces tropicales pueden ser engañosos

Los valores de F o de E necesarios para producir un máximo rendimiento por recluta tendrán pues tendencia a producir rendimientos muy bajos, porque F_{\max} y E_{\max} reducen generalmente el stock parental a un nivel tan débil que pocos reclutas son producidos. Además, los resultados de los análisis del rendimiento por recluta no se aplican más que a largo plazo o en situaciones de equilibrio. A corto plazo, un incremento de mortalidad por pesquería o un decremento de la talla en la primera captura conducen siempre a rendimientos más elevados, incluso cuando los análisis de rendimiento por recluta predicen rendimientos inferiores. A la inversa, un decremento de la mortalidad por pesquería o un incremento de la talla en la primera captura conducen siempre a rendimientos inferiores a corto plazo, aunque a largo plazo puedan alcanzarse rendimientos más altos. La duración del periodo de transición puede ser de muchos años en los peces que tienen una longevidad elevada y que están sometidos a una explotación de muchos años, como numerosos stocks de aguas templadas como el bacalao o el fletán. En los peces de menor longevidad, el periodo de transición será mucho más corto ; en el caso de peces de ciclo vital muy corto, la distinción entre los efectos a corto y a largo plazo ni se aplican, porque los stocks no están nunca en equilibrio.

Otra característica importante del enfoque del rendimiento por recluta es que este rendimiento por recluta está maximizado para valores bajos de F o E solamente en el caso de los grandes peces, de longevidad importante. En los pequeños peces tropicales con valores de M elevados, los valores de F o E que maximizan el

rendimiento por recluta son generalmente altos. De esta manera, gestionar una pesquería tropical sobre una especie pequeña (dejando de lado la pesquería multi-específica) basándose solamente en bs análisis Y/R puede ser muy engañoso. [Estas consideraciones ignoran otro sesgo debido a la hipótesis implícita en las ecuaciones (7), (8) y (12) que el reclutamiento y la selección de las capturas se hacen en una gama de talla reducida (reclutamiento y selección 'al filo de la navaja' (knife-edge recruitment and selection)); véase Pauly y Soriano 1986 ; Silvestre *et al.* 1991.]

Por esta y algunas otras razones, generalmente se tiende a limitar F al punto donde la pendiente de la curva del rendimiento por recluta es igual a 1/10 de su valor en el origen (Gulland y Boerema 1973). Este concepto, llamado $F_{0,1}$, puede ser visto como un sustituto del REM (Rendimiento Económico Máximo), aplicable en situaciones donde los datos económicos sobre la actuación de una pesquería no están disponibles. Un concepto análogo a $F_{0,1}$, pero aplicado a E es $E_{0,1}$, que se usa en el Caso III de más arriba.

Otra precaución en el uso de los análisis Y/R es la de siempre examinar la curva correspondiente de biomasa por recluta (B/R o B'/R) calculada con el rendimiento por recluta (se obtiene B/R dividiendo Y/R por F simplemente, véase la ecuación 8 por ejemplo). Aquí, el punto de referencia apropiado es el valor de F (o E) que reduzca B/R (o B'/R) a la mitad de su nivel no-explotado (cuando F o E = 0), es decir, al nivel de biomasa que teóricamente maximiza la producción excedente y permite una producción máxima equilibrada > (PME, en inglés MSY) (véase Schaefer 1954, 1957 ; Gulland 1983 ; o Pauly 1984). Este nivel se referencia aquí como $F_{0,5}$ o $E_{0,5}$.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Population dynamics** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Growth** en la ventana POPULATION DYNAMICS. Seleccione un estudio (una línea) y haga click sobre el botón **Y/R** en la vista POPULATION GROWTH INFORMATION. O bien, usted puede pasar sucesivamente por los botones **Reports**, **Graphs**, **Population dynamics**, **Y/R Analyses** a partir de la ventana MAIN menu.

Bibliografía

- Beverton, R.J.H. y S.J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Ser. II. Vol. 19, 533 p.
- Beverton, R.J.H. y S.J. Holt. 1964. Table of yield functions for fishery management. FAO Fish. Tech. Pap. 38, 49 p.
- Gulland, J.A. 1983. Fish stock assessment : a manual of basic methods. FAO/Wiley, Chichester, New York. 223 p.
- Gulland, J.A. y L. Boerema. 1973. Scientific advice on catch levels. Fish. Bull. (US) 71 : 325-335.
- Jones, R.E. 1957. A much simplified version of the fish yield equation. Doc. No. P. 21. Paper presented at the Lisbon joint meeting of International Commission Northwest Atlantic-Fisheries, International Council for the Exploration of the Sea, and Food and Agriculture Organization of the United Nations. 8 p. [Mimeo].

- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. CIEM* 39(2) : 175-192.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters : a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Stud. Rev.* 8, 325 p.
- Pauly, D. y M. Soriano. 1986. Some practical extensions to Beverton and Holt's relative yield-per-recruit model, p. 491-495. *In* J.L. Maclean, L.B. Dizon y L.V. Hosillos (éds). *The First Asian Fisheries Forum*. Asian Fisheries Society, Manila.
- Ricker, W.E. 1980. Calculs et interprétation des populations de poissons. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 191F, 409 p.
- Schaefer, M.B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Inter-Am. Trop. Tuna Comm., Bull.* 1(2) : 27-56.
- Schaefer, M.B. 1957. A study of the dynamics of the fishery for yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific Ocean. *Inter-Am. Trop. Tuna Comm., Bull.* 2 : 247-268.
- Silvestre, G., M. Soriano y D. Pauly. 1991. Sigmoid selection and the Beverton and Holt equation. *Asian Fish. Sci.* 4(1) : 85-98.

Daniel Pauly y Felimon C. Gayanilo, Jr.

La tabla RECRUITMENT

Prever el reclutamiento es generalmente imposible

Las fluctuaciones del reclutamiento y sus causas representan una de las principales áreas de investigación en pesquerías, lo que no sorprende demasiado pues son estas variaciones las que determinan los niveles de captura anuales de las pesquerías.

La previsión precisa de un reclutamiento futuro no es posible. De todas maneras, grandes generalizaciones son posibles (por ejemplo, que los stocks agotados produzcan menos reclutas que los stocks todavía abundantes es un resultado que no es trivial). Cuantas más series cronológicas de reclutamiento de diferentes puntos del globo estén disponibles, más precisas y fiables serán las generalizaciones.

También nos alegramos cuando R.A. Myers nos ofreció incorporar a FishBase la base de datos completa de series cronológicas de reclutamiento y las informaciones relacionadas que él y sus predecesores en el North West Atlantic Fisheries Center, Science Branch, Department of Fisheries and Oceans, St. John's, Canadá, habían minuciosamente juntado (Myers *et al.* 1990, 1995). A la espera de un texto más completo de R.A. Myers (actualmente en la Dalhousie University, Halifax, Nueva Escocia, Canadá), los párrafos de aquí abajo describen brevemente la estructura que nosotros hemos creado para almacenar estos datos.

En primer lugar, la vista RECRUITMENT indica los stocks cuyas series de reclutamiento (y cualquier otra serie asociada) están disponibles para una especie determinada. Haciendo doble clic sobre un stock determinado lleva a la vista RECRUITMENT SERIES.

El método usado para establecer la serie cronológica de reclutamiento (y las series relacionadas) se indica mediante las siguientes opciones :

Los campos

1. conteos directos ;
2. datos de captura/esfuerzo ;
3. la electro-pesquería ;
4. marcación-recaptura ;
5. Análisis de población virtual (APV) ;
6. reconstrucción del stock ;
7. campaña de investigación ; y
8. véase las informaciones adicionales.

Se indican también el grupo de edad usado para estimar la mortalidad por pesquería, el desplazamiento del reclutamiento, es decir la edad al reclutamiento (t_r en años), y la localidad, con la latitud y la longitud del punto medio central de la distribución del stock. Finalmente, los otros componentes de la base de datos proporcionada por R.A. Myers que no han podido ser asignados a algunos campos existentes son reagrupados en un campo memo.

Las enumeraciones de las series cronológicas de reclutamiento y las estimas correspondientes de las cantidades desembarcadas, de la biomasa del stock reproductor y/o de la mortalidad por pesquería se muestran haciendo clic sobre los botones < gráfico > o < tabla >. Nótese de todas maneras que, en los gráficos, las series son expresadas en unidades relativas (como porcentaje de su valor máximo) (véase la Fig. 27). Haga clic sobre el botón < tabla > para mostrar los datos en unidades absolutas.

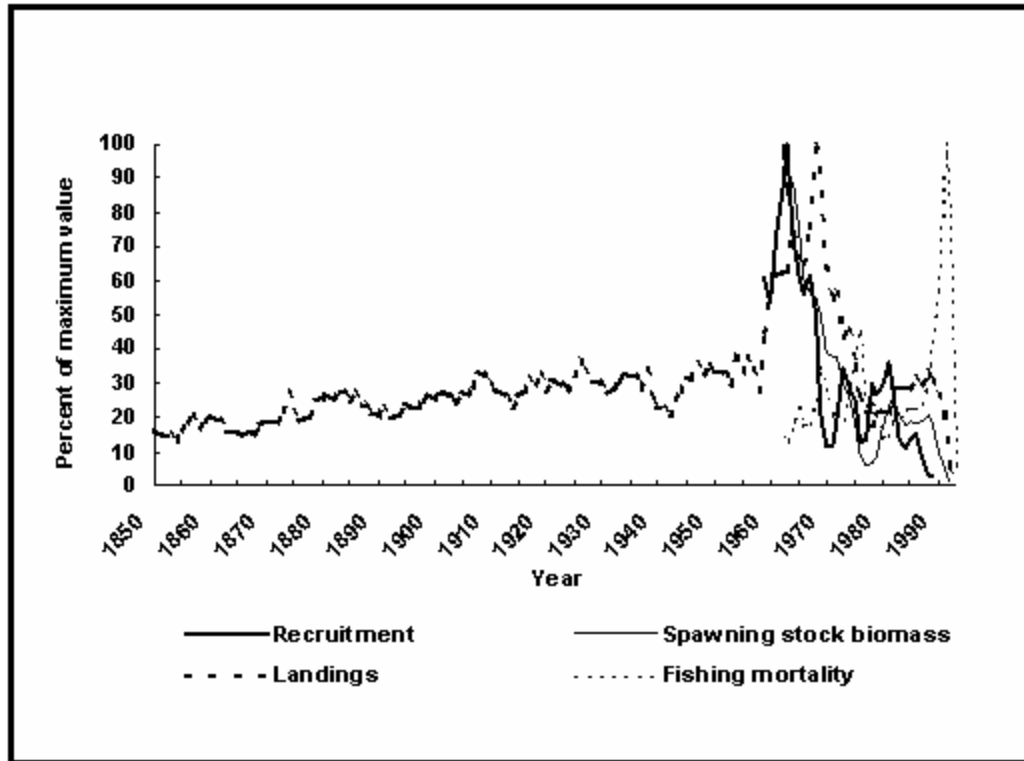


Fig. 27. Serie cronológica de las cantidades desembarcadas, de la biomasa del stock reproductor, del reclutamiento y de la mortalidad por pesquería del bacalao Atlántico (*Gadus morhua*) alrededor de Terranova, Canadá. Nótese cómo el desarrollo de las pesquerías modernas, al inicio de los años 1960, destruyó una pesquería que había estado en equilibrio (sostenible) durante los 4 últimos siglos.

**Más de 600 series
cronológicas
de reclutamiento**

Un gráfico permite apreciar la variabilidad global de las series disponibles. Otro gráfico (véase Fig. 28) ilustra la relación entre la talla del stock parental y el reclutamiento subsiguiente.

Más de 600 series están actualmente disponibles para alrededor de 120 especies. Todo usuario que desee contribuir a esta tabla debería contactar con R.A. Myers, que continuará manteniéndola actualizada (Myers@phys.ocean.dal.ca).



Fig. 28. Ejemplo de una relación entre reclutamiento y stock parental : *Merluccius merluccius* en la zona ICES VIIIc y IXa. Nótese los símbolos usados para identificar el inicio y el fin de una serie.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Population dynamics** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Recruitment** en la ventana POPULATION DYNAMICS.

Agradecimientos

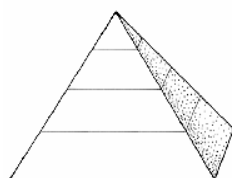
Nosotros agradecemos a R.A. Myers y sus colegas el haber confiado su valiosa base de datos a FishBase.

Bibliografía

- Myers, R.A., W. Blanchard y K.R. Thompson. 1990. Summary of North Atlantic fish recruitment, 1942-1987. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 1743.
- Myers, R.A., J. Bridson y N.J. Barrowman. 1995. Summary of worldwide stock and recruitment data. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2024.

Daniel Pauly y Crispina Binohlan

La ecología trófica

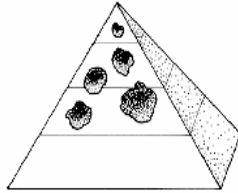


Ecosistema inexplorado

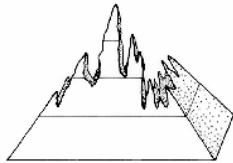
El mayor conjunto de tablas en FishBase está en relación con la ecología trófica de los peces y presenta informaciones sobre el hábitat, los alimentos, el régimen alimentario, el consumo de alimento y los depredadores. La tabla ECOLOGY de Froese *et al.* (1992) cubría también los límites de tolerancia ambientales e informaciones sobre el comportamiento, pero se encontraron

pocos conjuntos de datos estandarizados y estas informaciones introducidas en un origen están actualmente contenidas en el campo **Remarks** de la tabla SPECIES.

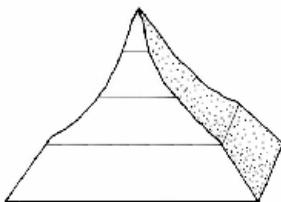
Las informaciones sobre la ecología trófica que pueden ser usadas para la construcción de modelos Ecopath (véase Recuadro 19), se presentan en las tablas siguientes :



Gestión de un stock monoespecífico



Ausencia de gestión



Gestión del ecosistema

- la tabla ECOLOGY contiene informaciones sobre el ambiente, por ejemplo la masa de agua donde la especie habita, y sus costumbres alimentarias (incluyendo los niveles tróficos) ;
- la tabla FOOD ITEMS contiene los alimentos que han sido encontrados en el estómago o que se sabe son ingeridos por una especie de pez determinada ;
- la tabla DIET contiene los porcentajes (en peso o en volumen) de los diferentes tipos de alimentos consumidos, extraídos de trabajos sobre los contenidos estomacales ;
- la tabla RATION contiene las raciones diarias relativas al peso del espécimen muestreado, y parámetros relacionados ;
- la tabla POPQB contiene el consumo anual de alimentos (Q) por unidad de biomasa (B) de una población de peces y los parámetros de dinámica de poblaciones usados para su estima;
- la tabla PREDATORS, documenta los casos de depredación (no necesariamente por peces) sobre los peces de una determinada especie.

Además, fue implementada una estructura jerárquica para estas tablas para ordenar los alimentos en nivel creciente de detalles, del campo **Foods I** (que consiste en 6 tipos generales de alimentación diferentes, listados en un campo de opciones múltiples) al campo **Food III** (55 tipos de alimentación), con un campo intermedio **Food II** (22 tipos de alimentación). Esta estructura que distingue los niveles (para plantas y animales), permite también la introducción de informaciones sobre los alimentos (por ejemplo el nombre de la especie ingerida). La tabla proporciona mayor detalle sobre esta estructura, así como sobre los niveles tróficos asignados a los diferentes alimentos en los campos Food I, II y III (véase < La tabla FOOD ITEMS >, este volumen) que pueden servir para estimar el nivel trófico de los peces cuyo régimen alimentario es conocido.

Recuadro 19. La modelización por Ecopath y FishBase.

Ecopath fue desarrollado en los primeros años 1980 por J.J. Polovina y sus colegas del Laboratorio del NMFS en Honolulu, y aplicado en primer lugar a un sistema de arrecifes coralinos al norte de Hawái (Polovina 1984). Estaba en un principio enfocado para la realización y el análisis de los modelos de equilibrios de masas tróficas en los ecosistemas y sus autores llevaron su desarrollo más allá. Particularmente, nosotros lo mejoramos para incluir una amplia gama de rutinas analíticas, y fomentamos su utilización en diversos ecosistemas (Christensen y Pauly 1992, 1993; Pauly y Christensen 1993; Christensen y Pauly 1995; Pauly 1997). El enfoque Ecopath se compone de las etapas siguientes:

1. Definir la zona (ecosistema), el periodo y los grupos funcionales (es decir las <cajas> o variables de estado) a modelizar. Estas definiciones dependen principalmente de la cantidad de datos disponibles ;

2. Para cada grupo funcional **i**, obtener las estimas preliminares para todos los parámetros salvo uno de la ecuación principal de Ecopath : $B_i \cdot (P/B)_i \cdot EE_i = Y_i + \sum B_j \cdot (Q/B)_j \cdot DC_{ji}$, donde B_i y B_j son las biomazas del grupo **i** y de sus depredadores **j**, respectivamente ; P/B_i la relación producción sobre biomasa (es decir, la mortalidad de **i** (Allen 1971) ; EE_i la fracción de la producción de todos los **i** ($P = B_i(P/B)$) consumida en el sistema ; Y_i las capturas por pesquería ; Q/B_j el consumo relativo de alimento ; DC_{ji} la fracción de **i** en la alimentación de **j** ;
3. Utilizar las diversas rutinas de Ecopath para resolver el sistema de ecuaciones lineales de (2) para el ecosistema completo ; y
4. Utilizar la red de flujo definida por este sistema de ecuaciones para estimar parámetros como las eficiencias de rendimiento por nivel trófico (véase Recuadro 20), los índices de selección de nicho, las estimas de la mortalidad natural (véase < La tabla POPGROWTH >, este volumen), etc.

Ecopath y FishBase tienen muchas características comunes, en particular su objetivo de asociar las pesquerías a las disciplinas cercanas ; su amplia disponibilidad ; una vasta red de usuarios y de colaboradores ; y con esto, el suministro de estándares para su disciplina respectiva : la modelización de ecosistemas, en el caso de Ecopath : la ictiología aplicada en el caso de FishBase.

De todas maneras, las relaciones entre Ecopath y FishBase se extienden más allá de estas características. Los niveles tróficos actualmente incorporados a FishBase y la rutina analítica que los asocia con las estadísticas de capturas FAO provienen de aplicaciones de Ecopath (véase Pauly y Christensen 1995). Y a la inversa, los datos de la tabla TROPHIC ECOLOGY de FishBase están ampliamente destinados a los usuarios de Ecopath para ayudarles a estimar los valores preliminares de los parámetros Q/B y DC del sistema de ecuaciones (2) descrito más arriba ; y los valores de M en la tabla POPGROWTH proporcionan las estimas de P/B en los stocks de peces inexplorados. Se incorporó a FishBase una rutina (véase **Reports, Miscellaneous, Ecopath parameters**) que recoge estos parámetros para una región determinada.

Las sugerencias de los lectores sobre este tema o temas relacionados pueden ser enviados a FishBase (fishbase@cgiar.org), o a Villy Christensen (villy@fisheries.com), que mantiene el programa Ecopath. Véase también la página web principal de Ecopath (<http://www.ecopath.org>), a partir de la cual se puede descargar gratuitamente la última actualización de Ecopath, y varias informaciones sobre su aplicación y su difusión.

Bibliografía

- Allen, K.R. 1971. Relation between biomass and production. J. Fish. Res. Board Can. 28 : 1573-1881
- Christensen, V. y D. Pauly. 1992. Ecopath II - a software for balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics. Ecol. Modelling 61(3/4) : 169-185.
- Christensen, V. y D. Pauly, Éditeurs. 1993. Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conf. Proc. 26, 390 p.
- Christensen, V. y D. Pauly. 1995. Fish production, catches and the carrying capacity of the world oceans. Naga, ICLARM Q. 18(3) : 34-40.
- Pauly, D. 1997. Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Collection Polytech. Cépaduès Editions, Toulouse, 288 p.
- Pauly, D. y V. Christensen. 1993. Stratified models of large marine ecosystems : a general approach and an application to the South China Sea, p. 148-174. In K. Sherman, L.M. Alexander y B.D. Gold (éds.). Large marine ecosystems : stress, mitigation and sustainability. AAAS Publication, Washington, DC. 376 p.
- Pauly, D. y V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. Nature 374 : 255-257.
- Polovina, J.J. 1984. Model of a coral reef ecosystem. I. The Ecopath model and its application to French Frigate Shoals. Coral Reefs 3(1) : 1-11.

Daniel Pauly y Villy Christensen

Nosotros somos conscientes de que las tablas descritas más abajo en detalle así como la jerarquía de los alimentos que hemos creado pueden parecer arbitrarias a primera vista. De todas maneras, como para el resto de la estructura de FishBase, han ido evolucionando con sucesivas mejoras resultado de los intentos de integración de los datos extraídos de una gran variedad de estudios. Nosotros pensamos que estas tablas y la jerarquía de los alimentos asociada son razonablemente estables en su forma actual, y pueden integrar las numerosas introducciones de datos que tenemos previsto añadir.

Agradecimientos

Muchas gracias a Pascualita Sa-a por sus sugerencias de mejora de la tabla DIET, y a R. Froese por su interés en la ecología trófica y su apoyo para su integración en FishBase.

Bibliografía

Froese, R., M.L.D. Palomares y D. Pauly. 1992. Draft user's manual of FishBase, a biological database on fish. (ver. 1,0). ICLARM Software 7, pag. var.

Maria Lourdes D. Palomares y Daniel Pauly

La tabla ECOLOGY

La sección principal de la vista sobre esta tabla, que define de manera sencilla los hábitats, consiste en un conjunto de campos < sí/no > que indican las preferencias ambientales de la especie. Esta estandarización categórica estricta permite condensar las descripciones textuales demasiado largas y realizar consultas rigurosas.

Los campos

Los hábitats se reparten según los tipos básicos de salinidad, y se indican en forma de campos < sí/no >. Para las aguas dulces se listan : ríos (**Streams**), lagos (**Lakes**) y grutas (**Caves**), y en este último caso, se añade un cuarto campo que estará seleccionado < sí > cuando la especie viva exclusivamente (**exclusively**) en aguas subterráneas. Para las aguas salobres, un campo agrupa estuarios/lagunas/mares salobres (**Estuaries/lagoons/brackish seas**) e incluye las desembocaduras de los ríos. Para las aguas saladas, los campos se agrupan en dos zonas, la de cambio de mareas (**Intertidal**) y costa afuera (**Marine**). Se detallan dos tipos de sustrato para zonas de mareas, los fondos **blandos** (**soft**) (arena, fango, sedimentos), y los fondos **rocados** (**rocky**).

Para las zonas marinas, se han establecido unas categorías en función del alineamiento respecto a la costa [provincia oceánica (**oceanic**), provincia nerítica (**neritic**)], del tipo de sustrato [fondos blandos (**soft**), fondos duros (**hard bottom**)], y del tipo de colonización del sustrato [arrecifes coralinos (**coral reefs**), herbarios o praderas submarinas de fanerógamas (**sea grass bed**), bosques submarinos de macroalgas (**macrophytes**)]. Un campo manglares/marismas/aguazales (**mangroves/marshes/swamps**) agrupa estos hábitats que pueden ser bañados por aguas de diferentes salinidades. Además la zona climato-geográfica preferencial de la especie se indica mediante las siguientes opciones : tropical, subtropical, templada, boreal, austral, profundidad, altitud.

Nosotros no estamos demasiado satisfechos con estas clasificaciones que parecen suficientemente simples, pero que todavía no son muy operacionales, hasta el punto que impiden dejar claras las opciones para numerosas especies. Nosotros apreciaríamos sugerencias para hacer enfoques más simples, y de todas maneras más rigurosos para clasificar los hábitats acuáticos.

La sección siguiente presenta las informaciones generales sobre las costumbres alimentarias de la especie. El campo alimentación

principal (**Main food**) indica el tipo de alimentación principalmente consumida mediante los seis alimentos siguientes : detritus ; plantas ; zoobentos ; zooplankton ; necton ; otro. La opción < otro > está seleccionada cuando el tipo de alimentación principal no se encuentra entre las opciones disponibles, siendo entonces precisado el alimento específico en el campo anotaciones (**Remarks**).

El tipo de alimentación (**Feeding Type**) da una idea general del nivel trófico ocupado por la especie en una red trófica (véase también Recuadro 20) mediante las siguientes opciones : principalmente carnívoro, omnívoro, principalmente herbívoro. De esta manera, un consumidor primario es principalmente < herbívoro >, un consumidor secundario, terciario, etc. principalmente < carnívoro > ; los peces que son a la vez carnívoros y herbívoros son registrados como < omnívoros >.

Recuadro 20. El régimen herbívoro, un fenómeno de latitudes bajas.

La tabla ECOLOGY utiliza un campo de opciones múltiples para indicar en términos generales el nicho trófico de los peces, y < herbívoro > es una de esas opciones. Igualmente, un valor cercano a 2 en el campo **troph** (troph - 2 s.e. ≤ 2) de la tabla ECOLOGY indica un régimen herbívoro.

La figura 29 usa esta información y presenta un histograma de los porcentajes de peces herbívoros en intervalos de 10° de latitud. Ésta ilustra el hecho que las especies herbívoras tienen tendencia a ser más frecuentes en latitudes bajas, aunque el porcentaje total entre todos los peces sea pequeño (>1,1%). Estos dos fenómenos, el escaso número de peces herbívoros, y su preferencia por las aguas tropicales, pueden ser explicados por las dificultades que la mayoría de los peces tienen para establecer y mantener, durante y después de su alimentación, los valores bajos de pH requeridos para la digestión de las materias vegetales, sobretudo a baja temperatura.

El símbolo > delante del 1,1% hace referencia al hecho que el tipo de alimentación no se ha completado para todas las especies, y que el valor por defecto es **principalmente carnívoro**. Pero nosotros prevemos que el porcentaje de herbívoros no sobrepasará el 2% cuando el campo haya sido completado para todas las especies, y que se mantendrá el pico en las latitudes bajas.

Daniel Pauly

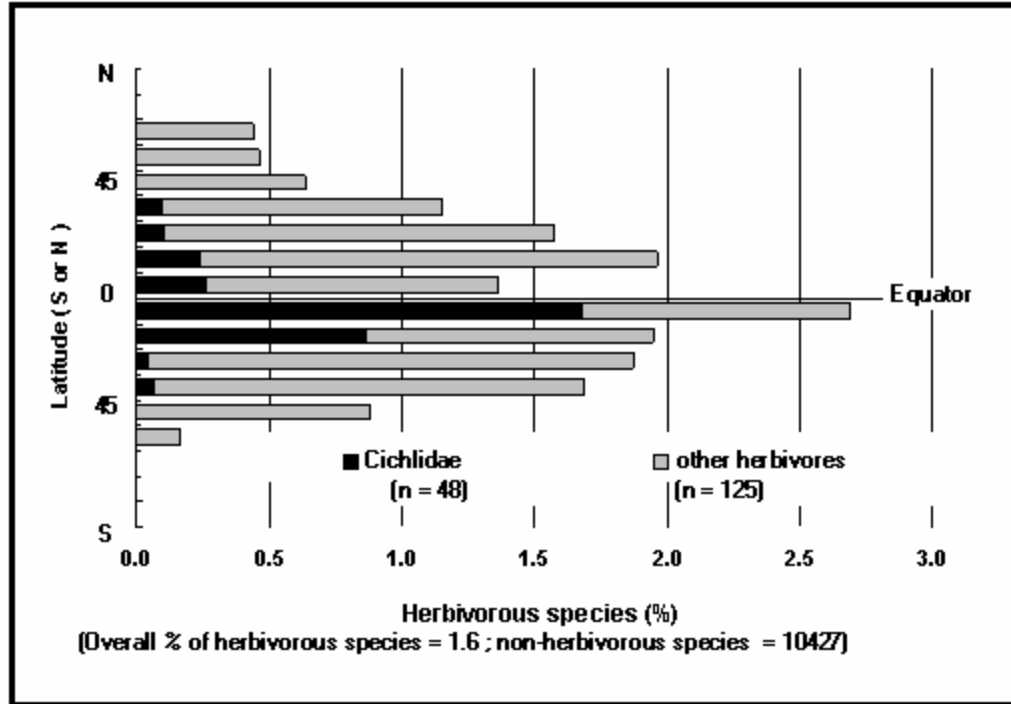


Fig. 29. Porcentaje de especies herbívoras por latitud en los Cichlidae y en los otros peces. Véase Recuadro 20 para una discusión de este gráfico.

Otro atributo importante para los peces disponible en la tabla ECOLOGY es su nivel trófico (aquí abreviado < **troph** >), que define su posición en una red trófica (véase Recuadro 21). Los valores de trophs pueden ser estimados por muchos métodos. La tabla ECOLOGY tiene dos campos para los valores de troph y su error-estándar (s.e.): un grupo para los valores que provienen de Ecopath (véase Recuadro 19); otro extraído de la tabla del régimen alimentario. En los dos casos, el valor es el único disponible o la media de muchos valores. Las estimas de troph en la tabla ECOLOGY se aplican a los juveniles/adultos o a los adultos, salvo cuando se indica lo contrario. Un gráfico (Fig. 30) puede ser mostrado para ilustrar la relación del troph medio en función de la longitud máxima en los peces.

Recuadro 21. Los niveles tróficos de los peces.

Los niveles tróficos (aquí abreviados <troph >), representan el nivel de la red trófica donde se sitúan los peces o los otros organismos.

A diferencia de los números de radios de las aletas, los trophs no son descriptores de los organismos en sí mismos, establecidos a partir de una clasificación de los tipos de alimentación, sino atributos de sus **interacciones con** los otros organismos. Así pues, para estimar los valores de troph de los peces, debemos considerar a la vez su régimen alimentario, y los trophs de los alimentos. El troph de un grupo dado de peces (individuos, población, especie) se estima de la manera siguiente :

$$\text{Troph} = 1 + \text{troph medio de los elementos de alimentación} \quad \dots 1)$$

donde la media es ponderada por la proporción de los diferentes alimentos.

Por convención (establecida en los años 1960 por el Programa Biológico Internacional), nosotros atribuimos un troph de 1 a los productores primarios y a los detritus (incluyendo a las bacterias asociadas) (Matthews 1993).

Así por ejemplo, una anchoa cuya la alimentación consistiría en un 50% de fitoplancton (troph = 1) y un 50% de zooplancton herbívoro (troph = 2) tendrá un valor de troph de 2,5. Este valor es un troph estimado y fraccional, conceptual y numéricamente diferente de los valores enteros que son a menudo atribuidos a los niveles tróficos elevados, y que nosotros encontramos demasiado poco precisos y pertinentes para ser útiles en este tipo de análisis.

Una especie omnívora es una « especie que se alimenta de diferentes niveles tróficos » (Pimm 1982). Un índice de régimen omnívoro (O.I.) puede derivar de la varianza de los trophs de los grupos consumidos. El O.I. es nulo cuando toda la alimentación se hace sobre grupos de troph idéntico, y aumenta con la diversidad de los trophs de los alimentos.

Las rutinas para la estima de los valores de trophs y del O.I. están incorporadas a Ecopath, que ha sido aplicado a un gran número de ecosistemas (véase Pauly y Christensen 1995 ; Pauly *et al.* 1998 y Recuadro 18). Kline y Pauly (1998) han mostrado que los valores de trophs estimados por Ecopath se correlacionan fuertemente con las estimas de troph basadas en las relaciones de isótopos estables.

De esta manera se han podido estimar numerosos valores de troph para un amplio rango de taxa, particularmente los invertebrados, los peces, los mamíferos marinos y otros grupos cubiertos por las estadísticas FAO, y éstos están actualmente incluidos en FishBase.

En FishBase, los regímenes alimentarios documentados para numerosas especies de peces permiten también la estima de trophs. Los trophs de las presas requeridos para estos cálculos están contenidos en una sub-tabla de la tabla FOOD ITEMS.

Se prevé que los análisis basados en los trophs disponibles en FishBase tendrán tendencia a combinar los valores de un gran número de grupos (como por ejemplo, en los análisis ilustrados por la figura 4), para que la inexactitud de algunos valores sean compensados. Para enfoques más rigurosos de la variabilidad, los errores-estándar también son indicados para la mayoría de los valores de trophs (s.e. = $\sqrt{\text{O.I.}}$, donde O.I. es el índice de omnivorismo presentado más arriba).

Bibliografía

- Kline, T. y D. Pauly. 1998. Cross-validation of trophic level estimates from a mass-balance model of Prince William Sound using $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ data, p. 693-702. *In* Fishery stock assessment models. Alaska Sea Grant College Program. AK-SG-98-01.
- Matthews, C.P. 1993. Productivity and energy flows at all trophic levels in the River Thames, England : Mark 2, p. 161-171. *In* V. Christensen y D. Pauly (éds.). Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conf. Proc. 26, 390 p.
- Pauly, D. y V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374 : 255-257.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese y F. Torres, Jr. 1998. Fishing down the food webs. *Science* 279 : 860-863.
- Pimm, S. 1982. Food webs. Chapman and Hall, London and New York. 219 p.

Daniel Pauly y Villy Christensen

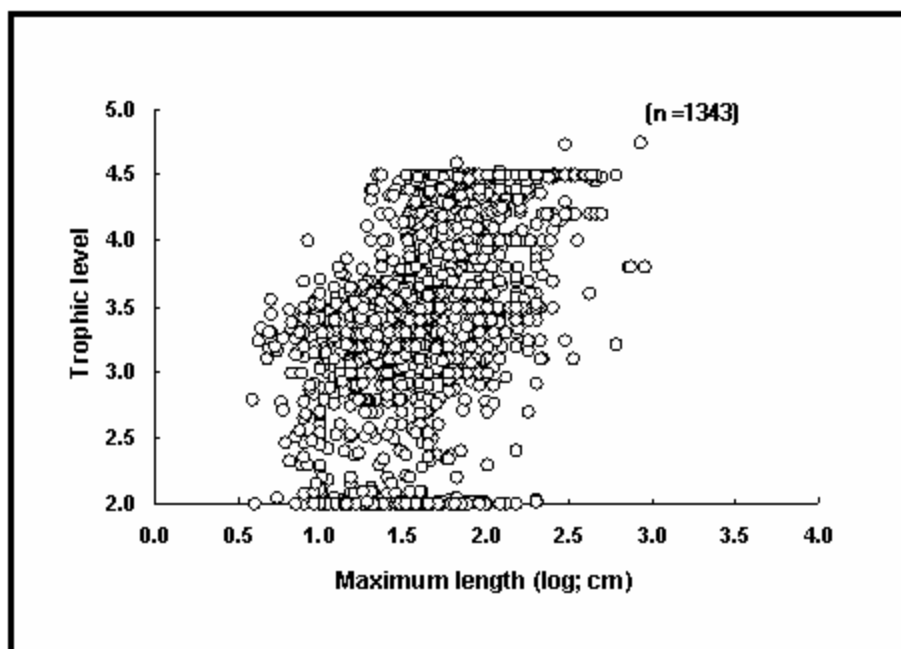


Fig. 30. Relación entre el nivel trófico y la longitud máxima en los peces. Nótese la pendiente positiva indicando que las grandes especies tienen tendencia a ser más piscívoras que las pequeñas.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Ecoloy** en la vista SPECIES. El gráfico de la figura 25 [$\text{troph} = f(L_{\text{max}})$] es accesible desde la vista ECOLOGY o desde la ventana GRAPHS.

Maria Lourdes D. Palomares

La tabla *FOOD ITEMS*

La tabla FOOD ITEMS contiene los alimentos cuyo consumo fue documentado para una determinada especie de pez. En la vista correspondiente, estos alimentos están destacados de una lista predefinida para la especie seleccionada (véase más abajo). Haga clic sobre un botón destacado en el campo **Alimento II (Food II)** y se abrirá la vista FOOD ITEM DETAILS que muestra un conjunto de informaciones sobre el alimento, sobre el **Grupo**, el **Nombre**, la **Fase** del ciclo vital o la **parte** del cuerpo ingerida, la **Frecuencia** en el régimen alimentario, el **País** original del muestreo y las **Anotaciones**.

Recuadro 22. La jerarquía de los alimentos.

Para estandarizar los campos de las tablas de ecología trófica, una jerarquía de los alimentos fue establecida a partir del campo **Alimento I (Food I: 6 opciones, en **negrita**)**, vía **Alimento II (Food II: 22 opciones en formato normal)** hasta el campo **Alimento III (Food III: 55 opciones, en *cursiva*)**:

Food I	Food II	Food III
detritus	detritus	<i>restos ; cadáveres</i>
plantas	fitoplancton	<i>cianofíceas ; dinoflagelados ; diatomeas ; algas verdes ; insig./otro fitoplancton</i>
	otras plantas	<i>algas bentónicas/plantas acuáticas ; perifiton ; plantas terrestres</i>
zoobentos	esponjas/tunicados	<i>esponjas ; ascidias</i>
	cnidarios	<i>corales ; insig./otros pólipos</i>
	gusanos	<i>poliquetos ; insig./otros anélidos ; no-anélidos</i>
	moluscos	<i>poliplacóforos ; bivalvos ; gasterópodos ; pulpos ; insig./otros moluscos</i>
	crustáceos bentónicos	<i>ostrácodos ; copépodos bentónicos ; isópodos ; anfípodos ; estomatópodos ; gambas/camarones ; bogavantes ; cangrejos ; insig./otros crustáceos bentónicos</i>
	insectos	<i>insectos</i>
	equinodermos	<i>estrellas de mar/ofiuras ; erizos ; cohombres de mar ; insig./otros equinodermos</i>
	otros invertebrados bentónicos	<i>insig./otros invertebrados bentónicos</i>
zooplankton	medusas/hidrozoos	<i>medusas/hidrozoos</i>
	crustáceos planctónicos	<i>copépodos planctónicos ; cladóceros ; misidiáceos ; eufausiáceos ; insig./otros crustáceos planctónicos</i>
	otros invertebrados planctónicos	<i>insig./otros invertebrados planctónicos</i>
necton	peces (estadios precoces)	<i>huevos de peces/larvas</i>
	cefalópodos	<i>calamares/sepias</i>
	peces	<i>peces óseos ; insig./otros peces</i>
otros	fauna herpetológica	<i>salamandras/tritones ; sapos/ranas ; tortugas ; insig./otros reptiles</i>
	aves	<i>aves marinas ; aves de río ; insig./otras aves</i>
	mamíferos	<i>delfines ; pinípedos ; insig./otros mamíferos</i>
	otros	<i>insig./otros</i>

La tabla FOOD ITEMS debe ser consultada para los niveles tróficos asignados a estos grupos diversos.

Maria Lourdes D. Palomares, Pascualita Sa-a y Daniel Pauly

Los alimentos reflejan las relaciones depredador-presa

Las informaciones contenidas en la tabla FOOD ITEMS son útiles para definir las relaciones depredador-presa de los peces. La recopilación de los diferentes alimentos consumidos por especie puede permitir la observación de preferencias alimentarias estables

en los regímenes de las especies para las cuales faltan datos precisos, y contribuir a las evaluaciones preliminares de niveles tróficos (véase Recuadro 21).

Fuentes

Se han usado más de 400 referencias en la tabla FOOD ITEMS. Entre ellas, Hiatt y Strasburg (1960), Randall (1967), Scott y Crossman (1973), Allen (1985), Randall (1985), Whitehead (1985), Hickley y Bailey (1987), Maitland y Campbell (1992) y Sierra *et al.* (1994).

La verificación de más de 6600 registros de esta tabla, que conciernen a más de 1500 especies, se realizó controlando las afinidades taxonómicas de los alimentos. Debido a que algunos grupos de animales usados como alimentación ocupan muchos hábitats, han aparecido resultados contradictorios en la clasificación funcional de ciertos alimentos. Por ejemplo, los <copépodos ciclópodos> que pueden incluir especies bentónicas o planctónicas. En estos casos, nosotros hemos deducido el grupo funcional de un alimento a partir del hábitat y el comportamiento de la especie que lo consume.

Los campos

Para estandarizar los datos en la tabla FOOD ITEMS y las otras tablas de ecología trófica, una estructura jerárquica fue implementada con tres niveles de precisión (**Alimento I II, III - Food I II, III**) para los registros (Recuadro 21). Haga doble clic en la vista FOOD ITEMS sobre un botón del primer nivel **Alimento I (Food I)**, aunque no esté resaltado, para abrir la vista FOOD TROPHS. Para cada nivel, se muestran los valores estimados de los **Trophs** (+/- 1 e.s.) que permiten calcular los trophs de los peces cuyo régimen alimentario es conocido (véase <La tabla DIET>, este volumen). Las fuentes de los valores estimados del troph se indican en el campo **Bibliografía (Reference)**. El campo **Anotaciones (Remarks)** contiene las informaciones adicionales. Si el troph se calculó usando los trophs de otros grupos, se indica en el campo **Anotaciones**, y no se proporciona ninguna referencia bibliográfica.

En la vista FOOD ITEMS, los botones destacados de **Alimento I (Food I)** y de **Alimento II (Food II)** indican los grupos de alimentos que son consumidos. Haga clic sobre uno de los botones destacados de **Alimento II (Food II)** para mostrar una lista de los alimentos clasificados por categorías. Haga doble clic sobre uno de ellos para mostrar la vista FOOD ITEM DETAILS, que proporciona informaciones sobre ese alimento en **Alimento III (Food III)** indicándose por los siguientes campos:

- **Food group**: La familia (o una categoría taxonómica más alta) o un nombre común del alimento ;
- **Food name** : el nombre científico del alimento ;
- **Commonness** : el porcentaje de especímenes que contenían el alimento, seguido de un atributo textual mediante las siguientes opciones : raro (1-5%); común (6-20%); muy

común (21-50%) ; dominante (>50%). Véase la discusión de los datos de frecuencia en < La tabla DIET > (este volumen) ;

- **Prey stage/Part** : La fase del ciclo vital o la parte del cuerpo del alimento, mediante las siguientes opciones : (para la alimentación animal) huevos ; larvas/pupas ; reclutas/juv. ; juv./adultos ; adultos ; insign./otros ; (para la alimentación vegetal) raíces ; tallos ; hojas ; frutos/granos ; insign./otros ;
- **Predator stage** : La fase del ciclo vital de los especímenes que han consumido el alimento, mediante las siguientes opciones : larvas ; reclutas/juv. ; juv./adultos (por defecto) ; adultos ;
- **Remarks** : los alimentos que no pueden ser descritos por las opciones de más arriba. Pueden proporcionarse comentarios sobre talla, sexo, edad, etc.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Trophic Ecology** en la vista BIOLOGY, y el botón **Food Items** en la vista TROPHIC ECOLOGY. Haga doble clic sobre los botones **Alimento I (Food I)** en la vista FOOD ITEMS para obtener la vista FOOD TROPHS. Haga doble clic sobre los botones **Alimento II (Food II)** en la vista FOOD ITEMS para obtener la vista FOOD ITEM DETAILS.

Bibliografía

- Allen, G.R. 1985. FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Synop. 6(125) : 208 p.
- Hiatt, R.W. y D.W. Strasburg. 1960. Ecological relationships of the fish fauna on coral reefs of the Marshall Islands. Ecol. Monogr. 30(1) : 65-126.
- Hickley, D. y R.G. Bailey. 1987. Food and feeding relationships of fish in the Sudd swamps (River Nile, Southern Sudan). J. Fish Biol. 30 : 147-159.
- Maitland, P.S. y R.N. Campbell. 1992. Freshwater fishes of the British Isles. Harper Collins Publishers, London.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 665-847.
- Randall, J.E. 1985. Guide to Hawaiian reef fishes. Harwood Books, Newtown Square, Pennsylvania. 74 p.
- Scott, W.E. y E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 184, 966 p.
- Sierra, L.M., R. Claro y O.A. Popova. 1994. Alimentación y relaciones tróficas, p. 263-284. In R. Claro (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba by Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Mexico.
- Whitehead, P.J.P. 1985. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies, and wolf herrings. Part I. Chirocentridae, Clupeidae, and Pristigasteridae. FAO Fish. Synop. 7(125) Pt. 1 : 303 p.

Maria Lourdes D. Palomares, Pascualita Sa-a y Daniel Pauly

La tabla DIET

El conocimiento del régimen alimentario de una especie de pez en una localidad determinada es útil para la evaluación de su posición e impacto ecológico, para la modelización de los ecosistemas (véase Recuadro 18), y para facilitar la definición de las exigencias

alimentarias de las especies susceptibles de ser objetivo de acuicultura. En FishBase, los datos de la tabla DIET se usan también para la estima de los valores del nivel trófico de las especies (véase Recuadro 21).

Por otra parte, la mayoría de los peces demersales han desarrollado métodos especializados para capturar su alimento. Los <ramoneadores de substrato>, las <succionadores de superficies nutritivas> o los <raspadores de plantas acuáticas> viven a menudo cerca del fondo y tienen morfologías especializadas adaptadas a su comportamiento en este hábitat (véase de Groot 1981 para los peces planos, por ejemplo). Técnicas de alimentación aún más especializadas se usan por peces que dependen de otros organismos para alimentarse, como los parásitos, comensales, limpiadores y necrófagos. Ciertas especies presentan tipos de alimentación <variables> (véase por ejemplo Tiews *et al.* 1972 sobre las costumbres alimentarias de los Leiognathidae). La opción <otros> indica las costumbres muy especializadas, que no están en la lista predefinida, pero que están precisadas en **Anotaciones (Remarks)**.

Las frecuencias no describen los regímenes alimentarios

Hay numerosas referencias que proporcionan informaciones sobre las frecuencias de aparición de los alimentos en los contenidos estomacales de los peces, frecuencias que algunos lectores pueden encontrar útiles al proporcionar datos sobre regímenes alimentarios. De todas maneras, a excepción quizás de las larvas de peces, cuyos alimentos son todos uniformemente pequeños, la frecuencia de aparición de un alimento no es un buen indicador de su contribución cuantitativa al régimen alimentario de una población determinada. Por ejemplo, un pequeño copépodo que se presenta en un 50% de los estómagos examinados puede contribuir mucho menos al régimen alimentario que los grandes poliquetos que se presentan en el 20% de los estómagos solamente. El gran número de índices aplicados a las frecuencias de aparición no remedian este defecto esencial e incluso enredan el asunto. Los editores y los referees deberían rechazar los manuscritos entregados que traten de los contenidos estomacales sin proporcionar datos en peso, en volumen o en energía.

Fuentes

Nosotros hemos limitado nuestros registros a los datos cuantitativos que no sufren del defecto descrito más arriba. Además, tan solo se documentan los estudios y análisis de contenidos estomacales de especímenes capturados en medio natural, y no los cultivados en condiciones experimentales. De esta manera, la mayoría de las informaciones en la tabla DIET son extraídas de relativamente pocas referencias, entre ellas Stevens (1966), Randall (1967), Hobson (1974), Armstrong (1982), Sano (1984), Randall (1985), Gonzalez y Soto (1988), Laroche (1982), Sierra *et al.* (1994) y Valtysson (1995).

Los datos sobre el régimen alimentario han sido recopilados para más de 800 especies de peces. Nosotros desearíamos disponer de estos datos para tantas especies como fuera posible, y

apreciaríamos recibir las separatas de las especies que no tenemos.

Estado

Se han verificado los nombres y la clasificación taxonómica de los alimentos para más de 1 700 registros mediante el *Taxonomic code* del *National Oceanographic Data Center* (NODC) (Hardy (1993), *Taxonomic Authority List of the Aquatic Sciences and Fisheries Information System* (de Luca 1988; y Barnes 1980). Pueden aparecer incoherencias en la clasificación funcional de algunos alimentos de origen animal. Hemos intentado reducirlas tanto como nos ha sido posible, aunque sin conseguirlo totalmente, sin duda, deduciendo el grupo funcional de un alimento a partir del comportamiento y del hábitat de la especie que lo consume.

Los campos

La tabla DIET comprende los campos siguientes que indican :

Fase : La fase del ciclo vital de los especímenes de peces estudiados mediante las siguientes opciones : larvas ; reclutas/juv. ; juv. /adultos (opción por defecto cuando se desconoce) ; adultos.

Número : el número de especímenes estudiados; el porcentaje de estómagos vacíos se menciona cuando se conoce.

Localidad : el sitio específico del estudio, y el país.

Meses del estudio : definen el periodo del año durante el cual los especímenes han sido capturados, en forma de campos seleccionados. Esta información puede servir para interpretar la presencia o la abundancia de tal o cual alimento en el hábitat.

Anotaciones : Precisa las informaciones para las opciones < otros > eventualmente seleccionadas, o para cualquier otra explicación o descripción de un alimento que se crea oportuna.

Alimento I, II, III : para ordenar el amplio abanico de informaciones encontradas en la literatura, los alimentos se clasifican en tres categorías, de grupos muy generales en **Alimento I (Food I)** a grupos taxonómicos en **Alimento III (Food III)** (véase <La tabla FOOD ITEMS> y Recuadro 22, este volumen, para detalles sobre esta jerarquía). Además, los nombres científicos de la especie que constituye el alimento y/u otras informaciones pueden ser mostradas en un campo textual haciendo clic sobre los botones más (**More**), cuando están seleccionados. Si los volúmenes han sido recalculados, este campo indica también el porcentaje original de contribución del alimento al régimen alimentario.

Fase presa : Fase del ciclo vital de una presa mediante las siguientes opciones : (para la alimentación animal) huevos ; larvas o pupas ; reclutas/juv. ; juv. /adultos ; adultos ; (para la alimentación vegetal) raíces ; tallos ; hojas ; frutos/granos ; insig./otros. La última opción está prevista para los casos donde la fase no está indicada en la fuente y no puede ser deducida, o cuando se consumen alimentos de muchas fases distintas.

Los alimentos se clasifican en 4 niveles jerárquicos, de grupos generales a especies

% dieta : Indica el porcentaje en peso o en volumen del alimento en los contenidos estomacales ; la suma de los porcentajes de todos los alimentos se indica en un campo calculado y debe ser igual a 100%. Los artículos no identificados en el bolo alimenticio son excluidos antes del cálculo del porcentaje. La distribución de los porcentajes también puede mostrarse en forma de pastel haciendo clic sobre el icono <gráfico> en la parte superior de la vista (véase Fig. 31).

Los valores medios y los errores estándar de troph se indican en un campo calculado a partir del régimen alimentario (y de los trophs de los elementos de alimentación) ; véase < La tabla FOOD ITEMS >).

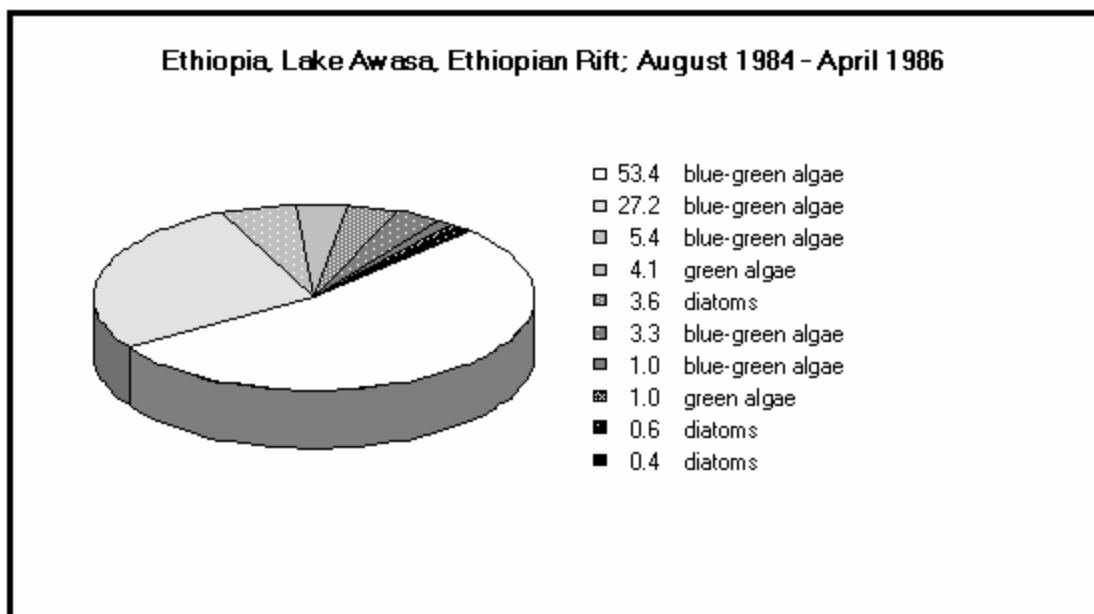


Fig. 31. El régimen alimentario, en % del volumen o del peso en *Oreochromis niloticus niloticus* en el Lago Awasa. La descomposición detallada de las categorías presentadas está disponible en FishBase.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, el botón **Trophic ecology** en la vista BIOLOGY y el botón **Diet composition** en la ventana TROPHIC ECOLOGY. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista DIET COMPOSITION para mostrar las informaciones relativas al estudio del régimen alimentario designado.

Bibliografía

- Armstrong, M.J. 1982. The predator-prey relationships of Irish Sea poor-cod (*Trisopterus minutus* L.), pouting (*Trisopterus luscus* L.), and cod (*Gadus morhua* L.). J. Cons. CIEM 40 : 135-152.
- Barnes, R.D. 1980. Invertebrate zoology. 4ème édition. JMC Press, Inc., Quezon City, Philippines. 1089 p.
- de Groot, S.J. 1984. Dutch observations on rare fish and Crustacea in 1981. Annales Biologiques (Copenhagen) 38 : 206.

- de Luca, F. 1988. Taxonomic authority list. Aquatic Sciences and Fisheries Information System Ref. Ser. No. 8, 465 p.
- Gonzalez, G.D. y L.A. Soto. 1988. Hábitos alimenticios de peces de depredadores del sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 15(1) : 97-124.
- Hardy, J.D. 1993. NODC taxonomic code links biology and computerized data processing. Earth System Monitor 4(2) : 1-2.
- Hobson, E.S. 1974. Feeding relationships of teleostean fishes on coral reefs in Kona, Hawaii. Fish. Bull. 72(4) : 915-1031.
- Laroche, J.L. 1982. Trophic patterns among larvae of five species of sculpins (Family : Cottidae) in a Maine estuary. Fish. Bull. 80(4) : 827-840.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 665-847.
- Randall, J.E. 1985. Guide to Hawaiian reef fishes. Harwood Books, Newton Square, Pennsylvania.
- Sano, M., M. Shimizu e Y. Nose. 1984. Food habits of teleostean reef fishes in Okinawa Island, southern Japan. University of Tokyo Press, Tokyo, Japan. 128 p.
- Sierra, L.M., R. Claro y O.A. Popova. 1994. Alimentacion y relaciones tróficas, p. 263-284. In R. Claro (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba by Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Mexico.
- Stevens, D.E. 1966. Food habits of striped bass, *Roccus saxatilis* in the Sacramento-San Joaquin Delta, p. 68-96. In J.L. Turner y D.W. Kelly (compilateurs). Ecological studies of the Sacramento-San Joaquin Delta. Part II. Fishes of the Delta. Fish. Bull. 136.
- Tiews, K., S.A. Bravo, I.A. Ronquillo y J. Marques. 1972. On the food and feeding habits of eight species of *Leioignathus* found in Manila Bay and San Miguel Bay. Indo-Pac. Fish. Council. 13(3) : 93-99.
- Valtysson, H.T. 1995. Feeding habits and distribution of eelpout species *Lycodes* spp. (Reinhardt) (Pisces : Zoarcidae) in Icelandic waters. Postgraduate thesis, Department of Biology, University of Iceland, Reykjavik.

Maria Lourdes D. Palomares y Pascualita Sa-a

La tabla RATION

*Las relaciones tróficas
definen el ecosistema*

Como los otros organismos heterótrofos, los peces tienen la necesidad de alimentarse para sobrevivir y crecer. En los ecosistemas, las relaciones tróficas y los flujos de energía definen en gran parte la posición de las diversas especies (véase el Recuadro 19, y Christensen y Pauly 1993). Hay dos maneras de presentar el consumo específico de una especie:

- a nivel individual, es decir, el consumo de un tipo de alimentación particular por un pez de una cierta talla, expresada bajo la forma de una ración diaria (R_d) ; o
- a nivel poblacional, es decir el consumo (Q) para una población, que presenta una cierta estructura de edad, de peso (B), expresada por unidad de biomasa (Q/B).

Pauly (1986) y Palomares y Pauly (1989 ; 1998) discuten la relación entre estas dos medidas y los métodos para la estima de estos parámetros. La tabla RATION y la tabla POPQB (más abajo) presentan 471 registros de R_d para 65 especies y 161 registros de Q/B para 97 especies, en su mayoría extraídos de Palomares

(1987), Palomares y Pauly (1989 ; 1998), Pauly (1989) y Palomares (1991).

Fuentes

Los registros provienen en su mayoría de trabajos realizados por la autora principal, o de trabajos en los que había colaborado estrechamente. Las fuentes de datos (**Bibliografía**) y las distribuciones (**Localidad, Países y Salinidad**) han sido verificadas visualmente. Los nombres y la clasificación taxonómica de los alimentos han sido verificados en el *Taxonomic code* del *National Oceanographic Data Center* (NODC) (Hardy 1993).

Recordamos que el término <ración> (**R_d**) se refiere a un valor de consumo alimentario diario por un pez de una talla específica. Esta tabla presenta los valores de ración y de los parámetros aferentes en los campos siguientes :

Los campos

- **Ración diaria (Ration)** : Indica el peso del alimento ingerido en un día en porcentaje del peso corporal ;
- **Tasa de evacuación (Evacuation rate)** : Indica la fracción del contenido estomacal que pasa a través del intestino posterior por hora ; y
- **K₁** : Indica el coeficiente de eficacia de conversión del alimento, por el aumento en peso en relación al peso ingerido, durante un periodo determinado.

