

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tecnología de Pesca Aplicada a la Acuicultura
Clave de la asignatura:	AQC-1034
SATCA¹:	2 - 2 - 4
Carrera:	Ingeniería en Acuicultura

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta, al perfil del Ingeniero en Acuicultura, las herramientas teóricos-prácticos para el diseño, construcción y adaptación de biotecnologías de punta en el campo de la acuicultura, para el cultivo de especies nativas y exóticas en jaulas y corrales de una manera sustentable.

La asignatura explica la importancia y clasificación de las jaulas, corrales y las artes de pesca utilizadas en la acuicultura, analizando el comportamiento de los organismos; las fuerzas que actúan en las artes; los principios generales de construcción; los criterios para seleccionar, construir, operar y realizar el mantenimiento de las artes; así como el impacto que puede causar al ambiente.

La importancia de la asignatura es en los aspectos de: “Diseño y construcción de biotecnologías mediante sistemas innovadores sustentables para el cultivo de especies acuícolas”, “Identificación y resolución de problemas técnicos y/u operativos, para optimizar el funcionamiento de los sistemas productivos”, “Realización de estudios de prospección para la localización geográfica y distribución espacial de áreas potenciales para la acuicultura” y “Aplicación de las normas y especificaciones nacionales e internacionales en las actividades acuícolas para la preservación del medio ambiente”.

Esta materia se relaciona con las materias Introducción a la Acuicultura en los temas: Clasificación de los métodos de cultivo y pesca, situación de los principales recursos pesqueros y acuícola en México, Biología Acuática en los temas: Invertebrados acuáticos y cordados, Ecología Acuática en los temas: Ecosistemas marinos y estuarinos, Matemáticas I en el tema: Funciones trigonométricas, Física en el tema: Segunda ley de Newton y Fisiología de Organismos Acuáticos en el tema: Percepción Sensorial. Esta asignatura se ubica en el quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Acuicultura, cuya pretensión busca ser competitiva para la producción de organismos acuáticos a través de una herramienta tecnológica esencial a su práctica profesional.

Intención didáctica

El tema uno se inicia con un estudio sobre la clasificación de las artes de pesca, jaulas y corrales para el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo la importancia y los principios de captura en las artes de pesca, en jaulas y corrales. Esto servirá como principio básico para conocer los tipos y las estructuras de las artes de pesca utilizadas en el cultivo de peces en ranchos acuáticos, y contar con las bases para

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

realizar la construcción de las jaulas, corrales y artes de pesca que intervienen para la acuicultura.

En el tema dos se estudian los comportamientos de los organismos ante las artes de pesca, jaulas y corrales para la siembra, crecimiento y cosecha de los organismos.

En el tercero, se introduce el sistema de numeración de los materiales que se emplean para la construcción de jaulas y corrales, para determinar la cantidad de material a utilizar; tema de gran importancia para el diseño de las artes de pesca y jaulas, que se analizarán en la cuarta y quinta unidad. En el cuarto tema, se determinarán los criterios para el diseño, construcción y mantenimiento de las jaulas, aplicando un plan técnico de diseño.

Por último, el quinto tema, se tratará sobre los criterios para el diseño y construcción de los corrales; así como los materiales a utilizar para la construcción con la finalidad de no impactar al medio ambiente. Otro punto importante es la operación y mantenimiento de para el encierro de organismos acuáticos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma y Salina Cruz.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval.
Instituto Tecnológico de Boca del Río del 26 al 30 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma y Salina Cruz.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval.
Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma, Salina Cruz y Tlatlauquitepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Crea jaulas y corrales seleccionando materiales apropiados para cultivar organismos acuáticos en un sistema sustentable.

