

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

1) UBICACION DE LA ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Acuicultura

CARRERA: Tecnología en Acuicultura

ASIGNATURA: Piscicultura en Ambientes Naturales y Estanques

REGIMEN DE LA ASIGNATURA: Anual, 5^{to}. y 6^{to}. cuatrimestres.

CANTIDAD DE HORAS DE CLASE: 6 hs semanales

ESTRUCTURA DE LA CATEDRA:

Equipo docente:

Docente a cargo: Dr. Fernando Pedrozo (ASD - EC)

Auxiliares: Téc. Marcelo Alonso (AyP)

Lic. Pedro Temporetti (AyP)

Srta Guadalupe Beamud (AyS)

Colaboración: Dr. Pablo Vigliano

2) OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA: Conocer el funcionamiento de un cuerpo de agua, a través del estudio de sus partes componentes y de las relaciones existentes entre las mismas. Estudiar las técnicas de manejo de un ambiente acuático destinado a explotación piscícola. Comprender las relaciones entre los diferentes tipos de explotación y el medio acuático, .

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

4) PROGRAMA SINTETICO

- A. Caracterización de los cuerpos de agua.
- B. Funcionamiento de los ambientes acuáticos y ciclos de los nutrientes.
- C. Factores que influyen la productividad del medio acuático.
- D. Cálculo de producción de peces.
- E. Biología pesquera, aspectos relacionados con el manejo de ambientes acuáticos continentales.
- F. Técnicas de manejo de estanques para cría de peces.

5) PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD 1: estudio del ambiente

Características de los cuerpos de agua argentinos: relación con su entorno. Análisis de los factores que gobiernan la productividad en ríos, lagos y embalses: estructurales, dinámicos. Características del agua. Ley de Shelford y Liebig. Origen de la salinidad. Efecto de la precipitación. Arcillas y sus propiedades, textura. Salinidad de las aguas superficiales, valor medio mundial. Relaciones iónicas, aguas blandas y aguas duras; elementos mayores, menores y traza, gaseosos y orgánicos. Mezcla de la columna de agua y distribución de nutrientes. Trampas de sedimento. Relación de caudal y sólidos en suspensión en diferentes ríos argentinos. Parámetros morfométricos: profundidad media y máxima, longitud, área, volumen; superficie de la cuenca. Parámetros físicos: latitud, altitud, precipitación, tipo de mezcla (circulación), temperatura del agua. Parámetros químicos: pH, sólidos disueltos totales, conductividad, alcalinidad, calcio, fósforo total, fósforo reactivo soluble, nitrógeno total, nitratos, nitritos y amonio, relación N/P. Revisión del ciclo de los nutrientes, carbono y materia orgánica. Fracciones principales.

Carga externa y carga interna de un cuerpo de agua. Interrelación entre variables no biológicas. Parámetros biológicos. Producción primaria, densidad del fitoplancton, biomasa algal y clorofila. Producción secundaria, variaciones estacionales. Revisión de métodos para calcular los parámetros anteriores. Interrelación entre variables biológicas. Producción primaria del fitoplancton respecto de variables físicas y químicas. Producción primaria del fitoplancton para ambientes de igual y/o diferente latitud. Relación clorofila/fósforo. Estado trófico de un cuerpo de agua: oligotrofia, mesotrofia y eutrofia: determinación de los estados, modelos de predicción trófica, índice de Carlsson. Cargas de fósforo en función de la profundidad media y el tiempo de residencia del agua. Aplicación de modelos e índices a cuerpos de agua regionales. Relación clorofila vs. nutrientes. Clasificación trófica de acuerdo a la composición del fitoplancton y la macrófita. Productividad de peces en función de la producción primaria del fitoplancton, del contenido de clorofila y de la carga normalizada de fósforo. Índices morfoedáficos en lagos y embalses. Revisión de los conceptos del modelo PEG, Bottom Up y Top Down.

UNIDAD 2: Manejo del ambiente.