La ración diaria, la tasa de evacuación y **K₁** varían con el peso del pez estudiado (Fig. 32), con el tipo de alimentación ingerida, y la temperatura media (en °C) del agua donde vive el pez. Los campos **Weight of fish** y **Water temp.** son campos numéricos. El campo **Salinity** se refiere a la masa de agua donde el espécimen fue muestreado o estudiado mediante las siguientes opciones : agua de mar ; agua salobre ; agua dulce.

*Los tipos de alimentación
se presentan en forma
de campos de opciones
múltiples*

El tipo de alimentación se describe usando dos campos de opciones múltiples **Food I** y **Food II**. El primero propone 6 grupos funcionales : detritus ; plantas ; zoobentos ; zooplankton ; necton ; otros. El segundo propone grupos más detallados de alimentos que siguen la jerarquía descrita en la tabla FOOD ITEMS y el Recuadro 22. Estos dos campos incluyen la opción <otros> para los artículos no listados. **Food name** permite detallar la descripción del alimento, por ejemplo, su nombre científico o común, o su preparación para todos los tipos de alimentación artificial como los gránulos húmedos o secos.

Los métodos usados para la estima de la tasa de evacuación y de la ración diaria se indican respectivamente en **Evac. rate** y **Ration**. La tasa de evacuación se estima usando uno de los dos enfoques generales :

1. experimentos de laboratorio que impliquen sacrificios o extracciones secuenciales de estómagos de un lote de peces alimentados a la vez (véase Elliott y Persson 1978) ; o

2. Adaptación de un modelo teórico para contenidos estomacales de peces capturados en medio natural que cubra un ciclo diario (véase, por ejemplo, Sainsbury 1986).

El programa desarrollado en el CLARM para hacer efectivo el modelo de Sainsbury (1986), MAXIMS (véase Jarre *et al.* 1991), actualmente se usa bastante para el segundo enfoque. Se incluye pues como una de las opciones para el cálculo de la tasa de evacuación. Las otras opciones posibles son los < experimentos de laboratorio > como en (1) más arriba y < otro > (< laboratory experiment > y < other >).

El método de cálculo de la ración diaria se indica mediante las siguientes opciones : uso de datos de contenidos estomacales con el programa MAXIMS; por el producto de tasa de evacuación y contenido estomacal medio (Elliott y Persson 1978); otros métodos basados en los análisis de contenidos intestinales (por ejemplo Bajkov 1935; Gorelova 1984); evaluaciones indirectas con el modelo metabólico de Winberg (Winberg 1956; Mann 1978); estudios de consumo de oxígeno (Wakeman *et al* 1979); y experimentos de alimentación y/o estimas de K_1 (véase Pauly 1986). La opción < otro > indica un método no listado. Entonces debe ser precisado en **Comentarios (Comments)**.

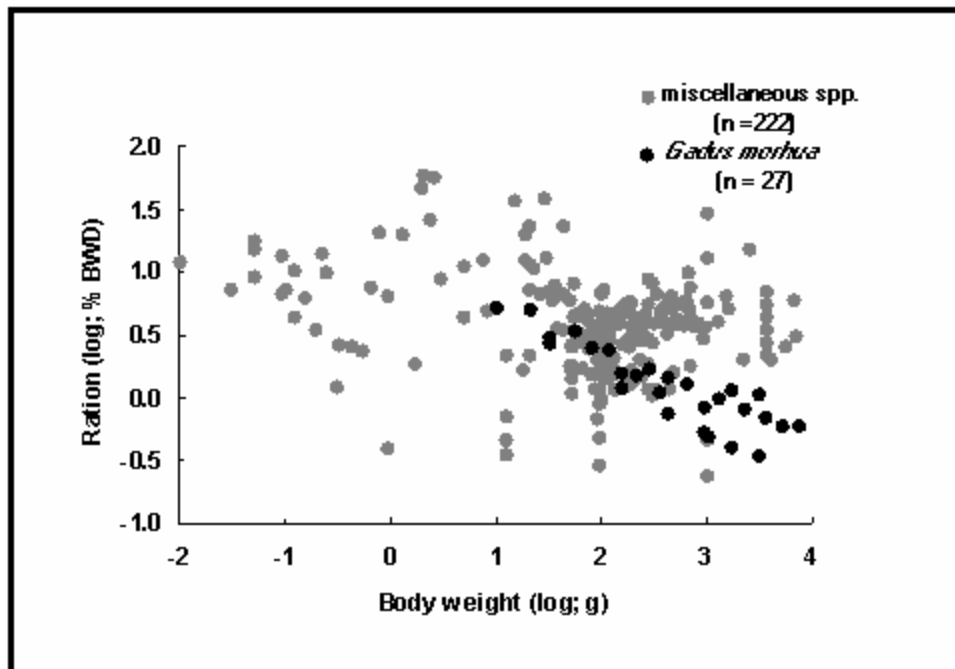


Fig. 32. Ración relativa de *Gadus morhua* (puntos negros) comparada con la de otros peces. La gran dispersión se debe a los diferentes tipos de alimentación, a la temperatura ambiental y a otras variables que serán estandarizadas en versiones futuras de este gráfico.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Trophic ecology** en la vista BIOLOGY y el botón

Ration en la ventana TROPHIC ECOLOGY. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LIST OF RATION STUDIES para mostrar las informaciones relativas al estudio designado.

Nosotros prevemos que el número de especies y de stocks en esta tabla aumentará en el futuro, pues los conjuntos de datos adecuados están disponibles, presentados especialmente en las reuniones científicas anuales del Consejo Internacional para la Exploración del Mar.

Bibliografía

- Bajkov, A.D. 1935. How to estimate the daily food consumption of fish under natural conditions. *Trans. Am. Fish. Soc.* 65 : 288-289.
- Christensen, V. y D. Pauly, Éditeurs. 1993. Trophic models of aquatic ecosystems. *ICLARM Conf. Proc.* 26, 390 p.
- Elliott, J.M. y L. Persson. 1978. The estimation of daily rates of food consumption for fish. *J. Anim. Ecol.* 47 : 977-993.
- Gorelova, T.A. 1984. A quantitative assessment of consumption of zooplankton by epipelagic lantern fishes (Family Myctophidae) in the equatorial Pacific Ocean. *J. Ichthyol.* 23(3) : 106-113.
- Hardy, J.D. 1993. NODC taxonomic code links biology and computerized data processing. *Earth Systems Monitor* 21(2) : 1-2.
- Jarre, A., M.L. Palomares, M.L. Soriano, V.C. Sambilay, Jr. y D. Pauly. 1991. Some new analytical and comparative methods for estimating the food consumption of fish. *ICES Mar. Sci. Symp.* 193 : 99-108.
- Mann, K.H. 1978. Estimating the food consumption of fish in nature, p. 250-273. *In* S.D. Gerking (ed.) *Ecology of freshwater fish production*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Palomares, M.L.D. 1987. Comparative studies on the food consumption of marine fishes with emphasis on species occurring in the Philippines. Institute of Biology, College of Science, University of the Philippines, Diliman, Quezon City. 107 p. MS thesis.
- Palomares, M.L.D. 1991. La consommation de nourriture chez les poissons : étude comparative, mise au point d'un modèle prédictif et application à l'étude des réseaux trophiques. *Ecole Nationale Supérieure, Institut National Polytechnique de Toulouse*. 211 p. Thèse de Doctorat.
- Palomares, M.L. y D. Pauly. 1989. A multiple regression model for predicting the food consumption of marine fish populations. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 40 : 259-273.
- Palomares, M.L. y D. Pauly. 1998. Predicting food consumption of fish populations as functions of mortality, food type, morphometrics, temperature and salinity. *Mar. Freshw. Res.* 49 : 447-453.
- Pauly, D. 1986. A simple method for estimating the food consumption of fish populations from growth data and food conversion experiments. *Fish. Bull.* 84(4) : 827-839.
- Pauly, D. 1989. Food consumption by tropical and temperate marine fishes : some generalizations. *J. Fish Biol.* 35 (Supplement A) : 11-20.
- Sainsbury, K.J. 1986. Estimation of food consumption from field observations of fish feeding cycles. *J. Fish Biol.* 29 : 23-36.
- Wakeman, J.M., C.R. Arnold, D.E. Wohlschlag y S.C. Rabalais. 1979. Oxygen consumption, energy expenditure and growth of the red snapper (*Lutjanus campechanus*). *Trans. Am. Fish. Soc.* 108 : 288-292.
- Winberg, G.G. 1956. Rate of metabolism and food requirements of fishes. *Fish. Res. B. Can. Trans. Ser. No.* 194.

Maria Lourdes D. Palomares y Daniel Pauly

La tabla POPQB

*Los consumos de alimento
estimados para las
poblaciones deben tener
en cuenta la
estructura de edad*

Pauly (1986) introdujo un enfoque de estima del consumo de alimento de las poblaciones, que tiene en cuenta la estructura de edad de las poblaciones, definida por :

$$Q/B = \frac{\int_{t_r}^{t_{\max}} \frac{(dw/dt) N_t}{K_{l(t)}} dt}{\int_{t_r}^{t_{\max}} W_t N_t dt} \quad \dots 1)$$

donde

- **Q/B** es el consumo de alimento por unidad de biomasa ;
- **K** y **t₀** son los parámetros de la curva de von Bertalanffy o CVB (véase < Dinámica de poblaciones >, este volumen) ;
- **W_t** es el peso medio a la edad **t** predicho por la CVB cuya derivada (**dw/dt**) expresa la tasa de crecimiento ;
- **K_l** es el coeficiente de eficacia de conversión del alimento expresado en función de la edad **t**, asociado a la talla por :

$$K_l = 1 - (W / W_{\infty})^b \quad \dots 2)$$

- **N_t** es el número de supervivientes a la edad **t** en una población de mortalidad **Z**, como :

$$N_t = N_0 \cdot \exp \left(-Z \cdot (t - t_0) \right) ; y \quad \dots 3)$$

- **t_r** y **t_{max}** indican la edad de reclutamiento y la edad de salida de la población (véase también Palomares y Pauly 1989 ; 1998).

La ecuación (2) implica **K_l = 0** a **W_∞**, momento en el cual la alimentación se usa solamente para el mantenimiento (**maintenance Q/B**) y no más para su crecimiento. Nótese que la mayoría de las estimas de la talla asintótica publicados en la literatura se refieren a la longitud **L_∞**. Una relación talla-peso, traducida por la constante **b** (a menudo fijada a 3 en ausencia de una gama suficiente de pares de datos **L/W**) se usa a menudo para estimar **W_∞** a partir de **L_∞**. (véase < Dinámica de poblaciones >, este volumen).

$$Z = F + M$$

La mortalidad total (**Z**) de la ecuación (3) es la suma de las mortalidades naturales (**M**) y por pesquería (**F**). En las poblaciones inexploradas, donde **F** es nula, toda la mortalidad se debe a **M**. La temperatura del agua es otro parámetro que afecta al metabolismo y al crecimiento de los peces y por tanto al consumo alimentario (Palomares y Pauly 1989 ; Pauly 1989 ; Palomares 1991). Por consiguiente se indica también la **Temperatura** ambiental (del agua) en °C.

Al igual que en la tabla RATION, existen campos de opciones múltiples **Tipo de alimentación (Food type)** y **Salinidad (Salinity)**, y un campo textual para la **Localidad (Locality)**. El **Tipo de alimentación** concierne a los alimentos implicados en la estima de Q/B mediante las siguientes opciones : detritus ; plantas ; zoobentos ; zooplancton ; necton ; otros. La opción <otros> se usa para las poblaciones que han sido alimentadas de gránulos u otras alimentaciones artificiales. **Anotaciones (Remarks)** contiene los detalles adicionales.

El hábitat de la población se indica primero a partir del tipo de **Salinidad (Salinity)**, agua de mar, agua salobre o agua dulce, y luego por **Localidad (Locality)** y **País (Country)**.

Un gráfico presenta la curva **Q/B** en función de W_{∞} (véase Fig. 33).

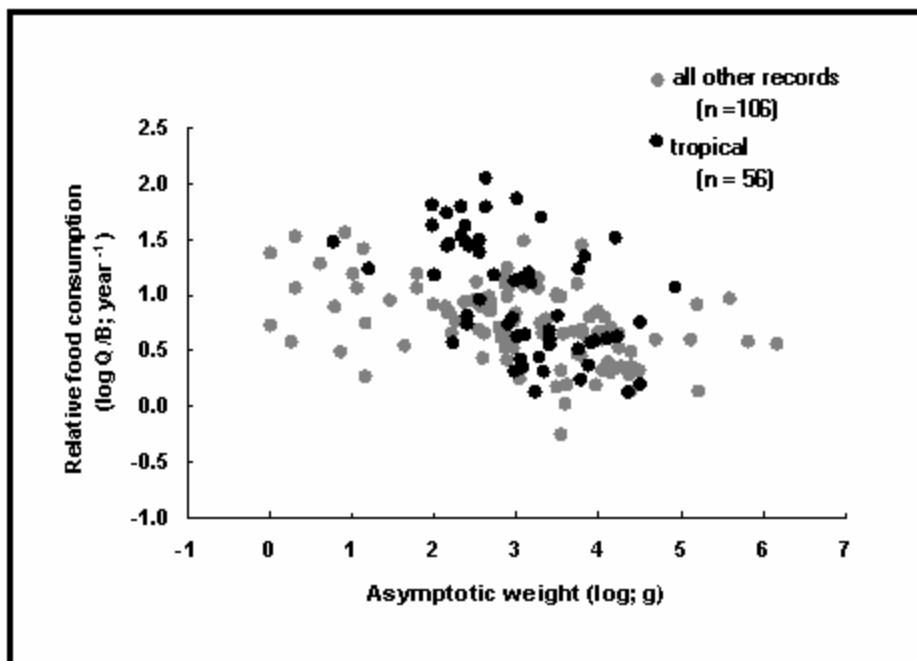


Fig. 33. Consumo relativo de alimento en peces tropicales (puntos negros) comparado con el de otras especies.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Trophic Ecology** en la vista BIOLOGY y el botón **Food consumption** en la vista TROPHIC ECOLOGY. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista FOOD CONSUMPTION para mostrar las informaciones relativas al Q/B designado.

El desarrollo futuro de esta tabla podría implicar las mejoras de la ecuación (2) sugeridas por Temming (1994). Además, nosotros pensamos que un aumento del número de registros de Q/B podría poner en evidencia las relaciones generales, mejorando las

propuestas por Pauly (1989), Palomares (1991) o Palomares y Pauly (1998).

Bibliografía

- Palomares, M.L.D. 1991. La consommation de nourriture chez les poissons : étude comparative, mise au point d'un modèle prédictif et application à l'étude des réseaux trophiques. Ecole Nationale Supérieure, Institut National Polytechnique de Toulouse. 211 p. Thèse de Doctorat.
- Palomares, M.L. y D. Pauly. 1989. A multiple regression model for predicting the food consumption of marine fish populations. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 40 : 259-273.
- Palomares, M.L. y D. Pauly. 1998. Predicting food consumption of fish populations as functions of mortality, food type, morphometrics, temperature and salinity. *Mar. Freshw. Res.* 49 : 447-453.
- Pauly, D. 1986. A simple method for estimating the food consumption of fish populations from growth data and food conversion experiments. *Fish. Bull.* 84(4) : 827-839.
- Pauly, D. 1989. Food consumption by tropical and temperate marine fishes : some generalizations. *J. Fish Biol.* 35 (Supplement A) : 11-20.
- Temming, A. 1994. Food conversion efficiency and the von Bertalanffy growth function. Part I. A modification of Pauly's model. *Naga, ICLARM Q.* 17(1) : 38-39.

Maria Lourdes D. Palomares y Daniel Pauly

La tabla PREDATORS

Las relaciones depredador-presa explican el estado de ciertos stocks de peces

La tabla PREDATORS proporciona una lista de depredadores citados para una especie de pez determinada. Esta tabla incluye el lugar del estudio, el nombre y una clasificación del depredador ; su fase del ciclo vital; la de la presa y su porcentaje, en peso o en volumen, de contribución al régimen alimentario del depredador. Las informaciones recopiladas en esta tabla pueden ser útiles para los científicos pesqueros y los gestores de la biodiversidad, porque las relaciones depredador-presa pueden ayudar a explicar la situación de ciertos stocks de peces. Además, estas informaciones pueden ser usadas para someter a prueba las hipótesis actuales sobre las tallas relativas de las presas y de los depredadores (Recuadro 23 ; véase también Figs. 34 y 35).

Fuentes

La tabla PREDATORS contiene más de 2 000 registros para más de 800 especies, extraídos de un centenar de referencias, por ejemplo Hiatt y Strasburg (1960), Randall (1967), Scott y Crossman (1973), Matthews *et al.* (1977), Ebert *et al.* (1981), Uchida (1981), Collette y Nauen (1983), Meyer y Smale (1991), Hensley y Hensley (1995) y Tokranov y Maksimenkov (1995). Los nombres y la clasificación taxonómica de las especies de depredadores que no son peces han sido verificadas en el *Taxonomic code* del *National Oceanographic Data Center* (NODC) (Hardy 1993) y *Taxonomic Authority List of the Aquatic Sciences and Fisheries Information System* (de Luca 1988).

Los campos

País/localidad (Country/locality): Indica el lugar donde fue realizado el estudio.

Pred. I, Pred. II: Indica una clasificación del depredador mediante las opciones presentadas en el Recuadro 23.

Grupo pred. (Pred. Group): Indica la familia o un taxon superior del depredador.

Nombre pred. (Predator Name): Indica el nombre científico o común del depredador.

Fase pred. (Pred. Stage): Indica la fase del ciclo vital del depredador mediante las siguientes opciones: larvas; reclutas/juv.; juv./adultos; adultos.

Fase presa (Prey Stage): Indica la fase del ciclo vital de la presa mediante las siguientes opciones: larvas; reclutas/juv.; juv./adultos; adultos.

Recuadro 23. La jerarquía de los depredadores.

Para estandarizar la denominación de los depredadores en la tabla PREDATORS de FishBase, se estableció una clasificación jerárquica, más o menos análoga a la de los alimentos en **Food III** de la tabla FOOD ITEMS (véase Recuadro 22):

Depredador I

cnidarios

moluscos

crustáceos

insectos

equinodermos

peces

fauna herpetológica

aves

mamíferos

otros

Depredador II

medusas/hidrozoos; anémonas de mar; corales

gasterópodos; calamares/sepías; pulpos

copépodos; misidáceos; isópodos; anfípodos; estomatópodos; eufausiáceos; gambas/camarones; bogavantes; cangrejos; otros crustáceos

insectos

estrellas de mar

tiburones/rayas; peces óseos; insig./otros peces

salamandras/tritones; sapos/ranas; cocodrilos; tortugas; serpientes

aves marinas; aves de río

ballenas/delfines; focas/otarios

otros

Esta jerarquía incluye en general animales generalmente considerados como consumidores de peces y comprende sus larvas. Los grupos que se alimentan ocasionalmente de peces como los tunicados que se alimentan sobre *Vinciguerria* (o bien como los avestruces sudamericanos; véase Darwin (1845)), deben ser catalogados como < otros > y precisados en el grupo pred. (**Pred Group**).

Bibliografía

Darwin, C. 1845. Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of *H.M.S. Beagle*. Murray, London.

Maria Lourdes D. Palomares, Pascualita Sa-a y Daniel Pauly

Para estos dos últimos campos, juv./adultos es la fase por defecto cuando no se ha precisado en la referencia.

% Cont. estomacales (% of stomach contents): Indica el porcentaje en peso o en volumen de la contribución de la presa a los contenidos estomacales del depredador. Si no se dispone de

un porcentaje preciso, se indica en el campo adyacente una < frecuencia > de la presa en el régimen alimentario del depredador: raro (1-5%); común (6-20%); muy común (21-50%); dominante (>50%).

El campo **Prey Stage** es un campo de opciones que hace referencia a la fase de desarrollo de la presa con las opciones siguientes : huevo ; larva ; recluta/juv. ; juv./adulto ; adulto.

Anotaciones (Remarks): Contiene una descripción o especificación de la presa en caso de haber sido clasificada como < otros > en **Pred. I** y **Pred. II**, o cualquier otra información considerada útil.

Recuadro 24. Las relaciones depredador-presa en los peces.

Asociar la talla de los peces a la talla de su presa fue el primer análisis que confirmó la capacidad de FishBase para someter a prueba hipótesis relativamente complejas, usando datos que no habían sido inicialmente recolectados para ese propósito particular.

Las hipótesis sometidas a prueba aquí fueron :

- que las relaciones de talla depredador/presa son parecidas entre las diferentes especies de peces, y están alrededor de 4 : 1 cuando la talla se expresa en longitud ; y
- que los residuos referentes a la media de las tallas depredador : presa están distribuidos de manera log-normal, como postula Ursin (1973).

Los datos usados para someter a prueba estas hipótesis han sido extraídos de la tabla DIET (en todos los casos donde la presa es un pez cuya fase del ciclo vital se ha precisado) y de la tabla PREDATORS (en todos los casos donde el depredador es un pez cuya fase del ciclo vital se ha precisado).

En la literatura, muy pocos estudios sobre costumbres alimentarias indican la talla de los organismos ingeridos (por tanto las tablas DIET y PREDATORS tampoco las incluyen). En ausencia de datos de talla específicos a cada estudio, la talla (= la longitud) de los depredadores y de las presas fue estimada como sigue :

- para cada especie, leyendo la longitud máxima (L_{max}) y la longitud común (L_{com}) en la tabla SPECIES ;
- para los depredadores o las presas cuya fase vital es <adulto>, usando L_{com} . Si este valor no está disponible, usando $2/3$ de L_{max} . [Este valor es la media de todas las especies en FishBase de las cuales se conocen las dos longitudes.] ;
- para todos los < juveniles y adultos >, usando $1/2$ de L_{max} ;
- para todos los < juveniles >, usando $1/3$ de L_{max} .

[Nótese que este análisis ignora los casos donde las presas son huevos o larvas, o donde los depredadores son larvas.]

Aunque aproximativas, estas conversiones conducen a un modelo claro (véase Fig. 28), confirmando la primera parte de la hipótesis del punto (1). La relación de talla media depredador/presa, aunque cercana a 4, está alrededor de 3.5.

El segundo gráfico (véase Fig. 29) puede ser más interesante, pues muestra (en unidades logarítmicas) la distribución de frecuencias de la relación de talla depredador/presa. Como puede observarse, esta distribución se aproxima bastante a una distribución log normal, y por tanto se extiende a los peces en general el modelo anterior basado en dos especies solamente (Ursin 1973). De esta manera, nosotros podemos confirmar que los peces prefieren presas que miden un tercio a un cuarto de su longitud, y que peces-presa que midan la mitad o el doble de esta longitud ideal tienen la misma frecuencia de ingestión.

Estos dos gráficos pueden usarse también, obviamente, como referencia para las excepciones reales, por ejemplo, los Eurypharyngidae que pueden consumir presas de su propia talla, o los filtradores y ramoneadores que consumen presas de muchos órdenes de magnitud menores que ellos.

Bibliografía

Ursin, E. 1973. On the prey preference of cod and dab. Medd. Danm. Fisk. Havunders. N.S. 7 : 85-98.

Daniel Pauly

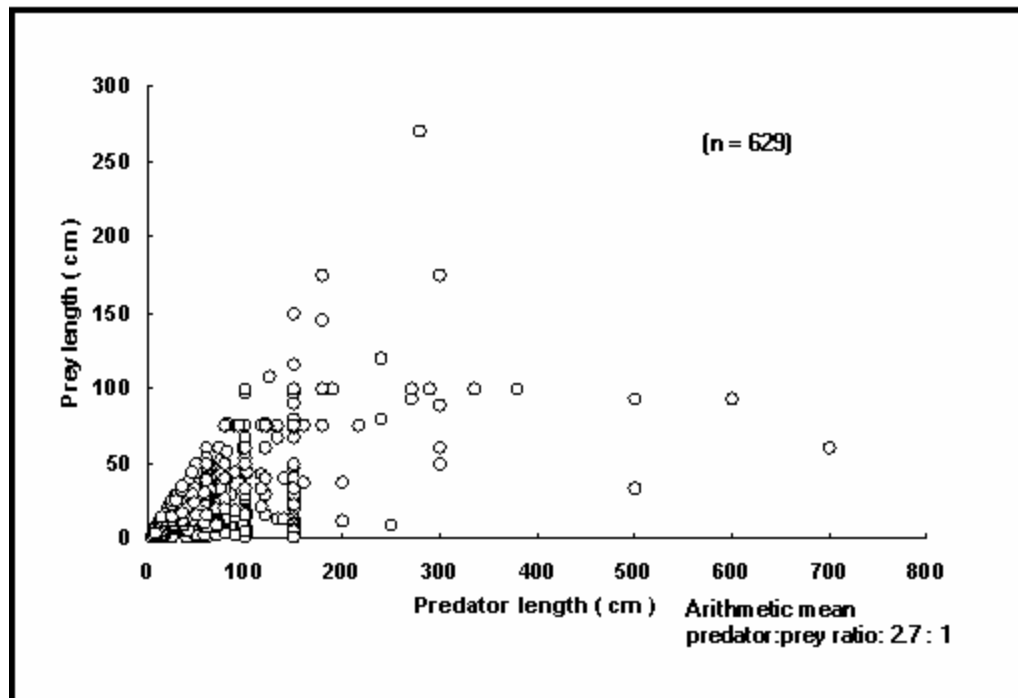


Fig. 34. Longitud del depredador en función de la longitud de la presa para diversas especies de peces. Véase el Recuadro 24 para una discusión de este gráfico.

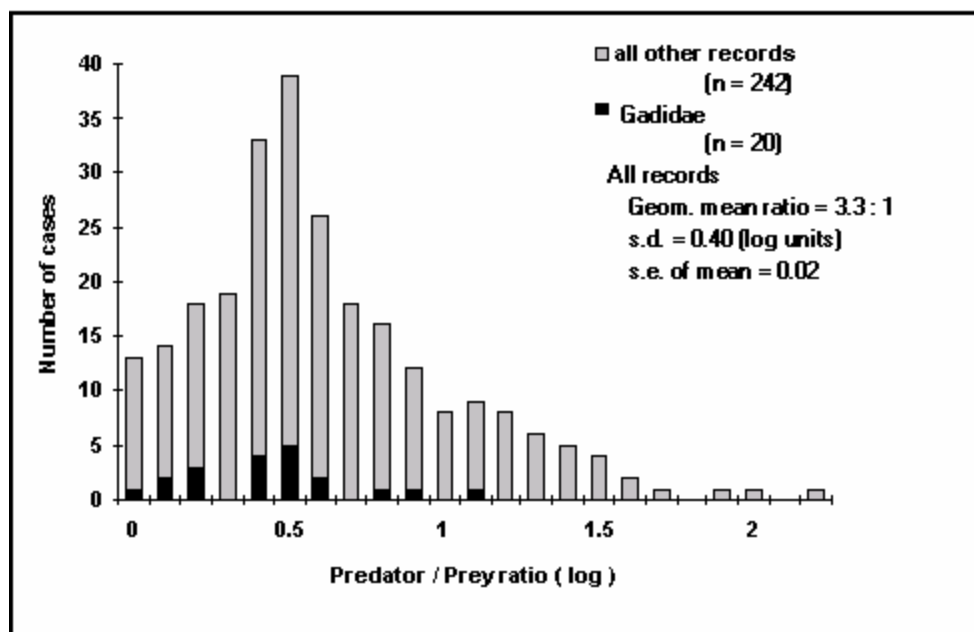


Fig. 35. Distribución de frecuencias de la relación depredador-presa para los Gadidae y diversas especies. Véase el Recuadro 24 para una discusión de este gráfico.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Trophic Ecology** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Predators** en la ventana TROPHIC ECOLOGY. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista PREDATORS para mostrar las informaciones relativas al depredador designado. Los gráficos que conciernen a las relaciones depredador-presa son accesibles a través del icono gráfico en la vista PREDATORS o a través de la ventana GRAPHS.

Bibliografía

- Collette, B.B. y C.E. Nauen. 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop. (125) : 137 p.
- de Luca, F. 1988. Taxonomic authority list. Aquatic Sciences and Fisheries Information System Ref. Ser. No. 8, 465 p.
- Ebert, D.A., P.D. Cowley y L.J.V. Compagno. 1991. A preliminary investigation of the feeding ecology of skates (Batoidea : Rajidae) off the west coast of southern Africa. S. Afr. J. Mar. Sci. 10 : 71-81.
- Goeden, G.B. 1978. A monograph of the coral trout, *Plectropomus leopardus* (Lacepède). Queensland Fish. Serv. Res. Bull. 1 : 1-42.
- Hardy, J.D. 1993. NODC taxonomic code links biology and computerized data processing. Earth System Monitor 4(2) : 1-2.
- Hensley, V.I. y D.A. Hensley. 1995. Fishes eaten by sooty terns and brown noddies in the Dry Tortugas, Florida. Bull. Mar. Sci. 56(3) : 813-821.
- Hiatt, R.W. y D.W. Strasburg. 1960. Ecological relationships of the fish fauna on coral reefs of the Marshall Islands. Ecol. Monogr. 30(1) : 65-126.
- Mathews, F.D., D.M. Damkaer, L.W. Knapp y B.B. Collette. 1977. Food of western north Atlantic tunas (*Thunnus*) and lancetfishes (*Alepisaurus*). NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-706. 19 p.

- Meyer, M. y M.J. Smale. 1991. Predation patterns of demersal teleosts from the Cape south and west coasts of South Africa. 2. Benthic and epibenthic predators. S. Afr. J. Mar. Sci. 11 : 409-442.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 665-847.
- Randall, J.E. y V.E. Brock. 1960. Observations on the ecology of epinephelinae and lutjanid fishes of the Society Islands, with emphasis on food habits. Trans. Am. Fish. Soc. 891 : 9-16.
- Scott, W.B. y E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 184 : 966 p.
- Tokranov, A.M. y V.V. Maksimenkov. 1995. Feeding habits of predatory fishes in the Bol'shaya River estuary (West Kamchatka). J. Ichthyol. 35(9) : 102-112.
- Uchida, R.N. 1981. Synopsis of biological data on frigate tuna, *Auxis thazard* and bullet tuna *A. rochei*. NOAA Tech. Rep. NMFS Circular 436. FAO Fish. Synop. No. 12. 463 p.

Maria Lourdes D. Palomares y Pascualita Sa-a

La reproducción

Los peces presentan una variedad asombrosa de modos de reproducción

Los peces presentan una variedad asombrosa de modos de reproducción, desde la partenogénesis en *Poecilia formosa*, hasta los machos parásitos enganchados permanentemente a su hembra en el pez marino de profundidad *Haplophryne mollis*. De la misma manera, la fecundidad varía de 300 millones de huevos por año en *Mola mola*, a algunos descendientes, por ejemplo en muchos tiburones (Lagler *et al.* 1977). Los cuidados parentales pueden no existir, como en muchos peces pelágicos, o estar muy desarrollados como en los peces bentónicos constructores de nidos o incubadores bucales. Esta variedad implica que las restricciones de reproducción de las poblaciones se expresen bajo formas diferentes. Los conocimientos sobre la reproducción son esenciales para la gestión y la conservación adecuadas de los recursos ictiológicos.

Estos conocimientos se distribuyen en tres tablas : REPRODUCTION, MATURITY y SPAWNING. La tabla REPRODUCTION documenta el modo y el tipo de reproducción de la especie en general. Las tablas MATURITY y SPAWNING, presentan las informaciones sobre la talla y la edad de madurez sexual y sobre la puesta, observadas para las poblaciones de la misma especie, en sus distintas localidades. Estas tablas se describen a continuación.

La tabla REPRODUCTION

Donde el oocito y los espermatozoides se encuentran ...

La tabla REPRODUCTION contiene las informaciones sobre el modo de reproducción, la frecuencia de puesta, que ésta sea plurianual o no, y el tipo de gremio reproductor al cual pertenece cada especie. Las descripciones del ciclo vital, del comportamiento de apareamiento y de puesta se presentan también en esta tabla.

Los campos

Modo de reproducción (Mode) : se clasifica mediante las siguientes opciones : gonocorismo ; proterandria ; proteroginia ; hermafroditismo verdadero ; partenogénesis .

Fecundación (Fertilization) : Indica el modo de fecundación (donde el oocito y los espermatozoides se encuentran) mediante las siguientes opciones : externa ; interna (en el oviducto) ; en la boca ; en una bolsa de incubación o una estructura parecida ; otro sitio.

Frecuencia de puesta (Spawning frequency) : se describe mediante las siguientes opciones : un pico estacional claro por año (es decir, la estación de puesta es breve, dura de algunas semanas a algunos meses, y en otro periodo se producen escasas o ninguna puesta) ; a lo largo de todo el año, pero con un pico anual (es decir, las puestas se producen a lo largo del año, pero la mayoría tienen lugar durante un pico estacional bien marcado) ; dos picos estacionales por año (es decir, a lo largo del año pueden

producirse algunas puestas, pero la mayoría tienen lugar durante dos picos estacionales bien marcados, uno siendo generalmente más importante que el otro, y separados entre 5 y 7 meses); ningún pico estacional evidente (es decir, la puesta se produce a lo largo del año, sin incremento visible durante un periodo); variable en todo el rango de distribución (es decir, la puesta se produce como en el primer y segundo caso en latitudes altas, y como en el tercero y cuarto en latitudes bajas); una sola vez en la vida (es decir, la puesta se produce generalmente una única vez en la vida de los individuos, que mueren seguidamente). Nótese que este campo hace referencia a la especie en su conjunto y que la frecuencia de puesta puede ser diferente para las poblaciones localizadas en los límites de la distribución latitudinal.

Reproductor múltiple (Batch spawner): Indica si los individuos llevan a cabo muchas puestas durante el periodo de puesta.

Gremio reproductor (Reproductive guild): Describe una clasificación sugerida por Balon (1990) y que se describe por la combinación de dos campos. El primero indica una categoría general de cuidados parentales mediante las siguientes opciones : sin cuidados ; protección ; transporte. El segundo indica un tipo de cuidado parental para los huevos o los juveniles mediante las siguientes opciones : diseminación de los huevos sobre sustrato abierto (sin cuidados, los huevos son abandonados después de la puesta en la columna de agua o sobre cualquier sustrato, por ejemplo, rocas, grava, arena, plantas, etc.) ; camuflaje de la puesta (sin cuidados, los huevos son escondidos en lugares poco visibles, por ejemplo, grutas, cavernas, fisuras en las rocas, depresiones en la grava, en el interior de invertebrados vivos, etc.) ; vigilancia de la puesta (protección, los huevos se guardan en la superficie del agua, o bajo sustratos diversos, por ejemplo, rocas, plantas, etc.) ; construcción de nido (protección, los huevos se depositan y a menudo se guardan en nidos construidos en, por ejemplo, una burbuja de mucus, rocas, grava, arena, agujeros, bases de anémonas de mar, plantas, etc.) ; incubación externa (protección, los huevos se fijan sobre el cuerpo parental, por ejemplo las aletas pélvicas, el abdomen, etc., o en una cavidad externa, por ejemplo, una bolsa incubadora especial, la boca, la cavidad branquial, etc.) ; incubación interna (la fecundación también es interna, y el desarrollo embrionario tiene lugar en el interior del cuerpo materno).

*Los gremios reproductores
siguen una clasificación
sugerida por Balon*

Descripción del ciclo vital, y de los comportamientos de apareamiento y de puesta (Description of life cycle and mating behavior): Contiene la descripción del comportamiento reproductor si no corresponde a ninguna de las categorías anteriores.

Recuadro 25. La distribución latitudinal del hermafroditismo.

El gonocorismo, con desarrollo y funcionamiento adaptado de los ovarios en las hembras y de los testículos en los machos, es el modo de reproducción más frecuente en los peces.

De todas maneras, individuos que nacen hembras pueden llegar a ser machos en algunos grupos (hermafroditismo proterogínico), o a la inversa (hermafroditismo proterándrico); el desarrollo y el funcionamiento simultáneo de los dos conjuntos de órganos en el mismo individuo (hermafroditismo verdadero o simultáneo) tan solo se conoce hasta ahora en *Rivulus marmoratus*.

Las especies cuyos individuos son mayoritariamente proterándricos o proterogínicos (y no ocasionalmente como en otras especies) representan un pequeño porcentaje de todos los peces, y se concentran en algunas familias de latitudes bajas, como Serranidae, Labridae y Scaridae, por ejemplo.

La curva de los porcentajes de hermafroditismo en función de la latitud (véase Fig. 36) es todavía poco fiable debido a que esta información solo está verificada para un pequeño número de especies, siendo el gonocorismo su valor por defecto. Nosotros esperamos que la curva cambie de forma cuando hayamos introducido y verificado más datos, pues el declive actual en el nivel ecuatorial nos parece dudoso y debería ser reemplazado por un pico.

Daniel Pauly

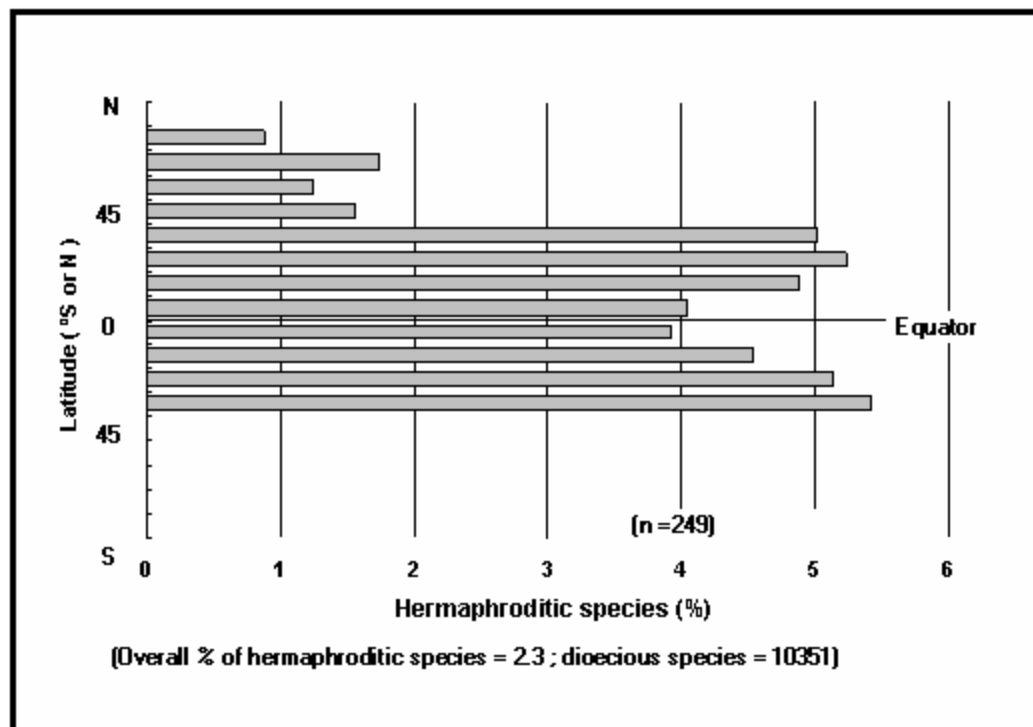


Fig. 36. Porcentaje de las especies de peces hermafroditas en función de la latitud. Véase Recuadro 25 para una discusión de este gráfico.

Fuentes y estado actual

La tabla REPRODUCTION contiene más de 3 000 registros de más de 2 900 especies extraídos de casi 250 referencias. Estos números aumentarán drásticamente cuando recopilemos los trabajos de acuicultura y acuariología, y también especialmente los trabajos clásicos de Breder y Rosen (1966) y Thresher (1984).

Gráficos

Para obtener la curva de distribución del hermafroditismo por latitud (Fig. 36 y véase también el Recuadro 25) haga clic consecutivamente sobre los botones siguientes: **Reports (informes)** en el menú principal (Main menu), **Graph (gráfico)** en la vista Predefined Reports, **Reproduction (reproducción)** y **Early Stages (estadios precoces)** en la vista Graphs (gráficos) y **Hermaphroditism vs. Latitude (hermafroditismo contra latitud)**.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Reproduction** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Reproduction** en la ventana REPRODUCTION.

Bibliografía

- Balon, E.K. 1990. Epigenesis of an epigeneticist : the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. Guelph Ichthyol. Rev. (1) : 1-48.
- Breder, C.M., Jr. y D.E. Rosen. 1966. Modes of reproduction in fishes. T.F.H. Publications, Neptune City. 941 p.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller y D.R. May-Passino. 1977. Ichthyology. Second edition. John Wiley and Sons, New York. 506 p.
- Thresher, R.E. 1984. Reproduction in reef fishes. T.F.H. Publications, Neptune City. 399 p.

Armi Torres

La tabla MATURITY

La supervivencia hasta la madurez sexual y la capacidad de contribuir al pool de genes definen la aptitud sexual de un individuo. Colectivamente, los individuos que sobreviven determinan la supervivencia de la población. Para la gestión de la explotación, asegurar que un número suficiente de juveniles llegará a la madurez requiere generalmente disponer de las informaciones sobre la talla y la edad de madurez.

La maduración sexual está asociada a cambios fisiológicos y de comportamiento, los últimos manifestándose a veces en forma de agregación reproductiva, de migración o de territorialidad. La relación entre estos cambios biológicos y el crecimiento, la mortalidad y la longevidad fue estudiada por Alm (1959), Beverton y Holt (1959) y Pauly (1984), entre otros (véase Recuadro 26).

Recuadro 26. La carga reproductora de los peces.

Pocos temas parecen tan evidentes, y están de todas maneras tan mal comprendidos, como la relación entre el crecimiento y la reproducción de los peces. La sabiduría convencional, reiterada en una multitud de artículos, de informes y de libros, dice que los peces tienen tendencia a crecer rápidamente hasta que llegan a su longitud de madurez, y luego crecen más lentamente « porque la energía usada anteriormente para el crecimiento somático se usa actualmente para la reproducción ». Esta hipótesis podría denominarse < canalización energética reproductiva exclusiva >.

Tan evidente como puede parecer, esta hipótesis es probablemente falsa y se ha propuesto una alternativa: es la ralentización del proceso de crecimiento lo que desencadena la maduración, y no la maduración y la puesta los que paran el crecimiento (Iles 1974 ; Koch y Wieser 1983 ; Pauly 1984 ; Thorpe 1987). Además, a causa de la fuerte alometría positiva con que se da el crecimiento de las branquias en los peces capaces de llegar a tallas grandes, el crecimiento del cuerpo puede continuar más allá de L_m , determinando así cargas reproductoras L_m/L_∞ débiles (Pauly 1984).

Para evaluar hipótesis contrarias como las de aquí, nosotros podemos examinar sus corolarios, es decir las predicciones que siguen de éstas. Muchos peces pequeños crecen rápidamente casi hasta L_∞ , luego ponen y reducen radicalmente su crecimiento. Al contrario, los peces de gran talla tienen tendencia a llegar a L_∞ gradualmente, con una ligera reducción de crecimiento cuando llegan a la mitad de L_∞ , momento en que empieza la puesta. Esto produce la tendencia decreciente de la curva de la carga reproductora en función de la longitud asintótica (véase Fig. 37), que corrobora la segunda hipótesis. Por el contrario, la hipótesis de la < canalización energética reproductiva exclusiva > no puede explicar un gráfico como éste, y su interpretación requeriría otra hipótesis *ad hoc*.

Bibliografía

- Iles, D. 1974. The tactics and strategy of growth in fishes, p.331-345. In F.R. Harden Jones (ed.) Sea fisheries research. Elek Science, London.
- Koch, F. y W. Wieser. 1983. Partitioning of energy in fish : can reduction in swimming activity compensate for the cost of production ? J. Exp. Biol. 107 : 141-146.
- Pauly, D. 1984. A mechanism for the juvenile-to-adult transition in fishes. J. Cons. CIEM 41 : 280-284.
- Thorpe, J.E. 1987. Smolting versus residency : developmental conflict in salmonids. Am. Fish. Soc. Symp. 1 : 244-252.

Daniel Pauly

Fuentes

La tabla MATURITY contiene 2 000 registros referentes a la longitud y la edad de madurez sexual para más de 900 especies, extraídos de más de 400 referencias, especialmente Beverton y Holt (1959), Compagno (1984a, 1984b), y van der Elst y Adkin (1991).

En la literatura, las informaciones sobre la madurez sexual se agrupan en muchas categorías estrechamente emparentadas :

1. la longitud o edad mediana o media, es decir, la longitud o la edad donde el 50% de la población llega a la madurez ;
2. la longitud o la edad donde un cierto porcentaje (pero no un 50%) de la población llega a la madurez ;
3. la longitud o la edad del pez mas pequeño que llega a la madurez ;
4. la longitud o la edad del pez más grande que llega a la madurez ;

**Registros de madurez sexual
para más de 900 especies,
extraídos de más de 400
referencias.**

5. un intervalo de longitud (de edad) entre el pez más pequeño (más joven) y el más grande (más viejo) que llegan a la madurez (3 y 4) ;
6. un intervalo de longitud media o de edad media de madurez ;
y
7. valores no cualificados.

Inicialmente, esta tabla incluía solamente las informaciones que se refieren a la longitud o edad mediana o media (categoría 1). Estos valores se deducen generalmente por interpolaciones lineales, análisis probit, ajustando una curva logística, o se estiman a partir de porcentajes acumulados de individuos en función de la longitud o de la edad. El método usado no se menciona en la mayoría de los casos. Después, la tabla fue modificada para tener en cuenta la variedad de informaciones existentes.

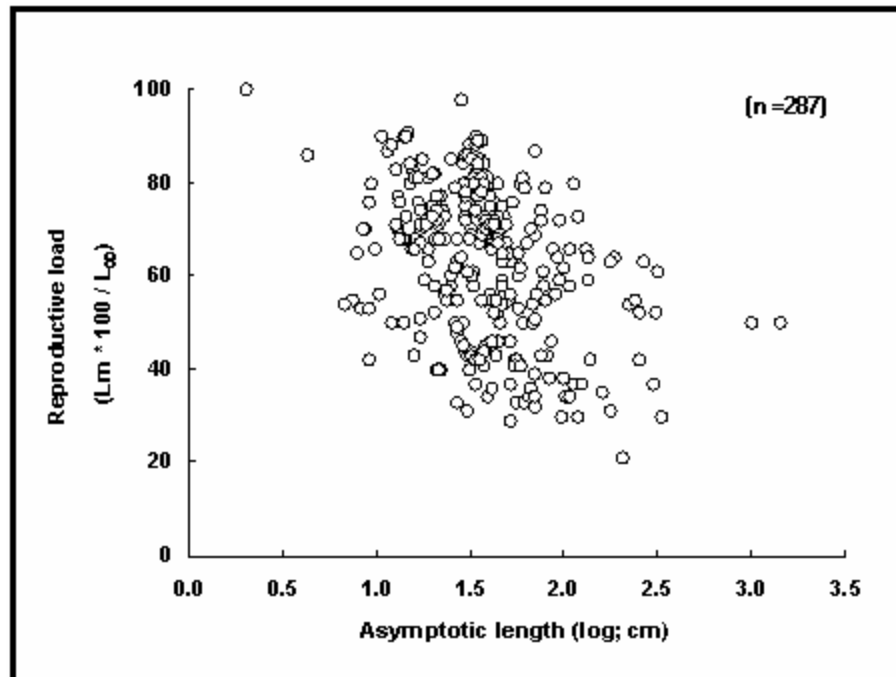


Fig. 37. Carga reproductora para muchos peces. Nótese la tendencia decreciente (véase Recuadro 26 y Fig. 38 para la interpretación).

Los campos

L_m o **t_m** contienen los valores de la categoría (1), e **Intervalo (Range)** de las categorías (2) a (7). Un sólo valor mínimo se indica en **Intervalo** para los valores no cualificados (categoría 7). En algunos casos, el campo **Comentarios (Comment)** contiene detalles sobre un valor determinado.

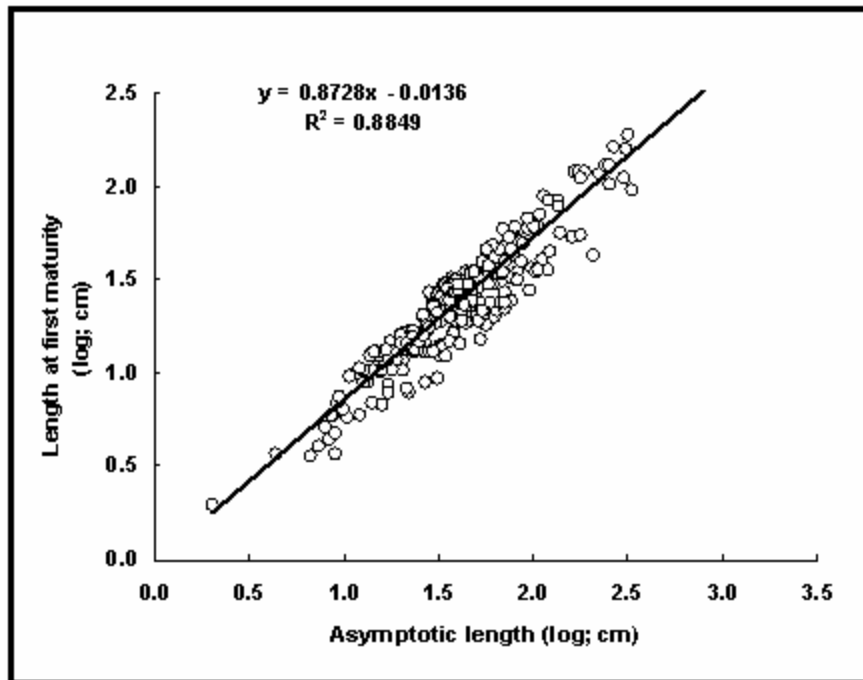


Fig. 38. Mismos datos que Fig. 37, pero presentados en forma de $\log L_m$ en función de $\log L_\infty$. La relación no es estrictamente proporcional, pero se aproxima: L_m aumenta proporcionalmente menos que L_∞ , lo que explica que la carga reproductora baje cuando L_∞ aumenta en la figura 37.

Estado

Para verificar las longitudes de madurez (L_m), nosotros hemos verificado si la proporción correspondiente L_x/L_m está en el intervalo conocido para los peces (Beverton y Holt 1959).

Los Informes

A partir del menú principal de FishBase se puede acceder a un informe predefinido que imprime las informaciones por familia de esta tabla, o hacer clic sobre el icono < gráfico > para ver una curva de la carga reproductora en función de la longitud asintótica. Los gráficos que conciernen a la madurez sexual son accesibles por el icono < gráfico > en la vista PREDATORS o por la ventana GRAPHS, para todos los datos, por ambiente, por orden o por familia en este último caso.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Reproduction** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Maturity** en la ventana REPRODUCTION. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LIST OF MATURITY STUDIES para mostrar las informaciones relativas al estudio designado. Para obtener los informes de madurez por familia, haga clic sobre el botón **Population dynamics by Family** en la ventana PREDEFINED REPORTS, y sobre el botón **Maturity Information** en la ventana POPULATION DYNAMICS.

Bibliografía

Alm, G. 1959. Connection between maturity, size, and age in fishes. Inst. Freshwat. Res. Rep. No. 40, 145 p.

- Beverton, R.J.H. y S.J. Holt. 1959. A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature and their relation to growth and other physiological characteristics, p. 142-180. *In* G.E.W. Wolstenholme y M. O'Connor (éds). CIBA Foundation Colloquia on Ageing. Vol. 5. The lifespan of animals. J. and A. Churchill, Ltd., London. 344 p.
- Compagno, L.J.V. 1984a. FAO species catalogue. Vol. 4 Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 4(125) Pt. 1, 249 p.
- Compagno, L.J.V. 1984b. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carchariformes. FAO Fish. Synop. 4(125) Pt. 2, 655 p.
- Pauly, D. 1984. A mechanism for the juvenile-to-adults transition in fishes. *J. Cons. CIEM* 41 : 280-284.
- van der Elst, R.P. y F. Adkin, Éditeurs. 1991. Marine linefish : priority species and research objectives in southern Africa. *Oceanogr. Res. Inst. Spec. Publ. No. 1*, 132 p.

Crispina Binohlan

La tabla SPAWNING

Siempre hay una población de arenques en periodo de reproducción

Las estaciones de puesta pueden variar considerablemente entre las poblaciones de una misma especie. Por ejemplo, a lo largo del año siempre hay una población de arenques del Mar del Norte en puesta.

La tabla SPAWNING por consiguiente contiene las informaciones sobre la estación de puesta, la proporción de sexos, la fecundidad absoluta y relativa, la relación fecundidad-longitud y la frecuencia de puesta diaria de los diferentes stocks (poblaciones) de la misma especie en muchas localidades.

Los campos

Países (Country) y Localidad (Locality) : Indican la localización geográfica de los sitios de puesta ;

Zona (Spawning ground) : Indica el tipo de hábitat donde se produce la puesta, mediante las siguientes opciones : lacustre ; fluvial ; estuarino ; costero ; plataforma continental ; oceánico.

Estación (Season) : Indica los meses durante los cuales la puesta tiene lugar. El porcentaje mensual de hembras maduras se indica cuando está disponible. En caso contrario, el valor <111> se usa para indicar una observación de puesta sin abundancia relativa conocida de hembras maduras.

La o las estaciones de reproducción de un stock determinado pueden visualizarse sobre un gráfico, a partir de los porcentajes o de los datos <111>. En este último caso, los datos se suavizan (sobre 3 meses), lo que permite estimar un error-estándar aproximado. Además, muchas series de datos pueden juntarse para calcular una sola curva (icono < gráfico > **Aggregate spawning cycle** en la vista SPAWNING). Los errores-estándar bajos indican la simultaneidad de las estaciones de puesta para todos los stocks de la misma especie (véase Fig. 39).

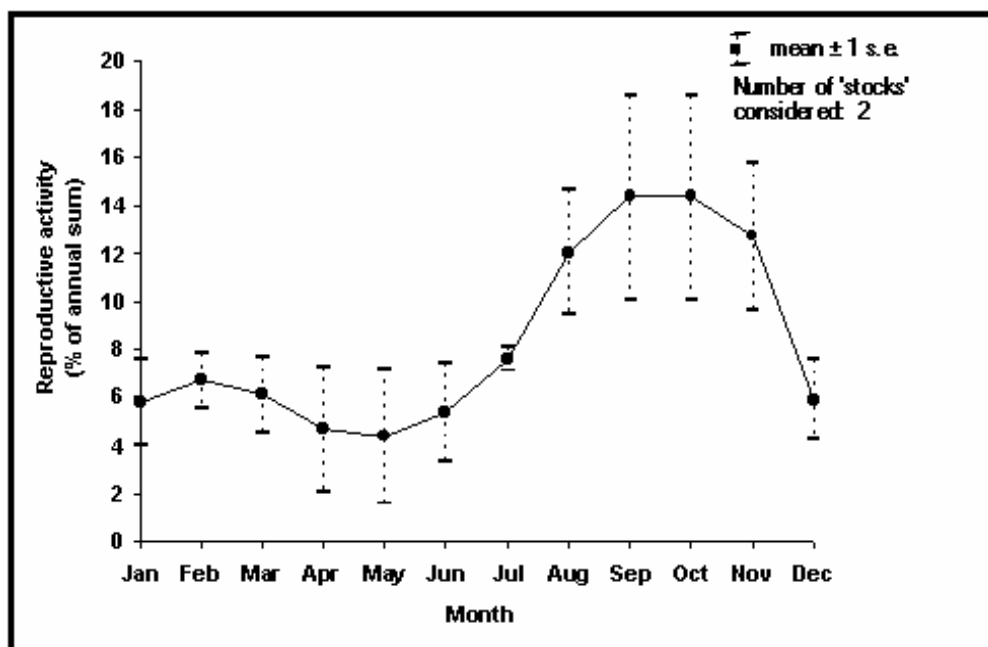


Fig. 39. Ciclo de puesta en *Engraulis ringens* a lo largo de la costa central Norte del Perú.

Temperatura (Temperature) : Indica los intervalos de temperatura del agua (en °C) donde se produce la puesta normalmente ;

Proporción de sexos (Sex ratio) : Indica el porcentaje medio de hembras en un stock reproductor. Los valores publicados calculados a partir de la relación número de hembras sobre número de machos se transforman como sigue

$$\% \text{ Prop. de sexos} = \frac{\text{núm. hembras}}{\text{núm. hembras} + \text{núm. machos}} \times 100$$

La fecundidad varía entre 300 millones de huevos y algunas crías

Fecundidad (Fecundity) : Indica el número de huevos encontrados en un hembra madura, pero a menudo se encuentra en la literatura sin la correspondiente indicación del peso del cuerpo. Aunque esta información es menos útil que la fecundidad relativa (véase más abajo), nosotros hemos decidido incluirla.

Para integrar los casos donde se dispone de los datos sobre la talla o sobre el peso, hemos juntado los campos correspondientes en forma de intervalos. El tipo de longitud usada se indica mediante las siguientes opciones : **LE (SL)** : longitud estándar ; **LH (FL)** : longitud en la horquilla ; **LT (TL)** : longitud total ; **AD (WD)** : anchura del disco, en las rayas ; **ND (NG)** : no disponible en la fuente ; **OT** : otro tipo.

La relación fecundidad-longitud raramente se proporciona en la bibliografía

Fecundidad relativa (Relative fecundity) : Indica el número de oocitos maduros en una hembra en relación al peso total de la hembra.

