

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Bioquímica</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>AQD-1004</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Acuicultura</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

El estudiante de Ingeniería en acuicultura debe desarrollar la capacidad de interpretar los conocimientos teórico-prácticos en la identificación de las principales biomoléculas de la materia viva, comprendiendo las estructuras, funciones de estas y su relación con los procesos de las actividades acuícolas. Esta asignatura aporta la fundamentación de los conocimientos previos para la comprensión y el desarrollo de habilidades de las asignaturas: Microbiología General, manejo y conservación de productos acuícolas y desarrollo sustentable.

Supervisar y evaluar sistemas de producción acuícola y poder desarrollar procesos biotecnológicos en la conservación de los recursos acuícolas.

Proporcionar al estudiante los elementos teóricos-prácticos indispensables para la comprensión de los procesos bioquímicos que ocurren en las células, además, proporcionar las bases para identificar las funciones de los sistemas biológicos, la naturaleza de sus reacciones y aplicarlos a procesos biotecnológicos relacionados con los recursos acuícolas.

Adquirir los conocimientos básicos sobre las principales biomoléculas, sus funciones, estructuras y rutas metabólicas principales y su relación con el desarrollo científico y tecnológico.

En correspondencia a los niveles de dominio que propone la asignatura bioquímica, se sugieren las actividades que comprenden la investigación, el análisis e interpretación, la clasificación y sistematización de los conocimientos básicos apoyados en método científico, los cuales se asocian con sugerencias didácticas de transversalidad, generando el desarrollo de competencias profesionales, para fomentar, inducir, coordinar y supervisar las actividades de aprendizaje para el desarrollo de las competencias específicas.

### Intención didáctica

La asignatura se desarrolla en siete temas, la primera de ellas, relaciona la importancia del agua en la estructura molecular de los seres vivos. Los temas 2, 3, 4 y 5 se refieren al estudio de las macromoléculas: Carbohidratos, Lípidos, Proteínas-enzimas, y ácidos nucleicos. El tema 6 aporta los conocimientos sobre la clasificación de las vitaminas y minerales y su función en los procesos bioquímicos. El tema 7 comprende los principios de los procesos metabólicos. La asignatura favorece el desarrollo de las competencias en la implementación de los procesos biotecnológicos en el ámbito acuícola, a partir de lo cual el profesional pueda tomar decisiones pertinentes ante las situaciones que se presenten en los sistemas de producción acuícola. Las consideraciones para integrar los contenidos asumen criterios de una formación conveniente del Ingeniero en acuicultura, que permitan al

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

profesional atender la realidad y necesidades de la empresa y su entorno.

### 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
<p>Analiza en forma integral, sistémica y funcional el comportamiento de los sistemas biológicos necesarios para usarlos en la toma de decisiones que aseguren las condiciones de operación de una granja acuícola</p> <p>Aplica los conocimientos básicos sobre las principales biomoléculas, sus funciones, estructuras y rutas metabólicas en la elaboración de dietas de organismos acuícolas.</p>

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de conceptos básicos de equilibrio químico y equilibrio iónico.</li> <li>• Identifica los diferentes grupos funcionales orgánicos.</li> <li>• Conoce las características de los enlaces químicos.</li> <li>• Identifica los diferentes estereoisómeros y sus propiedades.</li> <li>• Domina expresión oral y escrita.</li> <li>• Maneja las tecnologías de la información.</li> <li>• Capacidad de investigación, análisis y síntesis.</li> <li>• Actitud proactiva.</li> <li>• Dominio de formas de razonamiento: inductivo, deductivo, analógico, hipotético.</li> </ul>
--