Piscicultura en estanques, generalidades, relación entre calidad de agua y producción de peces. Manejo de la calidad del agua. Temperatura y química. Análisis expeditivos de agua. Fertilización orgánica e inorgánica. Preparación del estanque (Oxigenación, llenado, suelo,) Determinación de la producción de peces. Control de la vegetación acuática. Competidores, predadores y otros animales nocivos.

Cálculo de la capacidad de carga de un ambiente para los niveles extensivo, semi-intensivo e intensivo. Modelos. Aplicación ecuaciones Dillon y Rigler, Quirós, Reynolds Cargas de fósforo por alimento y tasas de conversión.

Deterioro ambiental por la fertilización. Alteración de los parámetros naturales de control del ciclo de los nutrientes. Encalado. Modificación de la relación de nutrientes limitantes.

UNIDAD 3: Estudio del recurso íctico.

Biología pesquera: definición, objetivos y alcances. Pesquería y stock. Tipos de pesquerías. El concepto de stock. Modelos en la dinámica de las poblaciones. Evaluación del stock. Muestreos para la evaluación. Artes de pesca. Estimación de parámetros: relación largo-peso, crecimiento, mortalidad y supervivencia. Cálculos de abundancia. Excedente de Producción y Rendimiento por pesca. Reclutamiento: Rendimiento por recluta y modelos relacionados. Cálculos de numerosidad de peces por métodos hidroacústicos y de marcación. Captura por Unidad de Esfuerzo y temas relacionados.

UNIDAD 4: Pesquerías: evaluación y manejo

Técnicas extensivas de piscicultura: monocultivo, policultivo, selección de especies, mezcla de especies y edades. Manejo de pesca recreacional: pesca selectiva, manejo de tallas de captura, captura y liberación, vedas, tasas de siembra. Introducción de especies: riesgos y posibilidades. Uso de metodología HEP (Habitat evaluation procedures). Piscicultura de repoblamiento. Aspectos relacionados con la siembra de peces. Técnicas de mejoramiento ambiental para favorecer el éxito del repoblamiento.

6) BIBLIOGRAFIA BASICA Y DE CONSULTA

- APHA. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th Ed. American Public Health Association, Washington.: 1134 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. 55pp.
- COWX, I. G. 1996. Stock assessment in inland fisheries. Fishing New Books. Blackburn Science. 513 pp.
- GULLAND, J. 1983. Fish stock assesment. J. Wiley & sons. 223 p.
- HABITAT EVALUATION PROCEDURES (HEP). 19---. ESM 101/102/103. Division of Ecological Services. U. S. Fish and Wildlife Service. Department of the Interior, Washington D. C. HAKANSON, L. 1981. A manual of lake morphometry. Springer-Verlag. Heidelberg 78 p.
- LANNAN, J.; R. SMITHERMAN & G. TCHOBANOGLUS. 1986. Principles and Practices of Pond Aquaculture. *Oregon University Press, Corvallis, Oregon*. 252 p.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Ed. Omega, Barcelona. xxx pp.

- 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.
- OECD. 1982. Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. OECD, París: 154 pp.
- PARKER, C. N.; A. E. GIORGI, R. C. HEINDINGER, D. B. JESTER JR., D. PRINCE Y G. A. WINANS. 1990. Fish marking techniques. American Fisheries Society Symposium 7. Bethesda, Maryland. 879 pp.
- RICKER, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Canada* 191: 382 p.
- RINGUELET, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y sus consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *ECOSUR* 2: 1-122.
- VILA, I. & E. FAGGETTI (Eds.) 1986. Trabajos Presentados al Primer Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses. Santiago, Chile. COPESCAL (Doc. Téc.) 4: 237 p.
- VILA, I. (De.). 1991 Trabajos Presentados al Segundo Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses. Santiago, Chile. COPESCAL (Doc. Téc.) 9: 196 p.
- WETZEL, R. G. 1975. *Limnology*. Saunders. 1975: 743 p.
- WETZEL, R.G yY LIKENS, G.E. 1990. *Limnological analyses*. Springer Verlag, 391 p.

7) PROPUESTA METODOLOGICA

La materia cuenta con clases teóricas, trabajos de investigación bibliográfica (seminarios) y trabajos prácticos a campo y en laboratorio. Se intenta, a través de la metodología propuesta, introducir al alumno en la problemática asociada al estudio y explotación de ambientes acuáticos, por medio de 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 alumno 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) EVALUACION Y CONDICIONES DE ACREDITACION

Instrumentos de evaluación:

- a) Seis exámenes parciales escritos u orales.
- b) Parcialitos o informes de las actividades prácticas, según se indica en lista de trabajos prácticos.
- c) examen final en caso de que no se alcancen las condiciones de promoción

Requisitos de aprobación

a) Aprobación con examen final

- Asistencia a trabajos prácticos y salidas de campo: 80 % de asistencia. Los trabajos prácticos comenzarán a las 14 hs. Se considerará media falta para quien ingrese luego de 15 minutos de iniciada la clase
- Aprobación de los informes de TP.
- Aprobación de los exámenes parciales (o sus recuperatorios) con 6 puntos.

b) Aprobación por promoción

- Contar con la aprobación de las asignaturas correlativas a Piscicultura en Ambientes Naturales y Estanques antes de rendir el primer parcial.
- Asistencia a trabajos prácticos y salidas de campo: 80 % de asistencia, Los trabajos prácticos comenzarán a las 14 hs. Se considerará media falta para quien ingrese luego de 15 minutos de iniciada la clase
- Aprobación de los informes de TP
- Aprobación de los exámenes parciales con un mínimo de 8 puntos. Todos los parciales serán integradores, pudiendo incluir temas de exámenes anteriores.
- Coloquio final oral, luego del último parcial.

INDICE DE TRABAJOS PRACTICOS

Primer Cuatrimestre:

- 1) Manejo de equipos de colección de muestras en campaña
 - a) Manejo de equipos y colección de muestras en ambientes lénticos (parcialito)
 - b) Manejo de equipos y colección de muestras en ambientes lóticos (parcialito)
- 2) Los ambientes acuáticos argentinos (parcialito).
- 3) Morfometría y batimetría de un cuerpo de agua (informe).
 - a) Manejo del equipo a campo
 - b) Obtención de los resultados en gabinete
- 4) Fertilización de ambientes acuáticos (informe)

- a) Preparación de los experimentos
- b) Comienzo de experimentos
- c) Control parcial de bioensayos
- d) Culminación de experimentos
- e) Discusión final

Segundo Cuatrimestre:

5) Encalado (informe)

Cálculo de capacidad de carga para piscicultura (informe) Biología pesquera: Alcances y limitaciones. (Informe)

Introducción a los modelos usados en Biología pesquera. Estimación de parámetros poblacionales de peces

- a) Crecimiento
- b) Mortalidad y supervivencia
- c) Curvas de captura
- d) Experimentos de marcado

6) Uso de hidroacústica para estudio de ictiofauna

7) Captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

8) Uso de la técnica de "procedimientos de evaluación de habitat" (HEP).

9) Siembra y repoblamiento (informe)

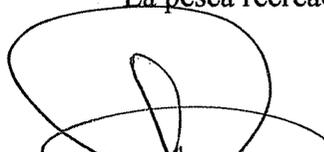
Los trabajos prácticos se considerarán terminados con la aprobación de un parcialito o con la entrega y aprobación de un informe, según se indica en la lista de más arriba. El mismo deberá entregarse a los 15 días de obtenidos los resultados del TP.

INDICE DE SEMINARIOS

- 1) Impacto de diversas actividades productivas sobre el ambiente acuático.
- 2) Fertilización y encalado
- 3) Introducción de especies y repoblamiento
- 4) Diferentes prácticas de manejo ambiental con fines de producción piscícola.

Mitigación del impacto de la piscicultura intensiva. Discusión de alternativas
Mejoramiento ambiental (HEP)

La pesca recreacional y sus posibilidades de manejo.


Biol. MARIA TERESA BELTRAN
Dir. Dep.

20/04/07


LIC. FEDERICO H. ROJAS
Decano
Centro Regional Univ. Bariloche