Relación fecundidad-longitud (Fecundity-length relationship) : sería la información más útil, pero raramente se indica en la bibliografía. De todas maneras, nosotros hemos proporcionado campos para indicar esta información, como sigue :

Talla (Size) : Indica la gama de talla para la que esta relación fue calculada, y el tipo de longitud mediante las opciones definidas más arriba ;

n : Indica el número total de especímenes usados para calcular la relación fecundidad-longitud ;

a : Constante multiplicativa de la relación fecundidad-longitud de la forma $F = a \cdot L^b$, donde **F** es la fecundidad en número de huevos y **L** es la longitud en cm ;

b : Exponente de la relación fecundidad-longitud ;

r : Coeficiente de correlación de la forma log-lineal de la relación fecundidad-longitud.

Frecuencia diaria de puesta (Daily spawning frequency) : Indica un porcentaje equivalente de hembras que ponen todos los días. Por ejemplo, si cada día ponen la mitad de las hembras, la frecuencia sera de 0,5, es decir que una hembra particular pone cada dos días (véase entre otros Hunter y Goldberg 1980 ; Hunter y Leong 1981 ; Pauly y Soriano 1987). Esta frecuencia solo se aplica a los reproductores múltiples (batch spawners).

Comentarios (Comment) : Contiene las informaciones adicionales al sitio y la estación de puesta.

Estado

La tabla SPAWNING contiene más de 1 800 registros para más de 1 000 especies. Muchos registros contienen solamente la estación de puesta, pero casi 700 contienen también la proporción de sexos o la fecundidad.

El tratamiento actual se extenderá progresivamente para asimilar el enorme volumen de bibliografía disponible sobre la puesta, particularmente para las especies de interés económico.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Reproduction** en la vista BIOLOGY, y el botón **Spawning** en la ventana REPRODUCTION. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista SPAWNING para mostrar las informaciones relativas a la puesta designada.

Bibliografía

Hunter, J.R. y S.R. Goldberg. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. U.S. Fish. Bull. 77 : 641-652.

- Hunter, J.R. y R. Leong. 1981. The spawning energetics of female northern anchovy, *Engraulis mordax*. U.S. Fish. Bull. 79 : 215-230.
- Pauly, D. y M. Soriano. 1987. Monthly spawning stock and egg production of Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens*), 1953 to 1982, p. 167-178. *In* D. Pauly y I. Tsukayama (éds). The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem : three decades of change. ICLARM Stud. Rev. 15, 351 p.

Armi Torres

Ictioplancton

*La identificación asistida
por ordenador es
apropiada para el
ictioplancton*

Uno de los métodos estándar en biología pesquera es el estudio del ictioplancton. Se usa para estimar la talla de un stock reproductor a partir del número de huevos o de larvas producidos (por ejemplo, Rankine y Bailey 1987). Una condición previa necesaria para estos estudios es la capacidad de identificar los huevos y las larvas de pez. Se ha mostrado que, en general, los sistemas informatizados, en particular las bases de datos, pueden facilitar esta tarea (Froese y Schöfer 1987; Froese 1988, 1989; Froese *et al.* 1989, 1990; Froese y Papasissi 1990; Froese 1990b). Además, los caracteres morfológicos de los huevos y de las larvas pueden ser usados para someter a prueba las hipótesis sobre las estrategias de vida (por ejemplo, Froese 1990a).

Nosotros hemos estado buscando una institución que quisiera asumir la responsabilidad de actualizar y mejorar el desarrollo de nuestras tablas de ictioplancton actuales, descritas más abajo. El *Institut für Meereskunde*, Kiel, Alemania, ha iniciado LarvalBase, una versión substancialmente más elaborada de las tablas de ictioplancton de FishBase. Si usted está interesado en colaborar con LarvalBase, por favor visite la página web http://www.ifm.unikiel.de/fi/bu/larvalbase/homepage_1.htm o contacte con el Proyecto FishBase.

Bibliografía

- Froese, R. 1988. The use of quadratic discriminant functions in connection with video-based measurements for identification of fish larvae. ICES C.M. 1988/L : 11, 8 p.
- Froese, R. 1989. Computer-aided approaches to identification. II. Numerical taxonomy. Fishbyte 7(3) : 25-28.
- Froese, R. 1990a. Growth strategies of fish larvae. ICES C.M. 1990/L : 91, 20 p.
- Froese, R. 1990b. Moderne Methoden zur Bestimmung von Fischlarven. Universität Hamburg. Thèse de Doctorat. 260 p.
- Froese, R. y C. Papasissi 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. J. Appl. Ichthyol. 6 : 37-45.
- Froese, R. y W. Schöfer 1987. Computer-aided identification of fish larvae. ICES C.M. 1987/L : 23, 10 p.
- Froese, R., W. Schöfer, A. Röpke y D. Schnack. 1989. Computer-aided approaches to identification of aquatic organisms : the use of Expert Systems. Fishbyte 7(2) : 18-19.
- Froese, R., I. Achenbach y C. Papasissi 1990. Computer-aided approaches to identification. III. (Conclusion). Modern databases. Fishbyte 8(2) : 25-27.
- Rankine, P.W. and R.S. Bailey. 1987. A report on the ICES herring larval surveys in the North Sea and adjacent waters in 1986/1987. ICES C.M. 1987/H : 10, 15 p.

Rainer Froese

La tabla EGGS

Los huevos de peces presentan una asombrosa variedad de colores, de conformaciones, de apéndices, de tallas y de medios de desarrollo. La tabla EGGS intenta estandarizar estas informaciones para facilitar su identificación así como los estudios comparativos.

Los campos

*Los huevos de peces
presentan una asombrosa
variedad de colores,
conformaciones y
apéndices*

La tabla EGGS contiene los **parámetros ambientales** (**Environmental parameters**) que están generalmente asociados a la observación de los huevos, como la **Temperatura** (**Temperature**), la **Profundidad** (**Depth**) en forma de intervalo, la **Salinidad** (**Salinity**), el **pH**, y el contenido en **Oxígeno** (**Oxygen**) del agua. El campo **Anotaciones** (**Remarks**) contiene toda información adicional sobre el ambiente.

Medio de desarrollo (**Place of development**): Mediante las siguientes opciones : buoyant (pelagic) [flotante (pelágico)] ; on the bottom (demersal) [sobre el fondo (demersal)] ; fixed on plant or stone [fijado a una planta o piedra] ; in sand or gravel [en arena o grava] ; in open nest [en un nido abierto] ; in covered nest (i.e., burrow or tunnel) [en nido cubierto (es decir, en una madriguera o un tunel)] ; in bubble nest [en un nido burbuja] ; in mouth (mouthbrooders) [en la boca (incubador bucal)] ; attached to parental body [fijado al cuerpo parental] ; in brood pouch [en una bolsa incubadora] ; in female (livebearers) [dentro de la hembra (vivíparos)] ; outside the water [fuera del agua] ; in another animal (i.e., bivalve) [en otro animal (por ejemplo, bivalvo)] ; other [otro].

Shape of egg [forma del huevo]: mediante las siguientes opciones : spherical [esférico]; ovoid [ovoide]; elongated [alargado]; other [otra].

Attributes [atributos]: Mediante las siguientes opciones : smooth [liso]; sculptured [rugoso]; with filaments [con filamentos]; with tendrils [con zarcillos]; with stalk [con un pedículo]; in jelly matrix [en una matriz gelatinosa]; other [otro]. Además, los huevos pueden ser pegajosos o no.

Color of eggs [color de los huevos]: Mediante las siguientes opciones : *transparent* [transparentes]; *white* [blancos]; *yellow, orange, amber* [amarillo, naranja, ámbar]; *brown, black, gray* [marrón, negro, gris]; *green* [verde]; *other* [otro].

Color of oil globule(s) [color del/de los glóbulo(s) del aceite] Mediante las siguientes opciones : yellow [amarillo]; orange/red [naranja/rojo]; green [verde]; other [otro].

Number of oil globules [número de glóbulos del aceite] y su **Diameter** [diámetro], **Egg diameter** [diámetro del huevo] : en forma de intervalos.

Perivitelline width [anchura del perivitelino] y **Chorion thickness** [grosor del corion]: dos caracteres de identificación adicionales, que pueden ser indicados en porcentaje de un **Reference diameter** [diámetro de referencia].

Additional characters [caracteres adicionales]: Contiene toda información adicional útil para la identificación.

Estado

La tabla EGGS contiene datos sobre más de 250 especies, principalmente del Atlántico Norte y el Mediterráneo, extraídos de

más de 200 referencias, entre otras Russell (1976), Fahay (1983) y Moser *et al.* (1984). Hasta ahora no se había realizado ningún control serio sobre el tema, así que parece razonable suponer que la tabla contiene errores. Nosotros deseamos aumentar el número de registros de manera importante (véase la introducción del capítulo < Ictioplancton > más arriba).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Reproduction** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Eggs** en la ventana REPRODUCTION.

Bibliografía

- Fahay, M. 1983. Guide to the stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic, Cape Hatteras to the Southern Scotian shelf. J. Northwest Atlantic Fish. Sci. 4, 423 p.
- Moser, H.G., W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall, y S.L. Richardson, Éditeurs. 1984. Ontogeny and systematics of fishes. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ. 1, 760 p.
- Russell, F.S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London. 524 p.

Rainer Froese

La tabla EGGDEV

Que los huevos de peces se desarrollan más rápidamente a mayor temperatura se sabe por lo menos desde Dannevig (1895), y este tema fue ampliado - y cuantificado - por numerosos autores (véase Pauly y Pullin 1988, y Fig. 40). El efecto de factores distintos de la temperatura sobre el desarrollo de los huevos ha sido menos estudiado: no hay ningún conjunto de datos disponible actualmente (aparte de FishBase) para identificar claramente estos factores y para cuantificar sus efectos para un gran número de especies de peces. La única excepción es la talla de los huevos, generalmente expresada por su diámetro.

Los huevos grandes se desarrollan más lentamente que los huevos pequeños

Muchos autores han apuntado que los huevos grandes se desarrollan, siendo los demás factores iguales, más lentamente que los huevos pequeños (véase por ejemplo Breder y Rosen 1966). De todas maneras, Pauly y Pullin (1988) han proporcionado lo que puede ser la primera demostración de este efecto sobre numerosas especies, gracias a la recopilación de duraciones de desarrollo, diámetros y temperaturas correspondientes para los huevos de 84 especies de teleósteos extraídos de 50 referencias. Esta recopilación ha constituido la base de la tabla EGGDEV.

Los campos

Egg development time [Tiempo de desarrollo del huevo]: Indica la duración entre la puesta/fecundación y la eclosión, en días; idealmente, esta duración debería hacer referencia al tiempo para el cual el 50% de los huevos han eclosionado, pero hace a menudo referencia al centro de una gama.

Egg diameter [Diámetro del huevo]: En mm; para los huevos que no son esféricos como en los Engraulidae, por ejemplo, debería ser reemplazado por el diámetro de una esfera equivalente al volumen de éstos.

Water temperature [Temperatura del agua] : Indica la temperatura media en °C a la cual los huevos han sido expuestos.

Salinity [Salinidad] : Indica en ‰ el valor y el tipo de salinidad mediante las siguientes opciones : seawater [agua marina]; brackish water [agua salobre] ; y freshwater [agua dulce].

Data type [Tipo de datos] : Mediante las siguientes opciones : based on field data [a partir de datos de campo]; based on laboratory experiments [a partir de experimentos de laboratorio]; based on aquarium observations [a partir de observaciones en acuario] ; other [otro].

Remarks [Anotaciones] : Contiene toda información adicional, por ejemplo sobre el diámetro esférico equivalente, o sobre cómo se estimaron los datos.

Reference [Referencia], **Locality** [Localidad] y **Country** [País] : Véase las tablas anteriores.

Usos

Pauly y Pullin (1988) han propuesto un modelo (log lineal) de regresión múltiple para predecir la duración del desarrollo del huevo conociendo la temperatura del agua y el diámetro del huevo. Uno de los usos de la tabla EGGDEV es mejorar este modelo, basándose en la disponibilidad actual de una mayor base de datos. Por ejemplo, incluyendo eventualmente las variables establecidas para forzar los agrupamientos taxonómicos, sería posible someter a prueba el argumento de Pauly y Pullin según el cual la duración del desarrollo de los huevos no depende de la posición taxonómica de las especies, a temperatura y diámetro iguales. El test de esta hipótesis puede tener implicaciones importantes sobre las teorías biológicas.

Talla y duración del desarrollo de los huevos son muy importantes para la cría de peces en cautividad

Además, la talla y la duración del desarrollo de los huevos son informaciones muy importantes para el cultivo de peces en cautividad, puesto que pueden influenciar el diseño de los criaderos y la gestión acuícola durante todas las fases del ciclo vital mantenidas en cautividad.

Los huevos pequeños producen larvas pequeñas con bocas pequeñas, que son a menudo más difíciles de alimentar que las larvas grandes. Por consiguiente, la tabla EGGDEV puede proporcionar alguna orientación sobre las exigencias y los éxitos posibles de una reproducción en cautividad. Esto es importante cuando consideramos nuevas especies potenciales para la acuicultura.

Recuadro 27. La temperatura y el desarrollo de los huevos de peces.

Desde hace un siglo, los científicos saben que la duración requerida entre la fecundación y la eclosión de los huevos de peces disminuye cuando la temperatura crece. Este conocimiento puede ser más antiguo, pues probablemente fue adquirido por los piscicultores que cultivaban la carpa en la China antigua, o en la Europa medieval, por ejemplo.

Los dos gráficos FishBase que ilustran el desarrollo del huevo a partir de los únicos datos de la tabla EGGDEV, no tienen solamente en cuenta la temperatura sino también la talla de los huevos, un factor que ha recibido menos atención hasta ahora, aunque también afecta al desarrollo de los huevos (Pauly y Pullin 1988).

Una curva de la duración del desarrollo de los huevos en función de la temperatura (véase Fig.40) diferencia los huevos de 1 mm de diámetro o menos de los huevos mayores ; se muestra claramente que, a una temperatura determinada, los huevos más pequeños se desarrollan más rápidamente que los huevos mayores.

Este tema se explora mejor en la segunda curva (Fig. 41), la de la duración del desarrollo de los huevos ajustada a la temperatura, en función del diámetro, que ilustra como se esperaba una tendencia creciente, a pesar de un aumento simultáneo de la varianza. Nótese que la unidad del eje de las abscisas corresponde aproximadamente a los grados-días de los praticantes, pero está expresada en grados Kelvin ($\text{Kelvin} = ^\circ\text{C} + 273,16$) para asegurar la linealidad sobre un largo intervalo de temperaturas.

Bibliografía

Pauly, D. y R.S.V. Pullin. 1988. Hatching time in spherical, pelagic, marine fish eggs in response to temperature and egg size. *Environ. Biol. Fish.* 22(4) : 261-271.

Daniel Pauly

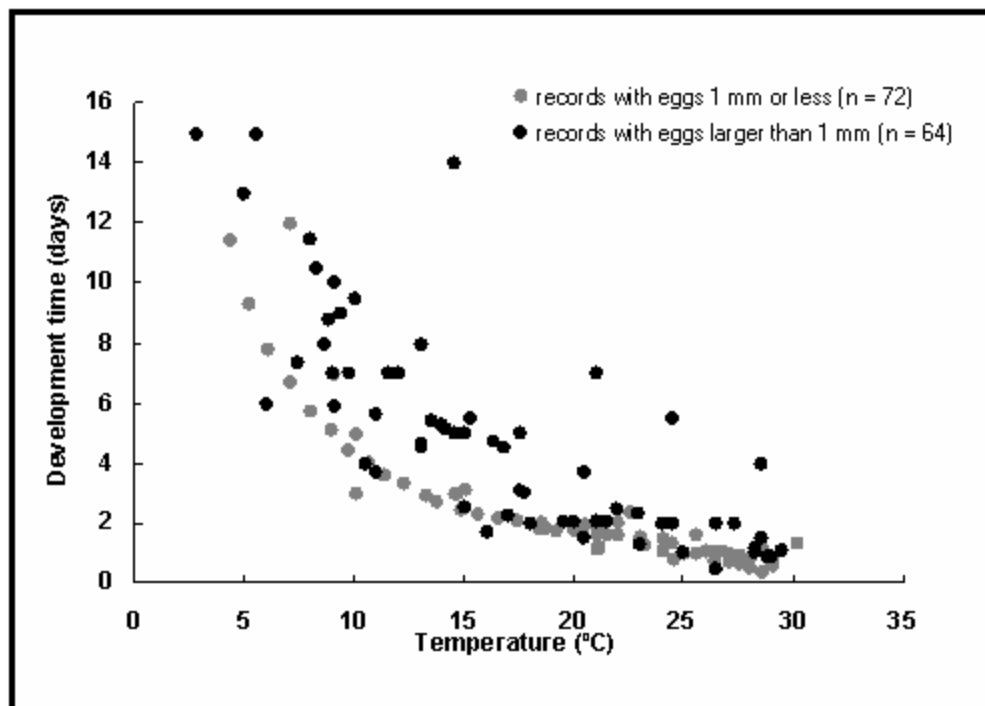


Fig. 40. Duración media del desarrollo de los huevos de peces en función de la temperatura media del agua en la que han sido desarrollados y de su diámetro. Véase el Recuadro 27 para una discusión de este gráfico.

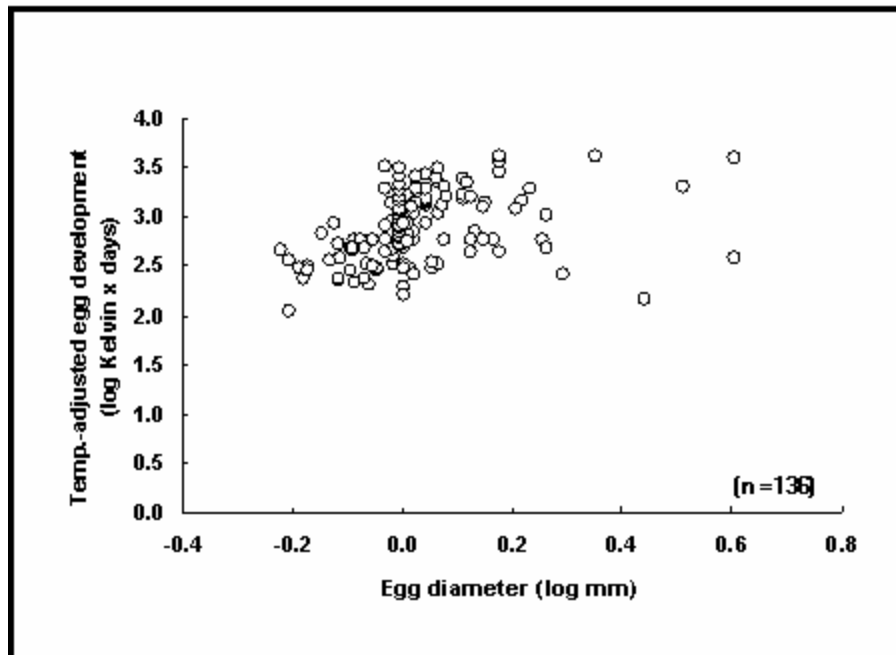


Fig. 41. Duración del desarrollo de los huevos de peces ajustada a la temperatura en función de su diámetro. Véase el Recuadro 27 para una discusión de este gráfico.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Reproduction** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Egg dev.** en la ventana REPRODUCTION. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LIST OF EGG DEVELOPMENT TIMES para mostrar las informaciones relativas al desarrollo designado.

Bibliografía

- Breder, C.M., Jr. y D.E. Rosen. 1966. Modes of reproduction in fishes. T.F.H. Publications, Neptune City. 941 p.
- Dannevig, H. 1895. The influence of temperature on the development of the eggs of fishes. Rep. Fish. Board Scotland 1894 : 147-152.
- Pauly, D. y R.S.V. Pullin. 1988. Hatching time in spherical, pelagic, marine fish eggs in response to temperature and egg size. Environ. Biol. Fish. 22(4) : 261-271.

Daniel Pauly y Roger S.V. Pullin

La tabla LARVAE

La morfología de las larvas de peces cambia radicalmente a lo largo del desarrollo larvario

Los caracteres morfológicos de las larvas de peces, al igual que su nicho ecológico, cambian radicalmente a lo largo del desarrollo larvario, el periodo comprendido entre la eclosión y la metamorfosis. Esto es cierto para las proporciones del cuerpo y para la pigmentación. Las espinas, los dientes y los radios de las aletas empiezan a aparecer hacia la mitad del desarrollo larvario. Esta variabilidad hace muy difícil la identificación de larvas de peces.

Froese (1990) ha desarrollado y comparado diferentes métodos informatizados para la identificación de las larvas de peces, incluyendo la taxonomía numérica, sistemas expertos y bases de datos relacionales. Su conclusión es que, globalmente, el enfoque de las bases de datos es la más fácil de aplicar y utilizar, porque la mayoría de las larvas podían ser identificadas por una combinación de pocos caracteres (véase también Froese 1988, 1989 ; Froese *et al.* 1989, 1990 ; Froese y Papasissi 1990).

Fuentes

La tabla LARVAE contiene datos sobre más de 300 especies, principalmente del Atlántico Norte y el Mediterráneo, extraídos de más de 300 referencias, entre otras d'Ancona (1956), Russell (1976), Fahay (1983), Moser *et al.* (1984) y Halbeisen (1988). Está previsto incluir las numerosas publicaciones recientes sobre larvas de peces, pero véanse los comentarios de más arriba en la introducción del capítulo <Ictioplancton> que conciernen a LarvalBase y sus colaboradores potenciales.

Los campos

Para las post-larvas (es decir las larvas en una fase de desarrollo entre la reabsorción total del saco vitelino y la metamorfosis), la tabla comprende los campos siguientes : **Length at first feeding** [Longitud en la 1ª alimentación] ; **Months** [Meses], el mes del año de la aparición de las larvas ; los parámetros comunes del agua : **Depth** [Profundidad] ; **Temperature** [Temperatura] ; **Salinity** [Salinidad] ; **Oxygen** [Oxígeno], en concentración.

A causa de su variabilidad, numerosos caracteres merísticos y morfométricos descriptivos se indican en forma de un intervalo, de las fases < precoces > a las fases < tardías >.

Los caracteres remarcables reducen considerablemente el número de especies posibles en un proceso de identificación

Para los caracteres descriptivos, la tabla integra las **Striking features** [Características remarcables] como los <ojos pedunculados> o un <rostro en forma de tubo>, y las **Striking shape** [Formas remarcables] como <en forma de anguila> o <en forma de renacuajo>. Debido a la rareza de estas características, éstas reducen considerablemente, cuando se presentan, el número de especies que deben ser consideradas en un proceso de identificación.

Shape of gut [Forma del intestino] : Carácter igualmente distintivo, mediante las siguientes opciones : triangular; spherical or looped [esférico o en bucle] ; elongated [alargado] ; tube-like [en forma de tubo] ; aberrant [aberrante].

Gas bladder [Vejiga natatoria] : Mediante los campos siguientes : visible; invisible; pigmented [pigmentado].

Spinal armature [armazón espinoso] : Indica la situación de espinas en diversos sitios de la cabeza.

Rows on tail [Hileras en la cola] : Indica la situación de melanóforos mediante las siguientes opciones : dorsal row [Hilera dorsal] ; ventral row [Hilera ventral] ; lateral row [Hilera lateral] ; dorsal + ventral row [Hileras dorsal + ventral] ; dorsal + lateral row

[Hileras dorsal + lateral] ; ventral + lateral row [Hileras ventral + lateral] ; dorsal + lateral + ventral row [Hileras dorsal + lateral + ventral] ; no rows [Ninguna hilera]. Se ha demostrado que estos motivos de pigmentación son caracteres muy eficaces para identificar las larvas de peces (Halbeisen 1988 ; Froese 1990).

Other melanophores [Otros melanóforos]: Indica en dos campos la situación de melanóforos adicionales sobre la cola, y la presencia de melanóforos sobre la cabeza y el tronco.

La **Urostyle region** [región del urostilo] y el **Peritoneum** [peritoneo] pueden ser pigmentados ; las **Pectorals** [pectorales] y las **Pelvics** [pélvicas] pueden estar ausentes o tener formas remarcables, con o sin melanóforos.

Meristic characters [Caracteres merísticos]: Indica el número total y preanal de los miómeros o de las vértebras.

Additional characters of postlarvae [Caracteres adicionales de las post-larvas]: Contiene todo carácter adicional sobre las post-larvas.

Finalmente, la tabla LARVAE comprende los campos que contienen los caracteres métricos para 3 fases post-larvárias, precoz, flexión y tardía, en porcentaje de una **Reference length** [Longitud de referencia]: **Preanal length** [Longitud preanal], **Prepectoral length** [Longitud prepectoral], **Preorbital length** [Longitud preorbital], **Diameter of eye** [Diámetro del ojo], **Depth at eye** [Altura del cuerpo al nivel del ojo], **Depth at pectorals** [Altura del cuerpo al nivel de las pectorales], **Depth at anus** [Altura del cuerpo al nivel del ano].

Para la larva vesiculada (con el saco vitelino no reabsorbido), la tabla comprende los campos siguientes : **Larval area** [Área larvaria]: Indica el rango de distribución geográfica típico de las larvas ; **Place of development** [Medio de desarrollo]: Véase la tabla EGGS para la lista de opciones ; **Length at birth** [Longitud al nacer] ; **Preanal length** [longitud preanal]: en porcentaje de la longitud total ; **Yolk-sac** [Saco vitelino]: dos campos indican su forma y su pigmentación ; **Yolk** [Vitelo]: indica su consistencia ; **Oil globules** [Glóbulos del aceite]: tres campos indican su número, posición y pigmentación en el vitelo.

Tres campos describen la pigmentación de las larvas vesiculadas en la cabeza, el tronco y la cola mediante los modelos más comúnmente observados. Esta descripción es una información esencial en términos de identificación. **Additional characters** [Caracteres adicionales]: Contiene todo carácter adicional sobre las larvas vesiculadas.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Reproduction** en la vista BIOLOGY. Luego haga clic sobre el botón **Larvae** en la ventana REPRODUCTION.

Agradecimientos

Agradezco la contribución del difunto Hans-Wilhelm Halbeisen que mostró que los modelos de pigmentación en las larvas de peces pueden clasificarse. Él desarrolló, basándose en este descubrimiento, la primera clave de identificación concisa de las larvas de peces para una gran zona. Numerosas ilustraciones de larvas en FishBase están basadas en ilustraciones de su clave (Halbeisen 1988). Agradezco también a Wolfgang Welsch su ayuda en la digitalización de numerosas ilustraciones de larvas. Finalmente, agradecimientos a Christine Papasissi que efectuó muchas medidas para la parte de morfometría de la tabla LARVAE

Bibliografía

- d'Ancona, U. 1956. Uova larve e stadi giovanili di Teleostei. Ordine Synentognathi, Famiglia 1: Scomberesocidae. Fauna Flora Golfo Napoli, Monogr. 38 : 157-164.
- Fahay, M. 1983. Guide to the stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic, Cape Hatteras to the Southern Scotian shelf. J. Northwest Atlantic Fish. Sci. 4, 423 p.
- Froese, R. 1988. The use of quadratic discriminant functions in connection with video-based measurements for identification of fish larvae. ICES C.M. 1988/L : 11, 8 p.
- Froese, R. 1989. Computer-aided approaches to identification. II. Numerical taxonomy. Fishbyte 7(3) : 25-28.
- Froese, R. 1990. Moderne Methoden zur Bestimmung von Fischlarven. Universität Hamburg. Doctoral thesis. 260 p.
- Froese, R., W. Schöfer, A. Röpke y D. Schnack. 1989. Computer-aided approaches to identification of aquatic organisms: the use of Expert Systems. Fishbyte 7(2) : 18-19.
- Froese, R., I. Achenbach y C. Papasissi. 1990. Computer-aided approaches to identification. III. (Conclusion). Modern databases. Fishbyte 8(2) : 25-27.
- Froese, R. y C. Papasissi. 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. J. Appl. Ichthyol. 6 : 37-45.
- Halbeisen, H.W. 1988. Bestimmungsschlüssel für Fische der Nordsee und angrenzender Gebiete. Ber. Inst. Meereskd. 178, 76 p.
- Moser, H.G., W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall, y S.L. Richardson, Éditeurs. 1984. Ontogeny and systematics of fishes. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ. 1, 760 p.
- Russell, F.S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London, 524 p.

Rainer Froese

La tabla LARVDYN de Houde y Zastrow

La tabla LARVDYN fue desarrollada por Edward D. Houde y Colleen E. Zastrow (1993) que amablemente la proporcionaron a FishBase para extender su difusión. Citamos de su publicación (p. 290) :

«Las tasas de crecimiento y de mortalidad, y las propiedades energéticas de las larvas de peces difieren entre las diferentes especies y ecosistemas. En esta síntesis, nosotros hemos evaluado las tasas de ingestión requeridas para un crecimiento medio de las larvas, y desarrollado las necesidades energéticas mínimas. La tasa de crecimiento específico (en peso ; G) ; la tasa de mortalidad total (Z) ; la duración de la fase larvaria (D) ; la eficiencia de conversión alimentaria (K₁) ; y el consumo

*Las propiedades energéticas
de las larvas de peces
difieren entre especies*

de oxígeno específico (QO_2) han sido obtenidos de la literatura y reagrupados por especie de agua dulce o marina. Las fuertes dependencias entre la temperatura y las tasas y propiedades de las larvas fueron ajustadas con un análisis de la covarianza para permitir la comparación de los valores medios entre ecosistemas y taxa. »

La tabla contiene datos para alrededor de 100 especies, extraídos de más de 200 referencias. Estas informaciones son usadas para producir diferentes tipos de gráficos. La Fig.42 es un ejemplo. Nosotros intentaremos extender esta cobertura a medida que nuevas informaciones estén disponibles. Los datos y las cuestiones de los usuarios de FishBase serán apreciados.

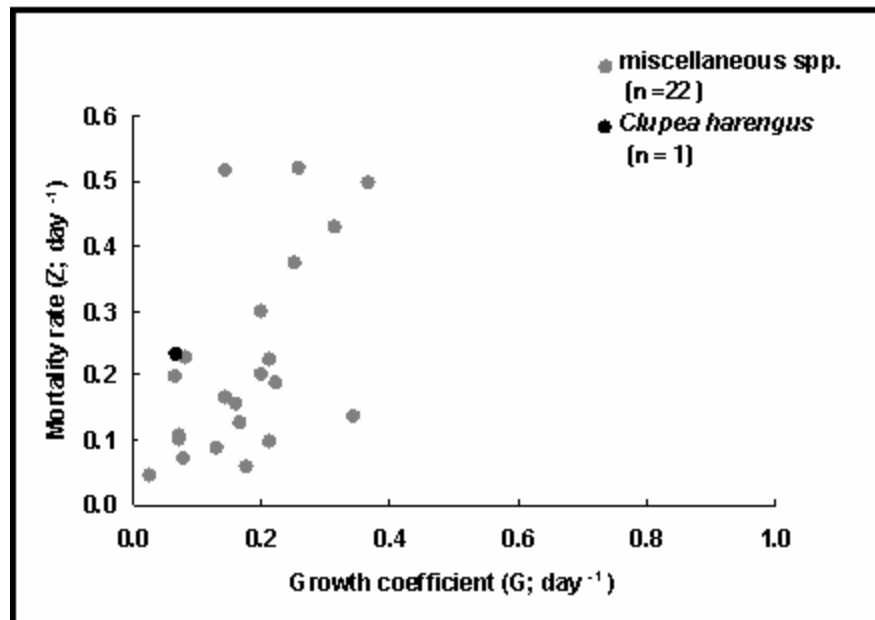


Fig. 42. Mortalidad en función de la tasa de crecimiento en las larvas. Puntos claros : todas las especies de FishBase ; punto negro : *Clupea harengus*.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Reproduction** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Larval dyn.** en la ventana REPRODUCTION.

Bibliografía

Houde, E.D. y C.E. Zastrow. 1993. Ecosystem- and taxon-specific dynamic energetics properties of fish larvae assemblages. Bull. Mar. Sci. 53(2) : 290-335.

Rainer Froese

Morfología y fisiología

La tabla MORPHOLOGY

El término < morfología > se refiere a dos ramas de la Biología, una que trata de la forma y de la estructura de los órganos u otras partes de los organismos, y la otra que trata de la forma y la estructura de un organismo como un todo.

De la misma manera, la tabla MORPHOLOGY intenta cumplir dos objetivos conexos :

- i. proporcionar descripciones concisas y estandarizadas de los peces incluidos en FishBase para hacerlas comparables ; y
- ii. permitir la identificación rápida de las especies gracias a los caracteres indicados en (i).

Los caracteres morfométricos, merísticos y descriptivos definen e identifican a las especies

En los peces, los principales caracteres usados para la descripción y la identificación son atributos descriptivos, que hacen referencia a caracteres distintivos (por ejemplo, la forma de la aleta caudal), medidas morfométricas, que hacen referencia a variables numéricas continuas (por ejemplo, la longitud de la cabeza en relación a la longitud del cuerpo) o caracteres merísticos, que hacen referencia a variables numéricas discontinuas (por ejemplo, el número de radios blandos y espinosos de la aleta dorsal).

La tabla MORPHOLOGY contiene caracteres textuales descriptivos en campos de opciones múltiples, y caracteres morfométricos y merísticos en campos numéricos. Son principalmente los caracteres merísticos los que se usan para una identificación rápida, siguiendo el proceso establecido para la identificación a través de bases de datos por Froese y Papisissi (1990). La estructura de la tabla MORPHOLOGY y las opciones disponibles en los campos se basan en un estudio detallado de principales obras de ictiología (por ejemplo, Lagler *et al.* 1977) y la consulta a numerosos colegas. Algunos de los términos empleados en la tabla son muy especializados; su definición se encuentra en el Glosario FishBase.

Los campos

La tabla MORPHOLOGY comprende 67 campos de opciones múltiples, 79 campos numéricos y muchos campos para anotaciones. Por una parte, los campos de opciones múltiples presentan al usuario los caracteres predefinidos para una parte o una característica del cuerpo (por ejemplo, **Cross section** [Sección transversal] : circular; oval; compressed [comprimida]; flattened [aplanada]; angular ; others [otras] (véase **Remarks** [Anotaciones])). El número de estas opciones se ha mantenido al mínimo, reteniendo aquellas que se basan en las formas más comunes.

En la mayoría de los casos, una opción <other> (see **Remarks** [otros (véase **Anotaciones**))] permite indicar en ciertas especies los

caracteres o las conformaciones aberrantes de una parte del cuerpo, que entonces se detallan en **Remarks** [Anotaciones].

Por otra parte, la mayoría de los caracteres morfométricos y merísticos, se presentan en forma de intervalo, dos campos numéricos contienen uno el límite inferior y el otro, el superior. Cuando se ha proporcionado un intervalo o muchos valores en la literatura, pero sólo se dispone de un campo, como en el caso de las proporciones del cuerpo, se indica la media de los valores disponibles.

El campo **Remarks** [Anotaciones] contiene la descripción de los caracteres que o bien no se incluyen en las opciones múltiples o que requieren descripciones más detalladas. En estos campos se destacan las características distintivas y cómo estas características pueden encontrarse en las especies emparentadas. Las variaciones de color (ontogenéticas, sexuales y geográficas) también se incluyen aquí cuando se dispone de ellas.

A medida que el número de especies en FishBase iba creciendo, se consumía demasiado tiempo en rellenar los más de 140 campos de la tabla MORPHOLOGY para todas las especies. Así pues decidimos reducir el número de campos <activos> a los que se describen regularmente en los trabajos taxonómicos (merísticos estándar y diagnósticos). De esta manera se introdujo una descripción mínima para todos los peces óseos del Japón y de la Columbia Británica, y todos los peces marinos de la Micronesia y de África austral (Smith y Heemstra 1986). Igualmente, se han completado todas las familias tratadas en los catálogos FAO o en la serie *Indo-Pacific Fishes* de Randall. Nosotros prevemos completar y verificar la tabla MORPHOLOGY por familia (véase Recuadro 1, este volumen) y usando trabajos faunísticos como el de Skelton (1993), *Freshwater Fishes of Southern Africa*.

Usos

Los datos de la tabla MORPHOLOGY pueden usarse para realizar identificaciones rápidas

La rutina de identificación propone a menudo menos de 10 especies posibles

Un uso importante de las informaciones contenidas en la tabla MORPHOLOGY es la identificación rápida de los peces (véase <Identificación rápida>, este volumen). La rutina preprogramada actual exige un mínimo de informaciones usadas como criterios de búsqueda, es decir :

- Zona FAO donde el pez fue capturado ;
- tipo de salinidad del agua (dulce, salobre, marina) ;
- profundidad de la captura ;
- talla del espécimen ;
- número de radios espinosos en la aleta dorsal ;
- número de radios blandos en la aleta dorsal ;
- número de radios espinosos en la aleta anal ;
- número de radios blandos en la aleta anal ;
- orden o familia (opcional).

La rutina busca las especies que cumplen los criterios proporcionados por el usuario y muestra la lista, típicamente menos de 10 especies para una misma familia. El usuario puede entonces visualizar las ilustraciones y las descripciones morfológicas completas para verificar una identificación. Esta rutina de búsqueda funciona también si falta alguno de los criterios. En ese caso, la lista de especies es más larga. Nótese de todas maneras que la tabla MORPHOLOGY tan solo contiene datos de alrededor de 6 300 especies y no está completa más que para algunas zonas o familias (véase más arriba). El grado de disponibilidad de más o menos informaciones varía desde muy insuficiente, como en el caso de *Pellona castelnaeana*, hasta casi completo, como para *Lutjanus biguttatus*. Además, la verificación de los datos no es exhaustiva y ciertos datos pueden contener errores.

Los informes

Las rutinas preprogramadas para imprimir las sinopsis y los resúmenes sobre las especies usan las informaciones de la tabla MORPHOLOGY. Por ejemplo, la rutina para imprimir una sinopsis de especie extrae los datos de **Additional Characters** [Caracteres adicionales] que contiene las descripciones distintivas, el número de radios en las aletas dorsales y anales, y otras informaciones de las tablas SPECIES y STOCKS. También imprime un informe completo de las informaciones disponibles para esta especie, así como todas las referencias usadas (véase «Los informes» este volumen).

Fuentes

Los datos de la tabla MORPHOLOGY provienen de todos los volúmenes de *FAO Species Catalogues* publicados hasta la fecha, de revisiones taxonómicas, de libros faunísticos y de artículos científicos, entre otros Burgess (1978), Trewavas (1983), Allen (1985), Cohen *et al.* (1990), Lévêque (1990), Randall *et al.* (1990), Allen (1991), Myers (1991), y Heemstra y Randall (1993).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Morphology & Physiology** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Morphology** en la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY. Para usar la rutina **Quick Identification**, haga clic sobre el botón **Species** en la ventana MAIN menu, y sobre el botón **Quick Identification** en la ventana SEARCH BY ...

Bibliografía

- Allen, G.R. 1985. FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Synop. 6(125) : 208 p.
- Allen, G.R. 1991. Damselfishes of the world. Mergus Publishers, Melle, Germany. 271 p.
- Burgess, W.E. 1978. Butterflyfishes of the world. A monograph of the Family Chaetodontidae. T.F.H. Publications, Neptune City. 832 p.
- Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto y N. Scialabba. 1990. FAO species catalogue. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. FAO Fish. Synop. 10(125) : 442 p.
- Froese, R., y C. Papasissi. 1990. The use of modern relational databases for identification of fish larvae. J. Appl. Ichthyol. 6 : 37-45.

- Heemstra, P.C. y J.E. Randall. 1993. FAO species catalogue. Vol. 16. Groupers of the world. (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. FAO Fisheries Synop. 16(125) : 382 p.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller, y D.R. May-Passino. 1977. Ichthyology. Deuxième édition. John Wiley and Sons, New York. 506 p.
- Lévêque, C. 1990. Cyprinidae, p. 269-361. In C. Lévêque, D. Paugy y G.G. Teugels (éds). Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique de l'Ouest. Tome I. Coll. Faune Tropicale n° XXVIII. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, et O.R.S.T.O.M., Paris. 384 p.
- Myers, R.F. 1991. Micronesian reef fishes. Deuxième édition. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p.
- Randall, J.E., G.R. Allen y R.C. Steene. 1990. Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii. 506 p.
- Skelton, P.H. 1993. A complete guide to the freshwater fishes of Southern Africa. Southern Book Publisher, South Africa. 388 p.
- Smith, M.M. y P.C. Heemstra, Éditeurs. 1986. Smith's sea fishes. Springer Verlag, Berlin. 1047 p.
- Trewavas, E. 1983. Tilapiine fishes of the Genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*. British Museum of Natural History, London. 583 p.

Rainer Froese y Rodolfo B. Reyes, Jr.

La tabla VISION

La tabla VISION, dedicada a la visión de los peces y principalmente a los pigmentos de la retina de sus ojos, contiene 409 registros para 371 especies extraídos de los trabajos de Denton y Warren (1956), Munz (1964), Munz y McFarland (1973), Ali y Wagner (1975), y Hobson *et al.* (1981).

Los campos

Los autores anteriormente citados han mostrado que la **Sensitivity** [Sensibilidad] de un ojo de pez es máxima a una cierta longitud de onda (I_{\max}). Este valor, en **nm**, y su 95% de intervalo de confianza (si está disponible), constituyen los datos esenciales de esta tabla.

Un campo sí/no permite indicar la presencia de otros pigmentos (como en la Tabla 3 de Hobson *et al.* 1981).

Un campo de anotaciones completa esta pequeña tabla.

Los usuarios de esta tabla deberían leer los artículos citados anteriormente para más detalles sobre los métodos de estimación de la I_{\max} .

Poner al día la tabla VISION implicará :

- incluir todas las especies tratadas en los artículos citados más arriba (actualizando los nombres antiguos o no válidos) ;
- añadir nuevos registros extraídos de artículos más recientes, siguiendo el *Zoological Record* y el *Science Citation Index* ; y

La sensibilidad de los ojos de los peces es máxima a una cierta longitud de onda

Estado

- añadir las informaciones sobre la talla relativa de los ojos de cada especie de pez, su ciclo de actividad (diurno o nocturno), y el rango de profundidad en el que habitan, todas ellas correlacionadas con la l_{max} .

Las informaciones de esta tabla pueden ser usadas para someter a prueba las hipótesis relacionadas con la fisiología y la ecología de los peces, como se ha iniciado en los trabajos de más abajo.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Morphology & Physiology** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Vision** en la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY.

Bibliografía

- Ali, M.A. y H.J. Wagner. 1975. Visual pigments : phylogeny and ecology, p. 481-516. In M.A. Ali (ed.) Vision in fishes. New approaches to research. Plenum Press, New York & London.
- Denton, E.J. y F.J. Warren. 1956. Visual pigments of deep-sea fish. Nature 4541 : 1059.
- Hobson, E.S., W.N. McFarland y J.R. Chess. 1981. Crepuscular and nocturnal activities of Californian nearshore fishes, with consideration of their scotopic visual pigments and the photic environment. U.S. Fish. Bull. 79 : 1-30.
- Munz, F.W. 1964. The visual pigments of epipelagic and rocky-shore fishes. Vision Res. 4 : 441-454.
- Munz, F.W. y W.N. McFarland. 1973. The significance of spectral position in the rhodopsins of tropical marine fishes. Vision Res. 13 : 1829-1874.

Daniel Pauly

La tabla BRAINS

La mayoría de los peces tienen el cerebro pequeño, al menos comparados con los vertebrados homeotermos (aves y mamíferos). De todas maneras, poner esta característica en su contra sería tan absurdo como inferir el valor de diferentes grupos de personas a partir de la (medida errónea de la) talla de su cerebro (Gould 1981).

Más bien deberíamos tener en cuenta que la talla de su cerebro ha evolucionado según sus necesidades, y deberíamos comparar la talla del cerebro entre especies de peces para inferir estas necesidades, por ejemplo su nicho (véase, por ejemplo, Bauchot *et al.* 1989). La base de datos sobre la talla del cerebro de los peces compilada por Roland Bauchot y sus colaboradores, y amablemente puesta a disposición de FishBase, permite hacer inferencias de este tipo. Lo que sigue describe cómo fue creada esta base de datos, basándose en Bauchot y Bauchot (1986).

Más de 2 800 cerebros han sido disecados para más de 900 especies de peces teleósteos (véase Fig.43). Numerosos especímenes han sido capturados en zonas tropicales y subtropicales : Islas Hawái, Islas Marshall, Nueva Caledonia, Queensland, Australia, Filipinas, Suroeste de la India, Isla Mauricio, Isla de la Reunión, Golfo de Omán, norte del Mar Rojo, Senegal y El Caribe ; pero también en Francia y en el Atlántico Norte. Todos los peces han sido pesados antes de la extracción

del cerebro y su longitud total y/o estándar medida. Los cerebros han sido separados de la médula espinal al nivel de los primeros nervios vertebrales, las meninges y los vasos sanguíneos extraídos, y luego han sido puestos sobre papel secante y pesados, y al final conservados en una solución de Bouin.

Recuadro 28. El tamaño del cerebro y el consumo de oxígeno.

Disponiendo de un gran conjunto de datos sobre el tamaño relativo del cerebro, nos tentó la idea de someter a prueba algunas hipótesis evidentes. La figura 44 ilustra un primer intento de asociar la tabla BRAINS con otros datos fisiológicos, en este caso la tabla OXYGEN. Los dos conjuntos de datos contienen la talla de los especímenes, que en ambos casos está fuertemente correlacionada con el peso.

Por consiguiente, nosotros hemos usado respectivamente las pendientes de las relaciones log-log del consumo de oxígeno en función del peso corporal, y del peso relativo del cerebro en función del peso corporal (usando todos los datos disponibles) para expresar los valores individuales independientemente de la influencia del peso corporal. Para la curva talla del cerebro en función del consumo de oxígeno, nosotros hemos tomado la media de los valores disponibles para las especies con al menos tres registros de talla de cerebro y de consumo de oxígeno. La figura 45 muestra que a pesar de una varianza elevada, la hipótesis según la cual los cerebros grandes exigen más oxígeno, y por consiguiente son más comunes en los peces activos con una fuerte tasa metabólica, no puede ser rechazada. Nosotros esperamos que esta varianza sea menor pues la tabla OXYGEN (véase este volumen) se ha verificado más a fondo, y sus propias fuentes de varianza habrán sido mejor identificadas.

Rainer Froese y Daniel Pauly

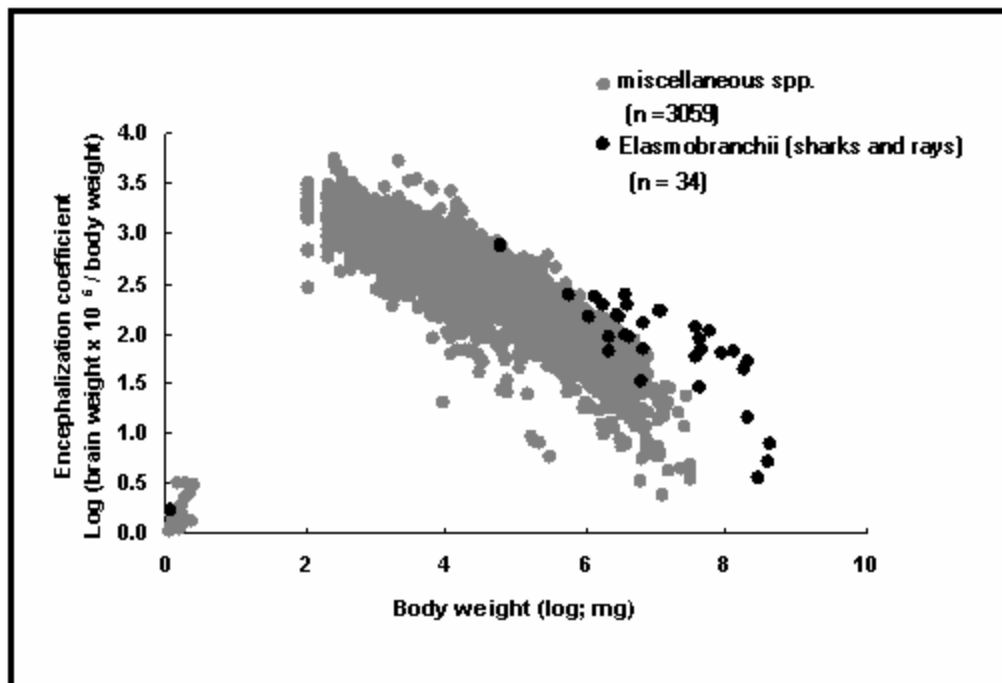


Fig. 43. Peso relativo del cerebro en función del peso corporal. Puntos claros : registros diversos en FishBase ; puntos oscuros : tiburones y rayas, que tienen relativamente cerebros grandes, quizás para asegurar su actividad de electro-detección. Por contra, 6 de los puntos de la nube corresponden a las lampreas.

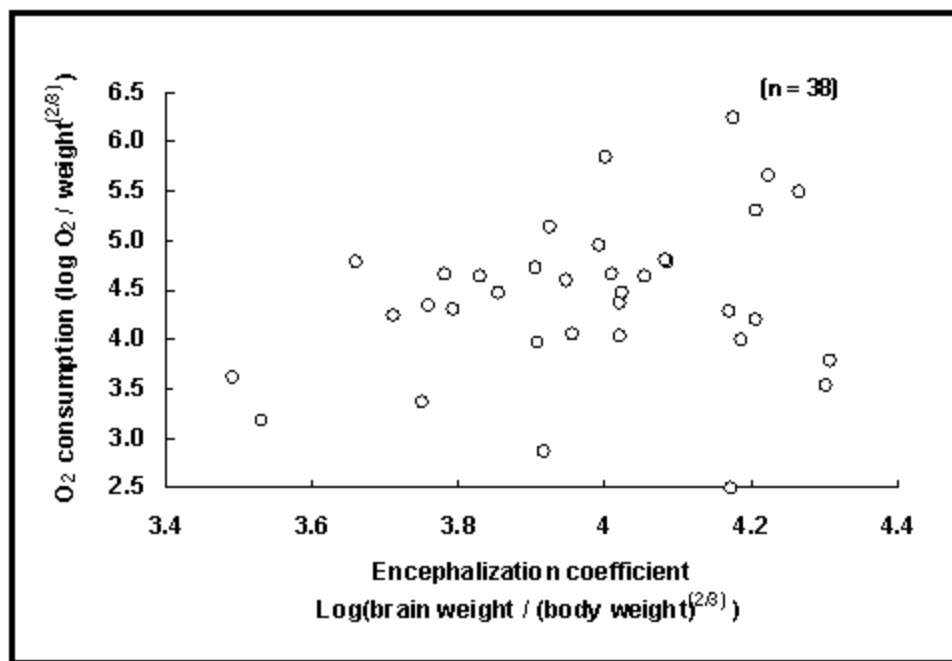


Fig. 44. Consumo de oxígeno en función del peso relativo del cerebro de 30 especies de peces. Véase el Recuadro 28 para una discusión de este gráfico.

Los juveniles tienen relativamente cerebros mayores que los adultos

Debido a que los juveniles tienen un cerebro mayor que los adultos en relación al peso corporal (Bauchot *et al.* 1979), los estudios comparativos se han hecho principalmente con adultos. De todas maneras, algunas medidas fueron obtenidas sobre series desde juveniles hasta grandes adultos, permitiendo así el estudio de los cambios ontogénicos de la talla del cerebro.

Los registros obtenidos para un solo pez se presentan aquí bajo los nombres actuales de la especie, y consisten en los elementos siguientes :

- peso del cerebro (en mg) ;
- peso corporal (en g) ;
- primer coeficiente de encefalización (un campo calculado = peso del cerebro / peso del cuerpo, véase Fig. 43) ;
- segundo coeficiente de encefalización, para el peso corporal estandarizado (un campo calculado = (peso del cerebro / peso del cuerpo)^{2/3}; véase Fig. 44) ;
- longitud del cuerpo (LE y/o LT en cm).

Estos registros se presentan en forma de tabla para cada especie, de una a 73 filas.

El trabajo siguiente para esta tabla será la integración de más de 200 registros de los cuales no hemos podido determinar el nombre válido en FishBase. Uno de nosotros (James Albert) del *Department of Anatomy*, Nippon Medical School, Tokyo, está desarrollando esta tabla y ya ha incorporado 77 especies representando 18 nuevas familias. Un artículo analiza este conjunto ampliado de datos (Albert *et al.*, 1999). Además, la señorita Xiomara Chin del Institute of Marine Affairs, Trinidad Tobago, ha proporcionado los pesos de cerebros obtenidos durante su trabajo de tesis (Chin 1996).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Morphology & Physiology** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Brains** en la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a R. Bauchot y sus colaboradores el haber confiado a FishBase sus valuosos registros, y a J.-C. Hureau sus conversiones de formato informático. Nosotros agradecemos también a la señorita X. Chin los 14 registros de los pesos de cerebros de peces de las Antillas.

Bibliografía

- Albert, J.S., R. Froese, R. Bauchot y H. Ito. 1999. Diversity of brain size in fishes : preliminary analysis of a database including 1,174 species in 45 orders. In B. Séret y J.-Y. Sire (éds.) Proceedings of the 5th Indo-Pacific Fish Conference, Noumea, New Caledonia. pp. 647-656. Paris : Société Française d'Ichtyologie et IRD.
- Bauchot, M.L. y R. Bauchot. 1986. Encephalization in tropical teleosts fishes and its correlation with their locomotory habits, p. 678-690. In T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi y K. Matsuura (éds) Indo-Pacific Fish Biology : Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes. Ichthyological Society of Japan, Tokyo.
- Bauchot, R., M. Diagne y J.M. Ribet. 1979. Post-hatching growth and allometry of the Teleost brain. J. Hirnforsch. 20 : 29-34.
- Bauchot, R., J.M. Ridet y M.-L. Bauchot. 1989. The brain organization of butterflyfishes. Environ. Biol. Fish. 25(1/3) : 205-219.
- Chin, X. 1996. A photographic atlas of brains of common Caribbean reef fishes. University of South Florida, B.A. thesis. 62 p.
- Gould, S.J. 1981. The mismeasure of man. W.W. Norton, New York. 352 p.
- Daniel Pauly, Rainer Froese y James S. Albert**

La tabla OXYGEN

Las informaciones sobre el consumo de oxígeno son importantes para el cultivo

El metabolismo es un proceso fisiológico que refleja el gasto energético de los organismos vivos, y por tanto, sus exigencias alimentarias (en los heterótrofos). La tasa metabólica de los peces generalmente se mide por su tasa de respiración, es decir su tasa de consumo de oxígeno (véase Fig. 45). Las informaciones sobre el consumo de oxígeno no son solamente útiles para la fisiología comparativa, sino también para la piscicultura y la gestión de las pesquerías. Proporcionan los índices para resolver los problemas asociados al cultivo o al transporte de los peces vivos, entre otros (Froese 1988 ; véase también Recuadro 28).

La tabla OXYGEN contiene datos sobre el consumo de oxígeno de los peces, extraídos de experimentos basados en la literatura con factores conocidos o que probablemente afectan la tasa metabólica, particularmente el peso corporal; la temperatura; la salinidad; la concentración en oxígeno; el nivel de actividad; la velocidad de nado; y el factor de stress mayor asociado al tema de estudio. **Comment** [Comentarios] contiene los detalles experimentales adicionales, como el número de especímenes, y otras informaciones. Los campos siguientes proporcionan los detalles sobre los factores listados más arriba.

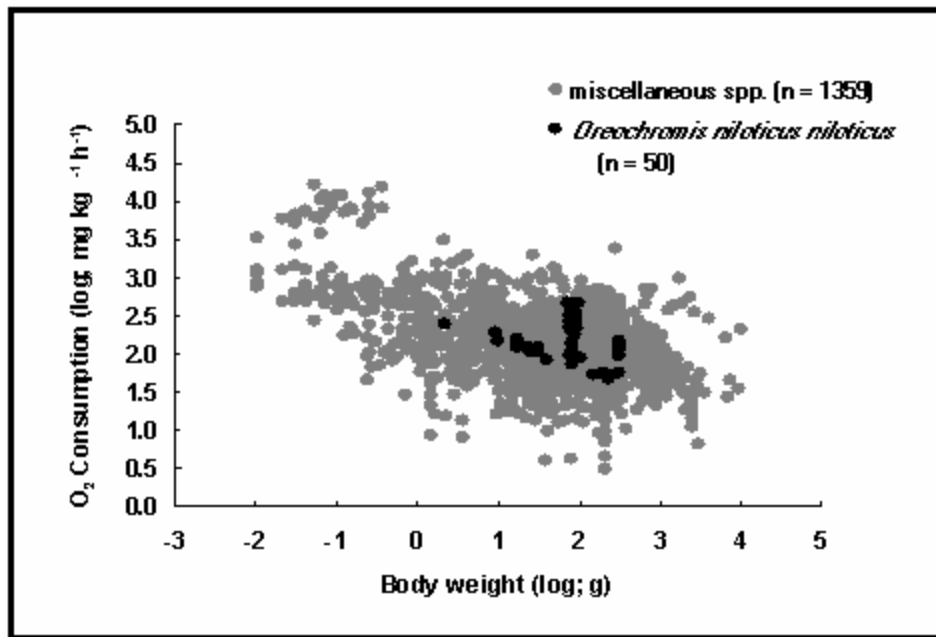


Fig. 45. Consumo relativo de oxígeno en *Oreochromis niloticus niloticus* comparado con diversas especies. Nótese la pendiente relativamente decreciente de la nube de puntos, y las series verticales de valores obtenidas por los diferentes valores de stress aplicados.

Oxygen consumption [Consumo de oxígeno]: Indica la cantidad de oxígeno usada por un pez en $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Si ha hecho falta, los datos de la bibliografía han sido convertidos a esta unidad. Además, se incluyó un campo calculado en el cual los consumos de oxígeno medidos que tenían temperaturas comprendidas entre 5 y 30°C han sido recalculados para una temperatura de 20°C usando los factores de la tabla 3.3 de Winberg (1971).

