



## AÑO ACADÉMICO: 2019

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: Departamento de Explotación de Recursos Acuáticos

PROGRAMA DE CATEDRA: **PRACTICAS DE PISCICULTURA**

OBLIGATORIA / OPTATIVA: Obligatoria

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE (*si es Optativa*): **Tecnicatura en Acuicultura**

AREA: Acuicultura ORIENTACION: Cultivo de Organismos Acuáticos

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA Nº: 084/85,1088/94, 351/03 y 890/05

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 3 horas

CARGA HORARIA TOTAL: 100 (cien) horas

REGIMEN: (*bimestral, cuatrimestral, anual*). **Anual**

CUATRIMESTRE: (*primero, segundo*)

EQUIPO DE CATEDRA (*completo*):

- REVENGA, Jorge Eduardo, Dr. Biol., M.Sc. Acuic., Tec. Acuic. Cargo: PAD 1.

- MIRENNA, Guillermo, Tec.Acuic. Cargo: ASD 3.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (S/Plan de Estudios):

PARA CURSAR: tener cursada *Salmonicultura*; tener aprobadas: *Elementos de Matemática y Estadística*, e *Introducción a la Acuicultura*

PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Tener aprobadas: *Elementos de Matemática y Estadística*, *Introducción a la Acuicultura* y *Salmonicultura*.

---



## **1. FUNDAMENTACION**

### **1.1 Del programa**

La asignatura *Prácticas de Piscicultura* ocupa un lugar central dentro del currículo de la carrera de Tecnicatura en Acuicultura ya que complementa a la materia *Salmonicultura* y permite el desarrollo de habilidades prácticas en las tareas cotidianas de un criadero de salmónidos en agua dulce a pequeña escala, fundamentalmente de trucha arco iris. Las tareas se realizan con adecuación a las instalaciones disponibles (Centro de Salmonicultura) a lo largo de un año, lo que permite el seguimiento de un ciclo de producción completo en sus diferentes etapas.

Se trata de una asignatura de formación específica- práctica, que incluye tanto operaciones manuales como de manejo de la información con programas informáticos; en este último caso, con el objetivo tanto de evaluar el desempeño de un criadero como de proyectar la producción.

Esta materia requiere de los conocimientos teóricos y de las habilidades prácticas básicas provistos por la asignatura *Salmonicultura*, los que desarrolla y perfecciona. Proporciona además destrezas útiles para otras materias, especialmente, *Campaña Integradora*, *Pasantías*, y complementa asignaturas como *Nutrición y Alimentación de Peces*, *Acuicultura Orientada* y *Construcciones Acuícolas*.

### **1.2 De la estructura de la Cátedra.**

La cátedra cuenta con un docente responsable y un Jefe de Trabajos Prácticos que cubren la totalidad de las actividades (trabajo de campo, uso de planilla de cálculo y otros programas, clases o seminarios de discusión para la realización de ejercicios de proyección de la producción).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Que el alumno adquiera las destrezas manuales y de manejo de la información de criadero, necesarias para la producción sustentable de salmónidos, de acuerdo a las buenas prácticas propuestas para la actividad.

### **2.2 Particulares**

Que el alumno logre:



- Desarrollar el hábito de vincular todas las operaciones manuales requeridas en un ciclo completo de producción, con la teoría en la que se fundamentan.
- Desarrollar la capacidad de adaptar tecnologías más complejas, propias de países con altos niveles de producción, a situaciones locales de escala menor y baja inversión.
- Desarrollar las destrezas manuales básicas en la práctica de cría de salmónidos, propias de cada etapa del ciclo de producción: reproducción asistida, incubación y alevinaje, cría de juveniles, engorde.
- Desarrollar la capacidad de observación para estimar variables tales como el peso y la talla aproximados, determinar el sexo, el grado de madurez sexual, de apetito, etc.
- Adquirir capacidades para proyectar la producción y para evaluar su desempeño.
- Desarrollar una conciencia socialmente responsable y ambientalmente amigable, que hagan posible una producción sustentable, acorde con las buenas prácticas de la actividad.

