

DEPARTAMENTO: ACUCICULTURA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Centro Regional Universitario Bariloche

PROGRAMA DE CÁTEDRA: PISCICULTURA EN AMBIENTES NATURALES Y ESTANQUES

AÑO ACADEMICO: 2011

CARRERA A LA QUE PERTENECE: TECNICATURA EN ACUCICULTURA

PLAN DE ESTUDIOS N°: VR 084

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 6 HORAS

REGIMEN: ANUAL, 5<sup>TO</sup> Y 6<sup>TO</sup> CUATRIMESTRES

EQUIPO DE CATEDRA:

MS. SC. MARCELO FABIÁN ALONSO PAD 1

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

ECOLOGÍA ACUÁTICA

BOTÁNICA APLICADA

---

## 1. FUNDAMENTACION:

El objetivo de esta signatura es, según lo enunciado en el plan de estudios, acordar métodos y técnicas para obtener una buena producción piscícola, mejorando las condiciones de los ambientes particulares sin interferir en sus fines específicos.

## 2. OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA: Profundizar el estudio de herramientas y técnicas de explotación de recursos ícticos, a través de metodologías apropiadas para las diferentes situaciones que el acuicultor puede encontrar fuera del ámbito del cultivo intensivo de peces.

OBJETIVOS CONCOMITANTES: Estudiar aspectos básicos de la ictiofauna relacionados con su conservación o explotación. Introducir al conocimiento de distintos aspectos de la biología pesquera orientada a complementar las tareas de manejo de un cuerpo de agua. Estudiar las distintas facetas del cultivo de peces a nivel extensivo y semi- intensivo. Adiestrar al alumno en el uso de equipos y artes de muestreo de comunidades acuáticas.

### **3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:**

**Elección del ambiente:** diagnóstico ecológico. Cálculo de la productividad natural en los distintos ambientes.

**Evaluación de la explotación:** cálculo de la productividad total. Inventario de las poblaciones y estadística de capturas. El muestreo básico y la elaboración de datos y conclusiones.

**Tratamiento de las aguas naturales, incremento de la producción:** cuidado y mejora de los ambientes: control de las entradas y salidas del agua, de la vegetación acuática, de los fondos, de factores físico – químicos de la producción piscícola. Encalado, abonado, Protección contra la contaminación y la pesca indiscriminada. Elección de razas y especies, requerimientos de las mismas. Introducción y sustitución de especies. Utilización de especies forrajeras. Control de especies indeseables.

**Manejo de pequeños embalses, lagunas y estanques:** control del espaciamiento, pescas intermedias, determinación de la carga inicial, límite de carga. Equilibrio de las poblaciones. Cuidado de los peces, Producción, recolección, transporte y destino de los productos. Alimentación suplementaria

**Piscicultura extensiva y semi intensiva:** posibilidades y límites.

**Técnicas de cultivo:** monocultivo, policultivo. Producciones sucesivas y alternancia de producciones. Pisciculturas restringidas: piscicultura rural, de aguas someras y de aguas transitorias. Poblamiento y repoblamiento con fines deportivos.

### **4. PROGRAMA SINTÉTICO:**

Unidad 1: **La explotación acuícola en el ambiente natural.**

Unidad 2: **Estudio del ambiente acuático.**

Unidad 3: **Estudio del recurso íctico.**

Unidad 4: **Pesquerías: evaluación y manejo**

Unidad 5: **Intervenciones en el ambiente.**

Unidad 6: **Piscicultura en estanques.**

### **5. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:**

**UNIDAD 1: La explotación acuícola en el ambiente natural.**

El ecosistema acuático y las intervenciones humanas. El agua en Argentina, su disponibilidad para la explotación acuícola. Tipos de intervención: pesca comercial y pesca deportiva, acuicultura, mejoramiento ambiental. Las pesquerías continentales en Argentina y Latinoamérica.

#### **UNIDAD 2: Estudio del ambiente acuático.**

Características básicas de ríos, lagos y embalses. Revisión del ciclo de los nutrientes, carbono y materia orgánica. Carga externa y carga interna de un cuerpo de agua. Estado trófico de los cuerpos de agua: determinación, modelos de predicción trófica. Caracterización y evaluación de ambientes acuáticos como componente de soporte de las comunidades ícticas. Características de los cuerpos de agua argentinos y relaciones con la ictiofauna.

#### **UNIDAD 3: Estudio del recurso íctico.**

Inventario de ictiofauna. Técnicas de muestreo. Análisis de datos de las capturas. Índices de utilidad para el análisis de las poblaciones de peces. Alimentación: colección y análisis de muestras. Crecimiento: colección de estructuras para determinación de la edad. Estimación de parámetros de crecimiento. La reproducción: cálculo de fecundidad, épocas de reproducción, talla de primera madurez. Mortalidad y supervivencia: determinación de tasas. Cálculo de abundancia.

#### **UNIDAD 4: Pesquerías: evaluación y manejo**

Biología pesquera: definición, objetivos y alcances. Fundamentos de bioeconomía pesquera. Pesquería y stock. Tipos de pesquerías. Evaluación del stock. Diseño de muestreos para la evaluación. Artes de pesca: características, cálculo de selectividad. Captura por Unidad de Esfuerzo. Modelos de predicción del efectivo pesquero en la dinámica de las poblaciones. Manejo de pesca a pequeña escala y recreacional: pesca selectiva, manejo de tallas de captura, captura y liberación, vedas. Principios de ordenamiento pesquero. Formulación de planes de manejo de la pesquería. Aspectos legales de la explotación pesquera.

#### **UNIDAD 5: Intervenciones en el ambiente.**

Piscicultura de repoblamiento. Introducción de especies: riesgos y posibilidades. Técnicas de mejoramiento ambiental para favorecer el éxito del desarrollo de las poblaciones de peces. Uso de metodología de evaluación de hábitats (HEP - Habitat evaluation procedures). Aspectos relacionados con la siembra de peces.

## UNIDAD 6: Manejo del estanque.

Piscicultura en estanques. Tipos y funcionamiento básico de un estanque. Principios y generalidades: bacterias y ciclado de nutrientes, bentos y sedimento, fitoplancton y macrófita, zooplancton y peces. Características bióticas y abióticas del agua relacionadas con el cultivo. Prácticas de cultivo en estanques: Preparación del estanque: llenado, fertilización orgánica e inorgánica, encalado, aireación. Determinación de la producción de peces. Control de la vegetación acuática. Competidores, predadores y otros animales nocivos, problemas sanitarios en estanques. Técnicas extensivas y semi – intensivas de piscicultura: monocultivo, policultivo.

### 6. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:

- APHA. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18<sup>th</sup> Ed. American Public Health Association, Washington.: 1134 p.
- ARMOUR, C. L., K. P. BURNHAM y W. S. PLATTS. 1983. Field methods and statistical analyses for monitoring small salmonids streams. U.S.. Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-83-33. 200 p.
- BEVERIDGE, M. C. 1986. Piscicultura en jaulas y corrales. Modelos para calcular la capacidad de carga y las repercusiones en el ambiente. Fao Doc. Téc. Pesca 255: 1-100.
- BOYD, C. 1982. Water quality management for pond fish culture. *Elsevier Amsterdam, London New York Tokyo*. 318 p.
- BOYD, C. 1997. Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aquicultura. Romero de C. Cohelo (Ed.) Departamento de Aquicultura, Mogiana Alimentos S. A. Campinas SP, Brasil. 55 pp.
- COWX, I. G. 1996. Stock assessment in inland fisheries. Fishing News Books. Blackburn Science. 513 pp.
- EGNA, H. y C. BOYD (Eds.). 1997. Dynamics of pond aquaculture. CRC Press. Boca Ratón, London, New York, Washington D.C. 437 p.
- FILIPPO, P. F. 2007. Marco legal regulatorio de la pesca marítima y la acuicultura argentina. 1<sup>a</sup> edición. Buenos Aires, Consejo Federal de Inversiones, 124 p.
- GUY, C. S. y M. L. BROWN Editors. 2007. Analysis and interpretation of freshwater fisheries data. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 961 pp.
- HABITAT EVALUATION PROCEDURES (HEP). 1987. ESM 101/102/103. Division of Ecological Services. U. S. Fish and Wildlife Service. Department of the Interior, Washington D. C.
- HEPHER, B. y Y. PRUGININ. 1989. Cultivo de peces comerciales. Editorial Limusa, Mexico, España, Venezuela, Argentina, Colombia, Puerto Rico. 316 p.
- KOHLER, C. C. y W. A. HUBERT Editors. 1999. Inland fisheries management in North America, 2<sup>nd</sup> edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 718 pp.

- LANNAN, J.; R. SMITHERMAN & G. TCHOBANOGLUS. 1986. Principles and Practices of Pond Aquaculture. Oregon University Press, Corvallis, Oregon. 252 p.
- MARTINS DE PROENCA, E & P. LEAL BITTENCOURT. 1994. Manual de Piscicultura Tropical. Ministerio de Medio Ambiente y de Amazonia; Instituto Brasileiro de medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables. 195 pp.
- NEEDHAM, J. G. & P. R. NEEDHAM. 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editorial Reverté. España.
- OECD. 1982. Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. OECD, París: 154 pp.
- PAULY, D. 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Circular No. 729. FAO, Roma. 54 p.
- PETR, T. Editor. 1998. Inland fishery enhancements. Papers presented at the FAO/DFID Expert Consultation on Inland Fishery Enhancements, Dhaka, Bangladesh, 7-11 april 1997. FAO Fisheries Technical paper, nº 374, Rome, FAO: 463 pp.
- SEIJO, J. C.; O. DEFEO y S. SALAS. 1997. Bioeconomía pesquera. Teoría, modelación y manejo. FAO Documento Técnico de Pesca nº 368. Rome, FAO: 176 pp.
- SPARRE, P. y C. VENEMA. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros. Documento Técnico de Pesca nº 306. 1. Rev. 1. 140 p.
- WETZEL, R. G. 2001. Limnology. Lake and river ecosystems. Academic Press: 1006 p.
- WETZEL, R. G y LIKENS, G. E. 1990. Limnological analyses. *Springer Verlag*, 391 p.