5. Competencias previas

- Resolver ejercicios de cálculo de áreas y de conversiones de medidas (del sistema inglés al SI).
- Conocer las características de anatomía y fisiología de los organismos acuáticos susceptibles de cultivo.
- Elaborar e interpretar, en forma digital y asistida por computadora, figuras geométricas y planos geográficos.
- Conocer y evaluar los principales tipos de sistemas de aguas continentales (lenticos y loticos), que permitan caracterizar un sistema acuático abarcando aspectos abióticos y bióticos.

Conocer los fenómenos geológicos, físicos, químicos y biológicos que ocurren en la interfase océano-atmósfera, la columna de agua y el fondo acuático.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Clasificación de las artes de pesca, jaulas y corrales.	1.1. Importancia de las artes de pesca para el cultivo de organismos acuáticos. 1.2. Clasificación de las artes de pesca, de acuerdo al criterio del principio de captura. 1.2.1. Principio de filtración. 1.2.2. Principio de entrampe. 1.2.3. Principio de encierro. 1.3. Importancia de las jaulas y corrales para el cultivo de organismos acuáticos. 1.4. Clasificación de las jaulas y corrales para el cultivo de organismos acuáticos. 1.4.1. Criterio del tipo de cultivo. 1.4.2. Criterio de la forma de trabajo.
2	Comportamiento de los organismos ante las artes de pesca, jaulas y corrales.	2.1. Importancia del estudio del comportamiento de los organismos. 2.2. Comportamiento de los organismos ante las redes de enmalle y entrampe. 2.3. Comportamiento de los organismos ante las redes de cerco y jaulas. 2.4. Comportamiento de los organismos ante corrales o barreras.
3	Diseño de las jaulas y corrales acuáticos.	3.1. Introducción al sistema de numeración de hilos textiles. 3.1.1. Sistema Internacional Tex. 3.2. Clasificación de hilos y paños. 3.2.1 Hilos monofilamento 3.2.2 Hilo multifilamento 3.2.1. Hilos torcidos.

		<p>3.2.2. Hilos trenzados.</p> <p>3.2.3. Paños con nudo.</p> <p>3.2.4. Paños sin nudo.</p> <p>3.3. Diseño de una jaula flotante.</p> <p>3.3.1. Preparación de dibujo a escala.</p> <p>3.1.2. Geometría de la malla.</p> <p>3.1.3. Área de los paños de red.</p> <p>3.1.4. Estimación del peso de los paños de red.</p> <p>3.4. Diseño de un corral.</p> <p>3.4.1. Preparación de dibujo a escala.</p>
4	Construcción y modelado de jaulas acuícolas.	<p>4.1. Fuerzas que actúan en los materiales de las artes de pesca y jaulas.</p> <p>4.1.1. Fuerzas de gravedad y de empuje vertical.</p> <p>4.1.2. Fuerzas de presión hidrostáticas.</p> <p>4.1.3. Fuerzas de reacción hidrodinámicas.</p> <p>4.2. Construcción de jaulas flotantes</p> <p>4.2.1 Modelado de una jaula.</p> <p>4.2.2. Tipos de cortes en los paños de red.</p> <p>4.2.3. Unión, reparación y mantenimiento de los paños de red.</p> <p>4.2.4. Encabalgado.</p> <p>4.3. Nudos y costuras en hilos, cabos o cables sintéticos.</p>
5	Construcción y modelado de corrales acuícolas.	<p>5.1 Importancia de los cultivos en corrales.</p> <p>5.1. Área para determinar el lugar de instalación.</p> <p>5.2. Operación y Mantenimiento de corrales.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.- Clasificación de las artes de pesca, jaulas y corrales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce y analiza la importancia de las artes de pesca, clasificándolas de acuerdo al principio de captura. Identifica los criterios de cultivos acuícolas en jaulas y corrales, de acuerdo al tipo de cultivo y forma de trabajo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para la búsqueda de 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar, en distintas fuentes, la clasificación de las artes de pesca aplicadas en la acuicultura, de acuerdo a los criterios de principio de captura. Analizar la importancia de las artes de pesca en la acuicultura, como una herramienta sustentable. Comprender los conceptos considerados como criterios para cultivar organismos acuáticos en jaulas y corrales.

