

46\_01

## **DESARROLLO DE LA ICTIOLOGÍA: EXTENSIÓN HACIA LA ENSEÑANZA BÁSICA y MEDIA EN CHILE**

### *ICHTHYOLOGY DEVELOPMENT: EXTENSION TO GRADE AND HIGH SCHOOL TEACHING IN CHILE*

**Laura G. Huaquín. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Casilla 2 Correo 15 Santiago <lhuaquin@uchile.cl>**

#### RESUMEN

Con el objeto de hacer extensivos los conocimientos ictiológicos, e incrementar las posibilidades de desarrollo de esta disciplina en nuestro país, se propone, dentro de la creación de un Programa Educativo a Distancia para la enseñanza de la Ictiología, que bien pudiera estimular al Ministerio de Educación, el desarrollo de temas básicos y especializados, al alcance de enseñanza básica y media, con la finalidad de motivar en estos estudiantes las inquietudes hacia el conocimiento de la fauna íctica tanto la representada en las aguas marinas como dulceacuícolas del país.

El diagnóstico sobre el conocimiento de este tipo de fauna en el ciudadano común es bastante precario. Somos un país con grandes recursos hidrológicos, una extensa costa, muchas cuencas hidrológicas, más de 1000 especies de peces marinos descritas y lamentablemente una fauna íctica dulceacuícola empobrecida, sin embargo la población en general, incluso profesionales desconocen la temática, lo que incide en altas decisiones. Esta es una formación que debe comenzar desde la enseñanza básica. Es necesario hacer un esfuerzo para incentivar proposiciones en las que estén presentes estas temáticas.

Se presenta el tema: "Conoces los peces de Aguas Continentales de Chile", conformada en una clase para estudiantes de 7º y 8º años que puede plantearse como extensión en la educación extraescolar o en talleres de ciencias. Propongo por segunda

vez a la Asociación liderar un Programa Nacional de Enseñanza de la Ictiología en el país.

Palabras Clave: Programa Educativo, Ictiología, Enseñanza básica y media, Chile

## ABSTRACT

A proposal is made to develop basic and specialized topics in ichthyology for a Distance Learning Program for grade and high school students in Chile. The extension of ichthyological knowledge towards secondary education will help to increase the development possibilities of this discipline in our country. It is hoped that this Program may be able to stimulate the Ministry of Education to promote interest towards Chilean marine and freshwater ictic fauna in such students.

The diagnosis about the knowledge that the common citizen has of this type of fauna is quite insufficient. Although we are a country with great hydrological resources, an extensive coast, more than 1000 described marine fish species, many hydrological watersheds, and, unfortunately, an impoverished freshwater ictic fauna, the population, as a whole, and even professionals, are unaware of this issue, which impinges on high decisions. This is a formation that should start from elementary education. An attempt to promote proposals involving the ichthyological topics is necessary.

The topic “Know Continental Seawater Fish of Chile”, developed for 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grade students, is presented as an extension activity towards extracurricular education or workshops in sciences. For the second time I propose that the Ichthyological Association should lead a National Program of Ichthyology Teaching in the country.

Keywords: Educational Program, Ichthyology, Grade and High School Education

## INTRODUCCION

### **La necesidad de conocimiento y formación**

La falta de educación, conocimientos, aprendizaje y formación de amplios segmentos de la población, han afectado el crecimiento de los países en América Latina. Esta es una gran necesidad actual, tenemos la materia prima pero nos ha faltado el desarrollo intelectual más democrático, pieza clave que amplía la visión del mundo contemporáneo. La brecha será más honda si se mantienen estratos educacionales sociales y si no captamos la esencia de nuestras diferencias las cuales en el mundo

globalizado pueden entrar a sobresalir y nos permitirán cambios que mejoren nuestra posición.

