

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura de Biotecnología en Acuicultura
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Biotecnología de Peces
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 09**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Firma

**Vo.Bo. de subdirector de
Unidad Académica**

Firma

Conal David True
Gerardo Sandoval Garibaldi
Mario Alberto Galaviz

Víctor Antonio Zavala Hamz

Fecha: 01 de agosto de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El estudiante en la unidad de aprendizaje adquirirá la capacidad para llevar a cabo un cultivo de peces desde la reproducción hasta la engorda. Resolverá problemas que se presentan en cultivos comerciales relacionados con la reproducción, alimentación y evaluación del desarrollo temprano, evaluación y seguimiento de los peces en engorda. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter de obligatoria.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Producir peces de importancia comercial en acuicultura, para describir las características en cada etapa de cultivo y conocer sus parámetros biológicos, mediante la elaboración de biometrías, separación y comparación con la literatura adecuada, en un ambiente colaborativo y basados en el respeto a sus compañeros y a los organismos.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

El estudiante entregará trabajos de investigación, análisis de lecturas (artículos actualizados) presentará exposiciones, resolverá cuestionarios

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Peces y su cultivo, una perspectiva general

Competencia:

Analizar el estado del desarrollo de la biotecnología de peces a partir del ámbito mundial a regional, mediante conocimiento de la historia de la acuicultura y la comparación del desarrollo descrito para los diferentes países en la actualidad, a fin de entender la oportunidad de desarrollo que tiene el país y el estado de Baja California con una actitud de analítica y crítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Piscicultura
- 1.2. Recurso económico o recurso social
- 1.3. De la colecta al cultivo
- 1.4. Nivel de desarrollo tecnológico
- 1.5. Especies de importancia histórica
- 1.6. Grado de desarrollo tecnológico
 - 1.6.1. Ingenieril
 - 1.6.2. Impacto medioambiental
 - 1.6.3. Biotecnología
- 1.7. Piscicultura en agua dulce vs piscicultura marina
- 1.8. Cultivo de peces en México

UNIDAD II. Aspectos de su biología

Competencia:

Analizar los aspectos básicos de la biología de teleósteos con el ambiente, mediante el estudio de las estructuras y respuestas de los organismos ante estímulos del medio para su aplicación en el desarrollo de la biotecnia de cultivo, con dedicación y una actitud analítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Como la biología afecta a la tecnología de cultivo
- 2.2. Simplificación del medio ambiente y sistemas de cultivo
- 2.3. Historia de vida típica de teleósteos en cultivo
- 2.4. Anatomía y fisiología básica
 - 2.4.1. Piel y Órganos sensoriales
 - 2.4.2. Respiración y circulación
 - 2.4.3. Balance osmótico
 - 2.4.4. Sistema digestivo

UNIDAD III. Biología reproductiva

Competencia:

Analizar los estadios de madurez de los organismos, mediante la interpretación de los fenómenos endocrinos y celulares que ocurren en el proceso al observar cortes histológicos y gametos en fresco, para elegir a los organismos indicados para reproducirse e inducirlos al desove con objetividad y actitud de analítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1. Sexo y modos de reproducción en teleósteos
 - 3.1.1. Diversidad reproductiva
 - 3.1.2. Sistema endocrino
 - 3.1.3. Ciclos reproductivos
 - 3.1.4. Control de la maduración
- 3.2 Producción de gametas
 - 3.2.1. Ovulación y control Hormonal
 - 3.2.2. Espermias y control hormonal
- 3.3. Aspectos prácticos del uso de inducción hormonal
 - 3.3.1. Hipofisación y su problemática
 - 3.3.2. Hormonas sintéticas
 - 3.3.3. Mecanismos y vehículos de entrega hormonal

UNIDAD IV. Sistemas de cultivo

Competencia:

Analizar los sistemas de cultivo desde el punto de vista de los requerimientos de los organismos en las diferentes etapas de desarrollo y su transporte (ej. Venta) para instalar aditamentos o incorporar procedimientos a los sistemas de cultivo con objetividad y actitud crítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Larvario
- 4.2. Aspectos generales del cuidado y cultivo de etapas larvales
- 4.3. Huevos flotadores vs. “nidos”
- 4.4. Tanques “eclosionadores”
- 4.5. Calidad de agua
- 4.6. Sistemas abiertos y cerrados
- 4.7. Engorda
- 4.8. Biometrías “La evaluación de crecimiento y biomasa”
- 4.9. Engorda primaria y secundaria
 - 4.9.1. Sistemas abiertos y cerrados
 - 4.9.2. Cuidados y mantenimiento de rutina
 - 4.9.3. Cuidado y manejo de reproductores
 - 4.9.4. Adquisición, transporte y profilaxis de reproductores
 - 4.9.5. Control de ciclos de reproducción
 - 4.9.6. Calidad de agua
 - 4.9.7. Manejo de reproductores
 - 4.9.8. Transporte de peces
 - 4.9.9. Hacinamiento, estrés y forma de los transportes
 - 4.9.10. Respiración y demanda de oxígeno
 - 4.9.11. Calidad de agua
 - 4.9.12. Control de la Temperatura
 - 4.9.13. Carga y descarga

UNIDAD V. Especies de importancia

Competencia:

Analizar los cultivos de diversas especies de importancia comercial con base en los conocimientos adquiridos para apropiarse del conocimiento de la biotecnia, con una actitud inquisitiva y de apertura hacia nuevos procesos.

Contenido:

- 5.1. Agua Dulce
 - 5.1.1. Tilapia
 - 5.1.2. Carpa
- 5.2. Anádromos/Catádromos
 - 5.2.1. Trucha
 - 5.2.2. Salmón
 - 5.2.3. Lobinas
 - 5.2.4. Anguilas
- 5.3. Agua de Mar
 - 5.3.1. Jurel
 - 5.3.2. Peces Planos
 - 5.3.3. Curvinas
 - 5.3.4. Pargos
- 5.4. Peces de Ornato
 - 5.4.1. Dulce Acuícolas
 - 5.4.2. Marinos

Duración: 4 horas

UNIDAD VI. Alimentación básica de peces

Competencia:

Analizar la información existente sobre la alimentación de los organismos y los protocolos de alimentación para su aplicación en futuros cultivos de especies de la región con potencial acuacultural con una actitud analítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 6.1. Alimentación de etapas larvales “cuidados y complicaciones”
- 6.2. Alimentos para engorda “Maximizar crecimiento vs costo”
- 6.3. Alimento para reproductores “Maximizar la reproducción”
- 6.4. Mecanismos para la alimentación automática

UNIDAD VII. Enfermedades y su control

Competencia:

Distinguir los estados de salud de peces y asociar los conceptos de prevención, profilaxis y tratamiento de las enfermedades y afecciones comunes en las distintas etapas de cultivo, con objetividad y enfoque.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 7.1. Mecanismos de defensa
- 7.2. El estrés en el cultivo
- 7.3. Enfermedades no infecciosas
- 7.4. Enfermedades infecciosas
- 7.5. Profilaxis y tratamiento

UNIDAD VIII. Piscicultura como negocio

Competencia:

Analizar la producción piscícola como actividad de desarrollo económico de la región, mediante la evaluación de los costos de producción en cada etapa de desarrollo de los organismos para el posible desarrollo de la región con interés y pensamiento crítico.

Contenido:

- 8.1. Nivel de producción y nichos de mercado local, regional y Nacional
- 8.2. Los ranchos atuneros como acuacultura aplicada
- 8.3. Baja California como polo de producción piscícola