Sex [Sexo]: Mediante las siguientes opciones: alevines; juveniles; hembra; macho; mixto (para macho y hembra); no sexado (para sexo desconocido).

Weight [Peso] : Indica el peso del espécimen analizado en g. El peso medio se indica cuando el experimento se ha llevado a cabo sobre más de un individuo a la vez.

Number [Número] : Indica el número total de individuos del experimento.

Temperature [Temperatura] : Indica la temperatura media del agua, en °C, durante el experimento.

Salinity [Salinidad] : La salinidad media en < ppt > [‰], durante el experimento. Si la salinidad no se había precisado, los valores de 35‰ y 0‰ han sido tomados por defecto respectivamente para las especies marinas y de agua dulce. Para los peces diádromos, puede precisarse un valor en el campo **Comment** [Comentarios]. Los valores erróneos no afectarán más que ligeramente la saturación en oxígeno calculada.

Oxygen (mmHg) [Oxígeno (mmHg)] : Indica la presión parcial media de oxígeno en mmHg en el agua del experimento. Cuando este valor no se precisa en el artículo original, se estima a partir de la descripción del método experimental, de la misma manera que Thurston y Gehrke (1993). Estos autores propusieron correcciones similares para la temperatura y la salinidad del agua experimental.

Oxygen (mg/l) [Oxígeno (mg/l)] : Indica la concentración de oxígeno del agua del experimento en $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Si existe un valor en el campo precedente (Oxígeno mmHg), el valor en $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ es el resultado de la conversión siguiente del valor en mmHg :

$$\text{mg/l} = \text{mmHg} \cdot b / 0.5318$$

donde *b* es el coeficiente de Bunsen para el oxígeno a la temperatura y la salinidad determinadas (Colt 1984).

100% oxygen saturation [Saturación de oxígeno 100%] : Indica, a modo de referencia, el contenido máximo en oxígeno (en $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$) del agua a la temperatura y la salinidad determinadas.

Saturation% [% saturación] : Indica el contenido en oxígeno real del agua del experimento, en porcentaje del contenido máximo posible en oxígeno. Los niveles de saturación típicos están alrededor del 90%. Valores inferiores al 70% son considerados como < hipoxia >, valores superiores al 105% como < supersaturación > (véase < Stress Aplicado > más abajo).

Activity level [Nivel de actividad] : Permite tener en cuenta el efecto de una actividad sobre la tasa metabólica mediante las siguientes opciones : metabolismo basal (pez en reposo); metabolismo de rutina (pez espontáneamente activo); metabolismo activo (pez en natación).

Se han aplicado diversos tipos de stress a los peces

La tabla OXYGEN contiene la mayor recopilación de datos sobre el metabolismo de los peces

Swimming speed [Velocidad de nado] : Indica la velocidad de nado como otro índice de actividad. La velocidad está basada directamente o convertida a longitud del cuerpo por segundo (LC/s) con LC que corresponde generalmente a la longitud total o a la longitud hasta la horquilla.

Applied stress [stress aplicado] : Indica cual es el stress aplicado antes o durante el experimento mediante las siguientes opciones : none specified [ninguno especificado] ; temperature [temperatura] (variaciones o valores extremos); fotoperiod [fotoperiodo] (duración o momento del día excepcionales de exposición a la luz) ; feeding [alimentación] (durante o justo antes del experimento); starvation [ayuno] (sin alimentación ofrecida en más de 24 h); toxins [toxinas]; hypoxia [hipoxia] (oxígeno insuficiente); hypercapnia [hipercapnia] (contenido excesivo de CO₂ en la sangre cuando se fuerza al individuo a nadar rápidamente); salinity [salinidad] (variaciones); high pH [pH básico]; low pH [pH ácido]; sedative [sedante]; transport [transporte]; other [otro]. Si la opción es <otro> el stress se precisa en **Comment** [Comentarios].

Uso

Los datos de la tabla OXYGEN pueden ser usados para someter a prueba las hipótesis sobre las relaciones entre los diferentes stress y actividades a las cuales los peces son sometidos, para estimar el consumo de energía (alimentación) para la modelización trófica, y para asociar el crecimiento, la morfología y la tasa metabólica, entre otros.

Fuentes

La tabla OXYGEN contiene probablemente la mayor recopilación de datos sobre el consumo de oxígeno de los peces, con cerca de 7 000 registros para alrededor de 300 especies extraídas de más de 400 referencias, entre otras las de Winberg (1960), Congleton (1974), Gorelova (1977), Marais (1978), Subrahmanyam (1980) y Neumann *et al.* (1981). De estos registros, 6400 provienen de la base de datos OXYREF compilada por Thurston y Gehrke (1993). El resto fue añadido por el equipo FishBase.

Estado

La verificación se realizó a partir de la literatura original y contrastando los valores y otras informaciones pertinentes. De todas maneras, eso se hizo para pocos datos hasta el momento. El equipo FishBase continuará añadiendo nuevos registros y verificando las informaciones ya introducidas.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Morphology & Physiology** en la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Metabolism** en la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LIST OF OXYGEN CONSUMPTION STUDIES para mostrar las informaciones relativas al estudio designado.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a R.V. Thurston y P.C. Gehrke el haber ofrecido la base de datos OXYREF al proyecto FishBase para ampliar su difusión.

Bibliografía

- Colt, J. 1984. Computation of dissolved gas concentrations in water as functions of temperature, salinity and pressure. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 14, 154 p.
- Congleton, J.L. 1974. The respiratory response to asphyxia of *Typhlogobius californiensis* (Teleostei : Gobiidae) and some related gobies. Biol. Bull. 146 : 186-205.
- Froese, R. 1988. Relationship between body weight and loading densities in fish transport using the plastic bag method. Aquacult. Fish. Manage. 19 : 275-281.
- Gorelova, T.A. 1977. Respiration rate of the fry of some tropical fishes. Polskie Archiwum Hydrobiologii 24(Suppl.) : 447-453.
- Marais, J.F.K. 1978. Routine oxygen consumption of *Mugil cephalus*, *Liza dumerii* and *L. richardsoni* at different temperatures and salinities. Mar. Biol. 50 : 9-16.
- Neumann, D.A., J.M. O'Connor y J.A. Sherk, Jr. 1981. Oxygen consumption of white perch (*Morone americana*), striped bass (*M. saxatilis*) and spot (*Leiostomus xanthurus*). Comp. Biochem. Physiol. 69A : 467-478.
- Subrahmanyam, C.B. 1980. Oxygen consumption of estuarine fish in relation to external tension. Comp. Biochem. Physiol. 67A : 129-133.
- Thurston, R.V. y P.C. Gehrke. 1993. Respiratory oxygen requirements of fishes : description of OXYREF, a data file based on test results reported in the published literature, p. 95-108. In R.C. Russo y R.V. Thurston (éds) Fish physiology, toxicology, and water quality management. Proceedings of an International Symposium, Sacramento, California, USA, 18-19 September 1990. EPA/600AR-93/157.
- Winberg, G.G. 1956. Rate of metabolism and food requirements of fishes. Minsk, USSR. Transl. Ser. Fish. Res. Board Can. 194, 1960.
- Winberg, G.G. 1971. Methods for the estimation of production of aquatic animals. Academic Press, London. 175 p.

Armi Torres y Rainer Froese

Las tablas SWIMMING y SPEED

La inmersión en el agua es lo más aproximado a la ingravidez. Además, los teleósteos han aprendido a escapar de la influencia de la gravedad con un gasto energético mínimo, gracias a la vejiga natatoria. La contrapartida de estar bajo el agua es que todo movimiento entraña desplazamientos laterales de agua, un medio particularmente denso y pesado. La física y la fisiología de la natación de los peces se resumen por Blake (1983), Webb (1984) y más recientemente por Videler (1993).

Este capítulo describe la manera de nadar de los peces, lo que hacen de un número sorprendente de maneras ; además, se presentan los datos disponibles sobre su velocidad de nado.

Los peces nadan de un número sorprendente de maneras

La clasificación de los modos de nado de los peces adoptada aquí es la de Lindsey (1978) que revisó mucha de la literatura antigua sobre este tema. Esta clasificación consiste en dos niveles, el primero (cifras romanas) describe lo que puede ser llamado el < tipo > de nado, el segundo (bolas) describe el < modo > de nado propiamente dicho, a saber:

I. Movimientos de la aleta caudal y/o del cuerpo :

- *Anguilliforme* ;
- *Subcarangiforme* ;
- *Carangiforme* ;

- *Thunniforme* ;
- *Ostraciiforme*.

II. Ondulación de las aletas impares y/o pectorales :

- *Amiiforme* ;
- *Gymnotiforme* ;
- *Balistiforme* ;
- *Rajiforme* ;
- *Diodontiforme*.

III. Oscilaciones de las aletas impares y/o pectorales :

- *Tetraodontiforme* ;
- *Labriforme*.

La serie de modos del tipo I implica una transición gradual desde ondulaciones del cuerpo entero (incluyendo el tronco) para la propulsión (modo anguilliforme) hasta oscilaciones únicas de la aleta caudal (modos thunniforme y ostraciiforme).

La clasificación de los modos de los tipos I a III implica una transición gradual de los movimientos responsables de la fuerza propulsiva mayor, de las ondulaciones hacia las oscilaciones ; por consiguiente, esta clasificación puede ser también representada por un gráfico, cuyo eje tronco-aleta caudal sería el de las ordenadas, y el eje ondulación-oscilación el de las abscisas (véase Fig. 1 en Lindsey 1978).

La tarea de atribuir un modo de nado a una especie determinada contendrá siempre un elemento subjetivo, incluso sin tener en cuenta el hecho de que los peces pueden tener dos modos de nado. Nosotros solamente consideramos el modo dominante, excluyendo el modo de nado de huida. Por ejemplo, los Scaridae pasan de un modo labriforme en periodo normal a un modo subcarangiforme cuando huyen de un presumible peligro (observación personal de los autores).

Así, los datos de esta tabla (es decir la opción de los tipos y modos de más arriba) pueden ser revisados de vez en cuando según la progresión de nuestra experiencia en este tema y de su literatura. De todas maneras, los datos extraídos de Lindsey (1978) (las especies cuyos campos **MainRef.** y **Ref.** fueron basados en esta publicación) y sus extensiones evidentes (por ejemplo, de *Anguilla anguilla* a todos los Anguillidae, y a todos los Anguilliformes) no se verán afectados por estos cambios.

Nótese también que esta tabla se refiere, de momento, solamente a los peces juveniles y adultos. Las larvas, por razones evidentes, tienen un repertorio limitado de tipos y modos de nado.

El índice de forma de la aleta caudal de una especie se correlaciona estrechamente con su nivel medio de actividad (Pauly 1989), y es igual a :

$$A = h^2 / s$$

donde **h** es la altura de la aleta caudal y **s** su superficie (Fig. 46). El borde proximal de la superficie de la aleta caudal se define como una línea vertical recta que atraviesa la porción más estrecha del pedúnculo caudal, es decir que la porción del pedúnculo rodeada por la aleta se considera como parte de la superficie de la aleta caudal.

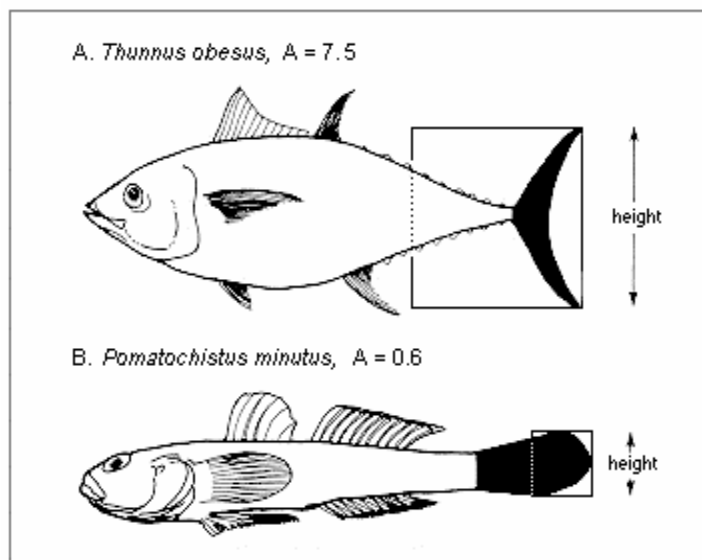


Fig. 46. Índice de forma ($= h^2/s$ donde h = altura de la aleta caudal ; s = superficie de la aleta caudal) en un pez pelágico ($A = 7.5$) y en un pez bentónico ($B = 0.6$). Nótese la correspondencia entre los índices de forma y los modos de vida.

Nótese que esta definición de **A** difiere ligeramente de la presentada por Pauly (1989), donde se usa tan solo la aleta caudal para calcular el valor de **s**.

El índice de forma puede referenciarse, pero cuando no se da ninguna cita, el índice de forma fue calculado a partir de medidas hechas por planimetría sobre una de las ilustraciones en FishBase o de otra fuente fácilmente disponible.

Estado

La tabla SWIMMING contiene los tipos y los modos de nado para más de 2 600 especies.

La tabla SPEED contiene 247 registros de velocidad máxima de nado para 79 especies extraídos de más de 50 referencias, entre otras las de Bainbridge (1958, 1960) y Webb (1971), y de recopilaciones como Sambilay (1990). Se realizó un esfuerzo para distinguir el nado <sostenido> (nado mantenido más de 3

minutos) del nado <explosivo> (nado mantenido solamente algunos segundos) (véase Fig. 47), así como otros modos de nado (Hammer 1995).

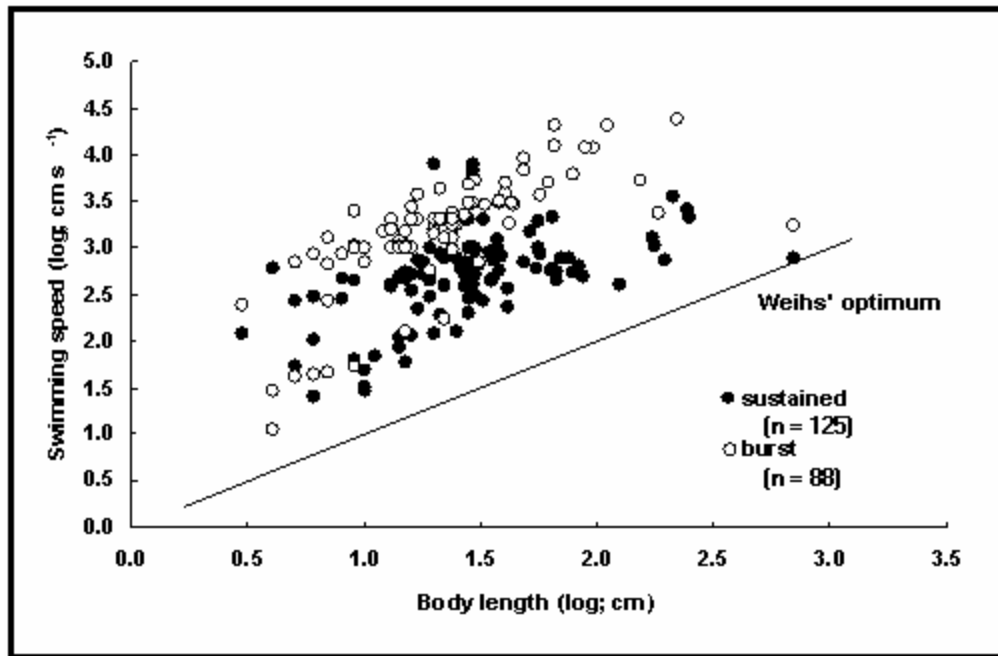


Fig. 47. Velocidad de nado en función de la longitud del cuerpo en los peces. Nótese que la velocidad de nado < explosivo > es diez veces más rápida que la del nado sostenido. Nótese también que ningún pez parece nadar a velocidades inferiores al límite de gasto energético mínimo por distancia recorrida de Weihs (1973), cuya pendiente igual a 1 (implicando una estricta proporcionalidad entre velocidad y longitud) es de todas maneras la misma que para las observaciones de esta figura.

Los campos

Length [Longitud]: Indica la longitud del pez en cm tal como se cita en la fuente. El tipo de longitud usado se indica mediante las siguientes opciones : SL (LE, longitud estándar) ; FL (LH, longitud hasta la horquilla) ; TL (LT, longitud total) ; BL (LC, longitud del cuerpo, si la publicación la menciona de esta manera, pero sin indicación más precisa).

Swimming speed [Velocidad de nado]: Indica la velocidad del pez por segundo tal como se cita en la fuente. Las opciones son las mismas que en el campo anterior y m/s (metros por segundo).

Speed [Velocidad]: Indica la velocidad convertida en m/s (véase el campo **Derived values** para los valores derivados).

Modo [Modo]: Indica el modo de nado mediante las siguientes opciones : sostenido (nado a esta velocidad durante una duración prolongada); explosivo (nado a una velocidad máxima que no puede ser mantenida más de un minuto) ; otro.

Comment [Comentarios]: Indica una longitud, un peso, o un modo de nado no incluido en las opciones de más arriba. Contiene también cualquier conversión de tipo de longitud.

Derived values [Valores derivados]: Indica los valores convertidos de diferentes unidades de velocidad en longitud estándar por segundo (LE/s) y en metro por segundo (m/s). La comparación entre el nado de peces de aleta caudal bifurcada, redondeada u otro tipo es entonces posible. Si están disponibles, se indican los valores de las constantes **a** y **b**, usadas en la ecuación siguiente para transformar la longitud hasta la horquilla o la longitud total en longitud estándar:

$$LS = a + b \cdot L$$

donde **L** es la longitud hasta la horquilla o la longitud total citada. Si la transformación se basa en una única medida, en el mejor de los casos un adulto típico, el punto de intersección **a** es nulo (véase también < La tabla LENGTH-LENGTH >, este volumen).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Morphology & physiology** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Swim. type** o **Swim. speed** en la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY.

Bibliografía

- Bainbridge, R. 1958. The speed of swimming of fish as related to the size and to the frequency and amplitude of the tail beat. J. Exp. Biol. 35(1) : 109-133.
- Bainbridge, R. 1960. Speed and stamina in three fish. J. Exp. Biol. 37(1) : 129-153.
- Blake, R.W. 1983. Functional design and burst-and-coast swimming in fishes. Can. J. Zool. 61 : 2491-2494.
- Hammer, C. 1995. Fatigue and exercise tests with fish. Comp. Biochem. Physiol. 112A(1) : 1-20.
- Lindsey, C.C. 1978. Form, function, and locomotory habits in fish, p. 1-100. In W.S. Hoar y D.J. Randall (éds) Fish physiology. Vol. II. Academic Press, New York.
- Pauly, D. 1989. A simple index of metabolic level in fishes. Fishbyte 7(1) : 22.
- Sambily, V.C., Jr. 1990. Interrelationships between swimming speed, caudal fin aspect ratio and body length of fishes. Fishbyte 8(3) : 16-20.
- Videler, J.J. 1993. Fish swimming. Chapman and Hall, London. 260 p.
- Webb, P.W. 1971. The swimming energetics of trout. Thrust and power output at cruising speed. J. Exp. Biol. 55 : 489-520.
- Webb, P.W. 1984. Form and function in fish swimming. Sci. Am. 251 : 58-68.
- Weihs, D. 1973. Optimal fish cruising speed. Nature 245 (Sept. 7) : 48-50.
- Rainer Froese, Armi Torres, Crispina Binohlan y Daniel Pauly**

La tabla GILL AREA

Para sobrevivir, crecer y reproducirse, los peces necesitan alimentación y oxígeno como todo animal heterótrofo. De todas maneras, aunque existe una literatura abundante sobre la alimentación y las costumbres alimentarias de los peces (documentadas en muchas tablas de FishBase), un escaso número

trata sobre los órganos y los procesos que permiten la extracción de energía a partir de esta alimentación.

El proceso esencial es la respiración, y se documenta, en parte, en la tabla OXYGEN. Los órganos importantes, las branquias, se tratan en esta tabla.

Esta tabla presenta la mayoría de las medidas ya publicadas de superficie de branquias en los peces, pues es esta superficie la que limita la toma de oxígeno y así su tasa metabólica y su tasa de crecimiento (Pauly 1979, 1981, 1994). La mayoría de estos valores provienen de las recopilaciones de Hughes y Morgan (1973), De Jager y Dekkers (1975), y Palzenberger y Pohla (1992).

Hughes (1984) discute algunos de los problemas relacionados con la medida de la superficie de las branquias y de su interpretación ; este trabajo debería ser consultado antes de analizar las informaciones de la tabla actual. Pauly (1979, 1981, 1994) y Longhurst y Pauly (1987) presentan los elementos de una teoría del crecimiento de los peces, cuyas hipótesis ciertas pueden ser sometidas a prueba usando las estimas de la superficie de las branquias. Los usos prácticos de la medida de esta superficie pueden visualizarse en trabajos ecotoxicológicos y sobre la polución.

La figura 48 muestra que la superficie de las branquias aumenta con el peso corporal ; de todas maneras, la pendiente inferior a 1 de la curva log-log implica que la superficie relativa disminuye con la talla del cuerpo.

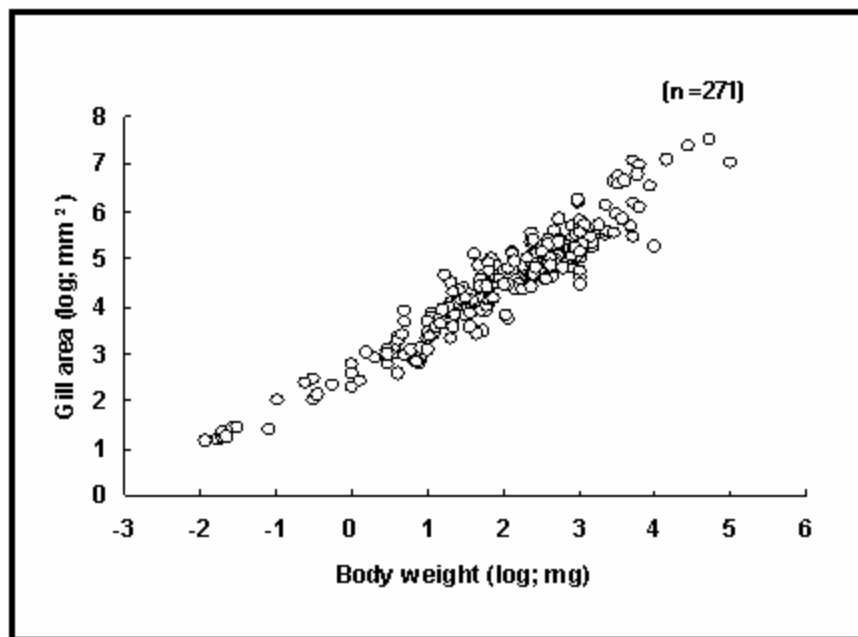


Fig. 48. Superficie de las branquias en función del peso corporal (271 registros para 110 especies).

La figura 49, que muestra la curva de la superficie relativa de las branquias en función del peso corporal en log-log, lo confirma, siendo la pendiente igual a -0.2 . De todas maneras, esta curva enmascara las diferencias concretas a nivel de especie que se revelan importantes en los estudios de las relaciones entre superficie de las branquias y crecimiento (Pauly 1981).

Explicar estas diferencias exige tener en cuenta los modos de nado y/o los índices de forma de la aleta caudal. Nosotros esperamos obtener un gráfico en FishBase que asocie directamente el crecimiento y la superficie de las branquias, tomando estos factores externos en consideración.

Además, el contenido de esta tabla será puesto al día a partir de las referencias apropiadas, y vuestras sugerencias sobre este tema serán bienvenidas.

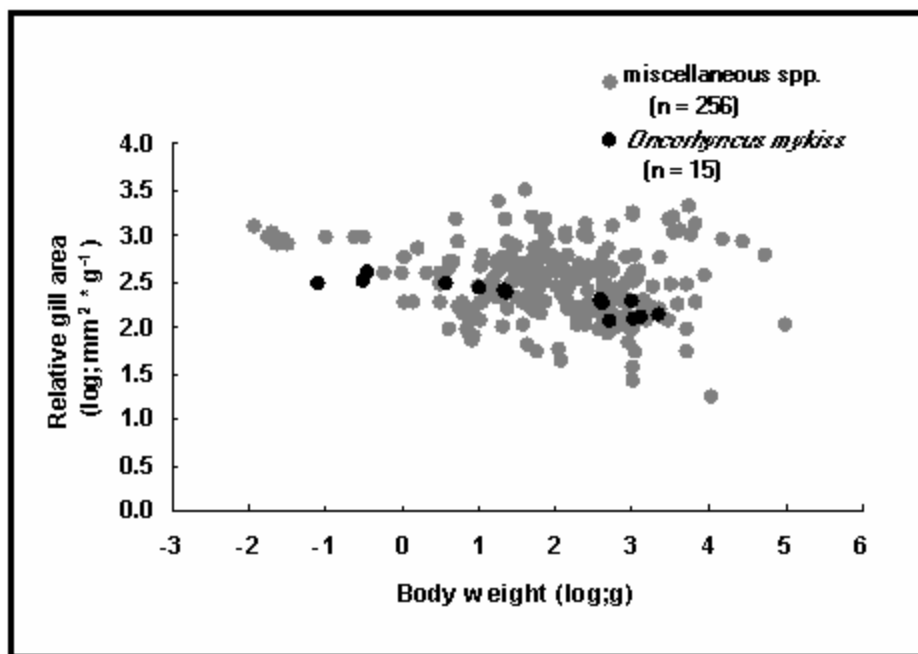


Fig. 49. Superficie de las branquias de *Oncorhynchus mykiss* en función de su peso corporal (puntos negros), comparada con diversos peces (puntos claros).

Los campos

Gill area (in cm^2) [Superficie de las branquias (en cm^2): Campo-clave de esta tabla, cada valor debe estar asociado a un valor de **Body weight** (in g) [Peso corporal (en g)].

Gill area/body weight (cm^2/g) [Superficie de las branquias/peso corporal (cm^2/g): Campo calculado.

Blood/water distance [distancia sangre/agua]: para el grosor del epitelio de la branquia (en **nm**).

Remarks [Anotaciones]: Contiene cualquier comentario metodológico o información pertinente.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Morphology & physiology** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Gill area** en la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LIST OF GILL area STUDIES para mostrar las informaciones relativas al estudio designado.

Agradecimientos

Agradezco al Profesor G.M. Hughes el haber respondido amablemente durante todos estos años a mis numerosas cuestiones sobre el tema de las branquias de los peces.

Bibliografía

- De Jager, S. y W.J. Dekkers. 1975. Relation between gill structure and activity in fish. *Neth. J. Zool.* 25 : 276-308.
- Hughes, G.M. 1984. Measurement of gill area in fishes : practices and problems. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 64 : 637-655.
- Hughes, G.M. y M. Morgan. 1973. The structure of fish gills in relation to their respiratory function. *Biol. Rev.* 48 : 419-475.
- Longhurst, A. y D. Pauly. 1987. *Ecology of tropical oceans*. Academic Press, San Diego. 407 p.
- Palzenberger, M. y H. Pohla. 1992. Gill surface area of water-breathing freshwater fish. *Rev. Fish Biol. Fish.* 2 : 187-216.
- Pauly, D. 1979. Gill size and temperature as governing factors in fish growth : a generalization of von Bertalanffy's growth formula. *Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts Univ. Kiel* No. 63, xv + 156 p.
- Pauly, D. 1981. The relationships between gill surface area and growth performance in fish : a generalization of von Bertalanffy's theory of growth. *Meeresforsch./Rep. Mar. Res.* 28(4) : 251-282.
- Pauly, D. 1994. *On the sex of fish and the gender of scientists*. Chapman and Hall, London. 250 p.

Daniel Pauly

La tabla PROCESSING

Esta tabla representa nuestro intento de incorporar a FishBase los productos consumibles a base de peces.

Los campos

*Productos consumibles
a base de peces*

En su estado actual, la tabla comprende cuatro grupos de campos :

1. un conjunto de campos que identifican la especie y su stock, y la localidad de captura de los especímenes (porque se producen diferencias regionales de gusto, textura, etc.) ;
2. campos que indican la proporción de diferentes partes del cuerpo en relación al peso corporal total **Body weight** ([peso del cuerpo]) : **Head** [Cabeza], **Trunk** [Tronco], **Skin** [Piel], **Fins** [Aletas], **Bones** [Huesos], **Meat** [Carne], **Fillet** [Filete], **Viscera** [Vísceras], **Roe** [Ovarios], **Testes** [Testículos], **Liver** [Hígado] ;
3. campos que indican la composición química bruta en % del peso de las diferentes partes del cuerpo (carne/filete ;

hígado ; huevas ; vísceras ; cabeza/hueso/aletas ; productos de degradación/rechazo): **Moisture** [contenido en agua]; **Protein** [Proteínas]; **Fat** [Lípidos]; **Ash** [Cenizas]; y

4. **Remarks** [Anotaciones]: Contiene una presentación de las propiedades organolépticas según diferentes modos de preparación (fritura, ahumado, en conserva, etc.). **Comment** [Comentarios]: campos que contienen cualquier anotación referida a las proporciones de peso y a la composición química.

Fuentes

La tabla PROCESSING contiene 682 registros para 505 especies de peces principalmente extraídos de Bykov (1983) cuya obra ha servido de modelo para la concepción de la tabla.

Retrospectivamente, de todas maneras, nosotros sentimos la necesidad de una revisión a fondo para permitir :

- estructurar y estandarizar las informaciones sobre las propiedades organolépticas, los modos de preparación de los productos y su apariencia física, reemplazando los contenidos de los **Remarks** [Anotaciones] por campos de opciones múltiples ;
- integrar los análisis químicos detallados y extensos de Vinogradov (1953), los productos del OCDE (1978) y otras recopilaciones parecidas, y por qué no las recetas extraídas de los libros de cocina de diferentes culturas ; y
- asociarla a la tabla COMMON NAMES que contiene también las descripciones (breves) de productos (véase «La tabla COMMON NAMES », este volumen).

Nosotros apreciaríamos las proposiciones de colegas interesados en colaborar con nosotros en este tema, un desarrollo que haría de FishBase una herramienta útil a toda una nueva categoría de usuarios.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Fish as food** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Processing** en la ventana FISH AS FOOD. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LIST OF PROXIMATE ANALYSES para mostrar las informaciones relativas a la composición del producto designado. Haga clic sobre los botones **Weight proportions** y **Chemical composition** para mostrar respectivamente los porcentajes en peso y la composición química de las diferentes partes del cuerpo.

Bibliografía

- Bykov, V.P. 1983. Marine fishes : chemical composition and processing properties. Amerind Publishing Co., New Delhi. 333 p.
- OECD. 1978. Multilingual dictionary of fish and fish products. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris. 430 p.
- Vinogradov, A.P. 1953. The elementary chemical composition of marine organisms. Memoirs, Sears Foundation for Marine Research II, New Haven. 647 p.

Daniel Pauly, Emily Capuli y Rainer Froese

Genética y Acuicultura

Como en el caso de numerosos organismos animales y vegetales, la diversidad de los peces está hoy en día amenazada por la sobreexplotación y la modificación de los hábitats (incluyendo las contaminaciones).

Además, las transferencias de patrimonio genético, tanto intencionales como accidentales, han provocado cambios genéticos importantes en numerosas poblaciones de peces, sobre todo de aguas dulces. Estos impactos no pueden comprenderse más que a través de un profundo conocimiento de la genética de las poblaciones de peces, tanto de aguas libres como en cautividad.

*Los datos de genética
están muy dispersos
en la bibliografía*

El estudio de la genética ha generado una multitud de datos como los cariotipos, los datos electroforéticos, los valores de heredabilidad de los estudios sobre selección y mejora genética, y los datos de genética molecular. Todos estos datos están muy dispersos en la bibliografía, lo que hace que los estudios comparativos sean muy laboriosos. Las tablas de FishBase han sido concebidas para agrupar el mayor número de datos en un conjunto estandarizado. Para permitir la adquisición, el almacenamiento y el uso de los conocimientos sobre genética, se han dividido los datos en cuatro tablas:

- la tabla GENETICS, que contiene datos acerca de las características específicas de la especie, como el número y la morfología de los cromosomas, el determinismo sexual, los marcadores genéticos y los contenidos de ADN celulares;
- la tabla ELECDAT, que contiene, para una población dada, el número de *loci* estudiados, las frecuencias alélicas observadas y las estadísticas correspondientes;
- la tabla GENEDAT, que contiene los valores de heredabilidad y las respuestas a la selección;
- la tabla STRAINS, que contiene información clave como el origen y la talla del stock original, el(los) carácter(s) distintivo(s), la eficacia de la puesta, etc., de estirpes de cultivo de tilapias (*Oreochromis* spp.), de carpa común (*Cyprinus carpio carpio*) y de *Labeo rohita*.

Las informaciones relativas a la acuicultura están contenidas en las siguientes tablas:

- La tabla CULTSYS, que contiene informaciones sobre los rendimientos de cultivos realizados siguiendo métodos;
- La tabla CULTSPEC, una sub-tabla derivada de la anterior, que contiene las informaciones específicas de la especie en los sistemas multiespecíficos;

- La tabla DISREF, que contiene datos acerca de las enfermedades comunes de los peces; y
- La tabla DISEASES, que contiene los casos identificados de estas enfermedades.

Los capítulos siguientes proporcionan detalles acerca de cada una de estas tablas.

Christine Casal y Liza Agustin

La tabla *GENETICS*

El contenido de ADN nuclear y celular (véase Fig. 50) es importante para los estudios de genética y de sistemática de peces.

Los campos

Chromosome number [Número de cromosomas]: Varios campos indican el número de cromosomas haploide/gamético y diploide/cigótico. Si este número es variable, para el número diploide se indica el intervalo.

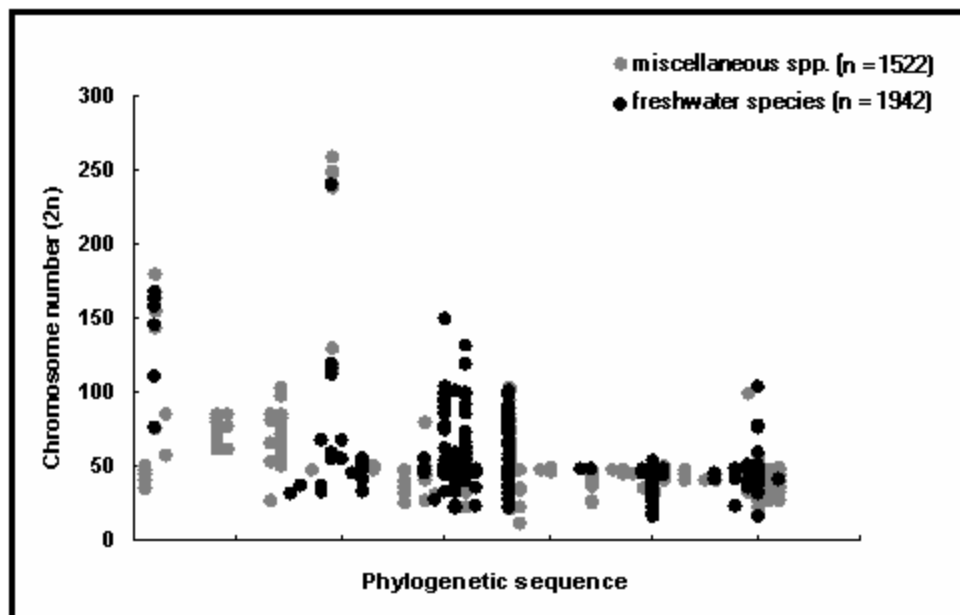


Fig. 50. Número de cromosomas de los peces de agua dulce, comparado con el de diversas especies ordenadas según una secuencia filogenética (de los grupos más antiguos a la izquierda, a los más recientes a la derecha).. Obsérvese la disminución en el número de cromosomas y la varianza para los grupos recientes. Para un comentario de este gráfico, véase el Recuadro 29.

Los datos cariotípicos son importantes para la sistemática

Chromosome types [Tipos de cromosomas]: Varios campos indican el número de cromosomas de cada uno de los siguientes tipos:

metacentric [metacéntrico]: cromosoma cuyo centrómero se localiza aproximadamente en el centro, delimitando brazos de longitudes similares ;

submetacentric [submetacéntrico]: cromosoma cuyo centrómero no se halla en el centro, delimitando por tanto brazos de longitudes diferentes en una relación aproximada de 2/1;

subtelocentric [subtelocéntrico]: cromosoma cuyo centrómero se localiza casi en una extremidad, delimitando brazos de longitudes muy desiguales en una relación aproximada de 3/1;

telocentric/acrocentric [telocéntrico]: cromosoma cuyo centrómero parece encontrarse en una extremidad ;

meta-submetacentric [meta-submetacéntrico]: cromosomas metacéntricos y submetacéntricos.

subtelo-acrocentric [subtelo-acrocéntrico]: cromosomas subtelocéntricos y acrocéntricos.

Chromosome arm number [Número de brazos cromosómicos]:

Indica el número total de brazos de los cromosomas, dependiente en gran medida del tipo de cromosoma (por ejemplo, un cromosoma metacéntrico tendrá dos brazos, mientras que un cromosoma telocéntrico no tendrá más que uno).

Sex-determining mechanism [Determinismo sexual]: Indica el tipo de determinismo sexual macho-hembra, existiendo las siguientes alternativas: xx-xy; xx-x0; etc. para las especies con cromosoma sexual; o ningún cromosoma heteromorfo ligado al sexo.

Genetic marker(s) [marcador(es) genético(s)]: Indica si un(los) marcador(es) genético(s) existe(n) para la especie, mediante sí/no. Un marcador es un carácter fenotípico (por ejemplo, un alozima, una banda cromosómica, etc.) que puede permitir inferir el genotipo.

DNA content [contenido de ADN]: Indica el contenido celular haploide específico (en pg). Si alguna(s) cita(s) bibliográfica(s) propone(n) valores diferentes al introducido en este campo, ésta(s) se hará(n) constar en Observaciones.

DNA sequencing [Secuenciación de ADN]: Indica si se han llevado a cabo secuenciaciones de ADN para esta especie.

mtDNA analysis [Análisis del ADNmt]: Indica si se han realizado estudios acerca del ADN mitocondrial en esta especie.

Remarks [Observaciones]: Este campo contiene cualquier comentario, como por ejemplo, los relativos a la presencia de nuevas disposiciones estructurales, los relacionados con la existencia de características cromáticas especializadas, determinismos del sexo particulares, o aquellos comentarios relativos al fenómeno de poliploidización.

Recuadro 29. ADN, tamaño celular y natación de los peces.

El contenido de ADN celular es extremadamente variable, tanto en los vegetales como en los animales, de modo que son muy pocas las generalizaciones que permitan predecir la cantidad de ADN contenida en las células de un grupo determinado de organismos.

La generalización más potente de cuantas existen afirma que el contenido de ADN celular varía con relación al tamaño de las células, sugiriendo una proporcionalidad aproximada entre la cantidad de ADN de cada célula y la cantidad de materia celular viva implicada en las distintas síntesis controladas por este ADN.

Básicamente, esta generalización implica que el contenido de ADN de cada célula, indicado en uno de los campos de la tabla GENETICS, es una medida del tamaño de la célula (véase Cavalier-Smith 1991).

Los organismos vivos que poseen células grandes tienden a tener tasas metabólicas bajas, e inversamente (Von Bertalanffy 1951), los animales de gran tamaño tienen tendencia a tener mucho ADN en cada célula (Thompson 1972). Como ejemplo, cabe citar a los dipneustos, que reducen su tasa metabólica durante la estivación.

En los peces, el número de cromosomas y la cantidad de ADN celular (y por tanto la talla celular) se rigen por un modelo claro: ambos disminuyen con el grado de diferenciación (expresado por el número de orden en la clasificación de Nelson 1994). Los Percomorfos presentan cantidades de ADN celular muy inferiores a las de grupos más antiguos y menos especializados (Hinegardner y Rosen, 1972, y véase Fig. 50). [Debe observarse que, como lo muestra Cavalier-Smith (1991), el número de cromosomas y el contenido de ADN no se hallan correlacionados, y así lo confirma un gráfico de FishBase no reproducido aquí.

Esta tendencia puede ser considerada como el resultado de limitaciones metabólicas: el tamaño de la célula (y correlativamente su contenido en ADN celular) habría disminuido en los peces a lo largo de la evolución, a medida que el rendimiento metabólico aumentase, hasta alcanzar los altísimos niveles observados, por ejemplo, en los atunes (Cavalier-Smith 1991).

Sin embargo, Cavalier-Smith (1991) ha mostrado también que existía un límite inferior en la talla de las células: los capilares, que están formados por células únicas, no pueden tener un diámetro mucho más pequeño que el de los glóbulos rojos.

Combinando todas las consideraciones anteriores, el gráfico del contenido de ADN celular en función del índice de forma de la aleta caudal (que puede ser una medida de la tasa metabólica, como se ve en la tabla SWIMMING) debería presentar: en su zona izquierda, una amplia gama de contenidos de ADN celulares asociados a los bajísimos índices de forma (incluyendo el índice de forma fijado en 0.5 para los peces que no utilizan la aleta caudal como principal órgano de propulsión, y que tienen tendencia a tener tasas metabólicas bajas); y en su zona derecha, una gama cada vez más estrecha de contenidos de ADN asociados a índices de forma elevados. La figura 52 ilustra estas características, corroborando de este modo las hipótesis que relacionan el contenido de ADN celular con la tasa metabólica, a través del tamaño celular..

Bibliografía

- Cavalier-Smith, T. 1991. Coevolution of vertebrate genome, cell and nuclear sizes, p. 51-86. In G. Ghiara *et al.* (éds) Symposium on the evolution of terrestrial vertebrates. Selected Symposia and Monographs. U.Z. I. 4, Modena.
- Hinegardner, R. y D.E. Rosen. 1972. Cellular DNA content and the evolution of teleostean fishes. *Am. Nat.* 106(951) : 621-644.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the world*. 3^{ème} édition. John Wiley and Sons, Inc., New York. 600 p.
- Thompson, K.S. 1972. An attempt to reconstruct evolutionary changes in the cellular DNA content of lungfish. *J. Exp. Zool.* 180 : 362-372.
- von Bertalanffy, L. 1951. *Theoretische Biologie*. Vol. II. A Francke A.G. Verlag, Bern. 418 p.

Daniel Pauly, Christine Casal y Maria Lourdes D. Palomares

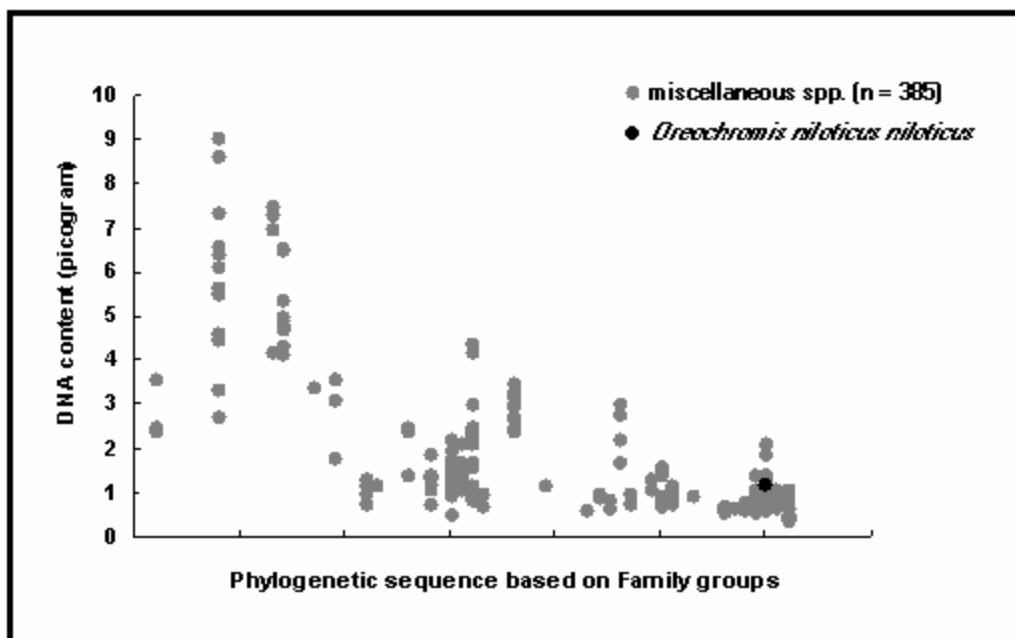


Fig. 51. Contenido celular de ADN en *Oreochromis niloticus niloticus*. La disminución del contenido de ADN desde los grupos antiguos (izquierda) a los grupos recientes (derecha) es similar a la disminución del número de cromosomas (Fig. 50).

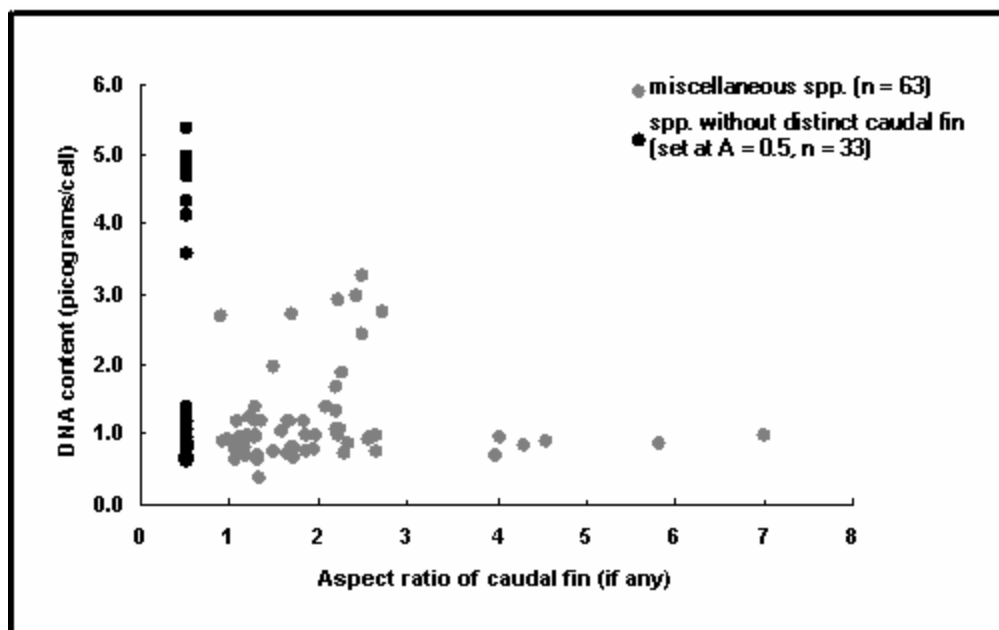


Fig. 52. Contenido celular de ADN, tomado aquí como una medida del tamaño celular en función del índice de forma de la aleta caudal (A), tomada aquí como medida de actividad. Véase Recuadro 29 para la discusión de este gráfico, y la Fig. 46 para la definición del índice de forma de la aleta caudal.

Estado

La tabla GENETICS contiene informaciones acerca de más de 1500 especies, extraídas de más de 350 citas bibliográficas.

Fuentes

Hemos utilizado recopilaciones de números de cromosomas y de cariotipos de distintos grupos de peces, como los trabajos de Post (1965), Hinegardner y Rosen (1972), Gold *et al.* (1980) Agnès *et al.* (1990), Gold *et al.* (1990), Jianxun *et al.* (1991), Porto *et al.* (1992), Suzuki (1992) y Vasil'yev y Grogoryan (1992). Pero la mayoría de nuestras fuentes son artículos que no tratan más que de una sola o de hasta cuatro especies, como el de Fontana (1994).

Cómo proceder

Apretar sobre el botón **Biology** de la vista SPECIES; pulsar después sobre el botón **Genetics** de la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Genetics** de la ventana GENETICS.

Agradecimientos

Agradecemos al Señor P. Yershov sus consejos acerca de la estructura y el contenido de esta tabla.

Bibliografía

- Agnès, J.-F., T. Oberdorff y C. Ozouf-Costaz. 1990. Karyotypic study of some species of family Mochokidae (Pisces, Siluriformes) : evidence of female heterogamety. *J. Fish Biol.* 37 : 375-381.
- Fontana, F. 1994. Chromosomal nucleolar organizer regions in four sturgeon species as markers of karyotype evolution in Acipenseriformes (Pisces). *Genome* 37(5) : 888-892.
- Gold, J.R., W.J. Karel y M.R. Strand. 1980. Chromosome formulae of North American fishes. *Prog. Fish Cult.* 42 : 10-23.
- Gold, J.R., C.J. Ragland y L.J. Schliesing. 1990. Genome size variation and evolution in North American cyprinid fishes. *Genet. Sel. Evol.* 22 : 11-29.
- Hinegardner, R. y D.E. Rosen. 1972. Cellular DNA content and the evolution of teleostean fishes. *Am. Nat.* 106(951) : 621-644.
- Jianxun, C., R. Xiuhai y Y. Qixing. 1991. Nuclear DNA content variation in fishes. *Cytologia* 56 : 425-429.
- Porto, J.I.R., E. Feldberg, C.M. Nakayama y J.N. Falcao. 1992. A checklist of chromosome numbers and karyotypes of Amazonian freshwater fishes. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 25(4) : 287-299.
- Post, A. 1965. Vergleichende Untersuchungen der Chromosomenzahlen bei Süßwasser-Teleosteen. *Z. Zool. Syst. Evolut. Forsch.* 3 : 47-93.
- Suzuki, A. 1992. Chromosome and DNA studies of eight species in the family Cobitidae (Pisces, Cypriniformes). *Kromosome* 67-68 : 2275-2282.
- Vasil'yev, V.P. y K.A. Grogoryan. 1992. Karyology of fishes from the family Gobiidae. *Vopr. Ikhtiol.* 32(5) : 27-40.

Christine Casal y Liza Agustin

La tabla ELECDAT

Las informaciones acerca del patrimonio genético son importantes para la acuicultura y la gestión de las poblaciones

Las informaciones obtenidas de los estudios de electroforesis se han estructurado en tres tablas: la tabla ELECSTUDIES, que contiene, para cada especie, informaciones generales acerca de los estudios llevados a cabo en diferentes poblaciones de esa especie; la tabla ELECDAT, que contiene los datos por locus y por estudio; y la tabla ELECSUB, que contiene los alelos que han sido detectados para cada locus.

En conjunto, estas tablas proporcionan información acerca de la estructura genética y de la variabilidad de las poblaciones de peces, tanto naturales como cultivadas. Estas informaciones son importantes para la selección de especies o de estirpes para la acuicultura. Asimismo, facilitarán los programas de gestión y de conservación de los stocks naturales.

A medida que se iban incorporando nuevos datos a esta tabla, ha sido posible evidenciar las actuales lagunas, tanto en los conocimientos (es decir, las especies importantes que todavía están poco estudiadas) como en los métodos y los formatos para reportar a FishBase, de la manera más adecuada, la caracterización genética de las distintas especies.

Las tablas contienen las frecuencias alélicas de los estudios electroforéticos de poblaciones tanto salvajes como cultivadas. También contienen informaciones acerca de los enzimas, del número total de loci estudiados, de los tejidos y los sistemas tampón empleados, de los valores de heterocigosis y de las proporciones de loci polimórficos.

Los campos

Locality and Country [Localidad y País]: Indica el lugar de captura de los especímenes.

Total loci [Número total de loci]: Indica el número total de loci examinados.

Observed heterozygosity [Heterocigosis observada]: Indica, para un número dado de loci, la proporción de individuos heterocigotos en una población. Se dice que un individuo es homocigoto si posee dos alelos idénticos en un mismo locus, e inversamente se dice que es heterocigoto si son dos alelos diferentes.

La heterocigosis permite evaluar el potencial para el cultivo seleccionado

Expected heterozygosity [Heterocigosis esperada]: Indica la proporción de individuos heterocigotos, calculada a partir de las frecuencias alélicas conocidas, suponiendo que la población está en equilibrio de Hardy-Weinberg. Se calculan por locus, población y especie, y permiten apreciar el potencial para una cría selectiva (véase Fig. 53).

La electroforesis en gel es el método más extendido

Polymorphic loci [Loci polimórficos]: Indica el número de loci polimórficos presentes en una muestra, en relación con el número total de loci examinados (véase Fig. 54). Para estandarizar los datos, se ha aplicado el criterio del 95%, según el cual un locus se considera polimórfico si la frecuencia alélica más fuerte no sobrepasa el valor 0.95. En los casos en los que se aplica el criterio del 99%, constará una indicación en Comment [Comentario].

Enzyme [Enzima]: Indica los nombres, las abreviaturas y los códigos numéricos estandarizados para los enzimas y otras proteínas habitualmente analizadas en los trabajos de genética de peces. Los nombres y los códigos utilizados corresponden a la

nomenclatura recomendada por el comité de la *International Union of Biochemistry* (Shaklee *et al.* 1990).

Locus (plural: Loci): Indica la posición específica o la localización de un gen sobre el cromosoma. Un gen es una porción específica de ADN (ácido desoxirribonucleico) que ocupa un locus. Un locus es monomorfo si sólo se conoce un único alelo del gen situado en ese locus, y es polimórfico cuando se conocen varios alelos. Si dos loci o más están implicados en la producción de distintas formas de una misma proteína (isozimas), al locus correspondiente a la proteína con más carga positiva se le atribuye el número 1, 2 al siguiente, etc. A veces, el locus se designa con letras, designándose con una A al locus que codifica para la proteína con más carga positiva, B al siguiente y así sucesivamente.

Tissue [Tejido]: El tipo de tejido elegido para la electroforesis puede serlo entre los siguientes tipos: skeletal muscle [músculo esquelético]; visceral muscle [músculo visceral]; heart [corazón]; kidney [riñón]; liver [hígado]; blood [sangre]; mucus [mucus]; eye lens [cristalino]; whole body [totalidad del cuerpo]; others [otros]. La elección del tipo de tejido se precisa en **Comment** [Comentario].

Method used [Método empleado]: Indica el tipo de método electroforético utilizado, de entre las siguientes alternativas: starch gel [gel de almidón]; polyacrylamide gel [gel de poliácridamida]; sodium dodecyl sulfate [dodecil sulfato sódico]; other methods [otros métodos]. La electroforesis en gel es uno de los métodos más comunes para estudiar la variación genética de los individuos, tanto a nivel de la estirpe como de la especie.

Buffer system [Sistema tampón]: Indica qué tampón ha sido empleado durante la electroforesis para obtener una separación clara de las proteínas y de los enzimas específicos. Los 15 tampones habitualmente más utilizados están descritos por Boyer *et al.* (1963), Ridgway *et al.* (1970), Shaw y Prasad (1970), Selander *et al.* (1971), y Clayton y Treliak (1972).

pH: Indica el pH del tampón utilizado.

Samples [Muestras]: Indica el número de especímenes estudiados por localidad o por población.

Un alelo es una de las formas alternativas de un gen

Allele [Alelo]: Indica uno de los alelos (es decir, una de las formas alternativas) del gen estudiado. Los alelos se identifican durante la electroforesis por sus productos proteicos (enzimas). En un zymograma, la movilidad electroforética relativa de los enzimas se expresa numéricamente. Las movilidades relativas se calculan asignando el valor **100** al alelo anódico más común (o **-100** para un locus catódico). El signo negativo se atribuye a los alelos con movilidad catódica.

Allele frequency [Frecuencia alélica]: Se calcula para un locus determinado mediante la siguiente fórmula: frecuencia alélica $A=2$.

(frecuencia genotípica AA) + (frecuencia genotípica Aa) / $2n$,
donde n = número de individuos estudiados.

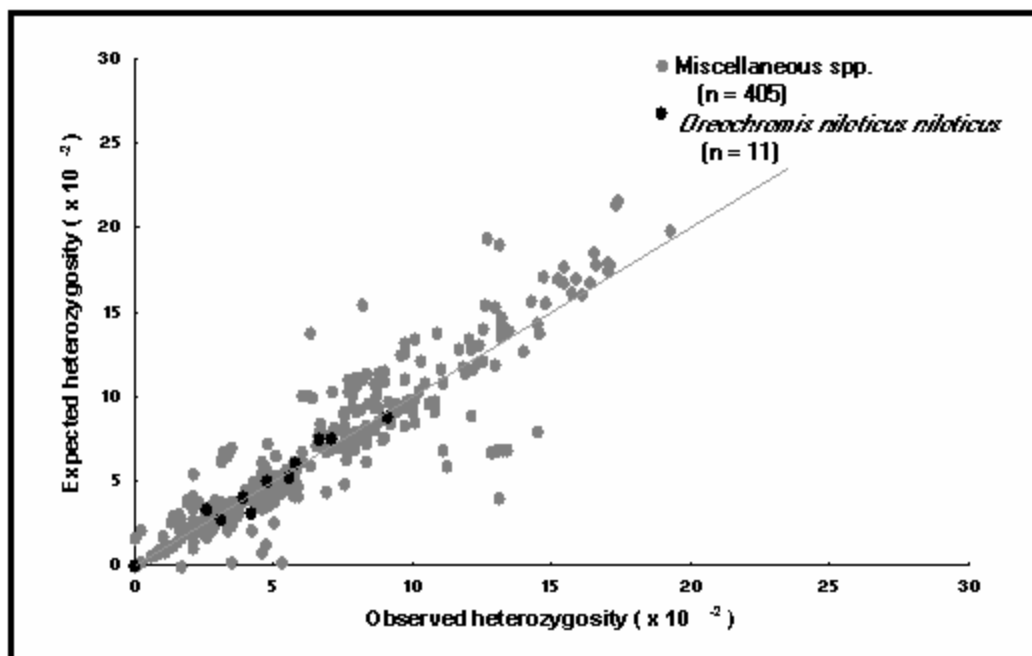


Fig. 53. Predicciones de heterocigosis en función de la heterocigosis observada en *Oreochromis niloticus niloticus* (puntos negros) y diversas especies de peces (puntos blancos). La pendiente de la diagonal es 1, e identifica los puntos en los cuales la heterocigosis esperada es igual a la observada. Los valores muy por encima de ella pueden deberse a la consanguinidad, y los valores muy por debajo al cruce de estirpes.

Estado

Las tablas ELECSTUDIES, ELECDAT y ELECSUB contienen actualmente más de 11.000 registros (cada registro trata los alelos de un solo locus) de frecuencias alélicas de más de 900 estudios y más de 800 poblaciones/estirpes de peces. La actualización de estas tablas es fruto de la colaboración de D.O.F. Skibinski y de su equipo, a partir de referencias que ellos han repertoriado (Skibinski *et al.* 1991), y constituye la mayor recopilación de la variabilidad genética de los peces.

Los gráficos

A partir de esta tabla pueden construirse varios gráficos:

- La relación entre la heterocigosis esperada y la observada (véase Fig. 53), que analiza si la variabilidad genética (H y P) se ha reducido en las poblaciones en cautividad comparadas con las poblaciones salvajes;
- La relación entre el contenido de ADN celular y la ordenación filogenética de *Fishes of the world* de Nelson (1994) (véase la Fig. 51);
- La relación entre el número de cromosomas y el contenido en ADN celular; y

- La relación entre el contenido de ADN celular y el índice de forma de la aleta caudal (para una explicación de este gráfico véase la Fig. 52 y el Recuadro 29).

Todos estos gráficos pueden ser mostrados a través de la vista GENETICS, y se refieren a la especie seleccionada. O bien, pueden ser mostrados desde la ventana REPORTS y después GRAPHs.

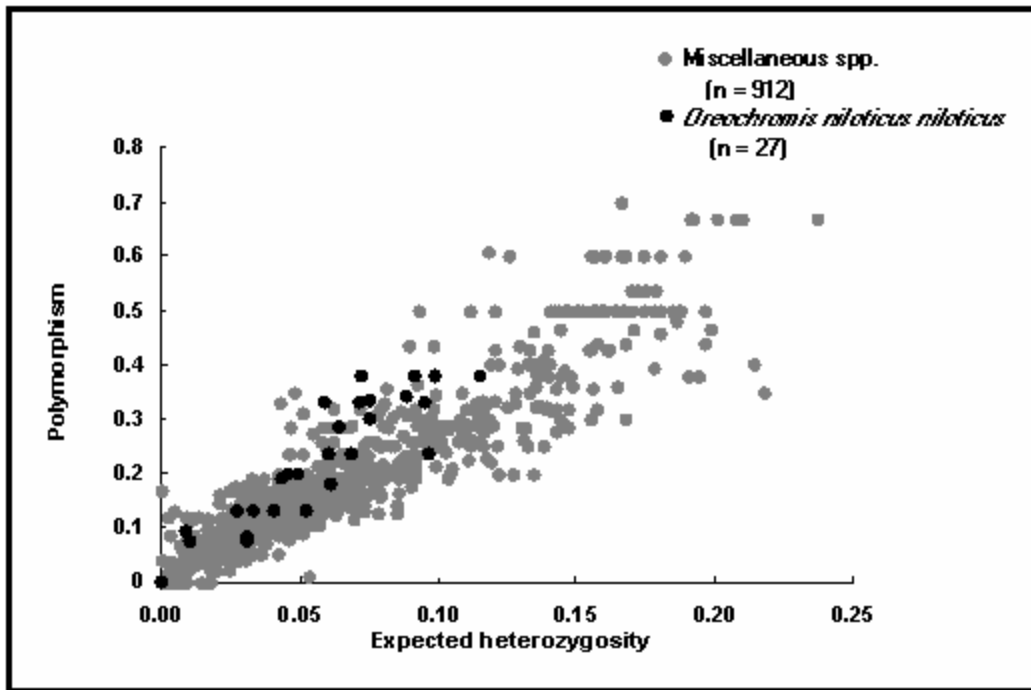


Fig. 54. Polimorfismo en función de la heterocigosis esperada para *Oreochromis niloticus niloticus* (puntos negros) y otras especies (puntos blancos); un gráfico similar, accesible desde el menú **Graphs**, puede ser utilizado para comparar las poblaciones en cautividad con aquellas de aguas libres. El gráfico muestra que la tilapia del Nilo es más polimórfica que la otras especies objeto de comparación.

Fuentes

Las principales referencias bibliográficas ya citadas son: Winans (1980), McAndrew y Majumdar (1983), Macaranas *et al.* (1986, 1995), van der Bank *et al.* (1989), Carvalho *et al.* (1991) y Pouyaud y Agnès (1995).

Compilar la totalidad de las frecuencias alélicas y las informaciones relacionadas ya publicadas es un reto difícil, que implica la resolución de problemas como la falta de estandarización entre las publicaciones, que impide el reagrupamiento de los datos (Agustin *et al.* 1993, 1994).

Cómo proceder

Hacer clic en el botón **Biology** de la vista SPECIES, y después en el botón **Genetics** de la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Allele frequencies** de la ventana GENETICS. Hacer doble clic sobre una de las líneas de la vista LIST OF AVAILABLE

ELECTROPHORETIC STUDIES permite mostrar las informaciones relativas al estudio señalado.

Haciendo clic sobre el botón **Electrophoretic data** de la vista INFORMATION ON HETEROZYGOTY AND POLYMORPHISM se muestra la lista de loci (enzimas). Un doble clic sobre una de las líneas permite mostrar las informaciones del locus seleccionado.

Un clic sobre el botón **Allele Frequencies** de la vista LOCUS INFORMATION muestra las frecuencias alélicas (< La tabla ELECDAT >).

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento para R.E. Brummett, A.E. Eknath, GC. Mair, J.G. McGlade, D. Pauly, R.S.V. Pullin y D.O. Skibinski, por sus consejos acerca de la estructura y el contenido de esta tabla.

Bibliografía

- Agustin, L.Q., R. Froese, A.E. Eknath y R.S.V. Pullin. 1993. Documentation of genetic resources for aquaculture - the role of FishBase, p. 63-68. *In* D. Penman, N. Roongratri y B. McAndrew (éds). International Workshop on Genetics in Aquaculture and Fisheries Management. ASEAN-EEC Aquaculture Development and Coordination Programme, Bangkok, Thailand.
- Agustin, L.Q., M.L.D. Palomares y G.C. Mair. 1994. FishBase : a repository of genetic information on fish. Poster presented at the Fifth International Symposium on Genetics in Aquaculture, 19-25 June 1994, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Boyer, S.H., D.C. Fainer y E.J. Watson-Williams. 1963. Lactate dehydrogenase variant from human blood: evidence for molecular subunits. *Science* 141 : 642-643.
- Carvalho, G.R., P.W. Shaw, A.E. Magurran y B.H. Seghers. 1991. Marked genetic divergence revealed by allozymes among populations of the guppy *Poecilia reticulata* (Poeciliidae), in Trinidad. *Biol. J. Linn. Soc.* 42 : 389-405.
- Clayton, J.W. y D.N. Tretiak. 1972. Amine-citrate buffers for pH control in starch gel electrophoresis. *J. Fish. Res. Board Can.* 29 : 1169-1172.
- Macaranas, J.M., N. Taniguchi, M.J.R. Pante, J.B. Capili y R.S.V. Pullin. 1986. Electrophoretic evidence for extensive hybrid gene introgression into commercial *Oreochromis niloticus* (L.) stocks in the Philippines. *Aquacult. Fish. Manage.* 17 : 249-258.
- Macaranas, J.M., L.Q. Agustin, M.C.A. Ablan, M.J.R. Pante, A.E. Eknath y R.S.V. Pullin. 1995. Genetic improvement of farmed tilapias : biochemical characterization of strain differences in *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture International* 3 : 43-54.
- McAndrew, B.J. y K.C. Majumdar. 1983. Tilapia stock identification using electrophoretic markers. *Aquaculture* 30 : 249-261.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the world*. 3ème édition. John Wiley and Sons, New York. 600 p.
- Pouyaud, L. y J.-F. Agnèse. 1995. Phylogenetic relationships between 21 species of three tilapiine genera *Tilapia*, *Sarotherodon* and *Oreochromis* using allozyme data. *J. Fish Biol.* 47(1) : 26-38.
- Ridgway, G.J., S.W. Sherburne y R.D. Lewis. 1970. Polymorphism in the esterases of Atlantic herring. *Trans. Am. Fish. Soc.* 99 : 147-151.
- Selander, R.K., M.H. Smith, S.Y. Yang, W.E. Johnson y J.B. Gentry. 1971. Biochemical polymorphism and systematics in the genus *Peromyscus*. I. Variation in the old field mouse (*Peromyscus polionotus*). *Studies in Genetics VI. Univ. Texas Publ.* 7103 : 49-90.
- Shaklee, J.B., F.W. Allendorf, D.C. Morizot y G.S. Whitt. 1990. Gene nomenclature for protein-coding loci in fish. *Trans. Am. Fish. Soc.* 119 : 2-15.

- Shaw, C.R. y R. Prasad. 1970. Starch gel electrophoresis of enzymes - a compilation of recipes. *Biochem. Genet.* 4 : 297-320.
- Skibinski, D.O.F., M. Woodwark y R.D. Ward. 1991. The protein diversity database. University College of Swansea, Singleton Park, Swansea, Wales and CSIRO Division of Fisheries, Tasmania, Australia. 16 p.
- van der Bank, F.H., W.S. Grant y J.T. Ferreira. 1989. Electrophoretically detectable genetic data for fifteen southern African cichlids. *J. Fish Biol.* 34 : 465-483.
- Winans, G.A. 1980. Geographic variation in the milkfish *Chanos chanos*. I. Biochemical evidence. *Evolution* 34(3) : 558-574.

Christine Casal y Liza Agustín

La tabla GENEDAT

El objetivo de esta tabla es el de facilitar la aplicación de los conceptos y de los métodos de la genética a la acuicultura moderna. Contiene por tanto registros de heredabilidad y de respuestas a la selección. La mejora genética de los peces de cultivo requiere la existencia de programas de selección que permitan seleccionar los caracteres de alto valor económico (como la tasa de crecimiento, la edad de madurez, la calidad del esqueleto y muchos otros; véase Recuadro 30).

Los campos

Locality and Country [Localidad y país]: Indica el lugar donde ha tenido lugar la experiencia.

Trait [Carácter]: Indica el carácter fenotípico elegido para su mejora a través de cultivo selectivo, de entre las siguientes posibilidades: growth rate] [tasa de crecimiento; age at first maturity [edad de madurez]; size at first maturity [talla de madurez]; egg number [número de huevos]; egg size [tamaño de los huevos]; egg weight [peso de los huevos]; egg survival [supervivencia de los huevos]; larval survival [supervivencia larvaria]; disease resistance [resistencia a las enfermedades]; behavior [comportamiento]; resistance to environmental factors [resistencia a factores ambientales]; dressing weight [peso eviscerado]; carcass quality [calidad del esqueleto]; fat content [contenido lipídico]; protein content [contenido proteico]; food conversion [tasa de conversión del alimento]; anatomical modification color and other [modificación anatómica de color y de otro tipo]. Los caracteres que no están repertoriados en la lista se especifican en el primer campo, llamado **Comment** [Comentario].

Mean [Media]: Indica el valor medio del carácter estudiado.

Unit [Unidad]: Indica la unidad en que se mide el carácter estudiado (por ejemplo, g, semanas, mm).

S.D. [Desviación típica]: Indica la desviación típica de la heredabilidad.

C.V. [C.V.]: Coeficiente de variación del carácter examinado, definido por la fórmula **C.V. = desviación típica/media**.

La heredabilidad indica la probabilidad de que un carácter se transmita a la siguiente generación

Heritability (h^2) [Heredabilidad (h^2)]: Indica el porcentaje de varianza genética aditiva en la variación fenotípica total, es decir, si el carácter se expresará o si será transmitido a la progenie. Si un carácter es lo suficientemente heredable, es posible que el cultivo selectivo sea muy eficaz. Sin embargo, si h^2 es baja, los factores ambientales son la causa de la mayor parte de la variación, y por consiguiente, el beneficio genético obtenido por selección será limitado o nulo.

S.E. [Error estándar]: Indica el error estándar de la media de heredabilidad.

Method [Método]: Indica el método empleado para estimar la heredabilidad, de entre las siguientes posibilidades: sib analysis [estrategia de la mínima distancia entre morfotipos]; offspring/parent regression [regresión progenie sobre progenitores]; realized heritability [heredabilidad realizada]; others [otros]. Los métodos que no se enumeran se precisarán en el segundo campo, denominado **Comment** [Comentario].

Selection studies [estudios sobre la selección]: Indica si se ha llevado a cabo un estudio de selección.

Response % [% de respuesta]: Indica la respuesta a la selección, expresada en porcentaje.

Method [Método]: Indica el método de selección, de entre las siguientes posibilidades: mass selection [selección masal]; individual selection [selección individual]; sib selection [selección de individuos morfológicamente iguales y genéticamente diferentes]; family selection [selección familiar]; within family selection [selección dentro de familias]; index selection and tandem selection [índice de selección y selección en tándem]; others [otros]. Los métodos que no se han enumerado se precisarán en el tercer campo: **Comment** [Comentario].

Estado

La tabla GENEDAT contiene 200 registros para 9 especies y estirpes extraídas, entre otras, de Gjerdem (1983), Gjerd (1986) y Tave (1988).

Cómo proceder

Hacer clic sobre el botón **Biology** de la vista SPECIES, a continuación sobre el botón **Genetics** de la vista BIOLOGY y sobre el botón **Heritability** de la ventana GENETICS.

Bibliografía

- Gjerdem, T. 1983. Genetic variation in quantitative traits and selective breeding in fish and shellfish. *Aquaculture* 33 : 51-72.
- Gjerd, B. 1986. Growth and reproduction in fish and shellfish. *Aquaculture* 57 : 37-55.
- Tave, D. 1988. Genetics and breeding of tilapia : a review, p. 285-293. In R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai y J.L. Maclean (éds) *The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 15, 623 p.

Christine Casal y Liza Agustin

La tabla STRAINS

Esta tabla documenta la ascendencia de las estirpes cultivadas de peces. En un principio, se desarrolló para servir como registro de estirpes de tilapia, siguiendo las recomendaciones del *Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (ISTA II) celebrado en 1987 en Bangkok, Tailandia (Pullin 1988). Con posterioridad, y conforme a lo recomendado en los Artículos 7 y 10 de la Convención sobre la Diversidad Biológica (UNEP 1992), se ampliaron las informaciones para integrar otras especies empleadas en acuicultura (véase Recuadro 30). Los datos genéticos, incluyendo la historia de la población fundadora, la gestión del stock de genitores, el estado de la estirpe y la descripción de sus caracteres distintivos, facilitarán la utilización y la conservación de la variabilidad genética intraespecífica en la acuicultura. La estandarización de la nomenclatura continúa siendo problemática y, por ahora, ningún sistema para denominar las estirpes de una especie es aceptado universalmente.

A medida que progresa la domesticación de las especies acuáticas, se hace más probable que aparezcan estirpes genéticamente más diferenciadas. Estas estirpes pueden emerger por el simple hecho de la domesticación, que se acompaña de un flujo génico muy restringido entre las explotaciones, o surgir por medio de prácticas de selección, como la cría selectiva, las manipulaciones cromosómicas (creación de poliploides e inversión sexual), la transferencia de un gen y/o la hibridación.

El registro oficial de estirpes puede servir de fuente para localizar peces con caracteres específicos, como por ejemplo, tilapias de color rojo, o para llevar a cabo el seguimiento de las tecnologías de mejora genética. Sin embargo, el registro puede también servir como lista de vigilancia para las estirpes potencialmente amenazadas, registrando el número de individuos reproductores en la estirpe, como en la *World Watch List for Domestic Animal Diversity* [Lista de vigilancia mundial para la diversidad de los animales domésticos] (Scherf 1995), donde las razas/estirpes en peligro pueden ser registradas y recomendarse llevar a cabo esfuerzos inmediatos para su conservación.

El campo **Stock definition [Definición del stock]** de la tabla STOCKS contiene un resumen de la descripción de las estirpes de cultivo. Indica el nombre de la estirpe, el año original de transferencia y la talla del stock de origen.

Country [País]: Indica el país donde se ha encontrado la estirpe.

Strain Code [Código de la estirpe]: Se trata de una combinación única de letras y de un número de 3 cifras. Las letras 1-2 son las dos primeras letras del género; las letras 3-5 son las tres primeras letras del epíteto específico (especie); las letras 6-7 son las dos primeras letras del epíteto sub-específico (subespecie). El número es un número de orden. Si el origen de la estirpe no es una

Los campos

FishBase puede tomar en consideración a los híbridos

subespecie, las letras 6-7 son **XX**. Para los híbridos, las letras 6-7 son **HX**.

Trait [Carácter]: Indica el(los) carácter(es) que distingue(n) a la estirpe de su stock fundador. Las posibles elecciones son idénticas a las de la tabla GENEDAT citada más arriba.

Size of founding stock [Tamaño del stock fundador]: Indica el número de miembros fundadores que componen la población original.

Breeding strategy [Estrategia reproductiva]: Indica el método de reproducción elegido para el cultivo, de entre las siguientes alternativas: manipulación cromosómica (creación de poliploides e inversión sexual); cultivo seleccionado; hibridación; transferencia de genes; cópula normal.

Is strain reproducing (Y/N)? [¿Se reproduce la estirpe (S/N)?]: Indica si la estirpe es viable desde el punto de vista reproductivo. Por ejemplo, una estirpe que no contiene más que hembras de truchas triploides no sería capaz de reproducirse.

Female [Hembra]: Indica el número de hembras fundadoras que había en la población original.

Male [Macho]: Indica el número de machos fundadores que había en la población original.

Number of broodstock [Número de genitores]: Indica el número **actual** de genitores, campo que facilita la determinación del estado de conservación y el riesgo de extinción de la estirpe.

Year of first breeding [Año de primera reproducción]: Se refiere al año en el que el stock fundador se reprodujo por vez primera.

Source of founding stock [Origen del stock fundador]: Indica la procedencia del stock original. También se indica el país.

StrainCode of source [Código de la estirpe original]: Indica el código del stock del que provienen los especímenes fundadores.

Year of arrival [Año de llegada]: Indica el año de llegada del stock original a su nuevo emplazamiento o a su nueva localidad.

Availability of strain [Disponibilidad de la estirpe]: Indica dónde se está empleando la estirpe y cómo puede ser adquirida.

Estado

La tabla STRAINS, o registro de estirpes, es tan sólo preliminar, ya que sus registros no han sido verificados y sólo incluye algo más de 70 estirpes de tilapias (*Oreochromis* spp.), carpa común (*Cyprinus carpio carpio*) y *Labeo rohita*.

Fuentes

Las principales referencias ya empleadas son las de Khater y Smitherman (1988), Pullin (1988), Pullin y Capili (1988), Komen (1990) y Eknath *et al.* (1993).

Está previsto integrar más híbridos y estirpes genéticamente mejoradas, siguiendo la estructura del registro de estirpes de truchas (*National Trout Strain Registry*), de Kincaid y Brimm (1994).

Cómo proceder

Hacer clic en el botón **Biology** de la vista SPECIES, luego en el botón **Genetics** de la vista BIOLOGY, y sobre el botón **Strains** de la ventana GENETICS.

Como las estirpes están registradas según la especie a la que pertenecen, al hacer clic sobre el botón **Biology** de la vista SPECIES se visualiza una lista que contiene una línea para la especie en general y una línea para cada estirpe de cultivo. Al hacer doble clic sobre una de las líneas de esta lista se visualiza la pantalla BIOLOGY correspondiente. La descripción de este procedimiento no se ha incluido en los capítulos equivalentes de otras tablas, pero está implícita en todas aquellas que son accesibles mediante el botón **Biology** de la pantalla SPECIES.

Agradecimientos

Agradecemos a la Srta. Liza Agustin, a Ambekar E. Eknath, Harold Kincaid, Wolfgang Villwock y a Ulricke Sienknecht sus consejos acerca de la estructura y el contenido de esta tabla. Asimismo le agradecemos a Harold Kincaid el haber proporcionado una copia del programa informático que gestiona el *National Trout Strain Registry*.

Bibliografía

- Eknath, A.E., M.M. Tayamen, M.P. de Vera, J.C. Danting, R.A. Reyes, E.E. Dionisio, J.B. Capili, H.L. Bolivar, T.A. Abella, A.V. Circa, H.B. Bentsen, B. Gjerde, T. Gjedrem y R.S.V. Pullin. 1993. Genetic improvement of farmed tilapias : the growth performance of eight strains of *Oreochromis niloticus* tested in different farm environments. *Aquaculture* 111 : 171-188.
- Khater, A. A. y R.O. Smitherman. 1988. Cold tolerance and growth of three strains of *Oreochromis niloticus*, p. 215-218. *In* R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai y J.L. Maclean (éds) *The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 15, 623 p.
- Kincaid, H. y S. Brimm. 1994. *National Trout Strain Registry*. U.S. Fish and Wildlife Service's Division of Fish Hatcheries, National Fishery Research and Development Laboratory and Office of Administration - Fisheries, USA.
- Komen, J. 1990. Clones of common carp, *Cyprinus carpio* : new perspectives in fish research. Agricultural University Wageningen, Wageningen, Netherlands. Thèse de Doctorat. 169 p.
- Pullin, R.S.V., Éditeur. 1988. *Tilapia genetic resources for aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 16, 108 p.
- Pullin, R.S.V. y J.B. Capili. 1988. Genetic improvement of tilapias : problems and prospects, p. 259-266. *In* R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai y J.L. Maclean (éds) *The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conf. Proc. 15, 623 p.
- Scherf, B.D. 1995. *World Watch List for Domestic Animal Diversity*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 769 p.

La tabla CULTSYS

Los datos de las experiencias de acuicultura deben de estandarizarse

Conocer los rendimientos del cultivo de peces obtenidos según diferentes sistemas de acuicultura es útil para evaluar tanto las potencialidades de una especie para ser cultivada, como para favorecer la elección de los métodos de cultivo y de los sistemas de producción más adecuados para esta especie.

El principal objetivo de la tabla CULTSYS es el de resumir los datos de las experiencias del campo de la acuicultura... La tabla recoge, para cada especie (véase también 'La tabla CULTSPEC' de este capítulo), datos acerca de los sistemas experimentales y de sus parámetros físico-químicos, la calidad y la cantidad de aportes nutritivos y la producción. Esta tabla constituye un modelo que los científicos pueden seguir para documentar sus experiencias de acuicultura.

Los campos

Name [Nombre]: Indica el nombre de la explotación, laboratorio o instituto que lleva a cabo la experimentación, completándose en ocasiones con datos de **Latitud, Longitud y Altitud**.

Year [Año]: Indica el año de la experimentación.

Type of culture [Tipo de cultivo]: Indica si se cultiva una o varias especies simultáneamente (mono- o policultivo).

Los sistemas semi-intensivos son los más duraderos

Sex [Sexo]: Se refiere a la posible segregación sexual, de entre las alternativas posibles empleadas en la acuicultura: monosex male [sólo machos]; monosex female [sólo hembras]; mixed sex [sexos mezclados].

Culture system I [Sistema de cultivo I]: Se trata de una clasificación general del sistema de producción, donde las posibilidades son las siguientes: intensive (high density, food added) [intensivo (elevada densidad de individuos, se añade alimento)]; semi-intensive (medium density, no food but fertilizer added) [semi-intensivo (densidad media, no se añade alimento pero sí se esparcen fertilizantes)]; extensive (low density, nothing added) [extensivo (densidad baja, sin ningún tipo de aporte)]; experimental [experimental].

Culture system II [Sistema de cultivo II]: Especifica el sistema de producción, de entre las siguientes opciones: ponds [estanques]; integrated farm pond system [sistema de estanque integrado]; sewage - (excreta and wastewater) fed system [sistema de esparcimiento de aguas residuales]; rice field [arrozal]; raceways [raceways]; static tanks [tanques estáticos]; silos [silos]; cages [jaulas]; pens [recintos]; farm dams [presas artificiales]; other (see **Description of culture system**) [otros (véase el campo

Description of culture system [descripción del sistema de cultivo]].

Production units [Unidades de producción]: Indica el número de unidades de producción, detallando la superficie **Area** (ha), profundidad media **Average depth** (m) y volumen **Volume** (m³) de las unidades experimentales.

Main water source [Principal fuente de abastecimiento de agua]: Hay múltiples posibilidades: rainfall [lluvia]; spring [manantial]; river/creek [río/arroyo]; lake [lago]; reservoir [depósito]; estuary [estuario]; lagoon [laguna de arrecife]; ocean [océano]; groundwater [agua subterránea]; tap water [agua del grifo]; cooling water [agua de refrigeración]; sewage [aguas residuales]; other (see **Description of culture system**) [otros (véase el campo **Description of culture system**)].

Supplemental water source [Abastecimiento complementario de agua]: Se ofrecen las mismas alternativas citadas en el campo anterior.

Los parámetros físico-químicos son: la temperatura (**Temperature**), la salinidad (**Salinity**), el **pH**, el oxígeno (**Oxygen**) (mg·l⁻¹), la saturación en oxígeno (**Oxygen saturation**) (expresada en %), y la alcalinidad (**Alkalinity**) (mg·l⁻¹ CaCO₃). Los límites inferiores y superiores se separan en dos campos, y en la mayoría de los casos, la media de los valores disponibles o el centro del intervalo, se calcula en un tercer campo.

Description of culture system [Descripción del sistema de cultivo]: Contiene una descripción más detallada del sistema de producción y de la(las) fuente(s) de agua.

Main food [Alimento principal]: Las posibilidades son: *in-situ* production [producido *in-situ*]; *in-situ* production plus added feed [producido *in-situ* y alimento añadido]; only added feed [sólo alimento añadido].

Feed quantity [Cantidad de alimento]: Indica el peso total de alimentos añadidos, en kg de peso fresco o seco.

% BWD [% **PSD**]: Indica una ración diaria, expresada en porcentaje del peso seco de alimentos frente al peso fresco del pez.

Feed quality [Calidad del alimento]: Indica el contenido proteico del alimento, expresado en % de su peso seco.

Indica los aportes de fertilizantes, como **Nitrogen** [Nitrógeno] y **Phosphate** [Fosfatos] en kg·ha⁻¹, o kg·ha⁻¹·día⁻¹.

Description of nutrient input [Descripción del aporte nutritivo]: Contiene una descripción detallada del alimento principal, del régimen alimentario, de la conversión del alimento, etc.

Estado

A pesar de que el número de especies de peces cultivadas es inferior a 200, se publica una cantidad considerable de datos acerca de la acuicultura en las revistas científicas, los informes técnicos, etc. La progresión de la entrada de datos se ve frenada por la falta de estandarización de las experiencias de la acuicultura. Estas limitaciones tienen a reducirse aumentando los esfuerzos por describir y estandarizar los datos, y proporcionando un perfil de especie tipo (véase más abajo).

El Pond Dynamics/Aquaculture Collaborative Research Support Program (PD/A CRSP) [Programa de los Estados Unidos de apoyo a las colaboraciones de investigación acerca de la dinámica y la explotación piscícola en estanque] ha llevado a cabo progresos considerables en la estandarización de las experimentaciones en estanques (Szyper 1992). Agustin et al. (1993) han propuesto modelos de formato para la documentación acerca de los recursos genéticos para la acuicultura.

Fuentes

La tabla CULTSYS contiene más de 300 registros de experimentos de acuicultura acerca de unas aproximadamente 15 especies y estirpes, extraídos entre otros, de Hopkins y Cruz (1982), Costa-Pierce y Soemarwoto (1990) y Christensen (1994). Sin embargo, la mayoría de los datos no ha sido verificada. A pesar de todo, los datos de Costa-Pierce y Soemarwoto (1990) han sido incluidos bajo la dirección de Barry Costa-Pierce y los campos han sido examinados por él mismo. Asimismo, los datos de Hopkins y Cruz (1982) han sido analizados y verificados por Mark Prein (Prein 1990; Prein et al. 1993) e informatizados bajo su control. Otros conjuntos de datos de acuicultura, como el de van Dam (1990) y el PD/A CRSP se incluirán en un futuro.

Cómo proceder

Hacer clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Fish as food** de la vista BIOLOGY, y a continuación sobre el botón **Aquaculture** de la ventana FISH AS FOOD.

Agradecimientos

Agradecemos la contribución de Liza Agustin a esta tabla, y también a una versión anterior de este capítulo, mientras era miembro del equipo FishBase.

Bibliografía

- Agustin, L.Q., R. Froese, A.E. Eknath y R.S.V. Pullin. 1993. Documentation of genetic resources for aquaculture - the role of FishBase, p. 63-68. In D. Penman, N. Roongratri y B. McAndrew (éds) International Workshop on Genetics in Aquaculture and Fisheries Management. ASEAN-EEC Aquaculture Development and Coordination Programme, Bangkok, Thailand.
- Costa-Pierce, B.A. y O. Soemarwoto, Editeurs. 1990. Reservoir fisheries and aquaculture development for resettlement in Indonesia. ICLARM Tech. Rep. 23, 378 p.
- Christensen, M.S. 1994. Growth of tin foil barb, *Puntius schwanenfeldii*, fed various feeds, including fresh chicken manure, in floating cages. Asian Fish. Sci. 7 : 29-34.
- Hopkins, K.D. y E.M. Cruz. 1982. The ICLARM-CLSU integrated animal-fish farming project : final report. ICLARM Tech. Rep. 5, 96 p.
- Prein, M. 1990. Multivariate analysis of tilapia growth experiments in ponds : case studies from the Philippines, Israel, Zambia and Peru. Kiel University, Kiel, Germany. Thèse de Doctorat. 125 p.

- Prein, M., G. Hulata y D. Pauly, Éditeurs. 1993. Multivariate methods in aquaculture research : case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.
- Szyper, J.P. 1992. A standard format for design and evaluation of pond experiments. Naga, ICLARM Q. 15(4) : 18-20.
- van Dam, A.A. 1990. Multiple regression analysis of accumulated data from aquaculture experiments : a rice-fish culture example. Aquacult. Fish. Manage. 21 : 1-15.

Christine Casal y Roger S.V. Pullin

La tabla CULTSPEC

Las experiencias de cultivo se llevan a menudo a cabo con varias especies. En ese caso, cada registro de la tabla asociada CULTSPEC contiene la producción de una sola especie. En esta tabla se incluye la práctica de poblar con peces, el período de cultivo, la recolección, la mortalidad durante el período de cultivo y el rendimiento bruto por ciclo de producción.

Los campos

La tabla CULTSPEC puede incorporar los datos de experiencias de policultura

Stocking rate [Densidad de carga]: Indica la cantidad de peces en el inicio del período de cultivo. La unidad se escoge de entre las siguientes posibilidades: n/m^2 ; n/m^3 ; $n/m^3/d$; kg/m^3 , donde n es el número de individuos. Esta cantidad no se refiere más que a los individuos o a la masa de la especie considerada.

Total stocking [Carga total]: Es la biomasa inicial total de la especie, considerada en kg.

Stocking weight [Peso de carga]: Es el peso individual modal o típico en el momento de la población con peces, expresado en g de peso vivo.

Stocking age [edad de carga]: Indica la edad media, expresada en días, de los individuos al inicio de la puesta en cultivo. Es importante, ya que existen peces viejos de crecimiento lento que se reproducen.

Method used for estimation [Método de estimación]: Se refiere al método empleado para estimar el crecimiento, de entre los siguientes: Ford/Walford; Von Bertalanffy/Beverton; Gulland y Holt; regresión no lineal, ELEFAN; otros métodos.

Los parámetros de la curva de crecimiento de Von Bertalanffy (L_{∞} , K) se aplican como parámetros preferenciales para el crecimiento en longitud. Se describen más detalladamente en el epígrafe de “La tabla POPGROWTH” (en este volumen), que distingue los peces criados en cautividad de aquellos que han crecido en aguas libres (véase también el Recuadro 15 y la Fig. 18).

Culture period [Período de cultivo]: Indica la duración de la producción, por ejemplo, de alevines hasta que alcanzan la talla comercial, en días.

Harvesting practice [Método de recolección]: Puede elegirse entre: batch culture [cultivo de lotes]; continuous stocking and

harvesting [introducción y recogida continua de peces]; periodical stocking and harvesting [introducción y recogida de peces periódica]; periodical stocking and continuous harvesting [introducción periódica de peces y recogida continua]; variable [variable].

Harvesting length [Longitud en el momento de la recolección]: Indica la longitud modal o típica de los individuos en el momento de su recolección, expresada en cm.

Harvesting weight [Peso en el momento de la recolección]: Indica el peso individual modal o típico de los peces en el momento de ser recolectados, expresado en g.

Mature [Maduros]: Indica cuántos individuos están maduros al ser pescados. Hay tres posibilidades: most [mayoría]; some [algunos]; none [ninguno].

Mortality (M%) [Mortalidad]: Indica las pérdidas de peces, en porcentaje, acaecidas durante el período de producción. Se calcula según la ecuación:

$$M\% = (N_0 - N_t) \times 100 / N_0 \quad \dots 1)$$

donde N_0 es el número inicial de peces, y N_t el número de peces al final del período t .

Annual mortality rate (Z) [Tasa anual de mortalidad total]: Se calcula según la ecuación:

$$Z = (\ln(N_0/N_t)) / (Dt \times 365) \quad \dots 2)$$

donde N_0 y N_t se han definido ya más arriba, y Dt es el período, en días, de cultivo.

Specific growth rate [Tasa específica de crecimiento]: En %, según los cálculos:

\ln (peso en el momento de la recolección – peso en el momento de introducir los peces) $\cdot 100 / \Delta t$.

Gross yield [Rendimiento total]: Es el rendimiento total, en peso fresco, por ciclo de producción. La unidad (así como los rendimientos de más abajo) se ha elegido de entre: $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{año}^{-1}$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{año}^{-1}$.

Net yield [Rendimiento Neto]: Es igual al **Gross yield** [Rendimiento total] menos el peso de carga.

Extrapolated yield [Rendimiento extrapolado]: Indica el rendimiento hipotético total que se habría obtenido si las

condiciones hubiesen permanecido idénticas a lo largo del período de producción de 365 días.

Estado

Un gráfico ilustra la distinción entre los ciclos de crecimiento de los peces en cautividad y los peces libres en la naturaleza. (véase Fig. 18).

Fuentes

Se recomienda volver al epígrafe < Fuentes > de la tabla CULTSYS, que figura más arriba. Se destaca asimismo que la mayoría de las referencias empleadas en esta tabla son relativas a peces de agua dulce.

Cómo proceder

Hacer clic sobre el botón **Biology** de la vista SPECIES, y a continuación apretar el botón **Fish as food** de la pantalla BIOLOGY, y el botón **Aquaculture** de la ventana FISH AS FOOD y sobre el botón **Cultured species** de la pantalla CULTURE SYSTEM. Haciendo doble clic sobre una de las líneas de la pantalla LIST OF SPECIES IN POLYCULTURE, se muestran las informaciones relativas a la especie designada. Al hacer clic sobre el botón **Production** se van a mostrar las informaciones detalladas acerca de los rendimientos. Al gráfico de la figura 18 se accede a través de la ventana REPORTS y después mediante el botón **Population Dynamics** de la ventana GRAPHS.

Agradecimientos

Agradecemos a Barry Costa-Pierce, Mikkell Christensen, Mark Prein y Anne van Dam el habernos proporcionado sus datos para difundirlos por FISHBASE, y también sus sugerencias para la mejora de las tablas CULTSYS y CULTSPEC. También agradecemos a Liza Agustin, anteriormente miembro del equipo de FishBase, sus contribuciones a esta tabla y a la versión anterior de este capítulo.

Roger S.V. Pullin y Christine Casal

Recuadro 30. Cultivo seleccionado de la tilapia del Nilo.

La tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) ha sido la especie más cultivada desde 1980. Sin embargo, Pullin y Capili (1988) han demostrado que no se había prestado prácticamente ninguna atención a los aspectos de mejora genética de poblaciones cultivadas. Estos mismos autores señalan que los genitores exportados de África provenían de poblaciones fundadoras muy pequeñas, cuya probable mala gestión trajo consigo una considerable deriva genética, un fardo genético debido a la consanguinidad y a la hibridación introgresiva con otras especies, particularmente *O. mossambicus*. Así las cosas, en 1988 se organizó un taller internacional cuyos objetivos buscaron llevar a cabo un examen de la situación de los recursos genéticos de la tilapia objeto de cultivo (Pullin 1988). Dicho taller confirmó la riqueza de recursos genéticos de tilapia en África, la limitada diversidad genética de los genitores de tilapia en los cultivos fuera de África, y la necesidad de mayores inversiones en la investigación para la mejora genética de las tilapias.

A partir de estas conclusiones, se puso en marcha una colaboración con los científicos del AKVAFORSK noruego (que fueron los pioneros del cultivo por selección del salmón (Gjedrem 1985)), y del *Philippine Bureau of Fisheries and Aquatic Resources* et du *Freshwater Aquaculture Center de Central Luzon State University*, de Filipinas, obteniendo el ICLARM del Proyecto de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) la financiación necesaria para el proyecto *Genetic Improvement of Farmed Tilapias* (GIFT). Con ayuda de numerosos científicos e instituciones de África, Asia y Europa, y tras una estricta cuarentena en Filipinas, se reunieron cuatro nuevas poblaciones fundadoras de tilapia del Nilo (Egipto, Ghana, Kenya y Senegal) y poblaciones de cuatro estirpes comúnmente empleadas por los acuicultores de Asia (Israel, Singapur, Taiwán y Tailandia). Sus rendimientos se compararon en 11 entornos acuícolas diferentes. Lo sorprendente del resultado fue que, exceptuando la estirpe de Ghana, el crecimiento de las estirpes africanas del medio natural igualó, e incluso sobrepasó a aquellas de las estirpes de cultivo asiáticas.

El gran experimento llevado a cabo con una tabla completa de cruces dialélicos 8x8 para comparar los rendimientos de los 64 híbridos posibles entre estas estirpes, no ha evidenciado ninguna heterosis sustancial (vigor híbrido), y el equipo del proyecto GIFT ha decidido por lo tanto continuar con una estrategia en la que se incorpore el material genético de las mejores familias de todas las estirpes, según sus clasificaciones por rendimientos, a una estirpe sintética. A continuación, esta estirpe sintética será sometida durante siete generaciones a un cultivo seleccionado para mejorar el crecimiento.

La estirpe GIFT, que todavía está siendo desarrollada por programas de investigación, se comercializa en Filipinas a través de la fundación Internacional GIFT, fundación sin ánimo de lucro. Recientemente, un proyecto apoyado por el Banco Asiático para el Desarrollo (ADB) ha mostrado que el rendimiento potencial estimado de la estirpe GIFT era considerablemente más elevado que el estimado para otras estirpes de cultivos existentes en Asia, si bien existen variaciones: las mejoras eran de un 54% en Vietnam, y de 97% en Bangladés (ICLARM-ADB 1998). Mientras que la noticia de la potencialidad de la estirpe GIFT se extiende por las explotaciones acuícolas, la estirpe GIFT está siendo a su vez evaluada para un estudio de aplicabilidad de los métodos del proyecto GIFT para el cultivo de otras especies. Por ejemplo, un estudio realizado por la universidad de Columbia Británica (Bozynski 1998), ha demostrado que, a pesar de que el personal del GIFT haya seleccionado peces por su crecimiento rápido, también han seleccionado peces que tienen comportamientos tranquilos. Esto se conjuga bien con la historia de la agricultura, que muestra que la docilidad ha sido uno de los atributos clave para la domesticación. Los peces tranquilos crecen más rápido, y al minimizarse su agresividad se atenuan algo los riesgos para el medio ambiente.

Bibliografía

- Bozynski, C.C. 1998. Growth, reproduction and behaviour of control and selected strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Department of Zoology, University of British Columbia, Thèse de Master.
- Eknath, A.E., M.M. Tayamen, M.S. Palada-De Vera, J.C. Danting, R.A. Reyes, E.E. Dionisio, J.B. Capili, H.L. Bolivar, T.A. Avella, A.V. Circa, B. Gjerde, T. Gjedrem, y R.S.V. Pullin. 1993. Genetic improvement of farmed tilapias : the growth performance of eight strains of *Oreochromis niloticus* tested in different farm environments. *Aquaculture*, 111 : 171-188.
- Gjedrem, T. 1985. Improvement of productivity through breeding schemes. *GeoJournal* 10 : 233-241.
- ICLARM-ADB. 1998. Dissemination and evaluation of genetically improved tilapias species in Asia. Final Report. Asian Development Bank and ICLARM, Manille, Philippines.
- Pullin, R.S.V., Éditeur. 1988. Tilapia genetic resources for aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 16. ICLARM, Manille, Philippines.

Pullin, R.S.V. y J. B. Capili. 1988. Genetic improvement of tilapias : problems and prospects, p. 259 – 266. In R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai y J.L. Maclean (éds) The Second International Symposium on Tilapia In Aquaculture ICLARM Conference Proceedings 15. Department of Fisheries, Bangkok, Tailandia y ICLARM, Manila, Philippines.

R.S.V. PULLIN

Los perfiles de las especies de acuicultura

Los miembros del equipo FishBase han tenido dificultades para presentar las principales informaciones acerca del uso de especies de peces en acuicultura en un formato conciso y estandarizado. La bibliografía disponible carece a menudo de datos cuantitativos y de protocolos, así como de los términos y de las unidades estándar necesarias para permitir las comparaciones simples. Por otro lado, la bibliografía documenta más bien experimentos de cultivo y ensayos de desarrollo que de protocolos acuícolas bien establecidos. Hemos constatado que combinar y resumir estas informaciones para introducirlas en las tablas CULTSPEC y CULTSYS lleva demasiado tiempo. A pesar de todo ello, y para aumentar la cantidad de información sobre acuicultura en FishBase, hemos decidido desarrollar los Perfiles de las Especies de Cultivo. Se trata de unos mini-informes con un máximo de 1000 palabras por especie, escritos en texto de estilo libre pero con una estructura estandarizada.

Muchas de estas informaciones serán más adelante transferidas a los campos correspondientes de las diversas tablas de FishBase.

Se presenta el ejemplo para la tilapia *Sarotherodon melanotheron*. Buscamos autores para redactar estos perfiles para una u otra especie de cultivo en el mundo. El crédito ha sido íntegramente atribuido al(los) autor(es). Podrían incluirse ilustraciones de los peces, de los procedimientos de cultivo, etc. Estamos abiertos a cualquier sugerencia susceptible de mejorar el formato de estos perfiles, y que contribuya a actualizar el ejemplo anterior

FishBase 99 contiene los perfiles para las siguientes especies: *Catla catla*, el sabalote (*Chanos chanos*), *Cirrhinus mrigala*, *Labeo rohita* y las tilapias (*Oreochromis shiranus*, *Sarotherodon melanotheron* y *Tilapia rendalli*). Los autores susceptibles de encargarse del perfil de otras especies deberían de informarse previamente en el ICLARM acerca de si este tipo de trabajo ha comenzado ya a realizarse por otros autores. Lo más eficaz será que los autores nos propongan las especies en las cuales estén especializados, o de las cuales tengan, como mínimo, conocimientos sólidos, a la vez que dispongan de la documentación necesaria. Confiamos poder completar los perfiles de aproximadamente unas 180 especies, para abordar todos los peces objeto de cultivo.

A continuación, se presenta uno de estos Perfiles de Especies de Acuicultura:

Scientific Name [Nombre científico]: *Sarotherodon melanotheron* Rüppell, 1852.

Conviene destacar que existen cinco subespecies de interés acuícola, con caracteres diferentes: *Sarotherodon m. melanotheron* Rüppell, 1852; *Sarotherodon m. heudelotii* (Duméril, 1861); *Sarotherodon m. leonensis* (Thys van den Audenaerde, 1971); *Sarotherodon m. paludinosus* Trewavas, 1983 y *Sarotherodon m. nigripinnis* (Guichenot 1861); para las descripciones completas y las sinonimias, se recomienda consultar el trabajo de Trewavas (1983).

Common names [Nombres comunes]: Inglés - *black-chinned tilapia* (algo equívoco, ya que la coloración de la cabeza y del cuerpo varían entre y en las subespecies); Francés - *tilapia*; *carpe* (también equívoco, ya que este nombre se emplea para numerosas especies de otras muchas familias; solamente empleado en Costa de Marfil).

History of use [Historia de su utilización]: Empleada desde hace siglos para el consumo humano; vive en aguas salobres del oeste africano y en las aguas dulces adyacentes (principalmente lagunas, estuarios, curso inferior de los ríos, lagos y reservas de agua colindantes), desde Senegal al antiguo Zaire; es un pez común de acuario, importado por vez primera en Europa en 1907; su potencial para la acuicultura se ignoraba hasta los recientes intentos de adaptar las muy productivas pescas tradicionales en las <acadjas> (paquetes de maleza de las lagunas poco profundas, que atraen los peces al proporcionarles refugio y abundante comida, sobre todo perifiton) a las técnicas de acuicultura extensiva, llegándose a colectar en las <acadjas> grandes cantidades de esta especie (7 a 20 t·ha⁻¹·año⁻¹ de peces entre 20 y 560 g) (Hem y Avit 1996); otros intentos en estanque, en jaulas y en recintos no habían dado resultados de interés, excepto para producir pequeños peces de aproximadamente 50 g (datos de crecimiento indicativos en los estanques abonados y alimentados, 0,5 a 0,7 g·día⁻¹ hasta 25 a 35 g con un ralentización posterior, la producción anual de filetes es de 1,9-3,5 t·ha⁻¹; jaulas, 0,5 a 0,7 g·día⁻¹ hasta 50 a 60 g y 0,1 a 0,2 g·día⁻¹ después); estas experiencias se han llevado a cabo en Benin, en Costa de Marfil y en Nigeria, y se referían a *Sarotherodon m. melanotheron*; trabajos recientes en Costa de Marfil (Agnèse 1996; Gilles *et al.* 1998) han mostrado crecimientos mucho más rápidos (más de 2 g·día⁻¹) en peces que provenían de los alrededores de Dakar (Senegal), con toda probabilidad *Sarotherodon m. heudelotii*, o *Sarotherodon m. paludinosus*; se han obtenido peces de más de 200 g en seis meses, con una tasa de conversión del alimento (peso de alimento distribuido: peso fresco del pescado recolectado.) de 1,7.

Production statistics [Estadísticas de producción]: todavía no se dispone de ninguna.

Where farmed [Zonas de cultivo]: África del oeste, zona continental FAO África-01.

Countries [Países]: Benin, Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Senegal, y posiblemente también en otros lugares de esta región, siempre a pequeña escala.

*No se reproducen por
debajo de los 20 °C*

Climate and Environmental Tolerance [Clima y tolerancia medioambiental]: zona tropical; intervalo de temperatura natural 17-33°C; no se reproduce por debajo de 20-23°C; gran tolerancia a la salinidad, 0-45‰, pero prefiere 10-15‰; relativamente tolerante a las aguas ácidas, crece y se reproduce a pH 3.5-5.2 en terrenos sulfurosos (Campbell 1987; Trewavas 1983); las informaciones acerca de los límites letales no están disponibles; los intervalos de tolerancia y los límites letales varían según las subespecies y las poblaciones.

Current farming methods [Métodos actuales de cultivo]: Los métodos de incubación se hallan todavía en desarrollo; se reproduce fácilmente en los recintos, los estanques y reservas de agua; la producción mensual de alevines (1 g) es de 200 000-250 000 en un sistema cerrado; una hembra puede poner 200-900 huevos; la talla de madurez sexual varía según las poblaciones, de 4,0-4,5 cm de longitud estándar (LS) para poblaciones restringidas, a 13.4 cm; el macho suele ser el incubador bucal de los huevos y alevines: los alevines se alimentan principalmente de plancton (progresivamente más zooplancton que fitoplancton), de detritus y de larvas acuáticas, el régimen alimentario se vuelve más tarde omnívoro, incluyendo detritus (Pauly *et al.* 1988 han cuantificado su consumo de detritus, y han comparado los parámetros de crecimiento), plancton, invertebrados y materias vegetales, sobre todo perifiton; los alevines aceptan sin problemas los alimentos a base de salvado de cereales, de torta de orujo de cacahuete, de harina de pescado y de vitaminas (Campbell 1987).

Los métodos de engorde se hallan aún en desarrollo para los cultivos en estanques, jaulas y recintos; los adultos aceptan de buen grado los subproductos agrícolas y los alimentos en forma de harina o de granulado (Campbell 1987).

Processing and Marketing [Procesamiento y mercadotecnia]: No se dispone de ninguna información, siquiera somera, pero se supone que los principales productos son, bien peces frescos, enteros o eviscerados, o bien peces enteros ahumados o secados; los productos con valor añadido, como por ejemplo filetes, se pondrán en el mercado a condición de que se desarrollen sistemas intensivos; los pescados grandes (de más de 350 g) y los productos con valor añadido podrían entrar en los mercados globales de tilapias: los pescados más pequeños (de aproximadamente 50 g) tienen importancia en los mercados domésticos.

*Sarotherodon melanotheron
podría entrar en el mercado
global del tilapia*

Likely Future Trends [Evolución futura más probable]: Podría convertirse en un recurso importante para la acuicultura de África Occidental, a condición de que los sistemas en desarrollo cumplan sus expectativas; de interés para la acuicultura de aguas salobres en otras regiones, debido a su gran tolerancia respecto a la

salinidad; para ello, es esencial llevar previamente a cabo estimaciones del impacto ambiental que tendría la introducción de esta especie, teniendo en cuenta las experiencias negativas con otra tilapia (*Oreochromis mossambicus*); se hacen necesarios estudios más precisos acerca de las características de las distintas subespecies y poblaciones, para su conservación y utilización en el marco de programas de cultivo.

Cómo proceder

Hacer clic sobre el botón **Importance** de la vista SPECIES y sobre el botón **Profile** de la ventana IMPORTANCE.

Bibliografía

- Agnèse, J.F. 1996. La recherche au service du développement : l'exemple du programme GENETICS. Bull. CE Coopération Pêche 9(3) : 16-17. [version anglaise disponible en p. 15-16 de la même série].
- Campbell, D. 1987. A review of the culture of *Sarotherodon melanotheron* in West Africa. UNDP/FAO African Regional Aquaculture Centre, Aluu, Port Harcourt, Nigeria. Working Paper ARAC/87/WP/5, 20 p.
- Gilles, S., J.B. Amon-Kothias y J.-F. Agnèse. 1998. Comparison of brackishwater growth performances of *Sarotherodon melanotheron* (Cichlidae) from three West African population, p. 199-210. In J.-F. Agnèse (ed.) Genetics and aquaculture in Africa. ORSTOM, Africa.
- Hem, S. y J.L.B. Avit. 1996. Acadja-enclos : un système d'exploitation piscicole extensive en Côte d'Ivoire, p. 48-55. In R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon-Kothias y D. Pauly (éds). Le Troisième Symposium International sur le Tilapia en Aquaculture. ICLARM Conf. Proc. 41, 630 p. [Disponible en p. 45-53 dans la version anglaise].
- Pauly, D., J. Moreau y M.L. Palomares. 1988. Detritus and energy consumption and conversion efficiency of *Sarotherodon melanotheron* (Cichlidae) in a West African lagoon. J. Appl. Ichthyol. 4 : 190-193.
- Trewavas, E. 1983. Tilapiine fishes of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*. British Museum (Natural History), London. 583 p.

Roger S.V. Pullin

Les tablas DISREF y DISEASES

Las enfermedades constituyen un grave problema para la acuicultura intensiva, para el comercio de especies de acuario y, en las bahías, lagunas y aguas continentales contaminadas. Los ordenadores pueden ayudar a diagnosticar las enfermedades del pez, de un modo similar a su empleo para la Identificación Asistida por Ordenador (véase la Tabla LARVAE en este volumen).

Fuentes

La tabla DISREF ha sido originalmente desarrollada por Imke Achenbach y Rainer Froese (Achenbach 1990; Achenbach y Froese 1990). Contiene 314 descripciones de enfermedades o estadios de enfermedades extraídos de más de 200 referencias. Han sido identificados aproximadamente unos 150 síntomas macroscópicos, que pueden ser empleados como criterios diagnósticos. Achenbach y Froese han mostrado que las informaciones ya compiladas pueden utilizarse para diagnosticar las enfermedades de especies marinas del hemisferio norte explotadas por la acuicultura (Achenbach y Froese 1990).

Heino Möller y Kerstin Anders han dado recientemente su autorización para emplear las ilustraciones de sus libros y su colección de diapositivas (Möller y Anders 1983, 1986, 1989), aumentando así el número de ilustraciones de las enfermedades, que han pasado de 3 a 267 (véase < Pictures >).

Estado

Dos expertos, Toshihiko Matsusato y Brian Jones, han comprobado las informaciones ya compiladas, y hemos integrado sus sugerencias y correcciones. Sin embargo, consideramos que la tabla se encuentra aún en fase de prototipo y no debiera ser utilizada de modo rutinario. Nos gustaría que una institución que trabaje sobre las enfermedades de los peces asuma la responsabilidad de esta tabla y de la siguiente, bien en su totalidad o bien por grupos de enfermedad, sometiendo sus tablas a una verificación concienzuda y a un desarrollo suplementario.

La tabla DISEASES contiene la identificación de las enfermedades repertoriadas. Para cada caso, se indica: **Species [Especie]** (la especie de pez afectada); **Disease [Enfermedad]**, **Country [País]** y **Locality [Localidad]**, **Year [Año]**, **Prevalence [Prevalencia]**, **Intensity [Intensidad]**, **Mortality [Mortalidad]** (debida a la enfermedad), e informaciones adicionales. Contiene 218 registros de 148 enfermedades identificadas en 38 especies.

Al igual que se mencionó para la anterior tabla DISREF, la tabla DISEASES se encuentra aún en fase de prototipo, y no debe de ser empleada de forma rutinaria. Para más información, se ruega contactar con el equipo de FishBase.

Cómo proceder

Hacer clic sobre el botón **Biology** de la vista SPECIES, luego sobre el botón **Morphology and physiology** de la vista BIOLOGY, a continuación sobre el botón **Diseases** de la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY para la tabla DISEASES y sobre el botón **More information** de la vista DISEASES tabla DISREF.

Agradecimientos

Agradecemos a Heino Möller y Kerstin Anders su autorización para permitirnos incluir sus ilustraciones de enfermedades en FishBase.

Bibliografía

- Achenbach, I. 1990. Aufbau und Entwicklung eines rechnergestützten Informationssystems zur Identifikation von Fischkrankheiten. Christian-Albrechts-Universität, Kiel. 58 p. Thèse de Master.
- Achenbach, I. y R. Froese 1990. Presentation of a database system for information on and diagnosis of fish diseases. ICES C.M.1990/F : 72, 13 p.
- Möller, H. y K. Anders. 1983. Krankheiten und Parasiten der Meeresfische. Verlag Möller, Kiel. 258 p.
- Möller, H. y K. Anders. 1986. Diseases and parasites of marine fishes. Verlag Möller, Kiel. 365 p.
- Möller, H. y K. Anders. 1989. Krankheiten und Parasiten der Meeresfische, 100 dias. [Las enfermedades y los parásitos de peces marinos: 100 diapositivas]. Verlag H. Möller, Kiel, Germany.

Rainer Froese

Otras tablas

La tabla *ECOTOXICOLOGY*

Esta tabla contiene informaciones sobre la sensibilidad de los peces a diversas sustancias químicas, expresada en concentración letal (LC_{50}), es decir, la concentración que lleva a la muerte al 50% de los peces que se exponen durante un cierto periodo a esa sustancia.

Los peces son usados generalmente como < cobayas > para los tests biológicos

Los tests biológicos de este tipo se llevan a cabo sistemáticamente para valorar la toxicidad de diversas sustancias químicas que son (serán) liberadas en el medio (de ahí el término < ecotoxicología >), y los peces son generalmente usados como < cobayas >. Estos tests se llevan a cabo típicamente durante periodos de 24, 48 o más comúnmente, 96 horas.

La tabla fue concebida para contener las características esenciales de estos tests, como se relata en la literatura ecotoxicológica, y consiste en 3 grupos de informaciones, tratando (i) del pez, (ii) de las sustancias testadas y (iii) de las condiciones y los resultados experimentales.

Los campos

(i) los campos que describen los especímenes de peces usados como < cobayas > durante el test :

Species and family [Especie y Familia] : Indica el nombre científico y la familia del (de los) pez(peces) sometido(s) a prueba;

Number [Número] : Indica el número de especímenes usados ;

Sex [Sexo] : mediante las opciones : hembras ; machos ; indeterminados (por defecto) ;

Weight [Peso] : Indica los pesos mínimo, máximo, medio o modal (en g) de los especímenes ;

Length [Longitud] : Indica la longitud media o modal. El tipo de longitud no se indica generalmente en la literatura ecotoxicológica, y por tanto aquí se omite ; si se conoce se indica en **Comments** [Comentarios] (véase más abajo) ;

Stage [Fase] : Indica la fase del ciclo vital de los especímenes mediante las opciones : eggs [huevos], larvae [larvas], juveniles, adults [adultos], juveniles/adults (default) [juveniles/adultos (por defecto)] ;

(ii) los campos que describen la sustancia analizada :

Chemical group I [Grupo químico I] : Indica una clasificación general de las sustancias químicas comúnmente analizadas mediante las opciones : hydrocarbon [hidrocarburo], metal, amine

Las sustancias químicas se clasifican en grandes categorías

[amina], organophosphate [organofosfato], carbamate [carbamato], organic acid [ácido orgánico], alcohol, dioxin [dioxina], dibenzofuran [dibenzofurano], polychlorinated biphenyl [bifenil policlorado], alkylbenzene [alquil benzeno], phenol [fenol], chloroaniline [cloroanilina], cresol, azocompound [azocompuesto], bipyridyl [bipiridil], organometallic [organometálico], inorganic [inorgánico], other group [otro grupo];

Chemical name [Nombre sustancia química]: Contiene la definición precisa de la sustancia en un texto;

Common name [Nombre común]: Indica el nombre genérico o comercial de la sustancia analizada;

Chemical group II [Grupo químico II]: Indica un segundo nivel de clasificación más preciso de las sustancias químicas mediante 18 opciones (por ejemplo, hidrocarburo alifático; hidrocarburo aromático; hidrocarburo aromático polinuclear; cloroetano; clorobenzeno; piretroides; organoclorados; otro grupo). Es probable que se añadan más opciones a medida que la base de datos vaya creciendo;

Un diluyente es un líquido en el cual la sustancia analizada fue diluida

Vehicle [Diluyente]: Indica el líquido en el cual la sustancia fue diluida, mediante las opciones: water [agua]; acetone [acetona]; methanol [metanol]; ethanol [etanol]; none [ninguno]; other [otro]. En el caso <otro>, el diluyente se precisa en **Comment** [Comentario];

Purity I [Pureza I]: Indica la pureza de la sustancia en %;

Purity II [Pureza II]: Indica la pureza de la sustancia mediante las opciones: reagent [reactivo]; technical [técnica]; practical [práctica]; mixture (see **Comment**) [mezcla (véase Comentarios)]; formulation [formulación]; other (see **Comment**) [otro (véase Comentarios)];

Use [Uso]: Indica el uso principal de la sustancia mediante las opciones: pharmaceutical [farmacéutica]; food additive [aditivo alimentario]; propellant [combustible]; dielectric fluid [fluido dieléctrico]; bactericide [bactericida]; fungicide [fungicida]; herbicide [herbicida]; insecticide [insecticida]; antibiotic [antibiótico]; other [otro];

(iii) los campos que describen las condiciones y resultados experimentales:

Temperature [Temperatura]: En °C;

pH: Entre 2 y 14;

Salinity [Salinidad]: Entre 0 y 40‰;

Dissolved oxygen [Oxígeno disuelto]: dos campos en mmHg y/o en mg·l⁻¹;

O₂ saturation [Saturación de O₂] : dos campos calculados indican la saturación de oxígeno a 100%, y la real, a partir del oxígeno disuelto, la temperatura, y la salinidad ;

Alkalinity [Alcalinidad] : Indica el contenido en carbonato cálcico CaCO₃·l⁻¹ ;

Flow [Flujo] : Indica si se mantuvo un flujo de agua a través del tanque del experimento ;

Flow rate [Tasa de flujo] : Indica el flujo en ml·h⁻¹ cuando el campo **Flow** es < sí > ;

Applied stress [Stress aplicado] : Indica un stress que los especímenes habrían podido experimentar antes o durante el test de la sustancia, mediante las opciones : none specified [ninguno en particular] ; temperature (too high or too low) [temperatura (demasiado elevada o demasiado baja)] ; photoperiod [fotoperiodo] ; feeding [alimentación] ; starvation [ayuno] ; toxins [toxinas] ; hypoxia [hipoxia] ; hypercapnia [hipercapnia] ; salinity [salinidad] ; high pH [pH básico] ; low pH [pH ácido] ; sedative [sedante] ; transport [transporte] ; other stresses (to be specified in **Comment** field) [otros stress (precisados en el campo Comentarios)] ;

LC₅₀ : Información-clave de esta tabla, indica el resultado de un experimento en mg·l⁻¹ ;

Exposure time [Periodo de exposición] : Indica la duración del test (en h) que se aplica para el valor de LC₅₀;

MainRef. : Indica el código de la referencia de donde el valor de LC₅₀ fue extraído, así como las informaciones aferentes ;

Comment [Comentarios] : Un campo textual para completar las informaciones incluidas en los campos anteriormente citados.

La tabla ECOTOXICOLOGY contiene alrededor de 1 500 registros referidos a más de 300 sustancias referentes a 100 especies de peces sometidas a prueba, extraídas de casi 200 referencias (véase los gráficos de síntesis accesibles a través de la ventana menu GRAPH). Esto no es más que una pequeña fracción de las informaciones disponibles, y nosotros prevemos extender nuestra cobertura, especialmente a través de la integración de numerosos datos citados por Ramamoorthy y Baddaloo (1995). Nosotros apreciaríamos también recibir separatas que describan las especies o las sustancias todavía ausentes en FishBase. Se espera que esta tabla permita, en cierta medida, hacer generalizaciones que explicarían las diferentes sensibilidades de los peces a las sustancias químicas variadas, para reducir el número necesario de experimentos de LC₅₀.

Los test biológicos se combinan a menudo con diferentes stress

Esta tabla debería reducir el número necesario de experimentos de LC₅₀

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Morphology & Physiology** en la vista BIOLOGY, y

sobre el botón **Ecotoxicology** en la ventana MORPHOLOGY & PHYSIOLOGY. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LC50 STUDIES para mostrar las informaciones relativas al estudio designado.

Bibliografía

Ramamoorthy, S. and E.G. Baddaloo. 1995. Handbook of chemical toxicity profiles of biological species. Vol. 1. Aquatic species. CRC Press, Boca Raton, Florida. 386 p.

Cristina Bárcenas-Pazos

La tabla CIGUATERA

*25 000 personas al año
se envenenan por la
ingestión de alimentos
ciguatóxicos*

La ciguatera es una forma de ictiotoxismo causada por el consumo de peces de arrecife contaminados por una clase de toxinas lipídicas solubles, las ciguatoxinas. Las evaluaciones actuales sugieren que alrededor de 25 000 personas al año en el mundo entero se envenenan consumiendo peces ciguatóxicos. Las toxinas que causan la ciguatera son secretadas por el dinoflagelado *Gambierdiscus toxicus*, un epibionte que vive sobre toda una gama de sustratos en los arrecifes coralinos, desde macroalgas calcarias hasta colonias de corales muertos. *G. toxicus* se distribuye ampliamente en los arrecifes coralinos y las lagunas, pero esta especie es sobretodo prolífica en las aguas poco profundas (3-15 m) alejadas de las influencias terrestres. La mayoría de los sectores donde la ciguatera aparece se caracterizan por las aguas de salinidad oceánica. Los peces de arrecife herbívoros que ramonean las algas ingieren el *G. toxicus* y concentran las ciguatoxinas en su tubo digestivo y su tejido muscular. Los peces de arrecife piscívoros se convierten en tóxicos al consumir peces herbívoros, y la concentración de las toxinas va de esta manera aumentando al ir subiendo en la red trófica.

Las ciguatoxinas no se destruyen por la cocción y no hay tests sencillos para identificar a los peces contaminados, o predecir los periodos de aparición de la ciguatera en los arrecifes. Los envenenamientos por ciguatera se caracterizan por una gama de síntomas gastrointestinales y neurológicos a menudo severos. Los individuos intoxicados pueden presentar diarreas, vómitos, letargo, entumecimiento, inversión en la percepción de la temperatura, picazón, hormigueos y dolores musculares. Algunos de estos síntomas, como la picazón y los dolores musculares, pueden persistir durante muchos meses. El consumo de alcohol o de ciertos alimentos, como otros peces, productos con sustancias potenciadoras del sabor a pescado, mantequilla de cacahuete, o carnes como el pollo y el cerdo, puede inducir una recurrencia de los síntomas neurológicos. Lewis y Holmes (1993) han publicado una revisión profunda de los aspectos clínicos, epidemiológicos y ecológicos de la ciguatera.

*La ciguatera raramente
resulta fatal ...*

La ciguatera raramente resulta fatal y en la mayoría de las regiones, las poblaciones locales saben dónde se localizan las zonas con ciguatera y qué especies de peces están contaminadas según la estación del año. De todas maneras, estas informaciones están

poco documentadas y tan solo de forma accidental o anecdótica. La mayoría de las informaciones sobre la ciguatera en el Pacífico han sido consignadas en los informes epidemiológicos de los hospitales, que documentan simplemente el número de casos de envenenamiento por ingestión de peces por año. Las relaciones precisas y documentadas de los casos de ciguatera han sido confinadas en el pasado principalmente a la Polinesia Francesa, Australia y Hawái. En 1990, la Comisión del Pacífico Sur empezó a recolectar igualmente casos en las islas del Pacífico para integrarlos en una base de datos (Dalzell 1992, 1993). Más tarde, las ocurrencias de casos han sido irregulares, con numerosas informaciones de Tuvalu y Nueva Caledonia, contrastando con la ausencia o pocos informes que provienen de ciertas localidades como las Islas Marshall y Kiribati, que se sabe tienen problemas crónicos de brotes de ciguatera.

Los campos

Los diversos campos de la tabla, principalmente en forma de opciones para marcar, contienen las respuestas a un cuestionario rellenado por las personas víctimas de envenenamiento por haber consumido un pez u otro organismo marino. Aunque principalmente concebido para la documentación de la ciguatera, puede documentar casos de envenenamiento por otros organismos marinos consumidos comúnmente como los crustáceos y los moluscos.

Country [País], **Locality** [Localidad]: Indican la localización del caso ;

Date [Fecha] : Indica la fecha del informe del caso ;

Fish [Peces]; **Crab** [Cangrejos]; **Lobster** [Langostas]; **Other crustacean** [Otros crustáceos]; **Gastropod** [Gasterópodos]; **Bivalve** [Bivalvos]; y **Other** [Otros]: Indican qué organismo ingerido causó el envenenamiento ;

River [Río], **Mangrove** [Manglar], **Beach** [Playa], **Reef patch** [Arrecife costero], **Lagoon** [Laguna], **Outer reef** [Arrecife externo], **Open sea** [Mar abierto]: Indican el tipo de hábitat donde el organismo fue capturado ;

Fresh no ice [Fresco sin hielo]; **Fresh iced** [Fresco con hielo]; **Frozen** [Congelado]; **Salted** [Salado]; **Dried** [Seco]; **Smoked** [Ahumado] o **Pickled** [En conserva]: Indican el método de conservación del organismo ;

Head [Cabeza]; **Flesh** [Carne]; **Skin** [Piel]; **Liver** [Hígado]; **Roe** [Huevas] u **Other organs** [Otros órganos]: Indican la parte consumida del organismo;

Unprepared [No preparado]; **Marinated** [Marinado]; o **Cooked** [Cocinado] : Indican el método de preparación del organismo ;

How many others ate this meal [Número de consumidores]: Indica el número de personas que consumieron el mismo menú (aparte de quien responde la encuesta);

How many others felt sick [Número de enfermos], **How many others were admitted to hospital** [Número de hospitalizaciones]: Indican, aparte de quien responde la encuesta, la extensión del envenenamiento ;

Local name of seafood [Nombre local del organismo]; **English name of seafood** [Nombre inglés]; **Scientific name of seafood** [Nombre científico]: Indican el nombre del organismo de diferentes maneras ;

Name of place caught [Lugar de captura];

Date eaten [Fecha de ingestión]; **Time eaten** [Hora de ingestión]; **Date sick** [Fecha de enfermedad]; y **Time sick** [Hora de enfermedad]: Indican el lapso de tiempo transcurrido entre la ingestión del organismo y la aparición de los primeros síntomas de la ciguatera, que pueden ser :

Burning/pain when touching cold water [Quemazón/dolor al tocar agua fría]; Tingling/numbness sensations [Sensaciones de hormigueo/entumecimiento]; Discomfort urinating [Molestias al miccionar]; Difficulty in breathing [Dificultades para respirar]; Difficulty in walking [Dificultades para andar]; Difficulty in talking [Dificultades para hablar]; Eye irritation [Irritación de los ojos]; Pin pricking on touching cold water [Pinchazos al tocar agua fría]; Strange taste in mouth [Mal sabor de boca]; skin itching/redness [Picazón/escozor en la piel]; Excessive salivation [Salivación excesiva]; Excessive sweating [Transpiración excesiva]; Diarrhea [Diarrea]; Vomiting [Vómitos]; Fever/chills [Fiebre/escalofríos]; Headache [Dolor de cabeza]; Joint aches [Dolor en las articulaciones]; Muscle cramps [Calambres musculares]: Indican los 18 síntomas mediante esta lista.

Pulse [Pulso]; **Blood pressure** [Presión sanguínea] (valor sistólico y diastólico); **Pupil dilation** [Dilatación de la pupila]; **Death** [Muerte]: Contienen estas informaciones médicas si el formulario ha sido completado por un doctor en nombre del enfermo;

Comments [Comentarios]: Contiene cualquier información adicional pertinente a la ocurrencia del caso.

Estado

La tabla CIGUATERA contiene más de 600 registros recopilados desde 1990 provenientes de 11 islas y territorios del Pacífico. Como se menciona más arriba, la distribución de las ocurrencias es muy irregular: más del 50% provienen de Tuvalu, y la mayoría de éstos de la isla de Niutao (véanse el mapa y los gráficos accesibles a través de la ventana GRAPHIS). Una de las causas de las dificultades para obtener estos informes se debe a que las administraciones de las pesquerías y de la sanidad en las islas del

*La tabla CIGUATERA
contiene otras especies
además de peces*

Pacífico se quitan de encima la responsabilidad de los brotes de ciguatera. Además, la ciguatera no se ve como una cuestión de sanidad pública prioritaria en estos países, más bien como una amenaza para las exportaciones de sus productos pesqueros.

Cuando es posible, los nombres comunes de las especies han sido asociados a su equivalente científico, aunque en muchos casos, los nombres locales hacen referencia a un género o a una familia sobretodo más que a una especie. Esta es una de las razones que hacen que la tabla CIGUATERA no esté solamente asociada a la tabla SPECIES, sino también a las tablas FAMILY y COUNTRY. La Comunidad (ex-Comisión) del Pacífico Sur pondrá al día esta base de datos a medida que se den casos de ciguatera en las islas del Pacífico. Además, el equipo FishBase invita a los colegas que están trabajando en las Antillas a enviar ocurrencias similares que permitirían extender esta tabla, y eventualmente, cubrir todas las zonas donde aparece la ciguatera.

Cómo proceder

La tabla CIGUATERA es accesible de muchas maneras :

1. Haga clic sobre el botón **Importance** en la vista SPECIES y haga doble clic en el campo **Dangerous fish** si la opción indicada es < reports of ciguatera poisoning > ;
2. Haga clic sobre el botón **Biology** en la vista SPECIES, y luego sobre el botón **Fish as food** en la vista BIOLOGY y sobre el botón **Ciguatera** en la ventana FISH AS FOOD ;
3. Haga clic sobre el botón **Range** en la vista SPECIES, el botón **Countries** en la vista STOCKS RANGE. Haga doble clic sobre una de las líneas en la vista LIST OF COUNTRIES WHERE THE SPECIES IS FOUND para mostrar las informaciones relativas al país designado, y luego haga clic sobre el botón **Country Info** en la vista COUNTRIES, y el botón **Ciguatera** en la vista COUNTRY REFERENCE. Nótese que la lista mostrada podrá comprender también grupos como los pepinos de mar (holoturias, cohombres de mar).
4. Haga clic sobre el botón **Family** en la vista SPECIES y sobre el botón **Ciguatera** en la vista FAMILIES.

Haga clic sobre el icono <mapa > en la vista CIGUATERA para mostrar la distribución de algunos casos ya introducidos. Haga clic sobre uno de los puntos amarillos para mostrar las informaciones relativas a este caso.

Bibliografía

- Dalzell, P. 1992. Ciguatera fish poisoning and fisheries development in the South Pacific. Bulletin de la Société Pathologique Exotique 85 (5) : 435-444.
- Dalzell, P. 1993. Management of ciguatera fish poisoning in the South Pacific. Memoirs of the Queensland Museum 34(3) : 471-480.
- Lewis, R.J. y M.J. Holmes. 1993. Origin and transfer of toxins involved in ciguatera. Comp. Biochem. Physiol. 160C(3) : 615-628.

Paul Dalzell

La tabla COLLABORATORS

Más de 400 colaboradores FishBase han introducido, modificado, o verificado las informaciones en FishBase

Usted puede contactar directamente con la persona que conoce mejor los datos en cuestión

Los datos en FishBase han sido introducidos, modificados, o verificados por alrededor de 400 personas, miembros del equipo FishBase o por colaboradores (véase Fig. 2). Para poder discernir qué ha hecho cada uno y atribuir plenamente el crédito a los colaboradores, y preguntar a la persona correcta las clarificaciones necesarias sobre las informaciones dadas, cada uno de los registros en FishBase comprende 6 campos que pueden ser mostrados en una marca con el formato siguiente :

Entered [Introducido] : 02 19/03/91

Modified [Modificado] : 18 28/04/94

Checked [Verificado] : 01 03/06/94

donde, en este ejemplo, el código 02 representa a Susan M. Luna, que ha introducido las informaciones el 19 de marzo de 1991, el código 18 es Liza Q. Agustin, que ha modificado los datos del registro el 28 de abril de 1994, y el código 01 es Rainer Froese, que ha verificado las informaciones del registro el 3 de junio de 1994. Puede acceder a esta información haciendo clic sobre el botón **Status** [Estado] al pie de cada registro. Haga doble clic sobre el código del colaborador para mostrar en la vista COLLABORATORS el nombre (y una foto si está disponible), la institución, la dirección, los números de teléfono y de fax, la dirección de e-mail y una descripción de la contribución del colaborador al proyecto y/o su campo de experiencia.

La tabla COLLABORATORS fue diseñada para permitir a los usuarios de FishBase contactar directamente con la persona que conoce mejor un tema determinado, es decir *a priori* quien ha verificado o introducido las informaciones sobre un registro, o escrito solo o en colaboración el capítulo correspondiente de este libro.

Ayuda

Recuerde que solamente dos tercios de los registros de la tabla SPECIES han sido verificados, y mucho menos en las otras tablas. Si usted desea ayudarnos en esta tarea, por favor, imprima el/los registro/s que vaya a verificar, escriba su validación o sus correcciones, preferentemente en rojo, y envíelo todo al equipo FishBase. Nosotros introduciremos las correcciones en FishBase y pondremos su nombre, dirección, y otras informaciones que nos haya proporcionado en la tabla COLLABORATORS. Si su contribución es substancial, nosotros le enviaremos una copia gratuita del CD-ROM FishBase.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Collaborators** en la ventana MAIN menu, o en la vista SPECIES, o haga doble clic sobre el código del colaborador accesible en todo registro por el botón **Status**.

Rainer Froese

La tabla REFERENCES

FishBase es una base de datos científica; por tanto, sus contenidos deben estar asociados por referencias a los conocimientos científicos anteriores, lo que permite a la vez su verificación y su atribución a los autores citados, como en un artículo o un libro científico. Generalmente, las referencias no se citan directamente en el cuerpo de las tablas FishBase. Pero un código (**Ref.** o **Main Ref.**), es decir un número secuencial, asocia el registro único que lleva este código en la tabla REFERENCES y que comprende el nombre del autor, el año de publicación, el título de la publicación, su fuente, las palabras clave y referencias cruzadas relativas al mismo tema.

Los campos

Author(s), Year, Title y Source : (Autor/es, Año, Título, Fuente) Siguen las convenciones científicas adoptadas para este tipo de cita bibliográfica.

Cross references : (Referencias cruzadas) Indican los códigos de otras referencias pertinentes usadas en FishBase. Haga doble clic sobre uno de estos códigos para mostrar las informaciones relativas a la referencia designada.

Keywords : (Palabras clave) Indican en una lista de 50 categorías sí/no, que cubren la gama entera de las informaciones disponibles en FishBase, las palabras clave pertinentes a la referencia.

Available at ICLARM, Dr Pauly's collection, Dr. Froese's collection : Indican con 3 campos sí/no si la referencia está disponible o no en la colección del ICLARM, o en las colecciones privadas de D. Pauly o R. Froese.

Las referencias que citan a FishBase pueden también ser indicadas como tales.

Language : Indica el idioma en que fue escrito el texto de la referencia. El porcentaje del número de referencias en cada lengua viene indicado en la siguiente lista: inglés (83%), francés (5,4%), español (3,9%), alemán (2,0%), ruso (0,7%), holandés (0,8%), portugués (0,6%), italiano (0,4%), japonés (0,4%), latín (0,3%) y otros (1%). Alrededor del 0,7% de las referencias todavía no se han clasificado a partir de la lengua debido a que la cita es incompleta (véase más abajo). La lengua puede a veces ser deducida de la fuente. De todas maneras, nosotros hemos optado por no asignar ninguna lengua sin una verificación adicional en casos donde la fuente de la referencia estaba en una serie publicada en más de una lengua.

Estado

Las referencias también se identifican por tipo : sobre las 12 900 referencias usadas en FishBase, el 57% son artículos de publicaciones científicas ; el 20% capítulos de libros ; el 10% libros ; el 7% informes ; el 3% tesis ; y el 3% otras fuentes.

Artículos de publicaciones científicas y libros representan el 87% de las referencias

Además, las referencias se marcan como <complete> o <incomplete> [completa o incompleta]. En el segundo caso, uno de los campos principales puede estar vacío o señalado como <missing> [falta] o <to be filled> [a rellenar]. Generalmente, es el caso de referencias que no se han ojeado, sino que han sido citadas en otras referencias a menudo indicadas en el campo cross-reference (referencias cruzadas). Nosotros nos esforzaremos en completar estas referencias gradualmente, y les invitamos a ayudarnos en esta tarea. Por el momento, el 18% de las referencias usadas en FishBase son incompletas; 91 referencias citan a FishBase (nosotros separaremos más adelante las autocitas de las otras).

Más de 12 000 referencias usadas en FishBase

En muchos casos, las referencias han sido usadas solamente para una parte de las informaciones que contienen (por ejemplo, los parámetros de crecimiento extraídos de una comunicación que contiene también las informaciones sobre la alimentación y las costumbres alimentarias). El resultado es que los miembros del equipo FishBase deben especializarse en temas particulares y sus tablas asociadas. Un campo de opción múltiple indica en qué medida la referencia fue usada mediante las opciones <used in part> [usada en parte]; <used completely> [usada completamente]; y <not seen> [no ojeada], cuyo último caso nos esforzaremos en eliminar gradualmente.

Haga clic sobre el botón **All species used** para mostrar una lista de todas las especies tratadas en la referencia y de las cuales nosotros hemos extraído informaciones.

Los informes

Las referencias se añaden a las sinopsis (largas o cortas) y otras producciones de FishBase. Además, una rutina preprogramada imprime una lista de todas las referencias por autor, título, fuente, palabras clave, familia o subfamilia, que facilita la verificación y la evaluación del tratamiento de los diversos grupos de peces o regiones geográficas en FishBase. Nosotros les agradecemos e invitamos a enviarnos separatas e informes que contengan las informaciones que ustedes estiman deberían ser incorporadas a FishBase.

Las referencias de todas las descripciones de peces

Nótese que la tabla de las referencias del *Catalog of Fishes* de W.N. Eschmeyer (véase <La Literatura citada>, este volumen) fue integrada a FishBase después de su edición de 1998. Esta tabla incluye las referencias de todas las descripciones originales de peces, y de todas las revisiones de estos 20 últimos años. Establece un estándar para la cita de las descripciones originales.

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **References** en la ventana MAIN menu, o haga doble clic sobre cualquier código de referencia en todas las vistas. Haga clic sobre el botón **References** en la vista SPECIES para mostrar la lista de todas las referencias usadas para una especie. El nombre interno de esta tabla es REFRENS.

Para las referencias del *Catalog of Fishes* de Eschmeyer, haga clic sobre el botón **References** de la ventana MAIN menu, y luego

sobre el botón **Eschmeyer's references**, o haga doble clic sobre el campo **Author** en la vista ESCHMEYER'S SPECIES.

Maria Lourdes D. Palomares y Daniel Pauly

La tabla BIBLIO

La tabla BIBLIO proporciona una asociación de 1 a n entre las tablas SPECIES y REFRENS. Para cada especie se indican todas las referencias que nosotros hemos usado, y para cada publicación todas las especies para las cuales hemos extraído informaciones.

Nosotros también hemos incluido un campo para el **Name Used as Valid** [Nombre usado como válido] para una especie tratada en una referencia determinada⁸. Este nombre siempre se extrae de la tabla SYNONYMS. Si una publicación utiliza un sinónimo nuevo, o mal ortografiado, este nombre es introducido en la tabla SYNONYMS, antes de que algún registro nuevo en la tabla BIBLIO haga referencia a éste como nuevo registro.

Esta integración absoluta de los sinónimos y de las referencias asegura que las publicaciones apunten a la especie biológica correcta, aunque el nombre científico cambie. Esto nos permite también imprimir automáticamente listas actualizadas de los cambios nomenclaturales para nuestras referencias, desde Linnaeus (1758) (véase < Los cambios de nomenclatura >, más abajo).

La tabla BIBLIO incluye también un campo para el número exacto de páginas donde la especie ha sido tratada y un campo para las citas, una característica que nosotros hemos empezado a explorar.

Cómo proceder

Agradecimientos

Haga clic sobre el botón **References** en la vista SPECIES.

Emily Capuli sugirió el uso del campo **Name Used as Valid** [Nombre usado como válido], una mejora muy importante de la estructura de FishBase (véase también Recuadro 5).

Bibliografía

Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. 10ª ed., tomo 1. Holmiae Salvii. 824 p.

Rainer Froese y Maria Lourdes D. Palomares

Los cambios de nomenclatura

*El poder de las bases
de datos relacionales*

Una base de datos relacional bien concebida es un sistema poderoso y una de las pocas aplicaciones informáticas de la que se obtiene más de lo que se ha introducido. Por ejemplo, cuando el nombre científico de la bien estudiada trucha arcoiris fue cambiado de *Salmo gairdneri* a *Oncorhynchus mykiss*, nosotros sólo necesitamos 5 minutos para cambiar el nombre en la tabla

⁸ NT : este concepto se conoce hoy en día bajo el nombre de « Potential Taxon Name » (Nombre potencial del taxon), véase Berendsohn (1995, Taxon 46(3) : 93-96).

SPECIES, cambiar el estado del antiguo nombre en la tabla SYNONYMS, e introducir el nuevo. Este simple cambio, sin embargo, puso al día las diversas listas para los 69 países donde la especie se encuentra o fue introducida, y asoció al nuevo nombre válido de la especie 150 referencias, 57 nombres comunes, 21 sinónimos y más de 1 000 registros en 18 tablas asociadas.

FishBase no solo hace una asociación permanente entre las referencias y los nombres válidos, también graba los nombres que fueron usados originalmente en la publicación (véase <La tabla BIBLIO> más arriba). Esto nos permitió crear una rutina que lista todos los cambios nomenclaturales descubiertos hasta el momento por el equipo FishBase en los trabajos taxonómicos importantes. Para más de 400 publicaciones con al menos un nombre obsoleto, esta rutina produce una lista de los nombres inválidos con el número de la página donde el nombre se usa, y proporciona la situación actual en un taxon más alto, un sinónimo más antiguo, con una ortografía correcta o una buena identificación.

[Nótese que en algunos casos, las referencias que no incluyen nombres de especies, por ejemplo, los atlas oceanográficos, o contribuciones similares con informaciones aplicables a una o muchas especies de peces, se asocian a estas especies].

Rainer Froese

La tabla GLOSSARY

La tabla GLOSSARY contiene definiciones de más de 2 600 términos relacionados con la ictiología, la taxonomía, la ecología, la conservación, la dinámica de poblaciones, la genética, la oceanografía, la geografía y disciplinas afines. Los usuarios pueden consultar esta tabla desde cualquier lugar de FishBase. Está destinada a ayudar a los usuarios a conocer los términos y los conceptos usados en la base de datos. Los términos y las definiciones se proporcionan en inglés y en francés⁹. Por favor, contacte con nosotros si tiene comentarios sobre nuestras definiciones o sugerencias de términos adicionales.

Fuentes

El Glosario fue compuesto en un inicio a partir de diversos mensajes de ayuda disponibles en FishBase y luego contrastado con Glosarios similares de libros taxonómicos y diccionarios biológicos, geográficos y otros (por ejemplo, UNEP/WCMC 1995). Contiene además todos los nombres comunes de las familias de peces y los acrónimos, las direcciones y las informaciones adicionales sobre 200 colecciones de peces. Más tarde, nosotros añadimos, con el permiso de los autores o editores, los términos extraídos de los Glosarios siguientes : *FAO Species Catalogues* ; *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica* (1985) ; *Ecosystem Classification for the Tropical Island Pacific* (Holthus y Maragos 1995) ; *Fish Population dynamics in Tropical Waters* :

*Más de 2 600 términos
técnicos explicados*

⁹ NT: Actualmente los términos pueden encontrarse también en español, gracias a la traducción realizada por el Dr. Eduardo Balguerías.

a Manual for Use with Programmable Calculators (Pauly 1984) ; *Guide Book to New Zealand Commercial Fish Species* (Armitage et al. 1994) ; *Field Guide to Trawl Fish from Temperate Waters of Australia* (May y Maxwell 1986) ; *Trawled Fishes of Southern Indonesia and Northwestern Australia* (Gloerfelt-Tarp y Kailola 1984) ; *Continental Shelf Fishes of Northern and North-Western Australia* (Sainsbury et al. 1985) ; *Status of Fishery Resources off the Southeastern United States for 1993* (Southeast Fisheries Science Center 1995) ; y muchos otros. Las definiciones han sido verificadas y sus referencias cruzadas. Haga doble clic sobre los campos de los términos cruzados para mostrar su definición. Nosotros prevemos extender gradualmente el Glosario, y coordinar la traducción de los términos y de las definiciones a otras lenguas, además de la traducción francesa que ya está incluida (véase < Las Traducciones de FishBase >, este volumen).

Cómo proceder

Haga clic sobre el botón **Glossary** en la ventana MAIN menu o en cualquier otra vista. La tabla GLOSSARY también es accesible desde fuera de FishBase haciendo doble clic sobre su icono en el grupo FishBase bajo Windows.

Agradecimientos

Agradecemos a Daniel Pauly la revisión de una versión anterior del Glosario y sus valiosos comentarios sobre la edición actual. Agradecemos también a los numerosos colegas que nos han permitido utilizar las definiciones de sus Glosarios respectivos. Mención especial a N. Bailly, T. Diof, J. -C. Hureau, P. Labrosse, C. Lhomme-Binudin, M. Margout, M.L.D. Palomares, S. Planes, P. Pruvost, y B. Samb por su ayuda con la traducción francesa y a E. Balguerías por su ayuda con la traducción española.

Bibliografía

- Armitage, R.O., D.A. Payne, G.J. Lockley, H.M. Currie, R.L. Colban, B.G. Lamb y L.J. Paul. 1994. Guide book to New Zealand commercial fish species. New Zealand Fishing Industry Board, Wellington, New Zealand. 216 p.
- Gloerfelt-Tarp, T. y P.J. Kailola. 1984. Trawled fishes of southern Indonesia and northwestern Australia. Australia Development Assistance Bureau, Australia ; Directorate General of Fisheries, Indonesia ; German Agency for Technical Cooperation, Germany. 407 p.
- Holthus, P.F. y J.E. Maragos. 1995. Marine ecosystem classification for the tropical island Pacific, p. 239-280. In J.E. Maragos, M.N.A. Peterson, L.G. Eldredge, J.E. Bardach y H.F. Takeuchi (éds) Marine and coastal biodiversity in the Tropical Island Pacific Region. East-West Center, Honolulu, Hawaii.
- May, J.L. y J.G.H. Maxwell. 1986. Field guide to trawl fish from temperate waters of Australia. CSIRO, Melbourne, Australia. 492 p.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters : a manual for use with programmable calculators. ICLARM Stud. Rev. 8, 325 p.
- Sainsbury, K.J., P.J. Kailola y G.G. Leyland. 1985. Continental shelf fishes of northern and north-western Australia. CSIRO Division of Fisheries, Canberra, Australia, 375 p.
- Southeast Fisheries Science Center. 1995. Status of fishery resources off the southeastern United States for 1993. NOAA Tech. Mem. NMFS-SEFSC-368, 72 p.
- UNEP/WCMC. 1995. Electronic resource inventory : A searchable resource for biodiversity data management. WCMC, Cambridge, UK. [Windows 3.1 or higher].

Organismos, tratados y convenciones

La gestión de las pesquerías no sólo se encarga de cuestiones generales de orden ecológico y económico, sino que exige a menudo enfoques que sobrepasan los límites nacionales. El *Agreement on Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks* [Acuerdo sobre la conservación y la gestión de los stocks solapados de peces y de stocks de peces altamente migradores] y la *Convention on Biological Diversity* [Convención sobre la diversidad biológica] son únicamente dos ejemplos del tipo de instrumentos legales que han sido creados para tratar estas cuestiones internacionales.

Aunque estos instrumentos son a menudo citados, por ejemplo en las revistas científicas, es difícil obtener informaciones más detalladas sobre estos organismos, estos tratados o estas convenciones internacionales, sobretodo en cuestiones como «¿Qué país es signatario de tal tratado?» o «¿Cual es el estado actual del proceso de ratificación de tal convención en tal país?».

*Acuerdos internacionales
sobre pesquerías y
biodiversidad*

*El texto de los acuerdos
es accesible*

A partir de la versión FishBase 98, una nueva tabla contiene estas informaciones sobre los organismos internacionales y los instrumentos legales que tratan principalmente, o en parte, de la pesquería, de la biodiversidad y otras cuestiones ambientales. Estos organismos e instrumentos son internacionales pues establecen los derechos y las obligaciones mutuamente acordados entre dos (instrumentos bilaterales) o más de dos países (instrumentos multilaterales); así pues, las legislaciones nacionales no se consideran en este ámbito. Las informaciones proporcionadas incluyen una descripción general y una clasificación del organismo internacional o del instrumento legal ; la lista de los países que son miembros o signatarios, y el estado de ratificación ; la o las especies de peces explícitamente cubiertas por el instrumento (si lo hay); las direcciones (postales y/o electrónicas) donde obtener informaciones adicionales. El texto oficial del instrumento se ha incluido en muchos casos.

Las informaciones pueden ser obtenidas eligiendo un país como punto de partida, y luego mostrando la lista de los organismos y de los instrumentos internacionales de los cuales es miembro o signatario. La otra opción es consultar la lista de los organismos o de los instrumentos y mostrar los países que son miembros o signatarios. En este último caso, los países cubiertos por el organismo o el instrumento pueden ser visualizados sobre un mapa mundial que muestra también los acrónimos o los nombres cortos.

Fuentes

Las informaciones contenidas en FishBase han sido en origen recopiladas de fuentes disponibles en Internet por el *Consortium for International Earth Science Information Network* [Consortio de la red internacional de información sobre las ciencias de la tierra] (CIESIN) que impulsa el *Socioeconomic Data and*

Applications Center [Centro de datos y de aplicaciones socioeconómicas] (SEDAC) para el *US National Aeronautics and Space Administration* [Administración nacional de la aeronáutica y el espacio de los Estados Unidos de América] (<http://sedac.ciesin.org>). Muchas publicaciones han proporcionado un buen resumen de la legislación existente en relación con el ambiente (Birnie y Boyle 1994), el principio de precaución en tanto que cimiento de la legislación y de la política en materia de protección del medio (Cameron 1994), y la conservación y explotación sostenible de los recursos marinos (McAllister 1995).

Estado

La tabla contiene las informaciones sobre 45 organismos y 93 instrumentos legales internacionales. Cuando es útil, los instrumentos se completan con informaciones sobre protocolos adicionales y enmiendas relacionados con el instrumento determinado.

Los campos

Acronym [Acrónimo] : Indica el acrónimo o el nombre corto (si existe) bajo el cual se conoce o cita generalmente al organismo o instrumento.

Name [Nombre] : Indica el nombre legal completo del organismo o del instrumento tal como se usa en toda la documentación legal que se refiere a éste.

Purpose [Propósito] : Indica una clasificación global a la cual el organismo o el instrumento fue asignado, según una de las opciones : (i) a las pesquerías, (ii) a la biodiversidad, (iii) al medio, o (iv) de naturaleza general. La última categoría se usa para los organismos internacionales como por ejemplo la Comisión Europea, que no fue fundamentalmente establecida para ninguna de esas categorías, aunque pueda contener elementos relativos a ellas.

Type [Tipo] : Presenta las siguientes opciones : Body [Organismo]; Treaty [Tratado]; Convention [Convención]; Pact [Pacto]; Agreement [Acuerdo]; Protocol [Protocolo]; Amendment [Enmienda]; y si el organismo o el instrumento es bilateral, o multilateral.

Established [Establecido] y **Locality** [Localidad] : Indican la fecha y el lugar donde el organismo o el instrumento fue establecido.

Entered into Force [Fecha de aplicación] y **Expired** [Fecha de vencimiento] : Indican respectivamente la fecha oficial de entrada en vigor del organismo o del instrumento, y la fecha prevista, cuando se especifica en los textos, de fin de validez.

Coverage [Cobertura] : Resume en términos generales la finalidad y los objetivos del organismo o del instrumento.

Remarks [Anotaciones]: Proporciona informaciones adicionales sobre cualquier acción oficial posterior (por ejemplo, las enmiendas) firmada en el seguimiento del instrumento original.

Signatories table [Signatarios]: Indica la lista de los países (por orden alfabético) que son miembros o signatarios del organismo o del instrumento, la fecha de la firma y el estado actual del proceso de ratificación, mediante las opciones: (i) miembro y (ii) observador para los organismos, por una parte y (iii) pendiente y (iv) ratificado para los instrumentos legales internacionales, de otra. Debería remarcarse que el término pendiente se aplica a todo un conjunto de casos jurídicos que se usan en el proceso de ratificación, pero que denotan una falta de ratificación plena y total.

Document text [Texto]: Contiene el texto completo del instrumento legal (si está disponible). El texto puede ser seleccionado en su totalidad y transferido por un simple copiar y pegar a un programa de tratamiento de textos, donde el usuario puede buscar los términos precisos y guardar párrafos relevantes para su uso posterior.

Language table [Idioma]: Indica la lengua en la cual está escrita la documentación oficial del organismo.

El botón **Species** se ilumina cuando un instrumento legal cubre explícitamente al menos una especie de pez. Haga clic sobre el botón para mostrar el o los nombres correspondientes.

Contact table [Contacto]: Indica las directrices para contactar con el secretariado del organismo o del instrumento, así como las direcciones de Internet que pueden visitarse en caso de necesitar más información.

Usted puede consultar las informaciones sobre los organismos o los instrumentos contenidos en FishBase, ya sea por países, o por uno solo o un grupo de organismos o instrumentos. En el primer caso, haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu y luego sobre el botón **Miscellaneous**, en la ventana Predefined Reports, y sobre el botón **Country Information**. Haga doble clic sobre una de las líneas de la vista LIST OF COUNTRIES para mostrar las informaciones generales relativas al país designado. Haga clic sobre el botón **Int'l Legal. Instr.** para mostrar la lista de los instrumentos de los cuales el país es signatario.

En el segundo caso, haga clic sobre el botón **Reports** en la ventana MAIN menu y sobre el botón **International Bodies and Legal Instruments** en la ventana PREDEFINED REPORTS.

Los instrumentos legales disponibles en FishBase pueden ser seleccionados usando los siguientes criterios: (i) todo organismo o instrumento específico; todos los organismos o instrumentos relativos a: (ii) un país, (iii) una región geográfica predefinida (como el sureste asiático), o (iv) un continente; (v) un objetivo

*Se muestran las especies
de peces cubiertas*

Cómo proceder

(por ejemplo, las pesquerías); (vi) una especie cubierta por los instrumentos internacionales, o (vii) un palabra clave introducida por el usuario.

Bibliografía

Birnie, P.W. y A.E. Boyle. 1992. International law and the environment. Clarendon Press, Oxford, UK. 563 p.

Cameron, J. 1994. The status of the precautionary principle in international law, p 262-289. *In* T. O'Riordan y J. Cameron (éds). Interpreting the precautionary principle. Cameron May Ltd., UK, 315 p.

McAllister, D.E. 1995. Status of the world ocean and its biodiversity. *Sea Wind* 9(4) Special Issue. 72 p.

Jan Michael Vakily y Grace T. Pablico

Ilustraciones en FishBase

La tabla PICTURES

Un dicho bien conocido afirma « un dibujo vale más que un largo discurso » o « una imagen vale más que 1 000 palabras »¹⁰. Una imagen comprimida en FishBase ocupa alrededor de 40 000 bytes de espacio de almacenamiento ; una palabra exige alrededor de 8 bytes. En FishBase, una ilustración tiene pues más o menos un valor de 5 000 palabras.

Estado

Sea como fuere, FishBase contiene actualmente más de 15 000 ilustraciones de peces. Estas ilustraciones consisten en 478 pictogramas de familia, 394 dibujos en color de especies, más de 6 000 dibujos escaneados en blanco y negro, más de 7 000 fotos en color o diapositivas escaneadas, 150 dibujos de alevines, 5 planchas dedicadas a huevos, 267 representaciones un tanto repulsivas de enfermedades, y, para los filatélicos, más de 300 sellos.

Las imágenes varían en apariencia y en calidad, debido a las diferentes maneras en que fueron obtenidas, a saber :

1. escaneadas en blanco y negro, sin tratamiento posterior ;
2. redibujadas (y generalmente simplificadas), y luego escaneadas, con una «limpieza» posterior de la ilustración escaneada, pixel por pixel ;
3. como en (2), pero con una colorización posterior de la ilustración en blanco y negro ;
4. escaneadas con 16 tonalidades de gris ;
5. escaneadas en color, a un tamaño de 640 x 480 pixels.

Las ilustraciones resultantes se clasifican de (5) a (1) en términos de estética, la primera categoría siendo a veces de tan mala calidad que no solamente debemos excusarnos por ello, sino que también prometemos que serán gradualmente reemplazadas.

Por otra parte, muchas de las más de 2000 fotos submarinas, principalmente obra de J.E. Randall, son de una belleza tan extraordinaria que conocemos gente que las usa como pase de diapositivas en el protector de pantalla.

Nosotros hemos usado el formato GIF para comprimir los dibujos en blanco y negro o con tonalidades de gris ; hemos usado el formato JPEG para comprimir alrededor de 20 veces el tamaño de las fotos en color escaneadas. Si su ordenador soporta solamente 16 colores, las fotos van a parecer surrealistas ; 256 colores son ya más aceptables y 65 000 colores proporcionan la mejor definición. La parte negativa de esta técnica es que la descompresión puede

FishBase contiene diferentes tipos de ilustraciones

¹⁰ « a picture is worth a thousand words »

Créditos

*La FAO ha proporcionado
numerosos dibujos
en blanco y negro*

llevar algún tiempo, dependiendo de la potencia de su procesador (alrededor de 5 s sobre un Pentium 100).

Las ilustraciones de los apartados (2) y (3) deben atribuirse a R. Cada y R. Atanacio o a voluntarios (particularmente Magnus Olsson-Ringby); la mayoría de los sellos deben atribuirse a Ilya Pauly, otra voluntaria (véase < Sellos de peces >, este volumen).

Las ilustraciones de los tipos (1), (4) y (5) deben atribuirse a sus fuentes originales de tres maneras :

- a) por el nombre del autor de la ilustración, es decir, al artista que ha dibujado la ilustración original, y/o al autor o los autores del artículo o del libro donde la ilustración apareció ;
- b) por el nombre del fotógrafo ;
- c) como en (a) y (b) más el nombre de la institución que posee el copyright de la ilustración (por ejemplo, FAO/P. Lastrico) ;
- d) por la palabra < after > (< a partir de >) seguida del autor como en (a).

Adicionalmente, las ilustraciones extraídas de las publicaciones de la FAO son etiquetadas < FAO > en el cuerpo de la ilustración.

Los casos (a), (b) y (c) hacen referencia a ilustraciones de las cuales tenemos la autorización explícita de uso. El caso (d) hace referencia a las ilustraciones de las cuales tal autorización no pudo ser obtenida, como para las ilustraciones (sin copyright) del fallecido H.W. Halbeisen, un amigo cercano de uno de nosotros (RF), o para aquellas de las cuales el copyright caducó, como en las publicaciones antiguas.

Evidentemente, invitamos a los colegas a que nos envíen ficheros de imágenes para integrarlas en FishBase. Además, nos interesa obtener la autorización para utilizar más fotos o colecciones de diapositivas publicadas, acompañadas de identificaciones taxonómicas correctas. Nosotros esperamos que los medios descritos más arriba para dar crédito a los autores de tales ilustraciones o dibujos les parezcan apropiados, y apreciamos sus sugerencias para mejorar si no está de acuerdo.

*FishBase puede disponer
de muchas ilustraciones
de cada especie*

Con nuestro sistema actual, podemos tratar hasta 60-80 diapositivas o fotografías por día, y con la compresión al formato JPEG, el espacio de almacenamiento ya no es un factor limitante. Así pues, para cada especie en FishBase, nosotros deseáramos disponer de un dibujo morfológico, la foto de un espécimen muerto, una foto (de acuario, por ejemplo) o un dibujo sobre un espécimen que muestre los colores en vida, y una foto submarina que presente el pez en su ambiente natural. Las fotos adicionales pueden adjuntarse a la tabla OCCURRENCES (este volumen), si se acompañan de una fecha y una localidad. Actualmente, más de 100 colegas, y más particularmente J.E. Randall, nos han proporcionado sus diapositivas, con la condición que ellos sigan siendo los propietarios del copyright y que FishBase no contenga

más que imágenes escaneadas a baja resolución (100-500 dpi). Los colaboradores reciben una copia gratuita de FishBase y pueden utilizar una opción en el menú de pase de diapositivas <Slide show> para ver (¡y mostrar!) sus fotos; en otras palabras, nosotros hemos creado un archivo informatizado para ellos, que, al ser ampliamente difundido, hace de esta manera sus trabajos fotográficos más conocidos (véase www.fishbase.org/search.cfm).

Nota

Algunas de las ilustraciones (diapositivas) escaneadas parecen un poco desenfocadas a causa de un funcionamiento defectuoso de nuestro primer escáner. Nosotros las iremos reemplazando progresivamente.

Cómo visualizar las ilustraciones

Para visualizar una ilustración de una especie determinada, haga clic sobre el icono <pez> en las vistas SPECIES, FAMILY, LARVAE, o EGGS. Por otra parte, puede activar los pases de diapositivas haciendo clic sobre el botón Pictures en la ventana MAIN menu, o jugar al Fish Quiz que muestra los pictogramas de las familias y las fotografías.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos al anterior artista de FishBase, Roberto Cada, la realización de la mayoría de los dibujos en colores, a la FAO y su *Fisheries Data and Identification Programme* por el permiso de utilización de los dibujos extraídos de diversos catálogos y fichas de identificación, a P.C. Young por el permiso de utilización de las fotos y los dibujos de muchas publicaciones del CSIRO, a John E. Randall, por la autorización para dejarnos escanear sus diapositivas a baja resolución, al *New Zealand Fishing Industry Board*, a I.G. Baird, T. Gloerfelt-Tarp, K. Sainsbury, K. -T. Shao, P.C. Heemstra por la autorización para utilizar las fotos de sus libros sobre los peces de Nueva Zelanda, Indonesia, Australia, Taīwan y África del Sur, a D. McPhail por sus dibujos de los peces de la Columbia Británica y a muchos otros colegas por la autorización para utilizar conjuntos más pequeños de sus ilustraciones (véase la sección general sobre los <Créditos>, este volumen). Los nombres de todos los colaboradores se indican en la tabla COLLABORATORS (este volumen), así como en la lista que permite seleccionar las fotos por el botón **View pictures by Photographer** [Ver ilustraciones por fotógrafo].

Rainer Froese, Rachel Atanacio y Daniel Pauly

Sellos de peces

*Los peces son
muy decorativos*

Los sellos, cuya razón de ser inicial era documentar que se había pagado una tasa de envío, han adquirido muy pronto objetivos adicionales, como el de hacerse valer las entidades emisoras a través de la difusión de su arte, su historia, o sus recursos naturales por ejemplo.

Los peces constituyen uno de los recursos naturales importantes de muchos países, y siendo además muy decorativos, era inevitable que terminaran como tema para los sellos. En efecto, una imagen parecida a lo que sería un sello y que representaba al

bacalao (*Gadus morhua*) fue publicada tan pronto como 1755 en la colonia de Massachussetts, mientras que el primer sello verdadero encolado que representa un pez, de nuevo un bacalao, fue editado en 1865 en Terranova (Eschmeyer y Bearnse 1974). Hoy en día, hay tantos sellos en color de peces que para algunos países por lo menos, pueden ser usados para ilustrar libros enteros (véase, por ejemplo, Hong 1994 ; Van Tiggelen 1995).

El primer inventario global de sellos de peces es el de Bearnse *et al.* (1977), que cubre el periodo entre 1865 y 1975, recopila también inventarios anteriores aparecidos en la revista especializada *Bio-Philately*. Bearnse *et al.* (1977), que también recopilaron sellos relativos a las pesquerías, han usado la clasificación siguiente :

- a) el pez es el tema central (tanto si el sello muestra también a un gobernante como si no) ;
- b) el pez constituye solamente una parte del dibujo (con o sin gobernante) ;
- c) el pez es un dibujo estilizado o una parte menor del dibujo ;
- d) no se muestra ningún pez (pero sí un motivo relacionado).

Sólo los sellos que pertenecen a la categoría (a) han sido incluidos en FishBase, con la condición que puedan ser directamente asignados a una especie válida en FishBase, ya sea porque su nombre o un sinónimo se indica sobre el sello, o porque la especie es fácilmente identificable a partir del sello.

*Los filatelistas apreciarán
la precisión taxonómica*

La integración de estos sellos como ilustraciones de FishBase permite a los filatelistas informarse sobre los peces que se representan sobre sus sellos, los cuales están en un rango de talla entre *Poecilia reticulata* y el tiburón ballena, y taxonómicamente van de los tiburones a los peces ballesta. Los filatelistas apreciarán la precisión taxonómica proporcionada por FishBase, que soluciona un problema que impedía la clasificación de los sellos de peces (véase Bearnse *et al.* 1977). Los otros usuarios de FishBase apreciarán igualmente la belleza de los sellos de peces, rivalizando a menudo con las fotos submarinas. Con esta intención, los sellos de peces en FishBase tienen un tamaño de pantalla completa o casi. Los sellos de peces incluidos en FishBase 99 (más de 300), sobretudo los procedentes de la colección de la familia Pauly, han sido individualmente escaneados y tratados con el programa *PhotoStyler* para realzar el contraste. Muchos sellos de otras fuentes han sido recientemente añadidos por M. Vakily.

Actualmente, estos sellos son accesibles por el botón **Pictures** de la ventana MAIN menu, o por la tabla SPECIES, y están al final de las series taxonómicas de dibujos y fotos.

Nosotros prevemos extender nuestro tratamiento actual para llegar eventualmente a incluir todos los sellos que satisfagan nuestro criterio de selección (véase más arriba), es decir, alrededor de

1 500. De todas maneras, la progresión será lenta pues el proyecto FishBase no tiene la misión expresa de asignar un personal regular a esta actividad : la rápida finalización de esta actividad, si se termina, dependerá pues de los voluntarios (como el primer autor).

Las ofertas de colaboración sobre este tema, incluyendo el envío de ficheros que contengan informaciones filatélicas que pudieran complementar a las ilustraciones escaneadas, o los préstamos de sellos para escanearlos, o proporcionar las imágenes ya escaneadas, deberían ser dirigidos a Michael Vakily (m.vakily@cgiar.org).

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a Adrian Ma. Guerrero el haber transformado el paquete de sobres de Daniel Pauly en una colección ordenada de sellos, la base del trabajo aquí comentado.

Bibliografía

- Bearse, G.A., W.F. Stanley, M.S. Raasch, U. Stahl y E.O. Bookwalter. 1977. Part I. Fishes, fishing and fisheries on stamps of the world, p. 3-91. *In* Lower vertebrates : fishes, amphibia and reptiles on stamps of the world. American Tropical Association Handbook 91, Milwaukee.
- Eschmeyer, W.N. y G.A. Bearse. 1974. Fish on stamps. *Pac. Disc.* 27(5) : 1-8.
- Hong, M.S. 1994. Fishes in stamps. Taiwan Provisional Fishery Bureau, Taipei, Taiwan. 184 p.
- Van Tiggelen, J. 1995. The world down under. Australia Post, Canberra. 40 p.

Ilya Pauly y Daniel Pauly

El programa WinMap

*FishBase traza mapas para
más de 23 000 especies*

La edición de mapas es un medio cómodo para presentar la distribución geográfica de las especies nativas o introducidas. En FishBase, los mapas se crean a partir de las informaciones de la base de datos cada vez que se consultan ; es la única manera de tratar la distribución de más de 23 000 especies.

Además, los mapas FishBase no son mapas de distribución clásicos, pues presentan los datos brutos a partir de los cuales tales mapas han sido inferidos : los países donde las especies han sido señaladas y las localidades (puntos) donde han sido capturadas. Los registros de estas ocurrencias para la especie en cuestión están contenidos en las tablas COUNTRIES y OCCURRENCES. Nuestra decisión de no sombrear a la manera tradicional la áreas de distribución de una especie ha sido a menudo criticada, pues a pesar de nuestras advertencias, los usuarios noveles tienen tendencia a interpretar los países marcados como áreas de distribución, lo que constituye un grave error, sobretudo para grandes países que son bañados por más de un océano. Nosotros prevemos solucionar este problema incluyendo numerosas ocurrencias para múltiples especies, de la misma manera que en el atlas de los peces de agua dulce de América del Norte (Lee *et al.* 1980). Se empezaron diversas colaboraciones con museos para atender este objetivo. De esta manera, FishBase 99 contiene 300 000 ocurrencias para 15 600 especies, y nosotros prevemos que este número aumentará a cada nueva edición de FishBase (véase «La tabla OCCURRENCES », este volumen).

El mapa general usado por WinMap se compone del trazado del litoral (continental y de las islas), fronteras de países, ríos y lagos. Éstos son datos vectoriales extraídos de *Micro World Data Bank* (MWDB-II). MWDB-II es una versión muy comprimida del WDB-II completo, un mapa numérico de 200 Megabytes que fue inicialmente producido por la *U.S. Central Intelligence Agency* (CIA), y luego difundido al público por el *National Technical Information Service* (NTIS), que depende del *Department of Commerce* de los Estados Unidos, y que está actualmente disponible en un CD-ROM titulado *Mapping Resources CD-ROM #1* preparado por *Micro Doc*.

Cómo mostrar un mapa

Haga clic sobre el icono «globo» en las vistas SPECIES, GENUS INFORMATION, FAMILY, COUNTRY INFORMATION, INTRODUCTIONS, REPORTS o FISHWATCHER.

Una ventana de diálogo (véase Fig. 55) se muestra y le permite definir diversas opciones del mapa. Las opciones por defecto marcarán en verde claro los países donde una especie ha aparecido, en rectángulos naranjas países donde una especie fue introducida, y con puntos amarillos las ocurrencias disponibles. Para las especies introducidas, usted puede pedir que se trace una

línea (roja ; < trayectoria de introducción >) entre el país original y el país de introducción. Haga clic sobre los puntos rojos en los extremos de estas líneas para mostrar los detalles sobre la introducción. Mostrar las ocurrencias para un género o una familia además de las ocurrencias de la especie en cuestión puede ser interesante para estudios asociados a la biodiversidad.



Fig. 55. La ventana WinMap, con sus parámetros por defecto. Éstos pueden ser modificados, por ejemplo, para marcar los países donde una especie ha aparecido.

El botón **Special Maps** le permite también ampliar los países o los ecosistemas seleccionados.

Las opciones WinMap

El resto de este capítulo es muy detallado y muy técnico. Se ha escrito para los colegas que desearían utilizar WinMap con su propio programa. Las funciones siguientes están disponibles en WinMap :

- **Zoom** [Ampliación]: Haga clic sobre la opción **Zoom** de la barra de menú, y luego use el ratón para desplazarse por la pantalla. WinMap muestra la localización actual del cursor en grados y en minutos en la esquina inferior derecha del mapa. Para ampliar la parte deseada del mapa, haga clic sobre la esquina superior izquierda y desplace el ratón hacia la esquina inferior derecha manteniendo el botón del ratón apretado. Utilice el botón derecho del ratón para anular la operación. Nótese que después de haber ampliado, el color gris de los continentes <inunda> algunas veces el mar de alrededor (en verde cian). En tal caso, anote por favor las coordenadas de las esquinas superior izquierda e inferior

WinMap puede imprimir mapas en alta resolución

derecha de la parte ampliada y envíelas para que podamos reproducir y resolver el problema.

- **Capture** [Captura]: Si se elige la opción **Capture** en el menú WinMap, podrá o bien grabar el mapa actual en el fichero C:\FISHBASE\TEMP.BMP, o bien llamar a PAINTBRUSH (o PBRUSH) bajo el cual usted puede modificar e imprimir el mapa ;
- **Point info** [Información del punto]: Haga doble clic sobre una ocurrencia (punto amarillo) para mostrar en una ventana las informaciones que conciernen a la localidad, las coordenadas, el recolector, el año de captura, el número de colección, etc., extraídas de la tabla OCCURRENCES.

Cómo funciona WinMap

Cuando WinMap se lanza desde FishBase, el fichero WINMAP.LST se crea en el directorio C:\FISHBASE :

WINMAP.LST contiene los nombres de los ficheros usados, incluyendo el fondo de mapa y las capas ('overlay'). Por ejemplo, para trazar un mapa mundial con las fronteras de los países, los ríos, los lagos, las ocurrencias y subrayando los países, WINMAP.LST incluirá los nombres siguientes :

*Usted puede usar
WinMap para sus propias
bases de datos*

WORLD3._FL	(una imagen < raster > del mundo)
COUNTRY3.DAT	(las fronteras de los países)
DISTR.DAT	(los países donde la especie fue señalada)
RIVER3.DAT	(los ríos principales)
LAKE3.DAT	(los lagos principales)
POINT.DAT	(las ocurrencias con las informaciones relacionadas)

Los ficheros COUNTRY3.DAT, RIVER3.DAT y LAKE3.DAT son <overlay> (capas) ya existentes, mientras que POINT.DAT y DISTR.DAT son generados por FishBase. WORLD3._FL contiene los datos vectoriales del mapa. Los ficheros para el fondo de mapa y los otros ficheros de capas se encuentran en el directorio WinMap mientras que los ficheros generados se sitúan en el directorio C:\FISHBASE.

El formato del fichero WINMAP.LST es generalmente el siguiente :

<fichero ._FL> [/X | /S][, x1, y1, x2, y2[, *indicador de proporción*]]

<fichero de capa | fichero usuario> [/indicador de leyenda]

•
•
•

donde,

*Pueden incluirse mapas
en los informes*

< fichero ._FL > Fichero vectorial del fondo del mapa que tiene un fichero ._FR correspondiente. El fichero ._FR contiene los límites del mapa y los puntos que serán sombreados para designar tierra ;

< /X > Opción para crear automáticamente un fichero TEMP.BMP que permite de salir de WinMap continuando con una impresión, por ejemplo, de los informes que usan el fichero TEMP.BMP para incluir mapas. Con esta opción, los colores serán convertidos a blanco y negro (véase Fig. 55) ;

< /S > Opción que controla la ampliación en los mapas de alta resolución. Si el indicador /S no está especificado para trazar un mapa mundial y se pide una ampliación del mapa, se usarán los ficheros correspondientes a diferentes resoluciones según la dimensión de la zona a ampliar seleccionada. Hay tres ficheros del mapa mundial : WORLD1._FL, WORLD2._FL y WORLD3._FL. El fichero WORLD1._FL tiene la mayor resolución y se usa para ampliar pequeñas regiones ;

< x1, y1, x2, y2 > Límites del mapa diferentes para modificar la extensión del mapa por defecto especificada en el fichero ._FR, donde x1 es la longitud mínima ; y1 la latitud mínima ; x2 la longitud máxima ; e y2 la latitud máxima. La longitud y la latitud se expresan en grados decimales. Esta opción permite ampliar directamente sobre una región cuando se abre WinMap, en lugar de empezar con un mapa mundial (véase Fig. 56).

< ratioFlag > [indicador de proporción]

Opción para mantener el índice de forma. Especifique < 1 > para guardar el índice de forma del mapa original o < 0 > para no hacer caso del índice de forma. El valor por defecto es < 1 >. Si selecciona < 0 >, la proporción se determinará por los límites del mapa (véase más arriba) ;

fichero de capa

Ficheros vectoriales para recubrir el mapa de fondo. Los diferentes tipos de ficheros de capa se describen más abajo (véase < Ficheros de capa >) ;

fichero usuario

Un tipo especial de fichero de capa que se describe más abajo (véase < Ficheros usuario >);

Por ejemplo, cambiando la primera línea de WINMAP.LST de la manera siguiente :

WORLD3._FL /X, 30.0, -35.0, 120.0, 23.0, 0

WinMap trazará la porción del mapa mundial de 30°E a 120°E y 35°S a 23°N sin mantener el índice de forma del mapa mundial. La opción /X le dice a WinMap que cree un fichero TEMP.BMP y luego que salga de WinMap.

Nota : WinMap expresa siempre las coordenadas en grados decimales. Utilice valores positivos para norte y este, y valores negativos para sur y oeste. Por ejemplo, 12°33'N y 174°45'W pasan a ser 12.55, -174.75.

El mapa de base

Trazar un mapa de fondo exige un fichero de mapa (._FL) y un fichero de rangos (._FR). El fichero de mapa contiene los datos vectoriales y el fichero de rangos los límites de un mapa. El fichero de mapa tiene el siguiente formato:

Latitud, Longitud, P

Latitud, Longitud, L

.
.
.

A continuación puede observarse un ejemplo de un fichero ._FL : el tipo de vector P denota el inicio de una nueva línea y L la continuación de una línea.

65.0405, 180.0000, P

64.7750, 179.4825, L

64.8167, 179.4833, L

64.5833, 178.5000, L

64.7000, 178.7333, L

.
.
.

La primera línea de un fichero de rangos (._FR) consiste en una descripción del mapa, la longitud mínima, la latitud mínima, la longitud máxima y la latitud máxima. También puede contener los puntos correspondientes para rellenar las zonas de tierra de color gris. Para una mayor comodidad, los puntos de relleno pueden ser agrupados por países. Véase la descripción del fichero DISTR.DAT para saber cómo llenar los países con colores diferentes. Un fichero de rangos tiene el siguiente formato:

Descripción del mapa, longitud mínima, latitud mínima,

longitud máxima, latitud máxima

**nombre de país, código de país*

latitud, longitud

```

.
.
.
* nombre de país, código de país
latitud, longitud
.
.
.

```

Por ejemplo, el fichero WORLD3._FR que corresponde al mapa mundial contiene :

```

WORLD MAP, -30, -70, -30, 90
*AFGHANISTAN, 004
33.75, 65.7167
*ALASKA, 840A
65.4667, -143.9833
68.4833, 161.7167
65.4667, 164.5667
61.6833, 162.85
.
.
.

```

Ficheros de capa

WinMap puede utilizar tres tipos de ficheros de capa : POINT (Punto), LINE (Línea) y POLYGON (Polígono). Estos ficheros tienen una extensión .DAT y un encabezamiento que indica el tipo de fichero de capa. Véase a continuación los diferentes formatos para cada tipo :

Ficheros de capa de tipo punto

El tipo punto permite situar símbolos coloreados sobre un mapa. Tiene el siguiente formato :

```

POINT, DATAxx[, [tamaño de punto][, valor rojo, valor verde, valor azul]]
latitud, longitud, "año", "lugar", "descripción completa"
.
.
.

```

A continuación puede observarse un ejemplo de un fichero de datos de ocurrencias para *Oreochromis niloticus niloticus* :

```

POINT, DATA
32.067, 34.800, "1927", "Ras-el-Ain", "Bewsher, BMNH
1927.10.17.8-14, Ras-el-Ain, near Jaffa (Tel Aviv)."
32.000, 35.000, "1984", "Yarkon River", "Fishelson, not
catalogued, Probably Yarkon River"
32.000, 35.000, "1984", "Yarkon River", "Fishelson, P 628,
927, Probably Yarkon River"

```


*Usted puede usar otros
colores y otros símbolos*

Nótese que los datos anteriores se representan en tres líneas. La latitud y longitud son expresadas en grados decimales. Los puntos trazados por este fichero son < puntos activos >, es decir que haciendo doble clic sobre ellos se muestran las informaciones que hay entre comillas.

DATA nxx se usa para precisar el tipo de datos : n - para los tipos de símbolos ; xx - para los códigos de color. Los valores de n son : 1 - círculo lleno, 2 - círculo vacío, 3 - cuadrado lleno, 4 - cuadrado vacío. Los valores para xx son : 00 - negro, 01 - azul, 02 - verde, 03 - cian, 04 - rojo, 05 - magenta, 06 - marrón, 07 - gris claro, 08 - gris, 09 - azul claro, 10 - verde claro, 11 - cian claro, 12 - rojo claro, 13 - magenta claro, 14 - amarillo, 15 - blanco. Si el encabezamiento del fichero no especifica el tipo de datos, se usarán por defecto los puntos amarillos con los cuatro diferentes tipos de símbolos.

Si usted quiere utilizar símbolos diferentes y/u otros colores, éstos deben definirse en ficheros de punto separados (véase < Ficheros usuario más abajo).

Si se indica un valor de píxel en el parámetro tamaño del punto, que se expresa en unidades asociadas al material, puede cambiar la dimensión del símbolo. La dimensión real del punto es el doble del valor indicado. El tamaño del punto es igual a 4 por defecto.

WinMap utiliza los 16 colores estándar no tramados de VGA. Estos colores son representados por una combinación de 8 bits *RedValue* [valor rojo], *GreenValue* [valor verde], *BlueValue* [valor azul]. Cada variable puede estar entre 0 y 255. La tabla 1 muestra las diferentes combinaciones para cada color.

Tabla 1. Los colores disponibles en WinMap.

Rojo	Verde	Azul	Código de color	Color
0	0	0	00	Negro *
0	0	128	01	Azul *
0	128	0	02	Verde
0	128	128	03	Cian *
255	0	0	04	Rojo
128	0	128	05	Magenta
128	0	0	06	Marrón
192	192	192	07	Gris claro *
128	128	128	08	Gris
0	0	255	09	Azul claro *
0	255	0	10	Verde claro
0	255	255	11	Cian claro
128	0	0	12	Rojo claro
255	0	255	13	Magenta claro
255	255	0	14	Amarillo
255	255	255	15	Blanco

* los colores marcados con un asterisco se usan ya para los mapas de fondo.

Para poder cambiar los colores por defecto usados por WinMap, se pueden dar valores diferentes para *RedValue*, *GreenValue* y *BlueValue*, sobretodo si la pantalla soporta más de 16 colores. Para una pantalla de 256 colores, nosotros recomendamos cuatro colores adicionales (véase Tabla 2). Las pantallas de 24-bits pueden mostrar $256 \times 256 \times 256 = 16.8$ millones de colores no tramados.

El ejemplo de fichero de capas de tipo punto utiliza la dimensión y el color de punto por defecto. Para utilizar puntos más grandes en magenta claro, el usuario puede cambiar el encabezamiento del fichero con la línea siguiente :

POINT, DATA, 6, 255, 0, 255

Tabla 2. colores adicionales para una pantalla de más de 16 colores.

Rojo	Verde	Azul	Color
192	220	192	Verde claro
166	202	240	Azul claro
255	251	240	Blanco crudo
160	160	164	Gris medio

La opción para cambiar los colores por defecto se aplica también a los ficheros de capa de los tipos línea y polígono.

Ficheros de capa de tipo línea

El tipo línea permite trazar líneas vectoriales sobre un mapa. Tiene el siguiente formato :

LINE, LineCode [, [LineStyle][, valor rojo, valor verde, valor azul]]

latitud, longitud, P
latitud, longitud, L

.

A continuación puede observarse un ejemplo de un fichero de capa de tipo línea con el código de línea = lago,

LINE, LAKE
44.7333, 61.4500, P
45.0500, 61.9667, L
45.0500, 61.7167, L
.
.
.
44.7333, 61.4500, L
46.4333, 74.1833, P

46.7667, 74.6167, L

46.8500, 75.0667, L

.
.
.

LineCode [código de línea] se usa para poner los colores por defecto y puede tener los valores siguientes :

COUNTRY	[País] Código para las fronteras de los países, rojo por defecto ;
RIVER	[Río] Código para los ríos, azul por defecto ;
LAKE	[Lago] Código para los lagos, azul por defecto ;
BATHY	[Batimetrías] Código para las batimetrías, cian claro por defecto ;
COREEF	[Arrecife] Código para los arrecifes coralinos, blanco por defecto ;
ROAD	[Carreteras] Código para las carreteras, marrón por defecto ;
STATE	[Estado] Código para las fronteras de los estados, magenta por defecto ;
OTHER	[Otro] Para otros tipos de líneas, amarillo por defecto ;
OTHERxx	[Otro.xx] Para otros tipos de líneas donde xx es el color asignado ; véanse los códigos de color, más arriba (< Fichero de capa de tipo punto >).

Los mapas estándar de FishBase utilizan tres ficheros de capa de tipo línea :

COUNTRY3.DAT, LAKE3.DAT y RIVER3.DAT

LineStyle [estilo de línea] puede tener los valores siguientes :

- 0** Líneas sólidas ;
- 1** Líneas discontinuas ;
- 2** Líneas de puntos ;
- 3** Líneas alternadas, discontinuas y de puntos;
- 4** Líneas alternadas, discontinuas y de puntos dobles.

Ficheros de capa de tipo polígono

El tipo polígono permite trazar polígonos de superficie coloreada sobre un mapa. Tiene el siguiente formato :

POLY, PolyCode[, [PolyPattern] [, valor rojo, valor verde, valor azul]]

Latitud, Longitud, P

Latitud, Longitud, L

.
.

Un lago también puede definirse como un polígono. A continuación puede observarse un ejemplo de fichero de capa de tipo polígono con PolyCode = lago. Nótese que el último punto de un vector polígono se conecta automáticamente al primer (P) punto.

```

POLY, LAKE
44.7333, 61.4500, P
45.0500, 61.9667, L
45.0500, 61.7167, L
.
.
.
44.7333, 61.4500, L
46.4333, 74.1833, P
46.7667, 74.6167, L
46.8500, 75.0667, L
.
.
.
44.7333, 61.4500, L

```

«PolyCode» [código de polígono] se usa para poner los colores por defecto y puede tener los valores siguientes :

LAKE:	[Lago] Código para los lagos ; azul claro por defecto ;
COREEF:	[Arrecife] Código para los arrecifes coralinos, blanco por defecto ;
OTHER	[Otro]: Para otros tipos de polígonos ; amarillo por defecto ;
OTHERxx	[Otroxx] : Para otros tipos de polígonos donde xx es el color asignado ; véanse los códigos de color más arriba («Fichero de capa de tipo punto »).

Usted puede usar formas de coloración para rellenar los polígonos

Si el valor de «PolyPattern» (forma del polígono) no está especificado, para rellenar el polígono se usa un color uniforme ; alternatively, usted puede precisar una de las formas de relleno siguientes :

- 0** Líneas horizontales ;
- 1** Líneas verticales ;
- 2** Líneas diagonales decrecientes (de izquierda a derecha) a 45 grados ;
- 3** Líneas diagonales crecientes (de izquierda a derecha) a 45 grados ;
- 4** Líneas cruzadas horizontales y verticales ;
- 5** Líneas cruzadas a 45 grados .

Ficheros de usuario

WinMap trata los ficheros de usuario siguientes : POINTxxxx.DAT, LINExxxx.DAT, POLYxxxx.DAT, LABEL.DAT, FILL.DAT y DISTR.DAT, donde la cadena de caracteres xxxx puede consistir en cualquier carácter válido para nombrar un fichero bajo DOS.

El fichero LABEL.DAT

Todas las etiquetas (Label) de un mapa se guardan en el fichero LABEL.DAT. El formato de este fichero es :

Latitud, Longitud, “Label” [, [*FName*”] [, [*FSize* [, [*FBold* [, [*FIItalic* [, [*ColorCode*]]]]]]]

El usuario puede elegir la fuente de los caracteres. Los parámetros para cambiar el estilo de la fuente de caracteres son :

<i>FName</i>	(Nombre de la fuente) Por defecto, la fuente de caracteres del sistema ; puede ser cambiada a otras fuentes Windows (por ejemplo < Arial >, < MS Sans Serif >, < Times New Roman >) ;
<i>FSize</i>	(Tamaño de la fuente) Con un valor 0, se usa una dimensión por defecto razonable. Alternativamente, puede precisar la dimensión de la fuente de caracteres deseada, que puede ser un número entre -100 y 100 ; el valor por defecto es 0 (cero).
<i>FBold</i>	El valor puede ser 1 para los caracteres en negrita, o 0 para los caracteres normales. El valor por defecto es 1 ;
<i>FIItalic</i>	El valor puede ser 1 para los caracteres en cursiva, o 0 para los caracteres normales. El valor por defecto es 0 (cero) ;
<i>ColorCode</i>	Proporcionando un valor para el código de color se cambia el color del texto. Véase la Tabla 1 para la lista de los códigos.

Un ejemplo de un fichero de etiquetas es :

0.5, 10.5, “Test default”
10.0, 40.5, “Test italics red”, “Arial”, , , 1, 12
-15.5, -100.0, “Test font size 14”, “Arial”, 14

El fichero FILL.DAT

El fichero FILL.DAT proporciona la opción de rellenar una región con un cierto color y un cierto motivo. Tansolo los píxels adyacentes o que tengan el mismo color que el punto de partida serán coloreados. El fichero tiene el siguiente formato:

Latitud, Longitud, ColorCode [, *FillPattern*]

.
.
.

Latitud y Longitud especifican el punto de partida del rellenado adyacente. Véanse las tablas 1 y 2 para los códigos de color. Para

FillPattern, véase **PolyPattern** más arriba (< Ficheros de capa de tipo polígono >). Añadiendo el fichero FILL.DAT en la lista de los ficheros de capa en WINMAP.LST, los ficheros de capa usados anteriormente para los trazados determinarán los límites del relleno adyacente.

A continuación puede observarse un ejemplo de un fichero FILL.DAT con dos tipos de relleno de polígono. Un tipo de polígono se colorea de blanco uniforme, el otro con líneas marrones :

```

0.0, 50.0, 15
-15.0, 30.0, 06, 5
20.0, -90.0, 15
-40.0, -112.0, 06, 5

```

El fichero DISTR.DAT

El fichero DISTR.DAT es un tipo especial de fichero FILL.DAT que facilita el relleno adyacente de los países con colores y modelos diferentes. El fichero tiene el siguiente formato:

CountryCode, [*ColorCode*] [, *FillPattern*]

.
.
.

Los códigos de países siguen el estándar ISO. A continuación puede observarse un ejemplo de fichero DISTR.DAT que colorea los países que no presentan color con el color por defecto (verde oscuro = 02 en la tabla de códigos) y los otros países con el color precisado (verde claro). Véase la tabla 1 para los códigos de otros colores. El color por defecto se asignará para los códigos que no estén en esta lista, para evitar el uso de colores ya asignados por WinMap a otros objetos. Si < FillPattern > no está especificado, los países se rellenarán con colores uniformes. A continuación se proporciona un ejemplo de un fichero DISTR.DAT con los países 174 y 716 coloreados en verde claro :

```

174, 10
818,
230,
716, 10
566,

```

Al igual que el fichero FILL.DAT, DISTR.DAT utiliza los ficheros de capa usados anteriormente para definir los límites para los colores de relleno. WinMap supone que el fichero de capa inscrito en WINMAP.LST (véase más arriba) anterior a DISTR.DAT es de tipo línea para los países.

El fichero LEGEND.DAT

Usted puede mostrar una leyenda que contenga textos y símbolos en el espacio rectangular que hay debajo de un mapa.

Para introducir leyendas para cada uno de los símbolos usados en el mapa mostrado, incluya el fichero LEGEND.DAT en la lista de ficheros de capa en el fichero WINMAP.LST. Tiene el siguiente formato:

“SDesc”[, [“FName”][, [FSize][, [FBold][, [FItalic][, [SType][, [SSize][, [SColor][, [SPattern]]]]]]]]]

donde

Las leyendas pueden usar diferentes símbolos, fuentes, colores y tamaños

<i>SDesc</i>	es el texto de la leyenda entre comillas ;
<i>FName</i>	es el nombre de la fuente de caracteres, por defecto la del sistema (véase más arriba el fichero LABEL.DAT) ;
<i>FSize</i>	determina el tamaño de la fuente de caracteres, por defecto 0 (cero) ;
<i>FBold</i>	es igual a 1 para los caracteres en negrita, por defecto, o 0 para los caracteres normales ;
<i>FItalic</i>	es igual a 1 para los caracteres en cursiva, por defecto, o 0 para los caracteres normales ;
<i>SType</i>	determina el tipo de símbolo mediante: 0 - ningún símbolo, 1 - círculo lleno, 2 - círculo vacío, 3 - cuadrado lleno, 4 - cuadrado vacío, 5 - línea ;
<i>SSize</i>	determina la dimensión del símbolo, expresada en unidades del sistema. No se aplica a las líneas;
<i>SColor</i>	determina el color del símbolo entre 0 y 15 (véase Tabla 1).
<i>SPattern</i>	determina los motivos para los diferentes tipos de símbolo. El perímetro y la superficie de los círculos y cuadrados llenos son del mismo color. Los círculos y cuadrados vacíos pueden rellenarse con motivos diferentes (de 0 a 5) o con el color del fondo de pantalla si el motivo no está especificado. Véase <PolyPattern> más arriba en <Ficheros de capa del tipo polígono>. Las líneas pueden tener 5 estilos diferentes (0 a 4), donde 0 es el valor por defecto e indica una línea sólida. Véase <i>LineStyle</i> más arriba en <Ficheros de capa del tipo línea>.

A continuación se proporciona un ejemplo de fichero LEGEND.DAT:

« Map Information »

“Oreochromis niloticus”, “Arial”, 14, , 1, 1, 1, 4, 14

“Reported countries”, “Arial”, 14, , , 3, 6, 02

“Introduced countries”, “Arial”, 14, , , 4, 6, 10, 5

La primera leyenda se mostrará usando la fuente de caracteres < sistema > y ningún símbolo. La segunda leyenda será en < Arial >, tamaño 14, negrita y cursiva, con un círculo relleno de amarillo al principio de línea. La tercera leyenda será en < Arial >, tamaño 14, negrita, con un cuadrado relleno de verde al principio de línea. La cuarta leyenda será en < Arial >, tamaño 14, negrita, con un

cuadrado relleno de verde claro en líneas cruzadas al principio de línea.

WINMAP.INI

La localización de los diversos tipos de ficheros requeridos por WinMap está disponible en el fichero WINMAP.INI situado en el directorio C:\WINDOWS. Si no se encuentra WINMAP.INI, todos los ficheros se buscan por defecto en el directorio WinMap. Si usted tiene problemas con la ejecución de WinMap, revise que las informaciones en WINMAP.INI sean correctas. Tiene el siguiente formato :

[Settings]

ImagePath=<complete path> (ruta completa) para los mapas de fondo en formato .BMP ;

DataPath=<complete path> (ruta completa) para los ficheros usuario : POINTxxx.DAT, LINExxx.DAT, POLYxxx.DAT, FILL.DAT, LABEL.DAT, TEMP ;

VectorPath=<complete path> (ruta completa) para los ficheros ._FL / ._FR, y los otros ficheros de capa, por ejemplo COUNTRY3.DAT, RIVER3.DAT, LAKE3.DAT

UserMapPath=<complete path> (ruta completa) contiene todos los mapas de fondo y los ficheros de capa definidos por el usuario.

Por ejemplo, si FishBase se ejecuta a partir de un CD-ROM asignado a la unidad E, la configuración puede definirse como sigue :

[Settings]

ImagePath=E:\FB\WINMAP

VectorPath=E:\FB\WINMAP

DataPath=C:\FISHBASE

Ejecución de WinMap

Después de haber creado los ficheros necesarios, puede lanzarse WINMAP.EXE. WinMap leerá entonces los ficheros especificados en WINMAP.LST, y los cargará a partir de los directorios especificados en WINMAP.INI, y luego trazará el mapa de fondo y las capas. FishBase por ejemplo, crea los ficheros DISTR.DAT y POINT.DAT a través de una rutina Microsoft Access, los guarda en C:\FISHBASE, y llama a WinMap por un comando Microsoft Access :

Shell("WINMAP.EXE").

WinMap como producto de dominio público

El capítulo anterior describe cómo FishBase utiliza WinMap. Los desarrolladores de otras bases de datos con componentes geográficos están invitados a usar WinMap para sus propios objetivos ; nosotros lo consideramos como perteneciente al dominio público. De todas maneras agradeceríamos unos agradecimientos.

El programa MakeMap

El programa MakeMap fue desarrollado para ayudar al usuario a crear ficheros de comandos necesarios para WinMap. Usted no necesita usar MakeMap si los mapas se muestran desde FishBase. De todas maneras, si quiere utilizar WinMap desde otra aplicación, MakeMap le ayudará a reunir y probar los ficheros WINMAP.LST y WINMAP.INI.

Ejecutando MakeMap aparecerá la ventana de la Fig. 56.

Haga clic sobre el botón **OK** para guardar las selecciones. Las selecciones de la sección DIRECTORIES [DIRECTORIOS] se escribirán en el fichero WINMAP.INI, mientras que las selecciones de <BASE MAP> y <OVERLAY> se escribirán en el fichero WINMAP.LST.

El fichero WINMAP.LST se guarda en el directorio <DataPath> y el fichero WINMAP.INI en C:\WINDOWS.

Elegir el mapa de fondo

Haga clic sobre la flecha de la derecha del campo < base map > para mostrar la lista de los mapas vectoriales disponibles. La lista de los ficheros que usted puede elegir incluye los que están en los directorios < VectorPath > y < UserMapPath >.

Si la opción <Exit & Print> está seleccionada, un indicador /X se añadirá después del fichero del mapa de fondo. Cuando WinMap se abra, creará automáticamente un mapa en blanco y negro a partir de las selecciones, y copiará este mapa en un fichero TEMP.BMP, y luego saldrá de WinMap. El fichero TEMP.BMP se produce con fines de impresión y puede ser incluido en los informes de FishBase y en documentos de tratamiento de texto.

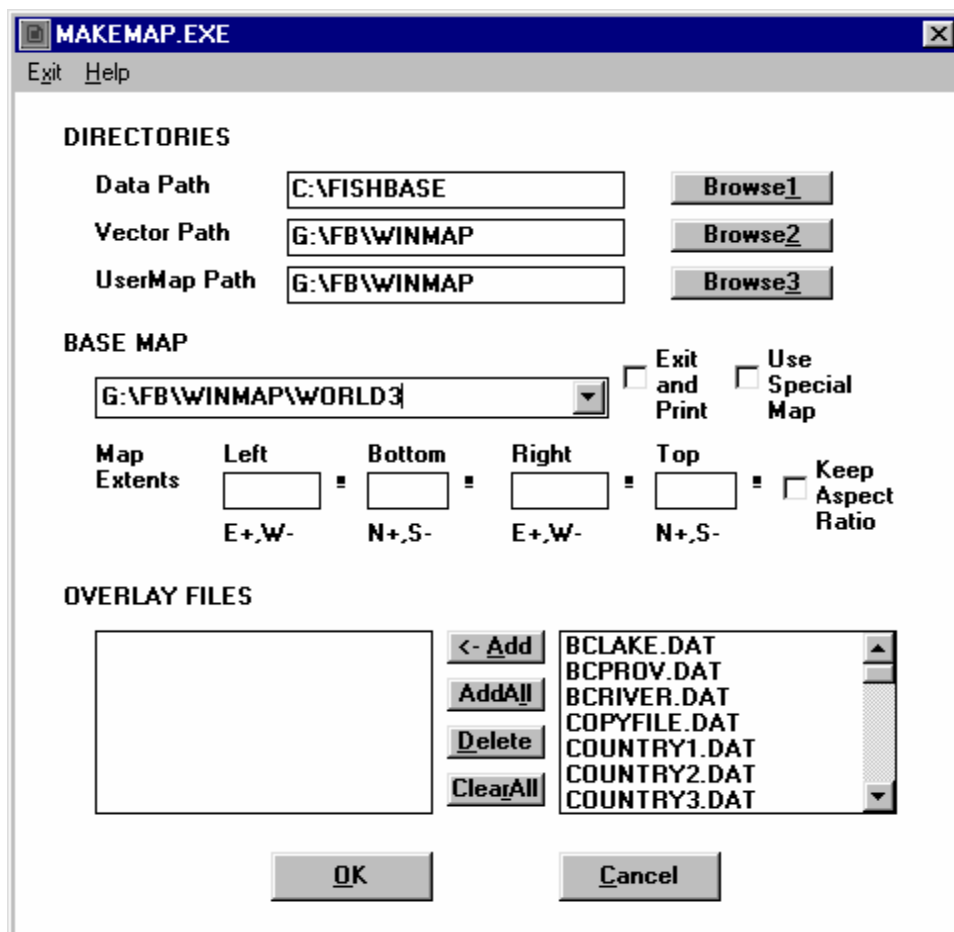


Fig. 56. Ventana de MakeMap.

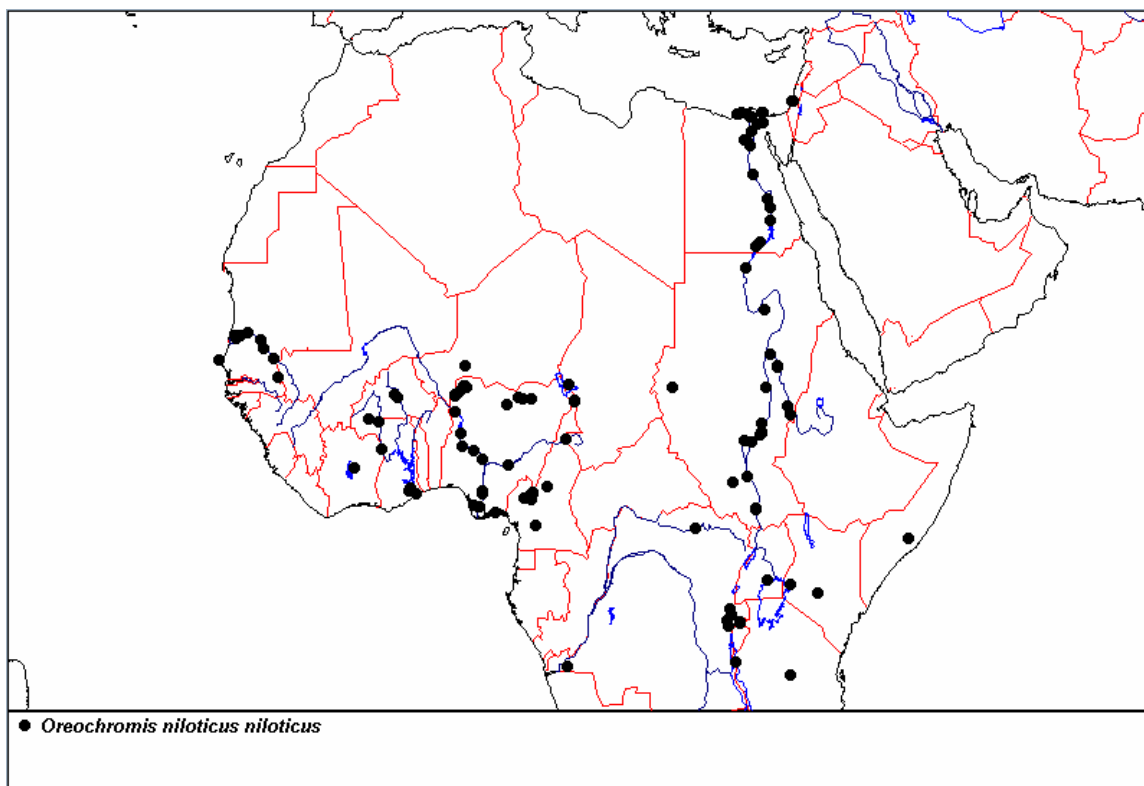


Fig. 57. Mapa de la distribución de *Oreochromis niloticus niloticus* creado con la opción «Exit & Print». Nótese que WinMap se abrió y amplió sobre África del norte y central.

Si se selecciona la opción «Use Special Map», un indicador /S se añadirá después del fichero del mapa de fondo. Por defecto, WinMap utiliza tres mapas mundiales, es decir WORLD1._FL, WORLD2._FL y WORLD3._FL, con diferentes niveles de detalle. El fichero WORLD1._FL tiene el mayor nivel de detalle. En la mayoría de los casos se usa WORLD3._FL para trazar el mapa mundial inicial. Cuando se realiza una ampliación, el fichero del mapa se elige en función del tamaño de la zona de ampliación. Seleccione esta opción si quiere ampliar en el fichero WORLD3._FL o en un fichero especial ._FL.

Pueden indicarse diferentes extensiones del mapa para reemplazar la que se proporciona por defecto en el fichero ._FR, y pueden ser ampliadas en una región (véase Fig. 57). Si la opción «Keep Aspect Ratio» está seleccionada, el índice de forma del mapa original será conservado, aunque se usen distintas extensiones del mapa.

Elegir los ficheros de segmento de capa

Para los ficheros de capa, la lista en la ventana de la derecha depende del fichero de mapa de fondo seleccionado. Si el mapa de fondo está en el <VectorPath>, todos los ficheros .DAT de <VectorPath> y de <DataPath> se mostrarán en la segunda columna; si está en el <UserMapPath>, se listarán los ficheros .DAT de <UserMapPath> y <DataPath>. Seleccione un fichero en la ventana de la derecha y haga clic sobre el botón **Add** para añadir a la selección los ficheros de capa. Véase más arriba para más información sobre los diferentes ficheros DAT.

Nota : los ficheros de capa se usarán durante el trazado del mapa en el mismo orden que en WINMAP.LST.

Agradecimientos

Nosotros agradecemos a Edwin de Guzman el habernos ayudado a leer y guardar los ficheros BMP en WinMap. Nosotros agradecemos también a Eliseo Garnace el habernos ayudado con el sistema de ayuda de Windows y sus útiles anotaciones.

Bibliografía

- Coronado, G.U. y R. Froese. 1993. MAPPER, a low-level geographic information system. Naga, ICLARM Q. 16(4) : 43-45.
- Coronado, G.U. y R. Froese. 1994. MAPPER, a low-level geographic information system. ICLARM Software 9, 23 p.
- Lee, D.S., C.R. Gilbert, C.H. Hocutt, R.E. Jenkins, D.E. McAllister y J.R. Stauffer, Jr. 1980. Atlas of North American freshwater fishes. North Carolina Biological Survey, 1980-12, 868 p.

Grace Coronado y Rainer Froese

La instalación de FishBase

Para empezar

FishBase 99 funciona sobre ordenadores bajo entorno Microsoft Windows 95 (o posterior) o NT. Para un funcionamiento correcto, nosotros recomendamos un Pentium 100 o mejor, con 16 MB de RAM por lo menos, si es posible 32. Un lector de CD-ROM y un ratón son también necesarios. Un monitor VGA y una tarjeta de video capaz de mostrar por lo menos 256 y si es posible 65 000 colores permitirán beneficiarse de la calidad de las imágenes. Las ventanas en FishBase son concebidas para una resolución VGA estándar de 640 x 480 píxels. Si usted utiliza una resolución mayor, no ocuparán más que una parte de su pantalla.

Para que FishBase pueda funcionar correctamente, deben instalarse muchos ficheros sobre el disco duro de su ordenador. El programa Setup de FishBase lo hará por usted.

Siga estos pasos para instalar FishBase 99 :

1. Asegúrese que su lector de CD-ROM está instalado correctamente ;
2. Introduzca el CD-ROM marcado < Database > ;
3. Abra Windows. Haga clic sobre el botón **Start** [Inicio] y elija **Run** [Ejecutar]. Se mostrará la ventana de diálogo «Run command > ; teclee < X :\setup.exe > donde X es la letra asignada a su lector de CD-ROM ; Presione < Enter > ;
4. La vista < FishBase Setup > se muestra y le guía a lo largo del proceso de instalación ;
5. Al principio, le pedirá que verifique si hay otros programas abiertos. Si es el caso, salga del programa Setup y cierre todos los programas en curso. La rutina Setup instalará y pondrá al día los ficheros compartidos. Otros programas abiertos podrían impedir a la rutina Setup la instalación correcta de FishBase.
6. La rutina Setup de FishBase propone cuatro opciones de instalación :
 - 1) Compacta : Instala un mínimo de ficheros (alrededor de 42 MB) sobre su disco duro y hace funcionar FishBase a partir del CD-ROM. Atención, la ejecución del programa será relativamente lenta y tansolo estarán disponibles las imágenes en blanco y negro;
 - 2) Típica : Instala el programa FishBase y los datos sobre su disco duro (alrededor de 500 MB) y utiliza las imágenes solamente a partir del CD-ROM. La ejecución es considerablemente más rápida y puede hacerse sin CD-ROM, si usted no necesita imágenes ;

- 3) Completa : Instala todo sobre su disco duro (alrededor de 900 MB). FishBase funciona correctamente con los programas de compresión de disco duro como <Stacker>, <DoubleSpace> o <DriveSpace> ; y
- 4) Personalizada : Utilice esta opción si quiere instalar herramientas adicionales como <AUXIM> y <YIELD>.
7. El programa Setup de FishBase creará un directorio C:\FISHBASE sobre su disco C, donde se guardarán los ficheros temporales. Nótese que va a necesitar por lo menos 42 MB de espacio libre sobre su disco C para que FishBase pueda trabajar correctamente.

El registro de FishBase

Por favor, regístrese

Por favor, registre su copia de FishBase proporcionándonos las informaciones siguientes :

Nombre :
 Institución :
 Dirección :
 E-mail :
 Versión FishBase :
 Número aproximado de usuarios :
 Comentarios :

El registro le permitirá recibir las actualizaciones de FishBase por US\$50, incluyendo el envío aéreo. Esto también nos permite saber quienes son nuestros usuarios (véase Fig. 1) y lo que piensan de nuestro producto, lo cual es muy importante para nosotros y nos ayuda en los desarrollos futuros. Nótese que no hay ninguna restricción legal en cuanto al número de usuarios por copia de FishBase. Por favor, envíe su hoja de registro y cualquier eventual comentario a la siguiente dirección :

El proyecto FishBase
 c/o ICLARM
 MCPO Box 2631
 0718 Makati City
 Filipinas
 Fax No. (63-2) 816-3183
 E-mail : fishbase@cgiar.org

Usted también puede fotocopiar el formulario de inscripción de la página *xiv* de este manual y enviarla por correo o fax.

FishBase en una red local

*FishBase puede usarse
 por diversos usuarios
 en una red local*

Usted puede instalar FishBase 99 en una red local (LAN) para permitir a muchos usuarios acceder a FishBase desde sus ordenadores individuales al mismo tiempo. Para hacer esto, cree un disco virtual sobre el disco duro del servidor (por ejemplo H :) y copie todos los ficheros y los directorios del CD-ROM <Database> sobre el disco virtual. Después, copie los ficheros de imágenes del CD-ROM <Pictures> en sus directorios respectivos (GIF, JPG, DisPic) sobre el disco duro. Para evitar problemas de

acceso, verifique que los ficheros no estén protegidos de lectura-escritura y que sean compartidos. Los usuarios pueden instalar FishBase a partir de la red siguiendo el mismo procedimiento de arriba, para una instalación compacta (1) e indicar el disco de la red (por ejemplo H:\) en lugar del lector de CD-ROM. Nótese que puede ser imposible de hacer funcionar FishBase a partir de un lector de CD-ROM compartido por red.

Rainer Froese y John Falcon

FishBase y Microsoft Access

FishBase fue creado en su origen bajo DOS con DataEase (véase < La realización de FishBase >, este volumen)

Nosotros siempre supimos que no sería fácil migrar un gran programa como FishBase de DataEase a otro sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Nosotros sabíamos que deberíamos recrear todas las tablas y las vistas, y reescribir las más de 200 rutinas de FishBase 1,0. Uno de nosotros (Portia Bonilla) era una informática especialista en bases de datos familiarizada con DataEase y entusiasta con Microsoft Access. Y nosotros empezamos 10 meses antes de la fecha prevista de la primera edición. Aún así, casi no llegamos a hacerlo a tiempo.

Además, nosotros no estábamos satisfechos con muchas características de Microsoft Access 1,1 y más tarde 2,0. Muchas de nuestras decepciones con Microsoft Access se debían a la utilización limitada o incómoda de las capacidades gráficas de Windows :

Windows es lento

Imágenes lentas

- Una de nuestras razones para migrar a Windows era la suposición que sería fácil incorporar miles de imágenes. De todas maneras, una imagen que ocupaba 30 kb bajo DOS pasaba de golpe a 300 kb bajo Windows, e incluso más cuando se asociaba a Microsoft Access. Los tiempos de carga y de muestra también se multiplicaron por 10. Nosotros tuvimos que utilizar algunas astucias para incluir los mapas y las imágenes en las impresiones ;

Sin cursivas

- Otra suposición fue que seríamos capaces de mostrar los nombres de especies en cursiva, sobre la pantalla y en las impresiones. De todas maneras, esto no puede hacerse si el nombre no es más que una parte de un texto como en los títulos de referencias o las anotaciones : un campo está totalmente en cursiva o no lo está en absoluto. Esta es la razón del uso del caracter @ hasta FishBase 98, y de las etiquetas HTML (<I>palabra</I>) antes y después de las palabras que deben aparecer en cursiva (véase www.fishbase.org).

Una presentación exigente

- Además, las opciones innumerables para las presentaciones en pantalla y el alto nivel esperado de un programa multimedia profesional han hecho que esta parte del desarrollo fuera mucho más importante de lo habitual, más aún teniendo en cuenta que debíamos satisfacer a usuarios poco experimentados y por tanto no podíamos simplemente usar la interfaz Windows estándar.

Sin QBE

- El módulo consulta siguiendo el ejemplo (QBE : *Query-By-Example*) que permitiría a los usuarios crear sus propias consultas en FishBase no está incluido en el módulo run-time de Microsoft Access ; los usuarios deben comprar Microsoft Access para poder utilizar estas capacidades.

El Setup: problemas

Windows ha introducido el concepto de las librerías dinámicas de asociación (DLL), supuestamente para que programas diferentes puedan compartir las mismas librerías. De todas maneras, desde Windows 95 en adelante, estas librerías deben ser registradas, y sus versiones recientes no son compatibles con los anteriores programas. Esto hacía una verdadera pesadilla de la instalación correcta del programa, pues el éxito de una instalación depende en gran parte de programas y de DLLs ya instalados. Nosotros hemos verificado el setup actual en instalaciones nuevas bajo Windows 95 y NT 4.0. Nosotros hemos testado también sobre una variedad de máquinas con Microsoft Office y otros programas instalados. Hemos corregido todos los problemas que hemos ido encontrando, pero todavía no podemos garantizar que FishBase 99, y en particular sus rutinas YIELD y AUXIM, se instalen correctamente sobre todas las configuraciones existentes, sobre todo las versiones francesas de Windows.

La parte positiva

Por lo menos hay una parte <positiva> : la interfaz gráfica es todavía más fácil de usar. Windows nos permite olvidarnos de la conexión de los periféricos (impresora, pantalla, ratón, etc.). El sistema de ayuda de Windows nos permite tener este manual entero sobre el disco duro, con lo cual puede ser accesible desde cualquier parte de FishBase. El desarrollo continuado de ordenadores más rápidos resolverá el problema de la velocidad ; y la disponibilidad de emuladores Windows bajo Macintosh y bajo Unix permitirá a sus usuarios utilizar FishBase bajo estas plataformas.

Funcionamiento más rápido

A continuación presentamos dos maneras de hacer que FishBase (y Microsoft Access en general) funcionen mejor con una RAM limitada :

- cierre los demás programas durante el uso de FishBase ;
- defragmente el disco duro regularmente.

Si tiene Microsoft Access

Con MS Access, usted puede crear sus propios informes

FishBase se divide en cinco bases de datos (.mdb). La base de datos principal FBAPP.MDB contiene las tablas, las vistas, los informes, las consultas, y las rutinas, y reside o bien en el CD-ROM o en el directorio que usted haya especificado. El fichero FBWRITE.MDB contiene las tablas usadas para los informes temporales y reside en C:\FISHBASE. El fichero USER.MDB contiene la tabla FishWatcher, el fichero NAMES.MDB contiene la tabla de sabiduría tradicional, y el fichero COUNTRY.MDB contiene la tabla National Checklist ; todas estas bases de datos residen en C:\FishBase. Si usted tiene una copia autorizada de Microsoft Access puede abrir las bases de datos y, por ejemplo,

crear sus propias consultas para combinar o extraer las informaciones.

Rainer Froese, Portia Bonilla, Alice Laborte y Ma. J. France Rius

Créditos

Escribir los 'AGRADECIMIENTOS' para un proyecto de colaboración tan grande como FishBase es un tema serio, y puesto que ninguno de los dos autores tiene como lengua materna la inglesa decidimos usar diccionarios. La edición compacta del Oxford Dictionary de año 1971 proporcionaba seis definiciones para esa palabra, de las cuales presentamos la primera y la última:

- el acto de agradecer, confesar, admitir o deber; confesión, declaración.
- el signo sensato, por el cual se reconoce cualquier cosa; algo proporcionado o hecho a cambio de un favor o mensaje, o una comunicación formal de que lo hemos recibido.

Un hijo legítimo

En este punto empezamos a dudar. Para estar seguros, consultamos el Random House Unabridged Dictionary, que es más reciente (1993). Los matices coincidían, y se añadió una definición:

- reconocimiento público por un hombre de un hijo ilegítimo de su propiedad.

Entonces decidimos no agradecer nada, sino dar CRÉDITO, en su lugar, a todos aquellos que nos han ayudado a concebir FishBase, un hijo muy legítimo.

Publicaciones

La base de datos FishBase fue concebida de tal manera que las contribuciones individuales de todos sus colaboradores fueran identificadas. De esta manera, siempre que ha sido posible, nosotros hemos citado las publicaciones de los colegas que han colaborado con FishBase o que han, de una manera o de otra, influenciado en la concepción de FishBase. Estas citas están todavía sesgadas a favor de los miembros del equipo FishBase, lo cual es comprensible, pues hemos sido primero influenciados por nuestras propias ideas y conceptos, como hemos expresado en nuestras publicaciones. De todas maneras, nosotros esperamos que esta tendencia se haga menos aparente en el número de citas a medida que más colegas colaboren activamente con FishBase; a la vez que hagan sus propios capítulos citarán también sus propias publicaciones, por las mismas razones.

*La Comisión Europea
permitió la creación
de FishBase*

Nosotros agradecemos, en primer lugar, a la Comisión Europea (CE) por haber financiado el proyecto durante cinco subvenciones sucesivas (BL946/89/29, BL946/90, B7-5040/92/14, B7-5040/94-12/8/ENV/1994/64, y 7.ACP.RPR.545), que han permitido la creación de FishBase y su desarrollo posterior.

AUPELF/ACCT

La Association des Universités Partiellement et Entièrement de Langue Française (AUPELF) ha financiado a M.L.D. Palomares

durante los dos primeros años de su asociación con el Proyecto FishBase. La Agencia de Cooperación Cultural y Técnica (ACCT), París, ha financiado en 1991/1992 la adquisición de un ordenador y de libros en lengua francesa así como su introducción en FishBase, el viaje de M.L.D. Palomares al oeste de África, y la visita a Manila de dos consultores, J. Moreau de Toulouse y P. Reyes-Marchant de Clermont-Ferrand.

NOAA

La *National Oceanic and Atmospheric Agency* (NOAA) ha financiado, de septiembre de 1993 a agosto de 1994, a través del proyecto *Climate and Eastern Ocean Systems* (CEOS) y de J. Mendo, la introducción de datos sobre los sistemas de afloramientos, particularmente el de Perú.

Datos sustanciales

Importantes conjuntos de datos provienen de I. Achenbach, R. Bauchot, D. Bengen, G. Bianchi, A. Cabanban, K. Carpenter, B. Costa-Pierce, P. Dalzell, W.N. Eschmeyer, W. Fischer, M.M. Fouda, D.E. Harper, G.V. Hermosa, Jr., E.D. Houde, B. Groombridge, J. Ingles, G. Kelly, J.D. McPhail, A. Miyasaka, A.K.M. Mohsin, B. Mundy, R.A. Myers, H. Ortigas, C. Papisissi, M. Prein, J.E. Randall, E. Reyes, K.-T. Shao, U. Sienknecht, M.K. Smith, R.V. Thurston, W. Villwock, R.L. Welcomme y M.N. Yamamoto.

Las revisiones

Las tablas han sido revisadas y mejoradas por D. Bartley, G. Bianchi, K. Carpenter, B.A. Costa-Pierce, A.E. Eknath, W. Fischer, A. Jarre-Teichmann, P. Kailola, R.H. Lowe-McConnell, J. McGlade, R.S.V. Pullin, J. Ruesink, K. Ruddle, U. Sienknecht, D. Skibinski y W. Villwock.

Las verificaciones

Diversas partes de la información presentada en FishBase han sido verificadas por T. Abe, G. Bianchi, R.W. Blake, E.B. Böhlke, W.E. Burgess, A. Cabanban, K. Carpenter, M.S. Christensen, V. Christensen, U. Focken, Ch. Frieß, A.J. Geffen, A.C. Gill, M.F. Gomon, D. Hoese, B. Hutchins, A. Jarre-Teichmann, B. Jones, P.J. Kailola, L. Koli, M. Kottelat, D.L. Lajus, P. Last, H. Lehtonen, D. Levi, Y. Machida, T. Matsusato, K. Matsuura, J. Moreau, I. Nakamura, G. Otello, H. Oxenford, C. Papisissi, T. Paulus, J. Paxton, R. Pyle, J.E. Randall, O. Rechlin, C. Renaud, R. Robles, K. Sasaki, B. Séret, U. Sienknecht, D.G. Smith, V.G. Springer, G. Teugels, L. Trott, W. Villwock, J.T. Williams, R. Winterbottom, D.J. Woodland, W. Weber, G. Yearsley y P.N. Yershov.

Las colaboraciones

*FishBase tiene alrededor
de 300 colaboradores en
66 países*

Diversas instituciones han colaborado: American Fisheries Society (AFS), Estados Unidos; Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI), Alemania; CARICOM Fisheries Resources and Management Program (CFRAMP), Belize; California Academy of Sciences (CAS), Estados Unidos; Department of Land and Natural Resources, Division of Aquatic Resources (DLNR-DAR), Estado de Hawái, Estados Unidos; Department of Biology, Patras University, Grecia; Department of Fisheries, Malawi; École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (ENSAT), Francia; Programa de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX), México; Expert

Center for Taxonomic Identification (ETI), Holanda ; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Italia ; Water Resources Institute (WRI), Ghana ; Institut für Meereskunde (IfM), Kiel, Alemania ; International Game Fish Association (IGFA), Estados Unidos ; Instituto de Investigaçao Pesqueira (IIP), Mozambique ; Institute of Marine Biology and Oceanography (IMBO), Sierra Leone ; Institute of Zoology, Academia Sinica (IZAS), Tai̇wan ; International Council for the Exploration of the Sea (ICES), Dinamarca ; Ministry of Agriculture, Land and Marine Resources, Fisheries Division (MALMRFD), Trinidad y Tobago ; Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN), Francia ; Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC), Bélgica ; Marine Resources Assessment Group (MRAG), Reino Unido ; Fridtjof Nansen Project, Institute of Marine Research (NAN-IMR), Noruega ; Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Francia ; Provincial Fisheries Branch, Columbia Británica, y Fisheries Centre, Universidad de la Columbia Británica (UBC), Vancouver, Canada ; Comunidad del Pacífico (CPS), Noumea ; Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand, Institut des Sciences Biologiques, Hydrobiologie des Eaux Douces (UBPCF), Francia ; Universidad Nacional Agraria La Molina, (UNALM) Perú ; University of the Philippines, Marine Science Institute (UP-MSI) ; World Conservation Monitoring Center (WCMC), Reino Unido ; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Génova ; y Zoologisches Institut und Museum Hamburg (ZIM), Alemania.

El equipo FishBase

Los miembros del equipo FishBase en cualquier tiempo son o han sido Belen Acosta, Liza Agustin, Henry Angeles, Rachel Atanacio, Crispina Binohlan, Portia Bonilla, Roberto Cada, Emily Capuli, Christine Casal, Grace Coronado, Maria Teresa Cruz, Anne Johanne Dalsgaard, John Falcon, Rainer Froese, Tom Froese, Cristina Garilao, Emmanuel Kaunda, Sari Kuosmanen-Postila, Alice Laborte, Susan Luna, Jaime Mendo, Mamaa Entsua-Mensah, Grace T. Pablico, Maria Lourdes D. Palomares, Analyn Palomares, Daniel Pauly, Ilya Pauly, Rodolfo B. Reyes, Jr., Magnus Olsson-Ringby, Ma. J. France Rius, Pascualita Sa-a, Dominador Tioseco, Armi Torres, Jan Michael Vakily y Shen-Chih Wang.

Rainer Froese y Daniel Pauly

Lista de símbolos y abreviaturas

A	: índice de forma de la aleta caudal, usado como indicador de su nivel de actividad, y definido por h^2/s , donde h es la altura de la aleta caudal, y s su superficie.
AD	: anchura del disco de las rayas (WD: Width); la longitud del cuerpo medida de la punta de < la ala > izquierda a la punta de < la ala > derecha.
<i>b</i>	: < beta >: exponente de la relación entre K_t y W . También conocido como el coeficiente Bunsen para el oxígeno.
BMP	: extensión de los ficheros bitmap genéricos de Windows.
B/W	: blanco y negro (black and white): aquí hace referencia a las ilustraciones.
%BWD	: ración diaria de alimentación proporcionada a los peces mantenidos en cautividad, en porcentaje de peso seco.
C	: parámetro de la curva de von Bertalanffy, modificado para expresar las oscilaciones de crecimiento estacionales, y expresar las amplitudes de estas oscilaciones. En la práctica, C varía de 0 (ninguna oscilación) a 1, cuando $dl/dt = 0$ en el punto hibernal ($WP = \text{Winter Point}$).
°C	: grados celsius, unidad de temperatura.
CaCO₃	: carbonato de calcio.
CD-ROM	: Compact Disc-Read Only Memory (Disco compacto, memoria de sólo lectura), disco de lectura láser numérica usado como soporte de almacenamiento para ordenadores personales.
C.V.	: coeficiente de variación (= desviación estándar / media); a menudo expresado en porcentaje de la media.
CVB	: curva de crecimiento de von Bertalanffy, que describe el crecimiento en longitud o en peso.
D	: duración de una fase larvaria. También, para los huevos: duración hasta eclosión (en días).
dl/dt	: tasa de crecimiento en longitud; derivada primera de la CVB para la longitud.
dw/dt	: tasa de crecimiento en peso; derivada primera de la CVB para el peso.
Δt	: delta t: intervalo de tiempo o periodo.
ΔT	: diferencia de temperatura durante un ciclo anual entre la media mensual más alta (verano) y más baja (invierno).
DOS	: sistema operativo del disco (Disk Operating System).
F	: tasa instantánea de mortalidad debida a la pesquería, es decir $F = Z - M$, en tiempo ⁻¹ . Igualmente: fecundidad absoluta.

G	: crecimiento específico en peso, definido por $\ln W_2 - \ln W_1 / \Delta t$ donde W_1 y W_2 son pesos consecutivos, y Δt el periodo ; usado para las larvas peces.
GIF	: formato de fichero gráfico (Graphic Interchange Format), usado en FishBase para guardar las imágenes en blanco y negro.
h	: hora, unidad de tiempo. Igualmente : altura de la aleta caudal de un pez.
h²	: medida de heredabilidad genética. Igualmente : altura al cuadrado de la aleta caudal, se usa para calcular el índice de forma.
ha	: hectárea (100 m × 100 m).
HP	: Hewlett Packard (Compañía) : sociedad de soportes informáticos.
HP-GL	: lenguaje informático dedicado a los gráficos desarrollado por Hewlett Packard (Hewlett Packard Graphic Language) ; usado en FishBase para la producción de ficheros gráficos.
JPEG	: formato estándar de compresión de fichero gráfico (Joint Photographic Experts Group) usado generalmente para las imágenes en colores.
K	: parámetro de dimensión tiempo ⁻¹ de la CVB que expresa la velocidad con la cual se acerca a la longitud o el peso asintóticos.
K₁	: eficiencia de conversión de la alimentación ; proporción de aumento de crecimiento sobre la alimentación ingerida durante un periodo determinado.
kg	: kilogramo, unidad de masa.
l	: litro, unidad de volumen.
L	: símbolo para la longitud individual del cuerpo de un pez.
LC	: longitud del cuerpo (BL: Body length) : la longitud de referencia para la velocidad de nado de los peces (LC·s ⁻¹). Igualmente : medida indeterminada de longitud que puede hacer referencia a LE, LH o LT.
LC₅₀	: concentración media letal, es decir la concentración de una sustancia por la cual muere el 50% de los peces que se exponen a ella durante un periodo especificado.
LE	: longitud estándar (SL: Standard length); la longitud de un pez, medida de la punta del hocico a la punta del hueso hipural, o de la parte carnosa del pedúnculo caudal, es decir, excluyendo la aleta caudal.
LE/s	: longitud estándar por segundo ; expresa la velocidad de nado.
LH	: longitud hasta la horquilla (FL: Fork length); la longitud de un pez, medida de la punta del hocico a la punta de los radios centrales más cortos de la aleta caudal.
L_m	: longitud media en la madurez en una población determinada.
I_{max}	: < lambda máxima > : longitud de onda de la luz a la cual los pigmentos visuales son más sensibles, en nm.

L_{\max}	:	longitud individual máxima registrada para una especie o para una de sus poblaciones (según el contexto).
ln	:	logaritmos neperianos (o naturales), en base e (igualmente \log_e).
log	:	logaritmos en base 10 (igualmente \log_{10}).
L_t	:	longitud media a la edad t predicha por la CVB.
LT	:	longitud total (TL: Total length); la longitud de un pez, medida de la punta del hocico a la punta de los radios más largos de la aleta caudal (pero excluyendo los filamentos), cuando los lóbulos de la aleta caudal se alinean con el eje principal del cuerpo.
L_{∞}	:	longitud asintótica (igualmente L_{inf}): parámetro de la CVB que expresa la longitud media que los peces de un stock determinado alcanzarían si pudieran crecer durante un periodo infinitamente largo.
M	:	tasa instantánea de mortalidad natural (tiempo ⁻¹), es decir $M = Z - F$.
MDA	:	Extensión de Microsoft Access para los ficheros que contienen informaciones sobre los usuarios y la seguridad.
MDB	:	Extensión de Microsoft Access para los ficheros bases de datos.
mg	:	miligramo, unidad de masa.
M%	:	mortalidad natural en porcentaje (tal como se expresa en experimentos de acuicultura).
mmHg	:	milímetro de mercurio (unidad de presión); para la presión parcial de oxígeno por ejemplo (el nombre en latín <i>hydragyrum</i> designa al mercurio, etimológicamente « plata líquida »).
ms⁻¹	:	metro por segundo : para la velocidad de nado de los peces.
n	:	número de especímenes usados para calcular las relaciones talla-peso, fecundidad-longitud, o cualquier otra relación, o incluso sobre un gráfico.
ND	:	no determinada ; aquí hace referencia al tipo de longitud.
nm	:	nanometro (milésima parte de milímetro), medida de longitud.
N_t	:	el tamaño en número de individuos de una población en un tiempo t determinado.
OT	:	otra longitud distinta de (<u>O</u> ther than) LH, LE, LT o AD, usada como medida de tamaño de un pez.
PCX	:	extensión de los ficheros bitmap de Paintbrush (compatible PC).
pH	:	medida de la acidez ($\text{pH} < 7$) o de la alcalinidad ($\text{pH} > 7$) de un líquido.
ppm	:	partes por mil < ‰ >, usado en FishBase para la salinidad.
\emptyset	:	índice de actuación de crecimiento, igual a $\log_{10} K + 2/3 \log_{10} W$ donde K y W son parámetros de la CVB.

