

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ACUICULTURA ÁREA PROYECTOS

HOJA DE ASIGNATURA CON DESGLOSE DE UNIDADES TEMÁTICAS

1. Nombre de la asignatura	Calidad del agua
2. Competencias	<p>Dirigir la producción de cultivos auxiliares, con base en la evaluación de las condiciones de los sistemas acuícolas, para contribuir a la rentabilidad de la organización.</p> <p>Coordinar la producción acuícola, con base en los sistemas de producción establecidos y bajo un esquema sustentable, para contribuir a la rentabilidad de la organización, conservar y mejorar el entorno social económico y ambiental.</p> <p>Desarrollar proyectos acuícolas sustentable, con base a las necesidades del mercado y la normatividad establecida, para contribuir al desarrollo del sector.</p>
3. Cuatrimestre	Primero
4. Horas Prácticas	75
5. Horas Teóricas	45
6. Horas Totales	120
7. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	8
8. Objetivo de la Asignatura	El alumno determinará la calidad del agua de ecosistemas acuáticos a través del análisis de las propiedades del agua, considerando la normatividad aplicable, para garantizar la efectividad y viabilidad del sistema.

Unidades Temáticas	Horas		
	Prácticas	Teóricas	Totales
I. Introducción al medio acuático	20	20	40
II. Química del agua.	40	20	60
III. Calidad del agua.	15	5	20
Totales	75	45	120

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE
TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

APROBÓ: C. G. U. T.

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

UNIDADES TEMÁTICAS

1. Unidad Temática	I. Introducción al medio acuático.
2. Horas Prácticas	20
3. Horas Teóricas	20
4. Horas Totales	40
5. Objetivo	El alumno identificará las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua, para comprender sus interacciones en el medio acuático.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos del agua	Describir el concepto de agua Identificar la composición química del agua		Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Características y propiedades físicas, químicas y biológicas del agua.	<p>Identificar las propiedades físicas del agua: temperatura, tensión superficial, punto de ebullición, congelación, punto de fusión, calor específico capilaridad, sublimación, densidad, viscosidad, conductividad térmica y eléctrica, presión osmótica, índice de refracción, condensación, vapor.</p> <p>Identificar las propiedades químicas del agua: salinidad, solubilidad, normalidad, molaridad, pH, alcalinidad, oxígeno disuelto, amonio, dureza, nitritos, nitratos.</p> <p>Identificar las propiedades biológicas del agua: interacción trófica en el sistema, algas y pastos acuáticos, Fitoplancton, Zooplancton, microbiológicos.</p>	Medir las variables físicas, químicas y biológicas.	Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad
Ciclo hidrológico	Identificar los estados físicos del agua dentro del ciclo hidrológico y sus características.	Demostrar los estados físicos del agua	Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Distribución y origen del agua	<p>Identificar las características de los sistemas acuáticos salados, salobres y de agua dulce.</p> <p>Identificar las causas que dieron origen a las cuencas marinas y continentales.</p> <p>Identificar las fuentes del agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - superficiales: mar, lagunas, presas, ríos - subterráneas: mantos acuíferos, cenotes, ríos subterráneos 	Localizar fuentes de agua de su región y caracterizarlas.	<p>Honestidad</p> <p>Eficiencia</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Confidencialidad</p>
Usos del agua	<p>Identificar los usos del agua: Industrial, consumo humano, biológico.</p> <p>Explicar la importancia de la calidad del agua en la acuicultura.</p>		<p>Honestidad</p> <p>Eficiencia</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Observador</p> <p>Sistemático</p> <p>Confidencialidad</p>

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - muestra de agua - valores de las variables físicas, químicas y biológicas - características de la fuente de muestreo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. identificar los conceptos básicos del agua 2. Comprender las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua y su interacción. 3. Identificar los estados físicos del agua y sus características. 4. Identificar las características de las fuentes de agua y las propiedades de esta. 5. Identificar los usos del agua y su importancia en la acuicultura. 	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Debate dirigido	Cañón Computadora Internet, Pintarrón Equipo e instrumentos de medición. Equipo de laboratorio.