Duración: 2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar las etapas tempranas de desarrollo de los teleósteos, mediante el apoyo de bibliografía especializada en el tema, para identificar los eventos que ocurren en estas para su manejo en cultivo sustentable con responsabilidad y dedicación.	Descripción de etapas tempranas de vida de larvas de peces de importancia comercial.	Bibliografía, acervo fotográfico y muestras fijadas y en fresco, equipo de microscopía	6 horas
2	Analizar a las hembras maduras de peces, mediante la inducción del desove, para obtener crías bajo condiciones de cultivo, con responsabilidad y compromiso.	Elección de hembras maduras de peces marinos y dulceacuícolas para desove en cautiverio.	Bibliografía, herramientas básicas, los reactivos necesarios para la preparación.	6 horas
3	Evaluar la fecundidad de hembras de peces, mediante la aplicación de un conjunto de ecuaciones, para conocer el porcentaje de huevos viables y no viables, con responsabilidad y actitud analítica.	Determinación de fecundidad (Hembras) de peces para la siembra en cultivo.	Bibliografía, muestras frescas y fijadas, equipo de microscopía básica, material y reactivos necesarios.	6 horas
4	Analizar muestras de ovario, para evaluar su madurez gonadal, mediante cortes histológicos, con actitud proactiva y entusiasmo.	Obtención de biopsias ováricas y valoración de estados de Madurez ovárica de reproductores de peces.	Bibliografía, hembras en maduración, material del acervo fotográfico, equipo de microscopía básica, material y reactiva indispensable.	6 horas
5	Analizar el estado de madurez de peces macho, mediante biopsia, para evaluar atributos de calidad espermática, con respecto a los organismos y compromiso.	Espermatobioscopia de machos maduros de peces para evaluar la calidad del esperma.	Bibliografía, Machos en maduración, material del acervo fotográfico, equipo de microscopías básicas, materiales y reactivas indispensables.	6 horas
6	Evaluar la fecundación in vitro de gametos de peces silvestres, mediante la extracción de los gametos, para comparar la calidad del producto con peces madurados en cautiverio, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	Fertilización in vitro, identificación de etapas de desarrollo embrionario e Identificación de etapas de desarrollo larvario de peces.	Bibliografía, Peces maduros ambos sexos, material, reactivos y equipo de microscopía básico.	6 horas

7	Evaluar la ración alimenticia de larvas, mediante la densidad del cultivo, para conocer el estado nutricional, con actitud y entusiasmo.	Determinación de tasas de Alimentación larvaria de peces en cultivo.	Bibliografía, Peces maduros ambos sexos, material, reactivos y equipo de microscopía básico.	12 horas
---	--	--	--	----------

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Seleccionar una especie con potencial acuicultura, para estudiar su potencialidad de cultivo, mediante el análisis de las características del animal y de la demanda, con responsabilidad y profesionalismo.	Selección de especies y sitio de cultivo para identificar el potencial de su cultivo.	Bibliografía y las notas generadas en la visita de campo a las granjas	16 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar la capacidad de producción de una empresa instalada, mediante el manejo de los datos que proporcionan, para conocer la capacidad de producción, con responsabilidad y cuidando el ambiente.	Visita a Granja de Producción de peces. Visita a Unidad de Piscicultura.	Transporte a la locación y asesoría técnica en la Unidad de producción.	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

Un gran número de prácticas se realizan con organismos vivos que requieren de mantenimiento y cuidado rutinario durante todo el año. A inicios de cada semestre se creará una comisión de responsabilidad compartida entre los estudiantes del curso, servicios sociales, becarios con el responsable técnico del laboratorio para proveer del cuidado adecuado para los organismos experimentales. Se cuidará de no maltratar a los organismos en experimentación. En caso de ser necesario su sacrificio se realizará de forma adecuada (con o sin anestésicos) sin exhibir de forma innecesaria crueldad.

Actividades docentes

Durante la impartición del contenido curricular el docente animará al estudiante a participar en su proceso de aprendizaje. Aplicará diversos métodos de aprendizaje dependiendo del tema.

Dirigirá sesiones abiertas de debate a partir de una serie de lecturas y/o conceptos previos, con la finalidad de desarrollar el razonamiento inductivo, deductivo y comparativo en relación con el cultivo de peces.

Coordinará sesiones de exploración de información aplicando el método analítico y sintético con el fin de contrastar como se integran los concepto y principios fundamentales para el cultivo de peces.

Empleará la presentación oral ilustrada para explicar y transferir las nociones elementales.