Cada región, cada país tiene peculiaridades destacables que apreciándolas o no, son de por sí materias importantes de conocimientos, forman un conjunto de tópicos propios con un sello o impronta especial. Así como ejemplos concretos, sin desmerecer otros, no podemos desconocer en Ecuador las tortugas y aves de las islas Galápagos, en Bolivia, las alturas altiplánicas, el Lago Titicaca la fauna y su invierno boliviano, las pampas argentinas sus estancias y gran producción ganadera. El cobre por un lado, el mar presencial de Chile y sus especies continentales e insulares endémicas.

En Chile se ha estado haciendo un esfuerzo notable en materias educacionales durante los últimos años, se están revisando planes y programas. En ellos sería necesario implementar aspectos destacables de nuestra identidad como país, de nuestros recursos biológicos y muy especialmente por la situación geográfica privilegiada con vista al mar, de los recursos hidrobiológicos y entre ellos de los ictiológicos ya que el diagnóstico sobre el conocimiento de este tipo de fauna en el ciudadano común es bastante precario.

Ahora en que la calidad misma de nuestra educación se encuentra abierta a críticas por la reforma en sus distintos niveles, parece interesante plantear esta proposición con la finalidad de dar refuerzo tanto a los profesores de niveles básico y medios como a los diferentes estudiantes en estos tópicos.

### **La Ictiología**

El verdadero desarrollo de una ciencia como la Ictiología, tiene su base sobre una fuerte investigación, aspecto que conlleva a la especialización cada vez más acelerada y divisoria del conocimiento. Actualmente podemos separarla en campos o especialidades diversas, los ictiólogos moleculares tienen sus propias metodologías y búsquedas de información en forma diferente a los ictiólogos dedicados a la fisiología o a los patólogos de peces e incluso a los anatómo-morfológicos y a los taxónomos. Los objetivos transversales se han transformado ahora en una verdadera necesidad del conocimiento enfrentado a la profunda especialización. Es así como los opuestos tienden a juntarse nuevamente. Un concepto integrador es el de la diversidad y para su análisis requiere que entren en juego todas estas especialidades. La ictiología entonces podría fortalecerse al ser enfocada desde una perspectiva global y multidisciplinaria a la vez, conformada por aspectos moleculares, genéticos pasando por los anatómo-

morfológicos hasta los cladísticos y ecológicos, estas relaciones múltiples y con otras disciplinas constituyen los objetivos transversales

¿Qué son los objetivos transversales en educación?: son sencillamente los nexos que pueden relacionar una disciplina con otra.

Los programas en que se trata la ictiología actualmente se imparten casi exclusivamente en carreras de acuicultura, biología marina, biología pesquera, y en los postgrado de la temática obviamente. En la mayoría de las carreras del área biológica no existe la asignatura como tal, menos existe tal conocimiento en otras carreras más alejadas como la Ingeniería en Recursos Naturales o las de Biotecnología y otras que han aparecido últimamente. El tema en pregrado, se trata en su mayor parte en los cursos de zoología de vertebrados, como es el caso de las Ciencias Veterinarias.

En la educación media y en la educación básica es en la práctica un conocimiento olvidado.

Sin embargo a mi entender hay un conjunto de profesionales que deberían entender aspectos básicos de la ictiología, con el fin de tener la información necesaria para analizar los estudios de impacto, considerar las relaciones de los procesos que involucran a los recursos naturales y tomar las decisiones informadas. Estas premisas que valdrían para todos los recursos, las estoy planteando en relación con la información ictiológica, pues es la que en estos momentos nos interesa y nos encontramos en un punto en el cual la valoración de estos recursos nativos marinos, estuarinos o de aguas continentales es escasa. En la formación de los profesores hasta ahora la ictiología o los recursos hidrobiológicos no se cuentan entre las materias de sus programas.

Por otro lado sería deseable que esta disciplina fuera también parte de los programas de enseñanza básica, media incluidos en la temática ambiental, o de ciencias, tanto en cursos regulares como electivos abarcando la educación extraescolar. Un país con más de 4.000 kilómetros de borde costero, amerita que sus habitantes tengan una formación importante en estos tópicos.