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Importancia del agua en los seres vivos	1.1 Importancia del agua en los seres vivos 1.2 Estructura molecular y propiedades del agua 1.3 Interacciones hidrofílicas e hidrofóbicas 1.4 Concepto de pH y disociación del agua 1.5 Soluciones amortiguadoras
2	Carbohidratos	2.1. Generalidades 2.1.1. Concepto 2.1.2. Clasificación 2.2. Monosacáridos 2.2.1 Monosacáridos de importancia biológica 2.3 Disacáridos 2.4 Oligosacáridos 2.5. Polisacáridos 2.5.1. Polisacáridos de almacenamiento 2.5.2. Polisacáridos estructurales
3	Lípidos	3.1 Ácidos grasos y sus derivados 3.2 Triglicéridos 3.3 Fosfoglicéridos 3.4 Glicolípidos 3.5 Lipoproteínas
4	Proteínas y enzimas	4.1. Aminoácidos más comunes 4.2. Propiedades de los aminoácidos 4.3. Estructura de los péptidos 4.4. Clasificación de las proteínas 4.5. Estructura y función de las proteínas 4.6. Características principales de Enzimas 4.7. Clasificación de enzimas 4.8. Cofactores enzimáticos 4.9. Actividad Enzimática 4.10. Inhibición Enzimática 4.11. Regulación Enzimática
5	Ácidos nucleicos	5.1 Componentes de los ácidos nucleicos 5.2 Pirimidinas y purinas 5.3 Nucleósidos 5.4 Nucleótidos
6	Vitaminas y minerales	6.1 Definición y clasificación 6.2 Vitaminas liposolubles. 6.2.1 Estructura química 6.2.2 Función e importancia biológica 6.3 Vitaminas hidrosolubles. 6.3.1 Estructura química 6.3.2 Función e importancia biológica 6.4 Los minerales 6.4.1 Importancia

		6.4.2 Función biológica
7	Metabolismo	7.1 Introducción 7.2 Anabolismo y catabolismo 7.2.1 Definición 7.2.2 Diferencias entre las dos vías 7.3 Regulación de los procesos 7.4 Características principales de las vías Metabólicas. 7.5 El ATP y otras moléculas de elevada energía 7.5.1 Ciclo del ATP

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Importancia del agua en los seres vivos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Competencia específica:</b>  Aplica la ecuación de Hendersson Hasselbach en la preparación soluciones amortiguadoras para control de pH de la calidad del agua.  <b>Competencias genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de resolver Problemas.</li> </ul>	Investiga en diferentes fuentes de información las propiedades físicas del agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>Explica algunas propiedades importantes del agua: propiedades físicas, pH, capacidad calorífica, elevadas fuerza de cohesión, calor específico, disociación y su producto iónico, Ionización de ácidos débiles.</li> <li>Desarrolla una curva de titulación para relacionar los conceptos de pK, pH</li> <li>Aplica la ecuación de Hendersson –Hasselbach en la preparación de soluciones amortiguadoras para control de pH</li> </ul>
2. Carbohidratos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<b>Competencia específica:</b>  Aplica el conocimiento de la estructura, propiedades y función de los carbohidratos en su entorno académico y profesional.  <b>Competencias genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Solución de Problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza un mapa conceptual de las funciones de los carbohidratos en células vegetales y animales.</li> <li>Construye un cuadro de dos vías sobre las estructuras de las familias de las aldosas y cetosas.</li> <li>Clasifica los carbohidratos realizando un cuadro sinóptico.</li> <li>Investiga y expone las propiedades de los monosacáridos y los oligosacáridos.</li> <li>Realiza un cuadro comparativo de las estructuras, propiedades y características de los polisacáridos de reserva y polisacáridos estructurales.</li> <li>Realiza un mapa conceptual de características y propiedades de los homopolisacáridos y</li> </ul>