## **7. PROPUESTA METODOLOGICA:**

La materia cuenta con clases teóricas, trabajos de investigación bibliográfica (seminarios), trabajos prácticos a campo y en laboratorio y talleres de discusión. Se intenta, a través de la metodología propuesta, introducir al estudiante en la problemática asociada al estudio y explotación de ambientes acuáticos por medio de extracción de peces o prácticas extensivas o semi-intensivas de piscicultura, siguiendo los pasos lógicos para resolver un problema: enunciación del mismo, estudio por medio de rastreo e interpretación de la bibliografía, toma de muestras a campo, análisis en laboratorio y discusión de posibles cursos de acción. Se busca además transmitir al estudiante el concepto de responsabilidad y profunda reflexión que conlleva el acto de "manejar" un ambiente acuático, en los distintos aspectos que afectan un bien común.

## **8. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:**

*Instrumentos de evaluación:*

- a) Cuatro exámenes parciales escritos u orales, con sus correspondientes recuperatorios.
- b) Informes de las actividades prácticas, según se indique durante la cursada.

- c) Examen final en caso de que no se alcancen las condiciones de promoción.

#### *Requisitos de aprobación*

##### **a) Aprobación con examen final**

- Participación en trabajos prácticos, salidas de campo y seminarios: 80 % de asistencia.
- Aprobación de los informes de Trabajos Prácticos.
- Aprobación de los exámenes parciales (o sus recuperatorios) con 6 puntos.

##### **b) Aprobación por promoción**

- Participación en actividades prácticas y salidas de campo: 80 % de asistencia.
- Aprobación de los informes de Trabajos Prácticos.
- Aprobación de los exámenes parciales con un promedio de 8 puntos (siempre que no haya habido exámenes desaprobados).

#### **9. DISTRIBUCIÓN HORARIA:**

Martes de 14 a 17 hs. Clases teóricas (salvo excepciones coordinadas con los alumnos por necesidades de la cursada, salidas de campo o disponibilidad de laboratorios).

Jueves de 14 a 17 hs. Trabajos prácticos (excepciones ídem punto anterior). Debido a la extensión de las salidas de campo, se prevé anticipar la hora de comienzo de la actividad en forma coordinada con los alumnos y otras cátedras.

#### **10. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

Índice de Trabajos prácticos (sujetos a modificaciones de orden e inclusión de temas especiales)

- 1) Estado de situación de la explotación acuícola continental en Argentina. Revisión bibliográfica y discusión.
- 2) Ambientes acuáticos argentinos. Caracterización y evaluación de potencialidad de explotación. Determinación de estado trófico. Uso de índices, tablas y gráficos.
- 3) Estudio de cuerpos de agua y toma de muestras de comunidades acuáticas.
- 4) Manejo de Datos: inventario de ictiofauna. Índices de utilidad en el estudio de la ictiofauna: calculo e interpretación
- 5) Estudio de los hábitos alimentarios de los peces. Caracterización de dietas.

- 6) Crecimiento de peces. Preparación y lectura de estructuras para determinación de la edad. Uso de modelos.
- 7) Supervivencia y mortalidad en peces. Determinación de tasas.
- 8) Determinación de abundancias poblacionales.
- 9) Integración de las distintas herramientas en un modelo de manejo y explotación
- 10) . Determinación de pertinencia y tasas de siembra de peces en ambientes naturales.
- 11) Uso de metodologías de mejoramiento ambiental
- 12) Fertilización de ambientes acuáticos y Cálculo de tasas de encalado.

Índice de seminarios y talleres.

1. Caracterización de especies explotables.
2. Pesquerías continentales: aspectos relacionados con su manejo.
3. Introducción de especies y repoblamiento.
4. Prácticas piscícolas en estanques.

Esta lista de trabajos prácticos y seminarios podrá modificarse en función de la aparición de temas de interés relevante.

  
 PROFESOR  
 (firma y aclaración)

  
 CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO  
 (firma y aclaración)

  
 CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE  
 (firma y aclaración)

Prof. Marisa N. Fernández  
 Secretaria Académica  
 Centro Regional Universitario Bariloche  
 Universidad Nacional del Comahue