### 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Las actividades previstas y sus cargas horarias son las siguientes:

| Actividad   | Carga horaria<br>(total) |
|---|--------------------------|
| Pesca de reproductores en ambientes naturales     | 5                        |
| Estabulación de lotes, muestreo clasificación     | 10                       |
| Trabajo en sala de incubación:                    |                          |
| Alimentación de post alevinos                     | 5                        |
| Limpieza de bateas                                | 3                        |
| Conteo de huevos, pipeteo de huevos               | 3                        |
| Baños preventivos a huevos                        | 4                        |
| Sifoneo de huevos                                 | 5                        |
| Manejo de datos de producción y de administración | 5                        |
| Preparación de peces y huevos para envío          | 5                        |
| Trabajos en piletas externas:                     |                          |
| Limpieza de piletas y canales de abastecimiento   | 1                        |
| Alimentación de juveniles y reproductores         | 10                       |

| Actividad (Cont.)  | Carga horaria   |
|--|-----------------|
|  | (total) (Cont.) |
| Desove de reproductores: clasificación por sexo y madurez, desove, inseminación artificial, administración de baños preventivos, puesta en incubación.                                       | 30              |
| Tareas varias:<br>Mantenimiento de redes y rejillas, medición de parámetros en sala de incubación y piletas externa, prueba de fertilidad, desinfección de equipos, encalado de pileta, etc. | 14              |

#### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO

##### UNIDAD 1: Manejo de reproductores, reproducción.

- 1.1 Pesca de reproductores en ambientes naturales.
- 1.2 Estabulación de lotes, muestreo, clasificación, alimentación.
- 1.3 Medición de parámetros (T°, caudal, capacidad de carga etc.)
- 1.4 Clasificación por sexo y madurez.
- 1.5 Desove, inseminación artificial, administración de baños preventivos.
- 1.6 Manejo de datos, proyección de la producción.

##### UNIDAD 2: Manejo incubación, alevinaje y juveniles de etapas tempranas

- 2.1 Puesta en incubación
- 2.2 Conteo de huevos por técnica de Von Bayer
- 2.3 Baños preventivos durante la incubación
- 2.4 Prueba de fertilidad.
- 2.5 Sifoneo ("shocking")
- 2.6 Puesta a nacer; extracción de huevos muertos, pipeteo.
- 2.7 Alevinaje: limpieza de bateas; primera alimentación
- 2.8 Medición de parámetros (T°, caudal, capacidad de carga, etc.)
- 2.9 Alimentación de juveniles en etapas tempranas
- 2.10 Clasificación de juveniles 0,5 gr- 1 gr
- 2.11 Desinfección de equipos
- 2.12 Preparación de peces y huevos para envío
- 2.13 Manejo de datos; proyección de la producción.



### **UNIDAD 3: Manejo de lotes para engorde**

- 3.1 Limpieza y encalado de contenedores de tierra.
- 3.2 Limpieza de piletas y canales de abastecimiento de cemento
- 3.3 Medición de parámetros (T°, caudal, capacidad de carga, etc.)
- 3.4 Alimentación de juveniles en etapas avanzadas.
- 3.5 Mantenimiento de redes y rejilla
- 3.6 Monitoreo de la conversión, Cosecha.
- 3.7 Manejo de datos, proyección de la producción

## **5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA**

Blanco Cachafeiro, M.C. 1995. La trucha. Cría industrial. Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 503 pp.

Goddard, S. 1996. Feed management in intensive aquaculture. Chapman & Hall, New York etc. cap. 9.

Guía de Trabajos Prácticos, Cátedra de Salmonicultura (2016).

Jover, M., Martínez, S., Tomás, A., Pérez, L. 2003. Propuesta metodológica para el diseño de instalaciones piscícolas.

Piper, R.G., Mc Eslwain, I.B., Orme, L.E., Mc Craren, J.P., Fowler, L.G., Leonard, J.R. 1982. Fish hatchery management. US Dep. of the Int., Washington DC, USA.

Revenga, Jorge E. 2018. Apuntes de salmonicultura. Universidad Nacional del Comahue. EDUCO - Editorial Universitaria del Comahue. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-987-604-502-5

Willoughby, S. 1999. Salmonid farming. Blackwell Science, USA, 329 p.

## **6. PROPUESTA METODOLOGICA**

Se desarrollará una actividad semanal de 3 hs. de duración. Dicha actividad se realizará en el Centro de Salmonicultura (operaciones manuales) o, a requerimiento de los estudiantes, en el aula, para discutir alternativas de solución del ejercicio de proyección propuesto.



Cuando las destrezas manuales no hayan sido lo suficientemente desarrolladas, se repetirá la actividad hasta lograr el objetivo.

En cuanto al ejercicio de proyección de la producción, se entregará al comienzo de la cursada y será la base del examen final. La solución de este ejercicio se elaborará gradualmente durante la cursada. Los instrumentos de evaluación serán dos exámenes parciales (orales o escritos). En el primer parcial se evaluará el planteo general para la solución del problema; en el segundo se evaluará el grado de avance para la solución final.