### **Educación para la conservación de la diversidad y el medio ambiente**

Se han planteado diversas propuestas sobre educación para la conservación, educación del medio rural (Astudillo y López, 1987), educación ambiental para comunidades ribereñas (López y Monsalvez 1994), métodos para la conservación de la biodiversidad (Burbidge, 1995) y la urgencia de consolidar la ciencia de la biodiversidad como una disciplina integradora (Cracraft, 1995) y otros. Por otro lado, para elevar nuestro nivel de competencia habría que iniciar tempranamente estos temas ya que como hacen ver

Young et al, (2002) "en los comienzos del siglo 21 ninguna educación puede considerarse adecuada en los países en desarrollo sin un amplio componente científico". Si consideramos que es parte de nuestra responsabilidad el que los temas ictiológicos estén presentes en los programas educacionales, debemos hacer un esfuerzo para incentivar proposiciones y estar presentes con estas temáticas en los diferentes niveles señalados. Específicamente se requiere promover y reforzar estos conocimientos hacia los profesores de Enseñanza básica y media que son directos responsables de propiciar y motivar el cambio educativo en sus estudiantes.

El Decreto 40 del 24 de Enero de 1996 establece los objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios para la Educación Básica chilena fijando normas para su aplicación. En relación con sus objetivos persona - entorno, en este proceso de socialización escolar se debe desarrollar en los alumno capacidades "para proteger el entorno natural y promover sus recursos como contexto de desarrollo humano" y, además "reconocer y valorar las bases de la identidad nacional en un mundo cada vez más globalizado e independiente" (Chile 1996). Sobre esta amplia base pueden integrarse las temáticas sobre recursos hidrobiológicos.

Las facilidades que entrega la educación a distancia y las destrezas alcanzadas en el uso de mapas conceptuales, pueden ayudar en forma importante tanto a la organización como al uso del conocimiento, estas son herramientas útiles a los propósitos aquí planteados. La Asociación de Ictiología podría perfectamente liderar un Programa Nacional de enseñanza de la Ictiología en el país, con la participación de todos los que comparten estas inquietudes. La resolución de los problemas depende de la cantidad y calidad de la información internalizada (conocimiento) de cada individuo. Se hace así imprescindible el aporte que cada uno pueda entregar en esta gran tarea en cuanto sea asumida.

Este Programa Nacional de Ictiología trataría de capturar, almacenar, crear, compartir y utilizar los conocimientos existentes y los nuevos que se vayan incorporando a este gran taller. Habría confidencialidad con respecto al uso por niveles. Nuestro Programa debería tener una clave especial conocida sólo por el grupo de los integrantes académicos. Los cursos podrían tener claves específicas de entrada con matrículas a través de las diferentes Universidades e Instituciones que apoyen el Programa.

### **Preguntas que surgen**

¿Es de nuestra incumbencia plantear los contenidos e información de la ictiología en Chile?

¿Cómo podemos despertar la necesidad de aprendizaje en estas temáticas?

¿Qué aspectos y cuáles son los enfoques de la ictiología que deberían conocer en forma básica la población en Chile?.

¿Qué información básica debería tener un programa de ictiología para educación a distancia?

¿Podemos y o deberíamos adecuar los contenidos a las necesidades e intereses de la acuicultura actual?

### **Objetivo General**

1. Sobre la base de los cambios de la enseñanza, modelos conceptuales, uso de redes computacionales e interacción con retroalimentación, llegar a la población que tenga interés, abarcar un mayor número de personas, profesores de enseñanza media, enseñanza básica, alumnos de pre y postgrado de las universidades y en general entregar información ictiológica por medio del uso de esta nueva tecnología en la enseñanza de este grupo importante de recursos biológicos de Chile.
2. Entregar por medio de la red Internet, información actualizada de temas ictiológicos en cantidad y calidad determinada por niveles (básico, medio, pregrado, postgrado).