\emptyset'	: índice de actuación de crecimiento, igual a $\log_{10} K + 2 \log_{10} L_{\infty}$, donde K y L_{∞} son parámetros de la CVB.
Q	: cantidad de alimentos consumidos por una población durante un periodo especificado. Igualmente : tasa metabólica medida por el consumo de oxígeno.
QO₂	: consumo de oxígeno por unidad de peso.
Q/B	: Cantidad de alimentos consumidos por unidad de peso de una población estructurada en clases de edad ; generalmente expresado sobre una base anual.
r	: coeficiente de correlación (lineal) ; cuando es apropiado, hace referencia a las relaciones lineales, por ejemplo, $\log_{10} W$ en función de $\log_{10} L$.
RAM	: Random Access Memory ; memoria viva, permite la lectura o escritura, de una manera aleatoria, en un lugar cualquiera.
R_d	: ración diaria de alimentación consumida por un pez en un día ; a menudo expresada en porcentaje de su propio peso.
ROM	: Read-Only Memory : memoria muerta, tan solo autoriza la lectura de las informaciones que contiene.
s	: segundo, unidad de tiempo. Igualmente : superficie de la aleta caudal.
S.D.	: desviación típica (de muchas variables).
S.E.	: error estándar (de una media).
T	: temperatura, en °C.
t₀	: un parámetro de la CVB que expresa < la edad teórica > que los peces de un stock determinado tendrían en la longitud cero si hubieran crecido siempre según la CVB. El parámetro t ₀ , que toma generalmente valores negativos, es a menudo omitido en los modelos de evaluación de los stocks que incorporan la CVB.
t_m	: edad media en la madurez para una población determinada.
t_{max}	: edad máxima alcanzada (longevidad) por un individuo o una población determinada. Igualmente : edad a la salida (o dereclutamiento) de una población.
t_r	: edad a la entrada (reclutamiento) en una población.
t_s	: parámetro de la CVB modificado para expresar las oscilaciones de crecimiento estacionales y para expresar la duración entre t = 0 y el inicio de una oscilación sinusoidal.
VGA	: Video Graphic Array : sistema de despliegue gráfico para pantallas de ordenadores con una resolución de 640 × 480 píxels a 16 colores. Nosotros recomendamos el uso de por lo menos 256 (mejor 65 000) colores con FishBase.
W	: peso individual.

- WP** : punto hibernal (Winter Point) : periodo del año, expresado en forma de una fracción, donde el crecimiento es más lento, es decir, $dl/dt = 0$ cuando $C = 1$.
- W_{∞}** : peso asintótico (igualmente W_{inf}) : parámetro de la CVB que expresa el peso medio que los peces de un stock determinado alcanzarían si pudieran crecer durante un periodo infinitamente largo. Igualmente : el peso que corresponde a L_{∞} .
- W_{max}** : el peso individual máximo registrado para una especie o una de sus poblaciones (según el contexto).
- W_t** : peso medio a la edad t inferido por la CVB.
- Z** : tasa instantánea de mortalidad total (tiempo^{-1}), es decir, la suma de la mortalidad natural (M) y de la mortalidad debida a la pesquería (F).

Índice

A

- Abe, T., 303
Abella, T.A., 247
Ablan, M., 242
abreviatura oficial, 116
abundancia, 117
acadjas, 255
ACCT, 302
Achenbach, I., 8, 25, 42, 202, 210, 257, 258, 302
Acosta, B., 11, 304
ACP, 14, 16, 19, 20, 21, 29, 301
actividad, 224
actuación de crecimiento, 140, 230
actualización, 298
acuario, 118
acuarios públicos, 118
acuicultura, 45, 84, 92, 108, 111, 118, 124, 176, 205, 237, 242, 243, 244, 247, 249, 250, 254, 257
acuicultura de aguas salobres, 256
Adams, T.J., 20
adaptación al frío, 82
Adkin, F., 195, 198
adultos, 186
AFS, 78, 88, 303
Agnèse, J.-F., 237, 241, 242, 255, 256, 257
Agustin, L., 21, 112, 233, 237, 241, 242, 244, 247, 249, 250, 252, 304
Albert, J.S., 218, 219
alcohol, 262
aleta caudal, 224
algoritmo, 55, 57
Ali, M.A., 215
alimentación, 86, 168, 170, 172, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 219, 222, 223, 267
alimentación artificial, 181
alimentación principal, 170
alimento, 1, 167, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 243, 249
Allen, G.R., 77, 86, 101, 105, 175, 176, 214, 215
Allen, K.R., 168
Allendorf, F.W., 242
Alm, G., 194, 198
altitud, 117, 247
Alverson, D.L., 125
Ambak, M.A., 92
American Fisheries Society, 88
Amon-Kothias, J.B., 33, 147, 148, 257
análisis de composición, 1
anchoa, 172
Anders, K., 257, 258
anémonas de mar, 187
anfípodos, 187
Angeles, H., 21
Anguilla anguilla, 224
Anguillidae, 224
Anguilliformes, 224
animales acuáticos, 124
Antillas, 264
año de captura, 117
aporte nutritivo, 247
Appeldoorn, R., 149, 151
AQUACULT PC, 125
Arai, R., 219
Armitage, R.O., 270
Armstrong, M.J., 177, 179
Arnold, C.R., 183
arrastre, 117
arrecifes coralinos, 262
Arreguin-Sánchez, F., 148
arte, 277
arte de pesca, 117
Atanacio, R., 21, 276, 277, 304
AUPELF, 302
AUXIM, 147
Avella, T.A., 253
aves, 187
Avit, J.L.B., 255, 257
AWI, 303

B

- Baddaloo, E.G., 261, 262
Bailey, R.M., 25, 74, 87, 92, 175, 176, 202
Bailly, N., 31, 270
Bainbridge, R., 225, 227
Baird, I.G., 277
Bajkov, A.D., 181, 182
Balgos, M.C., 148
Balguerias, E., 20
ballenas, 187
Balon, E.K., 192, 194
Bambino, C., 148
Banarescu, P., 92
Banks, D., 31, 32
Bárcenas-Pazos, C., 24, 262
Bardach, J.E., 4, 86, 118, 194, 214, 271
Barnes, R.D., 177, 179
barrera natural, 108

Barrowman, N.J., 166
 Barthel, K.-G., 25
 Bartley, D., 106, 109, 113, 247, 302
 base de datos personal, 48
 base de datos relacional, 25, 41, 208
 base de datos usuario, 49, 50
 bases de datos relacionales, 42
 Bauchot, M.L., 219
 Bauchot, R., 24, 216, 218, 219, 302
 Bayer, F.M., 120, 122
 Bearse, G.A., 277, 278, 279
 Benin, 255
 Bentsen, H.B., 247
 Berg, L.S., 60, 61
 Berlin, B., 89, 92
 Beverton, R.J.H., 140, 151, 153, 155, 156, 157, 161, 163, 194, 195, 197, 198
 Bhukaswan, T., 142, 244, 247
 Bianchi, G., 12, 302, 303
 Bingen, H., 88, 92
 Binohlan, C., 11, 133, 135, 137, 138, 144, 146, 148, 155, 166, 198, 227, 304
 biodiversidad, 1, 3, 48, 50, 99, 106
 biología, 54
 biomasa, 168
 biomasa por recluta, 160, 163
 Birkeland, C.E., 152
 Birket, F., 91
 Birnie, P.W., 272, 274
 Bisby, F., 16, 24
 Blake, R.W., 223, 227, 303
 Blanc, M., 89, 92
 Blanchard, W., 166
 Bloch, M.E., 59, 95
 BMNH, 114
 Boerema, L., 163
 bogavantes, 187
 Böhlke, E.B., 303
 Bohnsack, J.A., 135, 137
 Bolivar, H.L., 247, 253
 Bond, C.E., 25, 74, 87, 92
 Bonilla, P., 9, 21, 56, 299, 300, 304
 Bookwalter, E.O., 279
 Borges, T.C., 92
 botón Miscellaneous, 57
 botón Quick Identification, 41
 botón Status, 39, 266
 Bougis, P., 140
 Boulenger, G.A., 95
 Boyer, S.H., 239, 242
 Boyle, A.E., 272, 274
 Bozynski, C.C., 142, 253
 Brahmi, B., 155
 Breder, C.M., Jr., 194, 204, 207

Brewer, D.J., 88, 92
 Bridson, J., 166
 Brimm, S., 99, 246, 247
 Brock, V.E., 190
 Brooker, J.R., 25, 74, 87, 92
 brote, 263, 264
 Bruce, R.C., 34, 36
 Brummett, R.E., 242
 Btrieve, 10
 Buddemeyer, R.W., 152
 buque oceanográfico, 117
 Burgess, W.E., 214, 303
 Bykov, V.P., 231

C

C, lenguaje, 79
 Cabanban, A.S., 302, 303
 Cabane, F., 32
 Cada, R., 21, 276, 277, 304
 Cadima, E., 91
 calamares, 187
 cálculo, 105
 calidad, 25, 223, 243, 275
 calidad de alimento, 249
 Camara, A.B., 20
 camarones, 187
 cambio de nomenclatura, 94, 268
 cambio nomenclatural, 269
 Cameron, J., 272, 274
 campaña, 117
 Campbell, D., 255, 256, 257
 Campbell, R.N., 175, 176
 campo de datos, 39
 campo eléctrico, 85
 campos, 77
 cangrejos, 187
 Capili, J.B., 242, 246, 247, 253
 capturas nominales, 125
 Capuli, E., 21, 87, 96, 105, 119, 231, 269, 304
 caracoles, 108
 carácter genérico, 40
 carga reproductora, 142, 195
 cariotipo, 232
 Carlander, K.D., 135, 137
 carnívoro, 262
 Carpenter, K.E., 5, 12, 24, 59, 77, 86, 91, 96, 302, 303
 Carvalho, G.R., 241, 242
 CAS, 61, 303
 Casal, C., 21, 109, 110, 113, 233, 235, 237, 242, 244, 247, 250, 252, 304
 Castri, F., 113
 catálogo, 43, 44, 77, 94
 catálogo nacional, 50

Cavalier-Smith, T., 54, 56, 235
 CD-ROM, 1, 6, 9, 11, 13, 14, 16, 29, 30, 32, 39, 61, 266, 280, 292, 297, 298, 300
 cebo, 45, 84, 108
 CEITAPA, 80, 126, 127
 CEOS, 302
 cepa, 1, 97, 99, 247
 CFRAMP, 303
 Charnov, E., 153
 Chess, J.R., 216
 Chin, X., 219
 Chiu, T.-S., 60, 87
 Christensen, M.S., 249, 250, 252, 303
 Christensen, V., 56, 91, 127, 129, 131, 154, 155, 168, 172, 180, 182, 303
 Cichlidae, 146
 ciclo biológico, 77
 ciclo vital, 205
 CIEM, 99
 ciguatera, 61, 262, 263, 264
 ciguatoxina, 262
 Cinco, E., 135, 137
 Circa, A.V., 247, 253
 Claro, R., 176, 179
 clase, 51
 clasificación, 60, 175, 186
 clasificación funcional, 177
 clasificación taxonómica, 177, 180
 clasificación tradicional, 89
 Clayton, J.W., 239, 242
 clima, 45, 255
 Clipper, 10
 Cloern, J.E., 149, 151
 cnidarios, 187
 Coates, D., 107, 112
 código, 79
 Cohen, D.M., 204, 210, 214
 colaboración, 278
 colaborador, 39, 54, 55, 105, 124, 168, 208, 265
 Colban, R.L., 270
 colección de museo, 117
 COLLABORATORS, 24, 26
 Collette, B.B., 186, 190
 color, 202, 275
 Colt, J., 221, 222
 combinación original, 59, 93
 comercio acuariófilo, 45, 84
 comercio de especies de acuario, 257
 Comisión Europea, 272, 301
 Compagno, L.J.V., 190, 195, 198
 comportamiento, 5, 38, 84, 86, 110, 167, 175, 177, 191, 192, 243
 comprimir, 52
 concepto de especie, 97
 conformación, 212
 Congleton, J.L., 222
 conservación, 101, 191, 237, 244, 269
 consumo alimentario, 180
 consumo de alimento, 1, 167, 168, 182, 183, 185
 consumo de oxígeno, 181, 219, 222
 contaminación, 232
 contenido de ADN, 233, 234, 235
 contexto, 55
 control de pestes, 108
 conversión de alimento, 255
 coordenadas geográficas, 116
 Coordinador, 103
 Coordinador Taxonómico, 103
 copépodos, 187
 copia de seguridad, 48, 52
 Coppola, S.R., 4, 5, 9, 11, 22, 24, 59
 corales, 187
 Coronado, G.U., 296, 304
 cosecha, 125
 Costa-Pierce, B., 249, 250, 252, 302
 costumbre alimentaria, 167, 170
 Côte de Ivoire, 255
 cotipo, 117
 Cotte, M.J., 88, 92
 Coull, K.A., 135, 137
 Courtenay, W.R., Jr., 112
 Cowley, P.D., 190
 CPS, 303
 Crawford, B., 17
 Crawford, S.S., 24
 crecimiento, 82, 138, 155, 195
 crecimiento estacional, 149
 crédito, 276
 cromosoma, 233, 234
 Cronología, 109
 Crossman, E.J., 112, 175, 176, 186, 190
 CRSP, 249
 crustáceos, 124, 187, 263
 Cruz, E.M., 249, 250
 Cruz, M.T., 21, 91, 304
 CSIRO, 277
 cuenca hidrográfica, 117
 cuestionario, 263
 cultivo, 125
 CULTSPEC, 254
 CULTSYS, 249, 254
 cultura, 50
 Currie, H.M., 270
 curva auximétrica, 145
 curva bivariada, 53
 curva de crecimiento, 53
 Cushing, D.H., 142, 143
 Cuvier, G., 5, 7, 8, 95

CVB, 144

Cyprinus carpio carpio, 232, 246

D

Daget, J., 23, 24, 27, 77, 86, 149, 151
Dalsgaard, A.J., 21, 91, 127, 129, 131, 172, 304
Dalzell, P., 263, 265, 302
Damkaer, D.M., 190
d'Ancona, U., 208, 210
Dannevig, H., 204, 207
Danting, J.C., 247, 253
Darar, A., 118
Darwin, C., 119, 120, 187
DataEase, 10, 11, 13, 299
dato importado, 57
dato raro, 53
dBase, 10, 11
de Freitas, A., 92
de Groot, S.J., 176, 179
De Jager, S., 228, 230
de Luca, F., 177, 179, 186, 190
de Vera, M.P., 247
defensa, 85
Dekkers, W.J., 228, 230
delfines, 187
Denton, E.J., 215
depredación, 85
depredador, 85, 167, 186
depredadores, 1
desarrollo de los huevos, 206
descarga, 85
descripción doble, 95
detección de presas, 85
detritus, 174, 181, 256
Dey, M.M., 109
di Castri, F., 118
Diagne, M., 219
diagramas de isopletras, 160
dinámica de poblaciones, 1, 43, 133, 183, 269
dinoflagelado, 262
Dionisio, E.E., 247, 253
dipneustos, 235
disco duro, 52
distribución, 52, 60
distribución de frecuencias, 53
distribución geográfica, 77, 98, 101
distribución latitudinal, 60, 125, 192, 193
Dizon, L.B., 148, 163
Djabali, F., 153, 155
DLNR-DAR, 303
Dorel, D., 135, 137, 195
Drake, J.A., 109
duración del desarrollo de los huevos, 206

E

Ebert, D.A., 186, 190
ecología, 269
ecología trófica, 167, 174
Ecopath, 154, 168, 172
ecosistema, 103, 172
Ecoutin, J.M., 149, 151
edad, 176
edad máxima, 133
Egipcios, 50
Eknath, A.E., 10, 242, 246, 247, 250, 253, 302
elasmobranquios, 85
Eldredge, L.G., 4, 86, 91, 112, 118, 271
electric fishes, 85, 87
electrobiología, 85, 86
electrodetección, 85
electroforesis, 237, 239, 242
electrógena, 85
ELEFAN I, 140
elipses auximétricas, 147
Elliott, J.M., 181, 182
enfermedad, 257
enfermedades, 257, 258, 275
Engraulis ringens, 199
ensambladores, 79
Entsua-Mensah, M., 21, 91, 304
envenenamiento, 263
envenenamiento por ciguatera, 85
enzima, 238, 239
epibionte, 262
EPOMEX, 24, 303
equidad, 110
equilibrio, 162
equinodermos, 187
equipo FishBase, 301, 304
error, 57, 60, 93, 102, 133, 135, 204, 214
error de identificación, 93, 94, 133
error de ortografía, 94
Eschmeyer, W.N., 1, 2, 5, 7, 8, 23, 24, 26, 28, 35, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 69, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 86, 94, 96, 268, 277, 279, 302
español, 87
especie exótica, 106
especie nominal, 44
especimen de museo, 116
estadísticas, 125
estadísticas de pesquerías, 124
estadísticas FAO, 61
estadístico t, 147
estado de protección, 45
estado de vulnerabilidad, 98
estanque, 256
estima de los recursos, 114

estirpe, 239, 240, 244, 246, 249
 estirpes, 232
 estivación, 235
 estomatópodos, 187
 estrategia de vida, 138
 estrellas de mar, 187
 estrés, 82
 estructura, 53
 estructura de la comunidad, 110
 estudio del ictioplancton, 202
 ETI, 303
 etno-ictiología, 89, 90, 91
 eufausiáceos, 187
 Eurypharyngidae, 188
 evaluación de los stocks, 132, 138, 140, 155
 evaluación de stocks, 137, 143
 evolución, 85, 95, 235
 experiencias de cultivo, 250
 experimento de marcación, 113
 experimentos de alimentación, 181
 experimentos de crecimiento, 250
 experimentos de cultivo, 1
 experto, 89, 257
 experto local, 103
 expertos locales, 113

F

Fabres, B., 20
 Fahay, M., 204, 208, 210
 Fainer, D.C., 242
 Falcao, J.N., 237
 Falcon, J., 21, 299, 304
 familia, 51
 FAO, 4, 24, 25, 26, 28, 37, 53, 60, 77, 86, 88, 92, 94, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 112, 113, 124, 125, 127, 130, 131, 137, 143, 176, 190, 198, 213, 214, 276, 277, 303
 FAOAQUACULT, 125
 FAOAREAS REF, 100
 FAOCATCH, 125
 FAO-FIDI, 86
 fase del ciclo vital, 117
 fauna herpetológica, 187
 fecha de captura, 117
 fecundidad, 191, 198, 199, 200, 201, 305
 Feldberg, E., 237
 Feral, J.P., 92
 Fermon, Y., 31
 Ferreira, J.T., 242
 filatelista, 278
 filtradores, 188
 Fischer, W., 5, 9, 11, 24, 25, 59, 89, 92, 302
 Fish Quiz, 8, 9, 38, 277

FishBase 2 000, 110
 FishBase 96, 25, 53
 FishBase 98, 55, 59, 121, 268, 271
 FishBase 99, 2, 41, 54, 95, 120, 122, 125, 145, 254, 297, 298
 FISHSTAT PC, 125
 FishWatcher, 48, 113, 300
 fisiología, 25, 215, 219, 223
 fitoplancton, 108, 174
 Fitzsimmons, K., 109
 Foale, S., 90, 92
 focas, 187
 Focken, U., 303
 Fontana, F., 237
 Fontenelle, G., 20
 FOOD ITEMS, 178
 Ford-Walford, 140
 fórmula matemática, 53
 forraje, 108
 FORTRAN, 79
 fotografía, 276, 277
 fotografía escaneada, 277
 Fouda, M.M., 89, 92, 302
 FoxBase, 10
 francés, 87
 Francis, M., 18
 Francis, M.P., 25
 frecuencia alélica, 232, 238, 240, 241
 frecuencia de puesta, 198
 Frecuencia diaria de puesta, 200
 Freeberg, M.H., 125
 Freeman, R.F., 88, 92
 freza, 81
 Frieß, C., 303
 Froese, R., 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 24, 25, 26, 27, 29, 36, 41, 42, 48, 50, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 79, 87, 91, 92, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 103, 105, 106, 113, 114, 118, 119, 123, 127, 129, 131, 138, 167, 169, 172, 202, 204, 207, 208, 210, 211, 212, 214, 215, 217, 219, 222, 223, 227, 231, 242, 250, 257, 258, 266, 267, 269, 271, 277, 296, 299, 300, 304
 Froese, T., 19, 304
 fuentes primarias, 140
 fuentes secundarias, 77, 140
 Fulton, T.W., 148, 151

G

Gadus morhua, 182
 Gallucci, V.F., 144, 148
 gambas, 187
Gambierdiscus toxicus, 262
 game, 84
 Garibaldi, L., 5, 24, 59

Garilao, C., 21, 87, 105, 304
 Gaschütz, G., 149, 150, 152
 gasterópodos, 187
 Gaudet, J.-L., 92
 Gayanilo, F.C., Jr., 10, 25, 56, 136, 137, 140, 143, 147, 148, 164
 Geffen, A.J., 303
 Gehrke, P.C., 23, 25, 221, 222, 223
 GENEDAT, 245
 GENERA, 26
 GENERA database, 64
 generalización, 164, 235
 género, 230
 genética, 232, 233, 238, 243, 269
 GENETICS, 240
 Gentry, J.B., 242
 geografía, 45, 269
 Gerking, S.D., 182
 Géry, J., 73
 gestión, 191, 237
 gestión de la biodiversidad, 186
 gestión de la conservación, 113
 Ghana, 255
 Ghiara, G., 56
 GICIM, 23, 25
 Gill, A.C., 303
 Gilles, S., 255, 257
 Gjedrem, T., 142, 244, 247, 253
 Gjerde, B., 244, 247, 253
 Globalink, 32
 glóbulo rojo, 235
 Gloerfelt-Tarp, T., 270, 277
 Glosario FishBase, 212
 GLOSSARY, 269
 góbidos, 134
 Goeden, G.B., 190
 Gold, J.R., 237
 Goldberg, S.R., 200, 201
 Golvan, J.-Y., 31, 32
 Gomez, E.D., 152
 Gomon, M.F., 303
 gonocorismo, 191, 193
 Gonzalez, G.D., 177, 179
 Gorelova, T.A., 181, 182, 222
 Gosse, J.-P., 24, 27, 86
 Gould, S.J., 82, 216, 219
 Grabda, E., 89, 92
 gráfico, 53, 55, 82, 153
 Grant, W.S., 242
 granulado, 256
 Greenwood, P.H., 79
 Gremio reproductor, 192
 Griegos, 50
 Grimes, B., 90, 92

Grobecker, D.B., 5, 8, 59, 60, 77, 87, 94, 96
 Grogoryan, K.A., 237
 Groom, M.J., 113
 Groombridge, B., 23, 302
 guardar, 52
 Guerrero, A.M., 279
 Gulland, J.A., 140, 143, 163
 Günther, A., 95
 Günther, C., 122

H

hábitat, 45, 60, 82, 86, 169, 175, 177
 Halbeisen, H.-W., 208, 210, 276
 Hall, W.B., 137
 Hammer, C., 225, 227
Haplophryne mollis, 191
 Hardy, J.D., 177, 179, 180, 182, 186, 190
 Harper, D.E., 135, 137, 302
 Heard, A.S., 33
 Heemstra, P.C., 27, 41, 42, 79, 213, 214, 215
 Heese, T., 89, 92
 Hem, S., 255, 257
 Henderson, G.I., 137
 Hensley, D.A., 186, 190
 Hensley, V.I., 186, 190
 herbívoro, 262
 heredabilidad, 232, 243, 244, 306
 hermafroditismo, 191, 193
 Hermann, B., 25
 Hermosa, G.V., 89, 92, 302
 herramientas de la base de datos, 52
 Herre, A.W.C.T., 89, 92
 heterocigosis, 238
 Hiatt, R.W., 175, 176, 186, 190
 hibridación, 110
 híbrido, 98, 242
 Hickley, D., 175, 176
 hidrología, 45
 hidrozoo, 187
 Hilborn, U., 91
 Hinegardner, R., 54, 56, 235, 237
 hipótesis, 53, 54, 89, 188
 hipótesis inicial, 55
 historia, 277
 Hobson, E.S., 177, 179, 215, 216
 Hoese, D., 303
 hoja de cálculo, 57
 Holcík, J., 112
 Holmes, B., 54, 56
 Holmes, M.J., 262, 265
 holotipo, 97, 117
 Holt, S.J., 140, 151, 153, 155, 156, 157, 161, 163, 194, 195, 197, 198

Holthus, P.F., 80, 86, 271
 hombre, 45, 85
 Hong, M.-S., 277, 279
 Hopkins, K.D., 249, 250
 hora de captura, 117
 Hosillos, L.V., 148, 163
 Houde, E.D., 23, 25, 26, 28, 210, 211, 302
 Hu, Y., 4, 118
 huevo, 90, 206, 256
 Hughes, G.M., 228, 230
 Hulata, G., 250
 Humann, P., 40, 42, 48, 50
 Hunn, E., 89, 91, 92
 Hunter, J.R., 200, 201
 Hureau, J.-C., 23, 25, 27, 31, 79, 86, 92, 219, 270
 Hutchins, B., 303

I

ICES, 25, 107, 112, 182, 202, 210, 258, 303
 ICLARM, 2, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 23, 25, 28, 29, 104, 105, 107, 133, 137, 143, 155, 169, 181, 182, 185, 201, 247, 250, 267, 296, 298
 ictiología, 5, 6, 7, 212, 269
 ictioplancton, 25, 202
 ictiotoxismo, 262
 identificación, 25, 41, 42, 102, 202, 203, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 277
 identificación rápida, 213
 IfM, 303
 IGFA, 1, 2, 23, 25, 84, 303
 IIP, 303
 Iles, D., 195
 ilustración, 210, 213, 275
 ilustraciones, 41, 275, 276
 imágenes, 275, 276, 277, 297, 299
 imágenes escaneadas, 278
 IMBO, 303
 IMO, 107, 112
 Inada, T., 214
 incubación, 256
 indicador de fiabilidad, 116
 índice de forma, 224, 235
 Indios, 50
 informe epidemiológico, 262
 inglés, 87
 Ingles, J., 149, 151, 152, 302
 ingravidez, 223
 Ingres, 10
 insectos, 187
 inteligencia artificial, 9, 10
 interpretación, 55, 134
 intervalo de profundidad, 81
 intervalo mínimo-máximo, 117

INTRO, 22, 112
 introducción, 106, 111, 124, 256
 introducción nefasta, 58
 introducciones, 1, 26, 28, 109, 112, 113, 131
 INTRODUCTIONS, 26
 IPGRI, 3
 IRD, 303
 IRRI, 3
 isla, 103
 ISO, 105
 isopletas, 157
 isópodos, 187
ISSCAAP, 80
 ISTA, 244
 Ito, H., 219
 ITZN, 31, 32, 64, 79
 IUCN, 1, 2, 23, 25, 98
 Iwamoto, T., 214
 IZAS, 303

J

Jarre, A., 10, 152, 181, 182, 302, 303
 jaula, 256
 Jennings, G.H., 31, 32, 33
 Jenyns, L., 119, 120, 122
 jerarquía de los alimentos, 174
 Jermyn, A.S., 137
 Jhingran, A.G., 77, 87
 Jianxun, C., 237
 Johannes, R.E., 89, 92, 152
 Johnson, W.E., 242
 Jones, B., 257, 303
 Jones, R.E., 142, 161, 163
 Julianne, J.-L., 32
 juv./adultos, 186

K

Kailola, P.J., 270, 271, 303
 Kareiva, P.M., 113
 Karel, W.J., 237
 Karrer, C., 27, 86
 Kaunda, E., 21, 91, 304
 Kelly, G., 302
 Kendall, A.W., 204, 210
 Khater, A.A., 246, 247
 Kincaid, H., 99, 246, 247
 Kinne, O., 144, 148
 Kline, T., 172
 Knapp, L.K., 190
 Kner, R., 119, 122
 Koch, F., 195
 Koli, L., 303

Komen, J., 246, 247
Kottelat, M., 98, 99, 303
Koudil, M., 155
Kulbicki, M., 29, 135, 137
Künzel, T., 114, 118
Kuosmanen-Postila, S., 21, 91, 304

L

Labeo rohita, 232, 246
Laborte, A., 21, 56, 300, 304
Labridae, 193
Lacepède, B.G.E., 95
Lachner, E.A., 25, 74, 87, 92
Lagler, K.F., 191, 194, 212, 214
laguna de conocimiento, 238
Lajus, D.L., 303
Lamb, B.G., 270
LAN, 298
Lapu-lapu, 91
Laroche, J.L., 177, 179
larva, 90, 178, 202, 205, 207, 208, 210, 211, 256, 259, 275
larva de pez, 202, 207, 208, 210, 211, 275
larva vesiculada, 209
larvas, 25, 28, 42, 186, 202
LARVDYN, 26, 210
Last, P.R., 79, 93, 303
Lastrico, P., 276
latitud, 116
Lazard, J., 33, 147, 148, 257
Lea, R.N., 25, 74, 87, 92
lectotipo, 117
Legendre, M., 33, 147, 148, 257
Lehtonen, H., 303
Lenarz, W.H., 137
lengua, 50, 87, 105, 267, 270
Lenz, J., 25
Leong, R., 200, 201
Lesson, R.P., 119, 122
Lévêque, C., 214
Levi, D., 303
Lewis, D., 48, 50
Lewis, R.D., 242
Lewis, R.J., 262, 265
Leyland, G.G., 271
Lhomme-Binudin, C., 30, 31, 33, 91, 270
Lieske, E., 40, 42
Limnothrissa miodon, 106
Lindberg, G.U., 31, 33
Lindsey, C.C., 223, 224, 227
Linnaeus, C., 59, 62, 77, 86, 95, 97, 119, 122, 269
lista, 51, 102
localidad, 50

localidad tipo, 117
Lockley, G.J., 270
locus polimórfico, 238
longevidad, 153, 162
Longhurst, A., 82, 100, 149, 151, 228, 230
longitud, 116, 117
longitud del litoral, 100
longitud máxima, 133, 134
Lowe, K., 23
Lowe-McConnell, R.H., 302
Luna, S.M., 11, 86, 96, 105, 304
Lutjanidae, 146
Lutjanus biguttatus, 214

M

Macaranas, J.M., 241, 242
MacDonald, P.D.M., 149, 152
Machida, Y., 303
Maclean, J.L., 142, 148, 163, 244, 247
madurez, 138, 142, 195, 196, 197, 198, 243, 256
madurez sexual, 191, 194
Maembe, T.W., 20
Magallanes, 91
Mago-Leccia, F., 86
Magurran, A.E., 242
Mair, G.C., 242
Maitland, P.S., 175, 176
Majumdar, K.C., 241, 242
Maksimenkov, V.V., 186, 190
mala información, 59
malas hierbas, 108
MALMRFD, 303
mamíferos, 187
mamíferos marinos, 124
Mann, K.H., 181, 182
Mansion, J.E., 31, 33
mar, 117
Maragos, J.E., 4, 80, 86, 118, 271
Marais, J.F.K., 222
marcación, 117
marcador genético, 234
Margout, N., 270
Mariott, S.P., 124, 130
Marsh, J.A., 152
Martosubroto, P., 58, 114, 119, 122
Marx, C.E., 31, 33
Massinga, A., 92
Mathews, C.P., 172
Mathews, F.D., 190
Matsusato, T., 257, 303
Matsuura, K., 15, 25, 219, 303
Matthews, C.P., 172, 186
MAXIMS, 181

Maxwell, J.G.H., 270, 271
 May, J.L., 270, 271
 May, R.M., 15, 25
 May -Passino, D.R., 194, 214
 Mayr, E., 97, 99
 McAllister, D.E., 272, 274
 McAndrew, B., 241, 242, 250
 McCall, R.A., 15, 25
 McCammon, R.B., 146, 148
 McFarland, W.N., 215, 216
 McGlade, J.G., 242, 302
 McNeely, J.A., 4
 McPhail, D., 277
 McPhail, J.D., 302
 medusas, 187
 Mees, S., 25
 Mehailia, A., 155
 memoria de almacenamiento, 79
 Mendo, J., 21, 302, 304
 merística, 213
 metabolismo, 1, 183, 184, 219, 221, 223
 método de conservación, 263
 Meyer, M., 186, 190
 Microsoft, 105, 106
 Microsoft Access, 299
Microsoft Encarta, 105
 migración lessepsiana, 106, 108
 Miller, R.R., 194, 214
 Mines, A.N., 137
 misidáceos, 187
 Miyasaka, A., 302
 MNHN, 23, 114, 303
 modelización, 168
 modelización de ecosistema, 176
 modificación de los hábitats, 232
 modo de reproducción, 191
 modos de nado, 223
 módulo National Checklist, 50
 Mohsin, A.K.M., 89, 92, 302
Mola mola, 191
 Möller, H., 257, 258
 Moller, P., 85, 86, 87
 moluscos, 124, 187, 263
 Mooney, H.A., 109
 Mooring, J.R., 120, 122
 Moreau, J., 91, 142, 145, 147, 148, 152, 257, 302, 303
 morfología, 1, 212, 222
 morfometría, 210, 213
 Morgan, M., 228, 230
 Morizot, D.C., 242
 MORPHOLOGY, 12
 Morris, G.B., 79, 93
 mortalidad natural, 132, 138, 144, 152, 153, 155, 156, 184

mortalidad por pesquería, 162
 Moser, H.G., 204, 208, 210
 mosquitos, 108
 Mou Tham, G., 29, 137
 MRAC, 23, 114, 303
 MRAG, 23, 303
 muestreos, 202
 Müller, I., 149, 151
 Mundy, C.B., 59, 302
 Munro, J.L., 140, 144, 145, 148
 Munz, F.W., 215, 216
 Murawski, S.A., 125
 músculos, 85
 museo, 102
 Myers, G.J., 34, 36
 Myers, G.S., 79
 Myers, R.A., 2, 24, 164, 165, 166, 302
 Myers, R.F., 40, 42, 77, 87, 89, 92, 214, 215

N

Naga, 137, 155, 185, 250, 296
 Nakamura, I., 303
 Nakayama, C.M., 237
 NAN-IMR, 303
 Nauen, C., 20, 186, 190
 necton, 174, 181
 Negedly, R., 31, 33, 89, 92
 Nelson, J.S., 7, 8, 60, 61, 73, 74, 79, 112, 235, 240, 242
 neotipo, 117
 nervios, 85
 Neumann, D.A., 222
 New Zealand Fishing Industry Board, 277
 Newton, A.W., 137
 nicho, 82
 nicho ecológico, 108
 nicho trófico, 170
 Nichols, F.H., 149, 151
 Nigeria, 255
 nivel trófico, 54, 127, 167, 168, 171, 172, 174
 Njock, J.C., 20
 NOAA, 302
 NODC, 177, 179, 180, 182, 186, 190
 nombre científico, 57, 60, 79
 nombre común, 43, 51, 60, 77, 87, 88, 91, 92, 102
 nombre local, 263, 264
 nombre mal escrito, 57
 nombre vernacular, 87
 nombres comunes, 1, 77
 nombres de localidad, 116
 nomenclatura, 78, 97, 242
 Nose, Y., 179
 nueva combinación, 93

número de cromosomas, 235
número de referencia, 37

O

Oberdorff, T., 237
observaciones ornitológicas, 117
OCDE, 231
oceanografía, 269
O'Connor, J.M., 222
O'Connor, M., 198
ocurrencia, 52
OECD, 31, 33, 231
oferta, 103
Ogutu-Ohwayo, R., 112
Olsson-Ringby, M., 276, 304
Oncorhynchus mykiss, 229, 269
Oracle, 10
orden, 51
Oreochromis mossambicus, 253, 256
Oreochromis niloticus, 253
Oreochromis niloticus niloticus, 220, 240, 241
Oreochromis spp., 232, 246
orientación, 85
O'Riordan, T., 274
ornitología, 48
Ortegas, H., 302
otarios, 187
Otello, G., 303
ovario, 193
OXYREF, 23, 25, 222, 223
Ozkarahan, E., 34, 36
Ozouf-Costaz, C., 237

P

Pablico, G.T., 20, 21, 274, 304
país, 103, 117
países, 43
Palada-De Vera, M.S., 253
Palomares, A., 21
Palomares, M.L.D., 4, 10, 16, 21, 26, 32, 33, 35, 36,
38, 47, 51, 52, 89, 92, 93, 109, 113, 118, 137, 169,
173, 174, 176, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 190,
242, 257, 268, 269, 302, 304
Palzenberger, M., 228, 230
Pante, M.J.R., 242
Papasissi, C., 9, 25, 41, 42, 202, 208, 210, 212, 214,
302, 303
Paradox, 10
paralectotipo, 117
parámetro de crecimiento, 267
parámetros de crecimiento, 132, 138, 139, 140, 144,
153, 155, 157, 251

paratipo, 117
paratopotipo, 117
Parker, I.M., 113
Parlamento Europeo, 33
partenogénesis, 191
pase de diapositivas, 38, 276
pasteles, 53
Paugy, D., 214
Paul, L.J., 270
Paule, T., 79
Paulsen, H., 20
Pauly, D., 4, 5, 8, 9, 10, 11, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 33,
36, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 82, 87, 89, 92, 93, 95,
109, 113, 114, 118, 119, 120, 122, 123, 125, 127,
129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140,
142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151,
152, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 163, 164, 166,
168, 169, 170, 172, 174, 176, 180, 181, 182, 183,
184, 185, 187, 188, 193, 194, 195, 198, 200, 201,
204, 205, 206, 207, 216, 217, 219, 224, 225, 227,
228, 230, 231, 235, 242, 250, 256, 257, 267, 268,
270, 271, 277, 278, 279, 304
Pauly, I., 21, 276, 279, 304
Paxton, J., 72
Payne, D.A., 270
peces, 187
peces amenazados, 1
peces de pesca deportiva, 1
peces de vida corta, 162
peces óseos, 187
peces peligrosos, 85
peces tropicales, 162
peligroso para el hombre, 85
Pellona castelnaeana, 214
Penman, D., 242, 250
perfil de especie para acuicultura, 254
perifiton, 255, 256
Persson, L., 181, 182
pesca a la línea, 108
pesca deportiva, 45, 108, 111, 113, 117
peso en gramos, 117
peso máximo, 133
pesquera, 132
pesquería, 1, 117
pesquerías, 54, 84, 92, 101, 108, 132, 140, 152, 250
pesqueros, 162
Peters, W., 119, 123
Petersen, C.G.J., 148
Peterson, M.N.A., 4, 86, 118, 271
pez de agua dulce, 44
pez electrógeno, 85
pez ornamental, 108, 111
pez traumatógeno, 85
pez tropical, 100, 125, 185

pez venenoso, 85
 Pfleeger, S.L., 34, 36
 pictograma, 275
 pictogramas, 41, 277
 Pietsch, T.W., 5, 8, 59, 60, 77, 87, 94, 96
 pigmento de los ojos, 215
 pigmentos de los ojos, 1
 Pimm, S.L., 109, 172
 Pinborg, U., 79
 Pitcher, T.J., 14, 149, 152
 plancton, 256
 Planes, S., 270
 planta acuática, 125
 plantas, 174
 población, 97, 137, 144, 153, 191, 192, 198, 232, 237, 238, 240
 poblaciones, 97, 183, 184, 185, 191, 242
Poecilia formosa, 191
 Pöhla, H., 228, 230
 Polovina, J.J., 14, 168
 Pope, J.G., 125
 POPGROWTH, 150, 251
 Popova, O.A., 176, 179
 Por, F.D., 106, 113
 porcentaje de captura, 117
 Porto, J.I.R., 237
 portugués, 87
 Post, A., 27, 86, 237
 Poutiers, J.M., 92
 Pouyaud, L., 241, 242
 Prager, M.H., 137
 Prasad, R., 239, 242
 precisión taxonómica, 278
 predador, 54
 predadores, 5
 preferencias alimentarias, 174
 Prein, M., 142, 249, 250, 252, 302
 presa, 54, 85, 174, 186, 187
 presa accesoria, 125
 proceso de control y validación, 115
 Prod'Homme, J., 32
 producción, 125, 168
 Producción Máxima Equilibrada, 163
 profundidad, 117
 PROLOG, 10
 proporción de sexos, 198
 proterandria, 191
 proteroginia, 191
 protocolo, 254
 Pruvost, P., 270
 puesta, 191, 192, 198, 199, 200, 201, 204
 puesta, 192

Pullin, R.S.V., 10, 30, 33, 109, 142, 147, 148, 204, 205, 206, 207, 242, 244, 246, 247, 250, 252, 253, 257, 302
 pulpos, 187

Q

Qixing, Y., 237
 Quéro, J.C., 27
 quimeras, 85
 Quinn, T.J., 144, 148

R

Raasch, M.S., 279
 Rabalais, S.C., 183
 ración diaria, 181
 Ragland, C.J., 237
 Ramamoorthy, S., 261, 262
 ramoneadores, 188
 Randall, J.E., 19, 24, 48, 50, 102, 105, 175, 176, 177, 179, 186, 190, 213, 214, 215, 275, 276, 277, 302, 303
 rango de distribución conocido, 118
 rango de profundidad, 41
 Rankine, P.W., 202
 Raoult, J.-F., 32
 Rass, T.S., 33
 RATION, 180
 rayas, 85, 187
 recaptura, 117
 Rechlin, O., 303
 Recksiek, C.W., 137
 recluta, 156, 164
 reclutamiento, 164
 reclutamiento al filo de la navaja, 162
 reclutas/juv, 186
 Recuadro, 54, 55
 recursos ictiológicos, 191
 recursos naturales, 277
 red trófica, 170, 171, 262
 referencias, 61
 régimen alimentario, 1, 5, 167, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 186, 249
 región de alta diversidad, 113
 región de alto endemismo, 113
 regiones protegidas, 114
 registro, 298
 Reinthal, P., 50
 relación depredador-presa, 188
 relación talla-peso, 53, 132, 135, 136, 156
 relaciones depredador-presa, 174
 Renaud, C., 303
 rendimiento, 162

Rendimiento Económico Máximo, 163
 rendimiento por recluta, 155, 156, 157, 162, 163
 reproducción, 86, 108, 191, 194, 195, 244
 REPRODUCTION, 191
 resistencia a las enfermedades, 110
 respiración, 219
 review, 153, 155, 198, 244
 revisión, 54, 61
 revisiones, 61
 Reyes, E., 302
 Reyes, R.A., 247, 253
 Reyes, R.B., 21
 Reyes, R.B., Jr., 42, 119, 123, 215, 304
 Reyes-Marchant, P., 302
Rhincodon typus, 134
 Ribet, J.M., 219
 Richards, W.J., 204, 210
 Richardson, S.L., 204, 210
 Ricker, W.E., 136, 137, 140, 144, 157, 161, 163
 Ridet, J.M., 219
 Ridgway, G.J., 239, 242
 Ringby, M.O., 21
 Rius, M.J.F., 21, 36, 56, 300, 304
Rivulus marmoratus, 193
 Roberts, T., 95
 Robins, C.R., 23, 25, 73, 74, 77, 87, 88, 89, 92
 Robles, R., 303
 Rohlf, F.J., 134, 147
 Rölke, M., 25
 Roongratri, N., 242, 250
 Röpke, A., 25, 42, 202, 210
 Rosa, H., Jr., 43, 47
 Rosen, D.E., 79, 194, 204, 207, 235, 237
 Rosenthal, H., 112
 Rowell, T.W., 16, 25
 Ruddle, K., 91, 302
 Ruesink, J.L., 107, 113
 Ruhlen, M., 90, 92
 Russell, F.S., 204, 208, 210
 Russo, R.C., 25
 rutina Check Names, 115
 rutina Y/R, 160

S

Sa-a, P., 21, 169, 174, 176, 180, 187, 190, 304
 sabiduría tradicional, 1, 50, 87, 300
 Saila, S.B., 136, 137
 Sainsbury, K.J., 181, 183, 270, 271, 277
 Salam, M.M.A., 92
 salamandras, 187
 Saldanha, L., 27, 86
 salinidad, 117, 180, 181, 184, 203, 208, 219, 221, 222, 248, 260, 261, 262

Salmo gaidrneri, 269
 Sambilay, V.C., 182, 225, 227
 Sanches, J.G., 89, 92
 Sano, M., 177, 179
Sardinella longiceps, 139
Sarotherodon melanotheron, 254
 Sasaki, K., 303
 Scaridae, 193, 224
 Schaefer, M.B., 163
 Scherf, B.D., 245, 247
 Schliesing, L.J., 237
 Schnack, D., 25, 42, 202, 210
 Schneider, W., 92
 Schöfer, W., 9, 25, 42, 202, 210
 Schubert, C., 25
 Scialabba, N., 5, 11, 24, 59, 214
 Scott, W.B., 25, 74, 87, 92, 190
 Scott, W.E., 175, 176, 186
 Sea Challenger, 48, 50
 secuencia evolutiva, 85
 Seghers, B.H., 242
 Selander, R.K., 239, 242
 selección al filo de la navaja, 163
 selección de los datos, 55
 sello, 278
 sellos, 277
 sellos de peces, 276
 Senegal, 255
 sepias, 187
 Séret, B., 303
 serie cronológica, 53
 serie cronológica de reclutamiento, 132, 164
 Serranidae, 193
 sexo, 90, 110, 176, 220, 230, 234
 Shaklee, J.B., 238, 242
 Shao, K.-T., 59, 60, 77, 87, 277, 302
 Shaw, C.R., 239, 242
 Shaw, P.W., 242
 Shen, S.-C., 60, 87
 Sherburne, S.W., 242
 Sherk, J.A., 222
 Shimizu, M., 179
 Sienknecht, U., 23, 247, 302, 303
 Sierra, L.M., 175, 176, 177, 179
 Silva, C., 92
 Silva, S.S., 112, 113
 Silvestre, G., 163, 164
 Sinclair, M., 97, 99
 sinonimia, 93, 96
 sinónimo, 57, 93, 278
 sinónimo más reciente, 93
 sinópsis FishBase, 268
 sintipo, 117
 síntoma gastrointestinal, 262

síntoma neurológico, 262
 sistema de codificación, 79
 Skelton, P.H., 102, 105, 213, 215
 Skibinski, D.O.F., 240, 242, 302
 Smale, M.J., 186, 190
 Smith, C.L., 48, 50
 Smith, D.G., 303
 Smith, G.R., 64
 Smith, M.H., 242
 Smith, M.K., 302
 Smith, M.M., 27, 41, 42, 79, 213, 215
 Smith, P., 16, 24
 Smitherman, R.O., 246, 247
 sobreexplotación, 232
 Soemarwoto, O., 249, 250
 Sokal, R.R., 134, 147
 Sokolov, V.E., 31, 33
 Somchevita, S., 4
 Somer, I.F., 149, 152
 Soriano, M.L., 10, 25, 149, 152, 163, 164, 182, 200, 201
 Soto, L.A., 177, 179
 Sousa, I., 92
Southeast Fisheries Science Center, 270, 271
 SpecCode, 39
 Species 2000, 16, 19
 SPECIESDAB, 4, 5, 9, 11, 24, 59
 Spliethoff, P., 91
 Springer, V.G., 303
 Sprugel, D.G., 136, 137
 Stahl, U., 279
 Stanley, W.F., 279
 Stauffer, J.R., Jr., 112
 Stearly, R.F., 64
 Steene, R.C., 105, 215
 Stevens, D.E., 177, 180
 Stevens, W.K., 54, 56
 Steyskal, G.C., 73, 74
 stock reproductor, 202
 StockCode, 39
 Strand, M.R., 237
 Strasburg, D.W., 175, 176, 186, 190
 stress, 219, 221, 261
 Strickland, H.E., 62, 64
 Strømme, T., 59, 60
 subespecie, 245, 254
 sub-especie, 77, 97, 98
 Subrahmanyam, C.B., 222, 223
 sustancia química, 259
 sustancias tóxicas, 85
 superficie branquial, 230
 superficie de las branquias, 1
 supervivencia, 110, 243
 Suzuki, A., 237

Systema Naturae, 95
 Szyper, J.P., 249, 250

T

tabla BIBLIO, 268, 269
 tabla BIOLOGY, 31
 tabla BRAINS, 217
 tabla CIGUATERA, 85, 264, 265
 tabla COLLABORATORS, 266
 tabla COMMON NAMES, 45, 51, 78, 87, 88, 89, 231
 tabla COUNTREF, 57, 105
 tabla COUNTRIES, 102
 tabla COUNTRY, 12, 43, 50, 264, 265, 280, 287, 300
 tabla CULTSPEC, 232, 250
 tabla CULTSYS, 232, 247
 tabla DIET, 167, 175, 176, 178, 188
 tabla DISEASES, 233, 257, 258
 tabla DISREF, 257
 tabla DISREF, 232, 258
 tabla ECOLOGY, 167, 171
 tabla ECOTOXICOLOGY, 261
 tabla EGGDEV, 204, 205, 206
 tabla EGGS, 202, 203, 204
 tabla ELECDAT, 232, 237, 240, 242
 tabla ELECSTUDIES, 237, 240
 tabla ELECSUB, 237, 240
 tabla EXPEDITIONS, 58, 116, 117, 121, 122
 tabla FAMILIES, 60
 tabla FAMILY, 264
 tabla FishWatcher, 49
 tabla FOOD ITEMS, 167, 172, 173, 174, 175, 181, 187
 tabla GENEDAT, 232, 244
 tabla GENERA, 57, 61, 77
 tabla GENETICS, 232, 235, 237
 tabla GLOSSARY, 116, 270
 tabla INTRODUCTION, 110, 111
 tabla INTRODUCTIONS, 106, 107
 tabla LARVAE, 208, 209, 210
 tabla LENGTH-LENGTH, 135, 227
 tabla LENGTH-WEIGHT, 135
 tabla MATURITY, 142, 191, 195
 tabla MORPHOLOGY, 213
 tabla MORPHOLOGY, 12, 18, 41, 212, 213, 214, 215, 219, 222, 227, 230, 261
 tabla MUSEUM, 61
 tabla MUSEUMS, 57
 tabla National Checklist, 300
 tabla OCCURRENCES, 113, 114, 116, 118, 121, 276
 tabla OXYGEN, 217, 219, 222, 227
 tabla POPCHAR, 133
 tabla POPGROWTH, 143, 153, 154, 155, 159, 160
 tabla POPQB, 167

tabla PREDATORS, 167, 186, 187, 188
 tabla PROCESSING, 231
 tabla RATION, 167, 184
 tabla RECRUITMENT, 162, 164
 tabla REFERENCE, 61
 tabla REFERENCE, 266
 tabla REPRODUCTION, 191
 tabla SPAWNING, 191, 198, 200
 tabla SPECIES, 12, 31, 37, 38, 40, 43, 44, 46, 51, 57, 61, 69, 70, 72, 76, 77, 82, 86, 88, 91, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 109, 112, 125, 130, 133, 135, 137, 138, 140, 143, 157, 160, 163, 166, 167, 173, 176, 179, 182, 185, 188, 190, 194, 198, 200, 204, 207, 209, 211, 214, 215, 219, 222, 227, 230, 231, 246, 261, 264, 265, 266, 268, 269, 277, 278, 280
 tabla SPEED, 225
 tabla STOCKS, 12, 31, 43, 77, 82, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 111, 118, 214, 245, 265
 tabla STRAINS, 110, 232, 246
 tabla SWIMMING, 225
 tabla SYNONYMS, 12, 43, 44, 57, 69, 72, 76, 77, 93, 94, 96, 268, 269
 tabla VISION, 215
 tablas FishBase, 43
 Takeuchi, H.F., 4, 86, 118, 271
 talla, 176
 talla de los huevos, 206
 talla máxima, 82
 Talwar, P.K., 77, 87
 tamaño, 153
 Taniguchi, N., 242
 Taniuchi, T., 219
 Tarbit, J., 20
 tasa de crecimiento, 144, 183, 243, 305
 tasa de evacuación, 181
 tasa específica de crecimiento, 251
 tasa metabólica, 235
 Tave, D., 244
 taxonomía, 5, 269
 Tayamen, M.M., 247, 253
 Temming, A., 185
 temperatura, 82, 117, 138, 144, 153, 154, 155, 170, 181, 184, 199, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 219, 221, 222, 230, 260, 261
 temperatura(s), 248, 260
 test biológico, 259
 testículos, 193
 Teugels, G.G., 23, 24, 86, 214, 303
 Teulière-Preston, M.H., 91
 Thollot, P., 29, 137
 Thompson, D.W., 88, 93
 Thompson, K.R., 166
 Thompson, K.S., 235

Thompson, W.F., 120, 123
 Thorpe, J.E., 195
 Thresher, R.E., 194
 Thurston, R.V., 23, 25, 221, 222, 223, 302
 Thys van den Audenaerde, D.F.E., 24, 27, 86, 112, 113
 tiburones, 85, 187
 Tiews, K., 177
 Tioseco, D., 21, 304
 tipo de alimentación, 170, 172
 tipo de longitud, 117
 tipo de sustrato, 117
 tipos de migración, 110
 Tokranov, A.M., 186, 190
 tolerancia respecto a la salinidad, 256
 tolerancias ambientales, 5
 Tonguthai, K., 142, 244, 247
 Torres, A., 21, 194, 201, 223, 227, 304
 Torres, F., Jr., 29, 56, 127, 129, 135, 137, 172
 tóxico, 85
 toxinas, 262
 trabajo individual, 95
 Trados, 33
 transferencia de patrimonio genético, 232
 Trendall, J., 50
 Tretiak, D.N., 239, 242
 Trewavas, E., 214, 215, 255, 257
 tritones, 187
 troph, 172
 Trott, L., 303
 Tsedri, A., 32
 Tsuda, R.T., 152
 Tsukayama, I., 201
 Tufte, E.R., 53, 56
 Turner, G.F., 17, 25, 35, 36
 Tweddle, D., 21
 Tzeng, C.-S., 60, 87

U

UBC, 303
 UBPCF, 303
 Uchida, R.N., 186, 190
 UICN, 303
 Umali, A.F., 89, 92
 UNALM, 303
 UNEP, 244, 247
 UNEP/WCMC, 271
 Unix, 79
 UP-MSI, 303
 Uranoscopidae, 85
 Ursin, E., 54, 56, 149, 152, 188
 usuario avanzado, 57
 usuario de FishBase, 39, 211

usuario FishBase, 133
Uwate, R., 91
Uyeno, T., 219

V

Vakily, J.M., 19, 20, 21, 26, 114, 118, 119, 131, 136,
137, 274, 278, 304
Valenciennes, A., 95
Valtysson, H.T., 177, 180
van Dam, A.A., 249, 250, 252
van der Bank, F.H., 241, 242
van der Elst, R.P., 195, 198
Van Tiggelen, J., 277, 279
van Zyl, B., 20
Vasil'yev, V.P., 237
Vasil'yev, V.P., 237
velocidad de nado, 1, 219, 221, 223
verificación, 89, 266, 267
Videler, J.J., 223, 227
video, 25, 113, 202, 210, 297
Villwock, W., 23, 247, 302, 303
Vinciguerra, D., 119, 123
Vinogradov, A.P., 231
visibilidad, 85
vista SPECIES, 37, 40
voluntarios, 276
von Bertalanffy, L., 53, 139, 140, 144, 149, 151, 153,
155, 156, 183, 185, 230, 235, 251

W

Wagner, H.J., 215
Wakeman, J.M., 181, 183
Walford, L., 106, 113
Wang, S.H., 21, 304
Wantiez, L., 29, 137
Ward., R.D., 242
Warren, F.J., 215
Warren, M., 91
Watson-Williams, E.J., 242
WCMC, 303
Webb, P.W., 223, 225, 227
Weber, W., 303
Weihs, D., 227
Weitzman, S.H., 79
Welcomme, R.L., 22, 26, 28, 106, 107, 112, 113, 124,
131, 302

Welsch, W., 25, 210
Wenninger, G., 146, 148
Went, A.E.J., 149, 152
Westrum, E.F., 118
Westrum, E.F., Jr., 4
Whitehead, P.J.P., 175, 176
Whitt, G.S., 242
Wicklund, R., 106, 113
Wieser, W., 195
Williams, J.T., 303
Winans, G.A., 241, 242
Winberg, G.G., 181, 183, 220, 222, 223
Windows 95, 297
WinMap, 60, 100, 118
Winterbottom, R., 303
Wohlschlag, D.E., 82, 183
Wolstenholme, G.E.W., 198
Woodland, D.J., 77, 87, 303
Woodward, M., 242
Wootton, R.J., 17, 26, 54, 56
WRI, 100, 101, 105, 106, 303
Wu, J.-L., 4, 118

X

Xiuhai, R., 237

Y

Yamada, Y., 91
Yamamoto, M.N., 302
Yang, S.Y., 242
Yañez-Arancibia, A., 24
Yearsley, G.K., 79, 90, 93, 303
Yershov, P.N., 303
Younès, T., 113, 118

Z

Zaire, 255
Zastrow, C.E., 23, 25, 26, 28, 210, 211
Zeitschel, B., 120, 123
ZIM, 303
zonas FAO, 117
zoobentos, 174, 181
zoogeografía, 5
zooplankton, 25, 172, 174, 181, 182