## **7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION**

### **7.1 Requisitos de evaluación de alumnos regulares**

#### **7.1.1 Con examen final**

*Regularizar el cursado, para lo cual se deberá:*

- Cumplimentar la totalidad de las horas (cien).
- Aprobar las dos evaluaciones parciales durante la cursada, con recuperatorio (calificación mínimo 6).

*Aprobar examen final con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.*

#### **7.1.2 Sin examen final (promoción)**

- Los mismos requisitos mencionados en la sección 7.1.1. (con examen final) pero con evaluaciones parciales aprobadas con un mínimo de 7 (siete) y sólo un recuperatorio. Tener aprobadas las materias correlativas al cierre de cursada.
- Instancia final de acreditación para integrar y transferir los conocimientos adquiridos.



## 7.2 Alumnos libres

Por el tipo de materia no se prevé la aprobación como alumno libre.

## 8. DISTRIBUCIÓN HORARIA

Las 100 horas totales (anuales) se distribuirán con el siguiente esquema general: una actividad de campo semanal de aproximadamente 3.3 horas (95 hs. en total) y reuniones de discusión en aula sobre la elaboración del proyecto de producción (5 hs en total).

## 9. CRONOGRAMA TENTATIVO

### Práctica N°1

- Trabajo con reproductores, muestreo, procesamiento de los datos obtenidos.

### Práctica N°2

- Muestreo general, limpieza de rejillas, procesamiento y análisis de datos.

### Práctica N°3

- Clasificación de un lote de peces con los datos obtenidos en los muestreos.

### Práctica N°4

- Alimentación, limpieza de rejillas, limpieza filtro de sedimentos, medición de caudales.

### Práctica N°5

- Alimentación, acondicionamiento de sala de incubación, reparación de artesas, chequeo y reparación de incubadores.

### Práctica N°6

- Desinfección de instalaciones de incubación y utensilios con iodóforos, limpieza de filtro de sedimentos.



Práctica N°7

Clasificación de reproductores, reconocimiento de sexo y estado de madurez.

Práctica N°8

- Desove, fecundación, estimación del número de ovas, puesta en incubación.

Práctica N°9

- Alimentación, baños preventivos a ovas en incubación, limpieza de filtro de sedimentos.

Práctica N°10

- Chequeo de madurez en reproductores, desove, puesta en incubación, baño preventivo a ovas en incubación.

Práctica N°11

- Sifoneo, limpieza de ovas, baño preventivo a ovas.

Práctica N°12

- Test de embrionados, puesta a nacer, limpieza de filtro.

Práctica N°13

- Chequeo de madurez, desove, cuantificación de ovas, puesta en incubación.

Práctica N°14

- Limpieza de alevinos, determinación de tasas de mortalidad en incubación y alevinaje.

Práctica N°15

- Limpieza de bateas, preparación de raciones, alimentación de juveniles.

Práctica N°16

- Limpieza de piletas exteriores, limpieza de filtro de sedimentos, alimentación.

Práctica N°17

- Preparación de un lote de ovas para envío a larga distancia.



**Práctica N°18**

Limpieza de filtro de sedimentos, limpieza general en sala de incubación, desinfección.

**Práctica N°19**

- Sifoneo, limpieza de ovas, puesta a nacer.

**Práctica N°20**

- Trabajo con datos de crecimiento y mortalidad por etapas para proyectar una producción.

**Práctica N°21**

- Preparación y suministro de raciones para juveniles y adultos, limpieza de piletas.

**Práctica N°22**

- Desoves, marcado de reproductores, fecundación, puesta en incubación.

**Práctica N°23**

- Clasificación de juveniles de 0.5gr utilizando rejillas clasificadoras.

**Práctica N°24**

- Tareas de limpieza y desinfección general, reparación de redes y rejillas.

**Práctica N°25**

- Limpieza de alevinos, alimentación de juveniles y limpieza de bateas.

**Práctica N°26**

- Medición de caudales y regulación de los mismos en bateas y piletas externas.

**Práctica N°27**

- Conteo de juveniles.



Práctica N° 28

- Preparación y suministro de raciones en piletas externas, limpieza y desinfección.

Práctica N° 29

- Preparación de un envío de peces de 0.3 gramos.

PROFESOR

  
CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

  
Mg. ALFONSO AGUILAR  
Secretario Académico  
Centro Regional Univ. Bariloche  
Univ. Nacional del Comahue

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE