

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**  
**DEPARTAMENTO DE ACUICULTURA**

<b>PROGRAMA DE CATEDRA:</b>	SALMONICULTURA
<b>AÑO ACADEMICO:</b>	2013
<b>CARRERA A LA QUE PERTENECE:</b>	Tecnología en Acuicultura
<b>PLAN DE ESTUDIOS:</b>	Ord. Nro 084/85
<b>CARGA HORARIA SEMANAL:</b>	Apoyatura Departamental
<b>REGIMEN:</b>	Cuatrimestral
<b>CUATRIMESTRE:</b>	Segundo / 2013

**EQUIPO DE CATEDRA**

Ing. Lucas MAGLIO  
Mg. Jorge REVENGA

**CARGO**

Encargado de Cátedra  
Jefe de Trabajos Prácticos

**FUNDAMENTOS**

La asignatura Salmonicultura representa un eje central en el conocimiento específico del alumno, es el primer acercamiento detallado en relación a un grupo de especies a producir. Su importancia radica en el proceso de aprendizaje de las técnicas de cultivo para salmónidos, que además servirán de conocimiento base para contextualizar dichas técnicas en el cultivo de otras especies.

Pondrá al alumno en situaciones que deberá afrontar en su futuro campo laboral, debiendo incorporar el concepto de producción sustentable combinado con la eficiencia productiva. Será una aproximación clave al entendimiento del uso racional de los recursos sin descuidar la importancia del medio ambiente y el bienestar animal. Por lo tanto el alumno deberá en un proceso creciente, en cuanto a conocimientos y conceptualización, desarrollar herramientas de análisis que permitan tener un enfoque global a la producción de salmónidos.

La asignatura tiene un fuerte apoyo en otras disciplinas como en ciencias básicas, ecología, biología etc, por esta razón tiene un carácter integrador en relación al uso y aplicación de conceptos ya aprendidos en otras asignaturas.

## **OBJETIVOS**

- Asociar el ciclo de vida a técnicas de cultivo que permitan el éxito productivo.
- Aplicar la base de cálculo y modelos a factores de producción.
- Integrar el factor económico (rentabilidad) , cuidado ambiental y bienestar animal en un enfoque simultaneo
- Incorporar conceptos básicos que se acerquen a los estándares de producción requeridos actualmente por diferentes exigencias de mercados y normativas oficiales (revisión de normativas, leyes y certificaciones)
- Lograr un primer acercamiento práctico con el manejo de organismos en diferentes estadios.

## **CONTENIDOS PROPUESTOS**

### **Unidad 1**

#### **Introducción, Historia y Requerimientos Ambientales**

- 1.1. Historia y Desarrollo
- 1.2. Historia en Argentina
- 1.3. Especies cultivadas
- 1.4. Desarrollo en Asia, América del Norte, América del Sur y Europa.
- 1.5. Biología básica y comportamiento
- 1.6. Requerimientos ambientales
  - 1.6.1..Calidad de Agua
  - 1.6.2..Requerimientos biológicos
  - 1.6.3..Requerimientos de la localización

### **Unidad 2**

#### **Producción I. Etapas Iniciales**

- 2.1. Reproducción y obtención de semilla.
  - 2.1.1. Mantenimiento de reproductores
  - 2.1.2. Selección de reproductores
  - 2.1.3. Obtención de gametos
    - 2.1.3.1. Calidad y mantención de gametos

- 2.1.3.2. Crio preservación de semen
- 2.1.4. Traslado de gametos
- 2.1.5. Desinfección pre y post fertilización
- 2.1.6. Fertilización asistida
- 2.2. Incubación y Alevinaje
  - 2.2.3. Mediciones previas a la incubación
  - 2.2.4. Requerimientos de Infraestructura
    - 2.2.4.1. Tipos de incubador
    - 2.2.4.2. La red hidráulica en la incubacion
  - 2.2.5. Requerimientos ambientales
    - 2.2.5.1. Calidad de agua
    - 2.2.5.2. Sustratos de incubación
    - 2.2.5.3. Luz
    - 2.2.5.4. Enfermedades. Tratamientos terapéuticos y preventivos
  - 2.2.6. Identificación etapas de desarrollo
  - 2.2.7. Test de fertilidad, Shocking
  - 2.2.8. Traslado de ovas
  - 2.2.9. Eclosión, abortos y absorción de saco
  - 2.2.10. Registro de la información
  - 2.2.11. Peso húmedo máximo y primera alimentación.
  - 2.2.12. Alimento inicial
    - 2.2.12.1. Microextrusado / Crumble

## **Unidad 3**

### **Producción II. Etapas Avanzadas**

- 3.3. Producción de peces a consumo
  - 3.3.1. Producción en Agua Dulce
    - 3.3.1.1. La producción de truchas “pan size” en piletas en tierra
    - 3.3.1.2. La producción de truchas “pan size” en balsas jaulas
  - 3.3.2. Producción en Agua Salada
    - 3.3.2.1. La producción de salmones y truchas, en sistemas en tierra
    - 3.3.2.2. La producción de salmones y truchas en balsas jaulas
  - 3.3.3. Alimentación
    - 3.3.3.1. Dietas
    - 3.3.3.2. Factor de Conversión
    - 3.3.3.3. Estrategia de alimentación
    - 3.3.3.4. Métodos, tecnología

- 3.3.4. Modelos de crecimiento
    - 3.3.4.1. Tasa de crecimiento específica (SGR) y factor de crecimiento térmico (GF3)
  - 3.3.5. Control y monitoreo del rendimiento productivo
    - 3.3.5.1. Programa de muestreos
    - 3.3.5.2. Análisis Talbot
    - 3.3.5.3. Enfermedades y tratamientos
    - 3.3.5.4. Análisis y sistema de registro de la información
  - 3.3.6. Planificación del ciclo productivo
    - 3.3.6.1. Proyecciones
    - 3.3.6.2. Estimación de necesidades
      - 3.3.6.2.1. Alimento, espacio, agua, RRHH.
- 
- 3.4. Producción de Smolts
    - 3.4.1. El proceso de la esmoltificación
    - 3.4.2. Estrategia (S ½, S1, S 1½, S2)
    - 3.4.3. Requerimientos del pre-esmolt
    - 3.4.4. Mediciones de la esmoltificación
    - 3.4.5. Traslado de Smolts
- 
- 3.5. Genética en Salmonicultura
    - 3.5.1. Principios básicos de genética
    - 3.5.2. Estrategias en Salmonicultura
    - 3.5.3. Programas de Familias

## **Unidad 4**

### **Impacto Ambiental, Tecnología, valor agregado, certificaciones y mercados.**

- 4.1. Tecnología en producción de salmónidos
  - 4.1.1. Operaciones y Logística
  - 4.1.2. Recirculación en Salmonicultura
- 4.2. Cosecha y proceso
  - 4.2.1. Métodos de cosecha
  - 4.2.2. El estrés y la calidad de pescado
  - 4.2.3. Caracterización del Proceso
  - 4.2.4. Clasificación de producto terminado
- 4.3. Valor Agregado y diferenciación
- 4.4. Trazabilidad integral
- 4.5. Mercados
  - 4.5.1. Mercado Interno
  - 4.5.2. Principales mercados externos
- 4.7. Impacto ambiental

- 4.6.1. Caracterización de impacto
- 4.6.2. Medidas de mitigación y Acciones correctivas
- 4.7. Estándares, Buenas Prácticas (certificaciones) más reconocidos a nivel mundial
  - 4.7.1. Certificación HACCP en centros de cultivo de salmónidos
  - 4.7.2. Estándar WWF para cultivo de salmónidos
  - 4.7.3. Producción Orgánica de Salmónidos, análisis según reglamento nro 710 UE.

## **Bibliografía**

### **Básica**

- Willoughby S. 1999. Salmonid Farming. Blackwell Science Inc. USA. 329 págs.
- Laird L.M. and T. Nedham 1988. Salmon and Trout Farming. Ellis Horwood Limited. England. 257 págs.
- Stevenson, P. 1980. Trout Farming Manual. Fishing News Books Limited. Farnham, Surrey, England 186 págs.
- Lietritz, E. and Lewis, R..1980. Trout and Salmon Culture (Hatchery Methods). California Fish Bulletin numero 164. Universidad de California. Estados Unidos de América. 196 págs.
- Cachafeiro M.C. 1995. La Trucha, Cría Industrial. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España. 503 págs.

### **Consulta**

- Wheaton F.W. 1977. Acuicultura, Diseño y Construcciones de Sistemas. A.G.T Editor S.A. México. 704 págs.
- Del Valle A. 1989. Bases Para la Salmoniculura. CEAN.Centro de Ecología Aplicada del Neuquén. Argentina. 199 págs
- Laos F., M.J Mazzarino., I. Walter, L. Roselli, P. Satti. 2001. Composting of fish offal and biosolids in northwestern Patagonia. Bioresource Technology 81:179-186.

# Propuesta metodológica

## Clases teóricas

Por medio de metodologías clásicas y utilización de herramientas informáticas como proyectores y presentaciones dinámicas. Videos ilustrativos.

## Prácticos

Actividades prácticas que pongan al alumno en situaciones semejantes al futuro campo laboral. Siendo el principal objetivo adquirir destrezas practicas para ciertos manejos estandarizados en salmonicultura.

## Seminarios y disertaciones

Tratando temas de interés y de actualidad, investigación bibliográfica, generando foros de discusión al término de los mismos

## Visita a centros de producción (2 visitas tentativas)

- Una visita en el mes de noviembre (día 11) al Centro de Recirculación ECO-Pichichanlelfu, producción de smolts, Marine Harvest Chile.
- Visita al Centro de Salmonicultura Bariloche

# Evaluación y Condiciones de Aprobación

## Instrumentos de evaluación

- Dos evaluaciones parciales, con recuperatorios, aprobados con 6 puntos.
- Trabajos Prácticos
- 

## Requisitos de Aprobación

### CURSADA

- Aprobar con una nota igual o superior a seis las siguientes evaluaciones parciales

Parcial 1... Unidades 1 y 2

Parcial 2...Unidad 3

Parcial 3...Unidad 4

- Examen Final, aprobado con una nota igual o superior a 4 puntos.

**PROMOCION**

- Evaluaciones parciales con nota igual o superior a 8.
- 80% de asistencia a las clases teóricas.
- 80% Trabajos Prácticos Aprobados con nota igual o superior a 6
- Examen Final, exceptuado.

---



Profesor



Director de Departamento



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