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

UNIDADES TEMÁTICAS

1. Unidad Temática	II. Química del agua.
2. Horas Prácticas	40
3. Horas Teóricas	20
4. Horas Totales	60
5. Objetivo	El alumno identificará las interacciones físico-químicas del agua, para favorecer la calidad del agua.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Química del agua	Identificar la estructura molecular, tipos de enlaces químicos y iones, cationes y aniones. Explicar los cambios de los enlaces químicos en los estados del agua. Identificar los elementos químicos más importantes en los sistemas biológicos: C, H, O, N, P, Ca. Identificar los conceptos de solubilidad, soluto, solvente.	Modelar la estructura molecular de los estados físicos del agua Modelar enlaces químicos del agua.	Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE
TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Interacciones del agua	Identificar las interacciones físico-químicas del agua: ph, salinidad, oxígeno disuelto, alcalinidad, CO ₂ , amonio, nitritos, nitratos, temperatura, dureza, conductividad eléctrica, turbidez, fosfatos, sales, contaminantes, fotosíntesis, eutroficación. Describir la ley de los gases de Gay-Lussac.	Esquematizar las interacciones físico-químicas del agua en un ciclo de 24 horas.	Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad
Estequiometria	Explicar los métodos de balanceo de ecuaciones: tanteo, algébrico y óxido-reducción.	Balancear ecuaciones Preparar soluciones	Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico de un ciclo de 24 horas, elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - graficas de los parámetros de las interacciones fisicoquímicas - propuesta y procedimiento de modificación de los parámetros - memoria de cálculo del balanceo de ecuaciones - resultados y conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la estructura molecular y enlaces químicos de los estados físicos del agua. 2. Identificar los elementos químicos relevantes en los sistemas biológicos. 3. Comprender la interacción de las propiedades fisicoquímicas del agua. 4. Comprender los métodos de balanceo de ecuaciones y preparación de soluciones. 5. Ajustar los parámetros de calidad del agua. 	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Debate dirigido	Cañón Computadora Internet, Pintarrón Equipo e instrumentos de medición. Equipo de laboratorio.

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

CALIDAD DEL AGUA

UNIDADES TEMÁTICAS

1. Unidad Temática	III. Calidad del agua.
2. Horas Prácticas	15
3. Horas Teóricas	5
4. Horas Totales	20
5. Objetivo	El alumno determinará los parámetros de calidad del agua, para prevenir y resolver contingencias.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos de calidad del agua	Identificar el concepto de calidad del agua en acuicultura Identificar los conceptos residuos, tipos de residuos, agua potable, agua residual.		Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad
Parámetros de calidad del agua	Identificar los parámetros elementales de la calidad del agua en acuicultura.	Realizar análisis de calidad del agua. Determinar los ajustes requeridos para favorecer la calidad del agua.	Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad
Marco legal	Distinguir las Normas Oficiales de la Calidad del Agua, de Agua Potable, Aguas Residuales y su estructura.		Honestidad Eficiencia Responsabilidad Observador Sistemático Confidencialidad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un manual técnico de calidad del agua para uso acuícola que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de medición de las variables de calidad del agua - Parámetros de la calidad del agua - Procedimientos para resolver y prevenir las contingencias más comunes relativas calidad del agua. - Normatividad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los conceptos relacionados a la calidad del agua en acuicultura. 2. Analizar los parámetros de calidad del agua en acuicultura. 3. Identificar la Normatividad aplicable a calidad del agua. 4. Prevenir y resolver contingencias de calidad del agua. 	<p>Proyecto. Lista de verificación.</p>

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Equipos colaborativos	Cañón Computadora Internet, Pintarrón Equipo e instrumentos de medición. Equipo de laboratorio. Normatividad y Manuales de buenas prácticas

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE
TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Supervisar el proceso de cosecha de productos acuícolas con base en el programa establecido, los métodos y técnicas correspondientes a la especie y las buenas prácticas, para satisfacer los requerimientos de la organización y del mercado.	Elabora un reporte del proceso de cosecha de productos acuícolas, sustentado en las buenas prácticas, que especifique: <ul style="list-style-type: none">- las técnicas de cosecha según la especie y etapa de desarrollo- indicadores de cumplimiento de las metas u objetivos de la organización- Análisis e interpretación de los indicadores- Conclusiones y recomendaciones
Supervisar las operaciones de producción de cultivos auxiliares con base en el manual de buenas prácticas, las características de las especies, para la obtención de alimento vivo.	Integra una bitácora de producción con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">- especies- densidad de organismos- parámetros fisicoquímicos de sistemas de producción- datos para control estadístico (fecha, hora, número de estanque, porcentaje de sobrevivencia)- las técnicas de cosecha- indicadores de cumplimiento de metas e interpretación- Conclusiones y recomendaciones
Programar las actividades de acondicionamiento del sistema acuícola la demanda del producto y las condiciones climáticas, para optimizar los recursos y cumplir las metas de producción	Elabora un programa del ciclo productivo con base en el manual de buenas practicas y que contenga: <ul style="list-style-type: none">- monitoreos de la calidad del agua- recambios de agua- actividades de desinfección de la infraestructura y del sistema- adquisición de insumos

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Acondicionar el sistema de producción acuícola a través de técnicas de limpieza, desinfección, llenado y fertilización y con base en el programa productivo, para realizar la siembra de los organismos acorde a los requerimientos de la especie.</p>	<p>Elabora un reporte de actividades para el acondicionamiento del sistema, con base en el cronograma del ciclo productivo, a la especie y al sistema acuícola, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - materiales y métodos para limpieza y desinfección - materiales y métodos empleados para el acondicionamiento del sistema
<p>Dirigir el proceso de siembra mediante la metodología correspondiente a cada especie y considerando las buenas prácticas de manejo, para iniciar el ciclo de producción y evitar pérdidas económicas.</p>	<p>Elabora un reporte del proceso de transporte, arribo y siembra con base en el manual de buenas prácticas, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte: condiciones de recepción de organismos, número de organismos, talla, peso, temperatura, oxígeno, documentación legal, tratamientos preventivos, método y tiempo de transporte. - Arribo a la granja: metodología de atemperación, número de organismos, peso, tallas, densidades de siembra, tratamientos preventivos
<p>Verificar el proceso de engorda de los organismos acuícolas a través de técnicas biométricas, de sanidad, inocuidad y de alimentación, con base en las buenas prácticas para contribuir al rendimiento y calidad de la producción acuícola.</p>	<p>Integra bitácoras del proceso de engorda de organismos acuícolas, sustentado en las buenas prácticas, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - registros morfométricos - registros de parámetros fisicoquímicos de calidad del agua. - observaciones de los signos de lesiones internas o externas, enfermedades y alteraciones al comportamiento - registro de alimentación (porcentajes de proteína, ración alimenticia, conversión alimenticia y calibre de pellets). - registros de mortalidad - Tratamientos preventivos, correctivos y ajustes.

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Supervisar el proceso de reproducción en sistemas acuícolas mediante la metodología correspondiente a cada especie considerando las buenas prácticas de manejo, para la obtención de larvas y postlarvas y crías.</p>	<p>Integra una bitácora de reproducción acorde al manual de buenas prácticas y especies reproducidas donde reporte los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selección de reproductores - numero de reproductores (machos y hembras) - densidad de reproductores en sistemas, grado de maduración gonadal - parámetros fisicoquímicos de sistemas de reproducción - datos para control estadístico (fecha, hora, numero de estanque, numero de huevos, biometrías, porcentaje de sobrevivencia)

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

CALIDAD DEL AGUA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Departamento de sanidad de Nueva York.	(1990)	<i>Manual de Tratamiento de aguas.</i>	México	México	Limusa
Hernández, A.	(1990)	<i>Depuración de aguas residuales.</i>	México.	México	Mc Graw Hill. Inc.
Metcalf y Heidi	(1991)	<i>Ingeniería de aguas residuales</i>	México	México	Mc Graw Hill. Inc.
Ramalho R. S.	(1991)	<i>Tratamiento de aguas residuales</i>	Madrid	España	Riverte.
Comisión Nacional del Agua.	(1993)	<i>Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento.</i>	México	México	Comisión Nacional del Agua.
Rigola La Peña Miguel.	(1995)	<i>Tratamiento de aguas residuales.</i>	Madrid	España	Productica
Winkler.	(1996)	<i>Tratamiento biológico de aguas de desecho</i>	México	México	Limusa
Arredondo-Figueroa, J. L. et al.	(1998)	<i>Calidad de agua en acuicultura.</i>	México	México	AGT
Henry y Heinke.	(1999)	<i>Ingeniería Ambiental</i>	México	México	Prentice Hall
Moore, J. W et al.	(2000)	<i>El mundo de la Química: Conceptos y aplicaciones.</i>	México	México	Person-Prentice Hall.
Brown, T. L. et al.	(2004)	<i>Química: La ciencia central</i>	México	México	Person-Prentice Hall.

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

APROBÓ: C. G. U. T.

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Daub W. et al.	(2005)	<i>Química</i>	México	México	Person-Prentice Hall.
Houercroff, C.E. A.G.Shape	(2006)	<i>Química Inorgánica</i>	Madrid	España	Person-Prentice Hall.
Chnag, R.	(2007)	<i>Química</i>	México	México	Mc Graw-Hill
Bruice, P. Y.	(2007)	<i>Química Orgánica</i>	México	México	Person-Prentice Hall.

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN ACUICULTURA AREA PROYECTOS

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2010

F-CAD-SPE-23-PE-XXX