### **Objetivos Específicos:**

1. Motivar a las personas que entren a estos cursos en la búsqueda de información ictiológica a través de programas de diferentes niveles. Clases preparadas o temas desarrollados con algunos objetivos concretos podrían proponerse en temas específicos.
2. Desarrollar el interés por conocer los grandes grupos de recursos ictiológicos existentes en el mundo y en Chile.
3. Conocer y definir ciclos de vida, hábitat y adaptaciones de especies. Analizar y comprender aspectos morfofuncionales.
4. Registrar, analizar y clasificar peces de interés comercial de Chile
5. Crear, almacenar y compartir conocimientos para utilizarlos en esta nueva dimensión, con espacios actualizados en tiempos definidos.
6. Propender al uso de mapas conceptuales, los que pueden ayudar en forma importante tanto a la organización como al uso del conocimiento.

7. Colaborar en la resolución de problemas que competen a la ictiología por integrantes académicos y profesionales integrados de las diferentes Universidades e Instituciones que apoyen el Programa, participantes de la red.

## **METODOLOGÍA**

- 1.- Uso de Nueva Tecnología aplicada a la docencia
- 2.- Correo Electrónico
- 3.- Montaje de cursos en Internet
- 4.- Manejo de Estadísticas Pesqueras: FAO, SERNAP, Banco Central.
- 5.- Recursos Pedagógicos con sets de diapositivos que puedan aplicarse a diferentes cursos
- 6.- Video – conferencias entre Instituciones Asociadas.
- 7.- Otros Recursos Técnicos (CD, Videos)

### **Desarrollo inicial con la proposición de contenidos programáticos:**

#### **Buscando información sobre los peces de Chile.**

- I.- ¿Cuándo y dónde tienen su origen los primeros peces sobre el planeta?

(Origen filogenético de los peces.)

Contenidos en: series de tiempo de la historia de la tierra.

Aparición de las primeras formas de vida. Eslabones entre invertebrados y vertebrados (Cephalochordata, Urochordata).

Peces flecha y piures cuál es su parentesco??

Entorno posible para la aparición de los primeros peces. Ostracodermos (grandes peces armados). Series evolutivas, Placodermos. Peces actuales.

- II.- ¿Cuáles son los peces actuales que se encuentran en océanos, mares y aguas interiores del planeta?

Grupos de peces sin mandíbulas (Agnatha): Ciclóstomos

¿Qué representantes tenemos en Chile ?

Peces mandibulados (Gnatostomata): Cartilaginosos (Chondrichthyes)

" El fascinante mundo de los squalos"

Peces Oseos (Osteichthyes) de Chile

- III.- ¿Cómo se reproducen y desarrollan?

(Origen ontogenético de los peces). El desarrollo del pejerrey de río (*Basilichthys australis*).

Aspectos reproductivos, maduración de gametos (ovocitos, espermatozoides)

especificidad de cubiertas ovocitarias. Fecundación (externa – interna). Formación

del cigoto, tipo de segmentación. Desarrollo embrionario hasta la eclosión.

IV.- ¿A qué obedece la forma, simetría, anatomía y aspectos morfológicos diversos de los peces?.

Análisis morfológico por grupos en peces actuales. Características comunes (cuerda dorsal o notocorda, sistema nervioso, hendiduras faríngeas).

Aspectos diferenciales de peces primitivos Agnatha Ciclostomata : Mixines y Cefalaspodomorfos. Peces modernos: Gnathostomata, ( Condroichthyes, Osteichthyes)

Morfología externa: Cabeza, boca, órganos de los sentidos, hendiduras branquiales, opérculo tronco, cola, Aletas impares, pares, cubierta corporal, piel, escamas.

Morfología interna: sistemas tegumentario, muscular, esquelético, digestivo, circulatorio, respiratorio, renal, nervioso, reproductivo.

V. Diversidad de la fauna íctica de Chile en relación con los peces del mundo.

Nº relativo de especies de peces del planeta y en Chile.

Peces en Ambientes acuáticos marinos, estuarinos y continentales.

Condiciones físico – químicas relacionadas con la longitud y latitud

Cómo afectan los cambios de temperatura (Estenotermos, Euritermos).

Peces de aguas cálidas y peces de aguas frías

Peces de fondo, demersales, pelágicos.

VI. Océanos del mundo y su fauna íctica, Antártica, Aguas Continentales

Niveles tróficos

Peces de trofia primaria, secundaria, terciaria

VII. Parasitismo: Peces parásitos y parasitados.

VIII. Los peces y el hombre

Capturas mundiales, aprovechamiento de sus productos

Cultivos. Especies cultivadas

Son ocho grandes temáticas y cada una de ellas podría ser tratada para diferentes niveles en la educación, como talleres o cursos modulares.

## CONCLUSIÓN

Los cambios acelerados en las últimas décadas nos están transportando a nuevas formas de educación, de búsqueda de información, de entrega de conocimientos de relaciones interpersonales

El gran objetivo de esta proposición es trascender los aspectos educativos tradicionales y formales. Activar una programación de cursos novedosos a diferentes niveles

aplicando tecnología moderna, con muchas imágenes interesantes, colocar nuestras mejores intenciones y nuestro trabajo al servicio de la comunidad estudiantil en temas de la ictiología. Como valor agregado tendremos una gran unión entre los especialistas, mantener una Asociación fuerte y mantenernos informados y actualizados con miras a realizar proyectos en conjunto aquí y en el exterior. Para ello, hay numerosas formas de proteger la autoría, la academia y las instituciones involucradas.

No es fácil plantear una proposición así, pues involucra compromiso y mucho esfuerzo, sin embargo lo planteo porque es una fuerte inquietud la protección de los recursos hidrobiológicos, y como lo plantean Oyarzún y Melendez (2002) hay una inquietud de los ictiólogos que tienen una imperiosa necesidad de conocer y salvaguardar la pobre diversidad de los peces dulceacuícolas, por ser cada día mayor la intervención en sus habitats. Por lo demás hay un compromiso con la educación de este país que muchos investigadores y profesores en estas temáticas han planteado.

## BIBLIOGRAFÍA

Astudillo, A. y M.T. López, 1987. Consideraciones acerca de una nueva educación del medio rural. I Seminario de Desarrollo Sostenido. Una estrategia de Desarrollo Rural. 85-86.

Burbidge, 1995. Practical methods for conserving biodiversity. Bradstock R.A. et al. (ed) Australia p 11 – 36.

Chile. 1996 Objetivos fundamentales y contenidos mínimos de la Educación Básica chilena. Ministerio de Educación (Mineduc). Santiago, Chile.

Cracraft, J. 1995. The urgency of building global capacity for biodiversity science. *Biodiversity and Conservation* 4 (5): 463-475.

Greca I.M. y M.A. Moreira. 1998. Modelos mentales, Modelos Conceptuales y Modelización. *Cuad. Cut Ens Ph.* 18 (2):107- 128.

López, M.T. y E. Monsalves 1994. Educación, fundamento para la gestión ambiental y el desarrollo sostenido. *Comun. Mus. Reg. Concepción* 2: 43 – 46.

Novak, J.D. 1997. Retorno a clarificar con mapas conceptuales. Cornell University Ithaca N.Y. 14850 U.S.A. Trad. I. Greca y M. Moreira. Instituto de Física UFRGS. Porto Alegre Brasil.

Oyarzún C & Melendez R. 2002. ¿Qué está pasando con la Ictiología en Chile hoy?. *Gayana* 66 (2): 180.

Young, L. J. Stuardo & Ian S. F. Jones 2002. "Educating the next generation of Oceanographers" in regional schools on the culture and international language of science. *Gayana* 66(2): 141-146.