	<p>heteropolisacáridos</p> <p>Realiza práctica de laboratorio para identificación de carbohidrato</p> <p>Aplica los conocimientos de las funciones de los carbohidratos para identificarlos y aplicarlos en la elaboración de detas</p>
<b>3. Lípidos</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Competencia específica</b></p> <p>Aplica los conocimientos de las funciones y propiedades de los lípidos para la formulación de dietas y/o análisis bromatológico</p> <p><b>Competencias genéricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza un mapa conceptual que clasifique y explique las estructuras y funciones de los diferentes lípidos.</li> <li>• Construye un cuadro comparativo indicando las estructuras de los ácidos grasos saturados e insaturados y sus diversas fuentes.</li> <li>• Explica por grupos cooperativos las propiedades físicas y químicas de los ácidos grasos.</li> <li>• Investiga las estructuras, funciones y propiedades de los lípidos fosforilados y discute en sesión grupal</li> <li>• Explica las estructuras y principales características de los lípidos no fosforilados.</li> </ul> <p>Realiza práctica de identificación de lípidos</p>
<b>4. Proteínas y enzimas</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Competencia específica:</b></p> <p>Identifica los diferentes aminoácidos.</p> <p>Aplica las propiedades y funciones de las proteínas para la formulación de dietas y/o análisis nutricional de su entorno profesional</p> <p><b>Competencias genéricas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga las estructuras y la clasificación de los 20 L-aminoácidos que constituyen a las proteínas.</li> <li>• Identifica modelos de los aminoácidos en base a sus grupos R.</li> <li>• Explica las propiedades de los aminoácidos en función de: propiedades físicas y químicas.</li> <li>• Desarrolla un mapa conceptual de la diversidad funcional de las proteínas.</li> <li>• Construye representaciones de modelos estructurales de los péptidos simples y de las cadenas polipeptídicas.</li> <li>• Describe los cuatro niveles estructurales básicos de las proteínas, a través de representaciones de modelos tridimensionales.</li> <li>• Explica las principales características de las proteínas fibrosas y proteínas globulares.</li> <li>• Realiza una investigación bibliográfica de las proteínas como nutrientes de fuentes marinas.</li> <li>• Explica las funciones de las enzimas como catalizadores biológicos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza las propiedades cinéticas de las enzimas y la regulación de las reacciones enzimáticas.</li> <li>• Realiza una investigación bibliográfica sobre el tema: Aplicaciones biotecnológicas de la acción enzimática.</li> <li>• Organiza foro de discusiones grupales sobre los temas investigados y una síntesis de conclusiones.</li> <li>• Aplica técnicas instrumentales para la identificación y cuantificación de proteínas</li> </ul>
<b>5. Ácidos nucleicos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica</p> <p>Identifica las estructuras de los ácidos nucleicos y su función biológica para una aplicación ulterior en el mejoramiento genético de especies cultivables en acuicultura</p> <p>Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> </ul>	<p>Investiga en diferentes fuentes de información las estructuras químicas de los ácidos nucleicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expone frente a grupo las estructuras químicas de ARN y ADN.</li> <li>• Construye un mapa conceptual de la estructura y función de los ácidos nucleicos.</li> <li>• Investiga las propiedades físicas y biológicas de la doble hélice.</li> <li>• Realiza una representación del modelo estructural de la doble hélice del ADN explicando la estructura terciaria del ADN.</li> <li>• Investiga los elementos estructurales de ARN.</li> <li>• Investiga y discute en análisis grupal las características de la replicación de ADN.</li> <li>• Realiza un ensayo sobre el código genético.</li> <li>• Realiza una monografía sobre el tema: Aplicaciones de la tecnología de ADN</li> <li>• Realiza práctica de laboratorio</li> </ul>
<b>6 Vitaminas y Minerales</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica:</p> <p>Aplica los conocimientos de la estructura, función y propiedades de las vitaminas y minerales en la preparación de dietas o alimentos que eviten las enfermedades por deficiencia de vitaminas y minerales.</p> <p>Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga la clasificación, función y propiedades de las vitaminas y minerales.</li> </ul> <p>Participa en una discusión grupal la estructura, función, propiedades de las vitaminas y minerales.</p> <p>Construye cuadro sinóptico de clasificación de vitaminas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona mediante un cuadro las vitaminas y minerales que se encuentran en los alimentos.</li> <li>• Participa en una mesa redonda sobre el tema: enfermedades generadas por carencia de vitaminas y minerales.</li> </ul> <p>Genera conclusiones de la mesa redonda sobre enfermedades generadas por carencia de vitaminas y</p>

	<p>minerales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga requerimientos de vitaminas y minerales en peces, crustáceos y moluscos y realiza un foro de discusión por grupo</li> </ul> <p>Aplica los conocimientos para formular una dieta con el contenido mínimo de requerimientos nutricionales para un sistema de producción acuícola.</p> <p>Realiza práctica de laboratorio de identificación de vitaminas y minerales.</p>
7 Metabolismo	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Competencias específicas:</p> <p>Aplica los conocimientos de las funciones metabólicas y su relación con el cultivo de los organismos acuáticos para un mejor desempeño profesional.</p> <p>Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye un cuadro de tres vías con las dos principales rutas metabólicas indicando sus características y diferencias.</li> <li>• Investiga en diversas fuentes de información las funciones del ATP</li> <li>• Analiza diversos casos sobre las deficiencias metabólicas en organismos acuáticos.</li> <li>• Organiza mesa redonda para la discusión del tema estudiado</li> </ul> <p>Aplica los conocimientos de metabolismo para elaborar proyecto de cultivo de organismos acuáticos.</p>

## 8.Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curva de titulación aminoácidos</li> <li>• Pruebas cualitativas para carbohidratos</li> <li>• Cromatografía en papel para identificación de carbohidratos</li> <li>• Obtención de almidón a partir de papa</li> <li>• Obtención de caseína a partir de leche</li> <li>• Caracterización fisicoquímica de lípidos</li> <li>• Pruebas cualitativas para lípidos</li> <li>• Obtención de lecitina y colesterol</li> <li>• Reacciones de identificación de aminoácidos</li> <li>• Precipitación de proteínas</li> <li>• Cuantificación de proteínas por espectrofotometría</li> <li>• Propiedades catalíticas de la amilasa</li> <li>• Aislamiento y cuantificación de Ácidos nucleicos por espectrofotometría</li> </ul>
--

## 9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se</li> </ul>
---



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

Portafolio de evidencias, resúmenes, síntesis, glosarios, cuestionarios, reportes, informes, crucigramas, trípticos, collages, ensayos, presentaciones electrónicas, organizadores gráficos (Mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas, tablas, cuadros comparativos), entregar trabajos bajo los lineamientos y parámetros que se establezcan en cada caso.

### 11. Fuentes de información

1. Conn, E. E., P. K. Stumpf. (1980). *Bioquímica Fundamental*. México. Editorial Limusa-Wiley, S. A.
2. L.J. Daniel. (1975). *Laboratory experiments in Biochemistry*. Academic Press. New York.
3. Lehninger, Albert L. (1985). *Bioquímica, Las Bases Moleculares de la Estructura y Función Celular*. Barcelona, España. Editorial Omega, S. A.
4. Mertz, E. T. (1976). *Bioquímica*. México. Editorial Publicaciones Culturales, S. A.
5. Lubert, Stryer. (1976). *Bioquímica*. Barcelona, España. Editorial Reverte, S. A.
6. Plumer, D.T. (1981). *Introducción a la Bioquímica practica*. México. Mc Grall Hill Latinoamericana, S.A.
7. West, E. S., W. R. Todd, W. R. Mason, J. T. Van Bruggen. (1966). *Texto de Bioquímica*. New York. Editorial Macmillan company.
8. Dawes, E. A. 1970. *Problemas Cuantitativos de Bioquímica*. España. Editorial Acribia.
9. [www.investigaciónyciencia.es](http://www.investigaciónyciencia.es) Visitando esta página podrá acceder artículos en español relacionados con carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, a través de fichas bibliográficas.
10. <http://esg-www.mit.edu:8001/esgbio> Entrando a esta página encontrara información relacionado con temas de bioquímica.