Actividades estudiantes

Participarán en sesiones de Investigación referencial a partir de bases de datos, libros, revistas y fuentes electrónicas buscan desarrollar en el alumno la habilidad de adquirir, sintetizar, categorizar y exponer temas relacionados al cultivo de peces.

Nombrarán un responsable por equipo (3 o 4 alumnos) para las prácticas de laboratorio, realizarán mediciones de distintos variables y parámetros, así como su interpretación correspondiente de acuerdo con los objetivos de la misma.

Trabajarán de forma coordina con los responsables académicos en las salidas de campo, respetarán las reglas y principios dispuestos por la empresa/institución cuidando no dañar al medio ambiente y sus recursos.

Contrastar la información adquirida en el curso, para comparar con la infraestructura instalada en una empresa productora de crías

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo con el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Se aplicará al menos dos exámenes parciales durante el semestre. Así mismo durante el desarrollo de cada unidad se dejarán tareas, trabajos y ensayos bibliográficos que serán discutidos en forma grupal y contarán como parte del puntaje asociado a la participación y exposición en clase. Así mismo al final del curso se aplicará un examen general para constatar la integración del conocimiento. Se considera la exención del examen final en el caso en que el promedio de los parciales sea igual o superior al 80/100.

Criterios de evaluación

Exámenes.....	35%,
Participación	05%
Participación	10%
Evidencia de desempeño.....	50%
(Exposición 10% y reportes de análisis de lecturas e investigación 40%)	
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Jonathan Shepherd, Niall Bromage., (1992) Intensive fish farming. Cambridge, Mass.: Blackwell Science,1992.404 p. [clásica]	Costelló Orvay., (1993). Acuicultura marina: fundamentos biológicos y tecnología de la producciónBarcelona: Universitat de Barcelona, 739 p. [clásica]
Kenneth D. Black and Alan D. Pickering. (1998). Biology of farmed fish. Boca Raton, Fla.: Sheffield Academic Press: CRC, xiv, 415 p. [clásica]	Gary A. Wedemeyer. (1996). Physiology of fish in intensive culture Systems. New York: Chapman and Hall, xvi, 232 p. [clásica]
Carl B. Schreck, Peter B. Moyle., (1990). Methods for fish biology. Bethesda, Md.: American Fisheries Society. 684 p. [clásica]	Boyd, Claude E., (1982). Water quality management for pond fish culture. New York: Elsevier, 318 p. [clásica]
Gary A. Wedemeyer. (2001). Fish hatchery management. Edición: 2nd ed. Bethesda, Md.: American Fisheries Society. [clásica]	Hargrave, Barry., (2005).Environmental effects of marine finfish aquaculture.Berlin; London: Springer. [clásica]
Tom Lovell., (1998) Nutrition and feeding of fish. Edición: 2a. Boston: Kluwer Academic. [clásica]	Tucker, John W., (1998). Marine fish culture Boston: Kluwer Academic Pub., 750 p. [clásica]
De Silva, Sena S., (1995). Fish nutrition in aquaculture Sena S. De Silva and TrevorA. Anderson. London: Chapman [and] Hall, xix, 319 p. [clásica]	Treves-Brown, K. M., (2000). Applied fish pharmacology. Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers, 309 p. [clásica]
	Kunz, Yvette W., (2004). Odd-Ivar Lekang 2013. Aquaculture Engineering, 2nd Edition. ISBN: 978-0-470-67085-9 432 pages April 2013, Wiley-Blackwell. [clásica]
	James H. Tidwell, James M. Ebeling and Michael B. Timmons. (2012). Recirculating Aquaculture Systems. [clásica]
	Developmental biology of teleost fishes Dordrecht; [Great Britain]: Springer, 636 p.
	Noga, Edward J., (2000). Fish disease: diagnosis and treatment Ames: Iowa State University, 367 p. [clásica]
	REVISTAS

	Journal Aquaculture Research Journal Aquaculture FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations Revista Panorama Acuícola Revista Acuícola Industrial.
--	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer licenciatura en Biotecnología en Acuicultura u Oceanología; preferentemente posgrado en áreas afines. Deberá tener experiencia docente y en el área. Ser responsable y metódico.
--