<p>información en diferentes fuentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	
2.- Comportamiento de los organismos ante las artes de pesca, jaulas y corrales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las reacciones motoras de los organismos acuáticos a los estímulos provocados por las artes de pesca, jaulas y corrales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para la búsqueda de información en diferentes fuentes. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir, y discernir grupalmente, los comportamientos de los organismos acuáticos ante diversas artes de pesca. • Elaborar una tabla comparativa de las reacciones motoras de los organismos ante las artes pesqueras, jaulas y corrales. • Discutir cómo los tipos de materiales, empleados en la construcción de las artes de pesca, jaulas y corrales, estimulan a los organismos acuáticos.
3.- Diseño de jaulas y corrales acuáticos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce el tipo de sistema de numeración empleado en la elaboración de hilos y paños que actúan en las artes de pesca, jaulas y corrales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para la búsqueda de información en diferentes fuentes. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de análisis y de resolución de problemas, para diseñar jaulas y corrales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, en diferentes fuentes, el sistema de numeración y clasificación de hilos textiles aplicados a la pesca y acuicultura. • Realizar el diseño geométrico de una jaula y corral (en metros y en mallas). • Realizar cálculos matemáticos para determinar el peso de los paños de las redes empleadas en jaulas y corrales.

4.- Construcción y modelado de jaulas acuícolas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construye jaulas acuícolas utilizando materiales pesqueros, cultivando organismos acuáticos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para la búsqueda de información en diferentes fuentes. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de construir prototipos acuáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos de fuerzas que actúan sobre las artes de pesca y jaulas acuícolas. • Construir una jaula flotante. • Dar reparación y mantenimiento a jaulas flotantes.
5.- Construcción y modelado de corrales acuícolas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construye corrales acuícolas utilizando materiales pesqueros, cultivando organismos acuáticos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para la búsqueda de información en diferentes fuentes. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de ubicar geográficamente prototipos acuáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, en diversas fuentes, las características de los lugares, o zonas, para ubicar corrales acuáticos. • Construir un corral acuático con materiales de la región.

8. Práctica(s)

- Visita a granjas que utilizan jaulas flotantes para cultivos acuícolas.
- Visita a zonas donde utilizan corrales o encierros para cultivos acuícolas.
- Resolución de problemas para determinar el peso en el aire de una red acuícola.
- Diseño de prototipos, o maquetas, de artes bajo el principio de encierro.
- Diseño y construcción de pequeñas jaulas flotantes para cultivo de peces.
- Prácticas de corte de piezas de paños de red.
- Prácticas de encabalgado en diferentes redes.
- Construcción de principales nudos en hilos y cabos sintéticos.
- Reparación y remiendo de redes.
- Mantenimiento preventivo de corrales.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridos que me permiten constatar el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje.

Para evaluar las actividades de aprendizaje se solicita: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

- FAO Documento Técnico de Pesca No. 24. (1994). *Manual de Piscicultura Artesanal en agua dulce*. Roma. Editorial Food and Agriculture Organization.
- FAO Documento Técnico de Pesca No. 38. (1990). *Piscicultura en agua dulce. La cría de peces en corrales y jaulas*. Editorial. Roma. Food and Agriculture Organization.
- FAO Documento Técnico de Pesca No. 222. (1990). Revisión 1. *Definición y clasificación de las diversas artes de pesca* Roma. . Editorial. Food and Agriculture Organization.
- *Malcolm C.M. Beveridge*. (1982). *Piscicultura en jaulas y corrales*. FAO..
<http://www.fao.org/DOCREP/005/AD021S/AD021S00.htm#TOC>
- Okonski, S. L y Martini, L. W. (1980). *Materiales Didácticos para la Capacitación en Tecnología en Artes y Métodos de Pesca*. México. Editorial Secretaría de Educación Pública.