



Universidad de Guadalajara

Licenciatura en Biología

Diseño curricular intercentros CUCBA-CU COSTA

CARTA DESCRIPTIVA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DATOS GENERALES

PROGRAMA EDUCATIVO:	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA				
UNIDAD DE APRENDIZAJE:	Calidad de Aguas				
CLAVE:	CM108	PRERREQUISITOS:	Tópicos Selectos de Ecología Marina		
FECHA DE ELABORACIÓN:	18 agosto del 2017	ELABORADO POR:	Dr. Saúl Rogelio Guerrero Galván		
FECHA DE MODIFICACIÓN:	2 agosto 2022	MODIFICADO POR:	Dr. Saúl Rogelio Guerrero Galván		
CARGA HORARIA TOTAL:	42	HORAS TEORÍA:	10	HORAS PRÁCTICA:	32
HORAS/SEMANA/SEMESTRE:	4	HORAS TEORÍA:	1	HORAS PRÁCTICA:	3
CRÉDITOS:	7				
CUPO	40				

CLASIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:	DISCIPLINARIA	<input type="checkbox"/>	FORMATIVA	<input type="checkbox"/>	METODOLÓGICA	<input checked="" type="checkbox"/>				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:	ÁREA BÁSICA:	<input type="checkbox"/>	ÁREA DISCIPLINAR	<input type="checkbox"/>	ÁREA SELECTIVA	<input checked="" type="checkbox"/>				
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:	CURSO	<input type="checkbox"/>	TALLER	<input checked="" type="checkbox"/>	LABORATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMINARIO	<input type="checkbox"/>	CAMPO	<input checked="" type="checkbox"/>
POR EL CARÁCTER DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>	SELECTIVA	<input type="checkbox"/>				
CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE										
COMPETENCIA GLOBAL	Evaluar la biogeoquímica de los cuerpos de agua naturales o artificiales para determinar su capacidad para brindar servicios ecosistémicos y proponer acciones para su conservación o restauración.									
NIVEL TAXONÓMICO (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Nivel 6. Evaluación.									
PRODUCTO FINAL (CASO INTEGRADOR)	Propuesta de acciones para restaurar o conservar los servicios ecosistémicos del cuerpo de agua del “estudio de caso”.			NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO (TAXONOMÍA DE BLOOM)			Nivel 5. Evaluación			

CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESADO	<p>Brinda los elementos para que el licenciado en Biología: Fundamenta, participa y desarrolla investigación científica para la generación y divulgación de conocimiento sobre la composición, estructura, función y evolución de los sistemas biológicos Sus conocimientos en general se orientan a los principio y leyes que rigen el funcionamiento de los seres vivos su organización, equilibrio y deterioro para dar respuesta a las modificaciones del ambiente y a la solución de los problemas que amenazan su integridad desde el nivel molecular hasta el nivel de ecosistema.</p>						
UNIDADES DE COMPETENCIA (Producto del recorte de contenidos)	No.	Unidad de competencia (Procesos nodales)	Horas Teoría	Horas Práctica			Horas Totales
				Laboratorio	Taller	Campo	
	1	Identifica y aplica conocimientos adquiridos de biogeoquímica para la evaluación de un cuerpo de agua.	8				8
	2	Reconoce y aplica técnicas de campo, fisicoquímicas y analíticas en la evaluación de un cuerpo de agua	2	18		10	30
	3	Propone un plan de manejo para conservar o restaurar los servicios ecosistémicos del cuerpo de agua.	2		2		4
	Horas Totales	10	20	2	10	42	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 1			
UNIDAD DE COMPETENCIA 1:	Identifica y aplica conocimientos adquiridos de biogeoquímica para la evaluación de un cuerpo de agua.		
COMPETENCIAS GENÉRICAS:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.		
COMPETENCIA ESPECIFICA :	Reconoce los procesos biológicos, físicos y químicos que determinan la composición del agua en el medio y describe las consecuencias de sus variaciones.	NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA (TAXONOMÍA DE BLOOM)	3) Aplicación
PRODUCTO INTEGRADOR :	Presentación donde muestre los procesos que deben estar presentes en el cuerpo de agua seleccionado para el estudio de caso..	NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO (TAXONOMÍA DE BLOOM)	3) Aplicación
UNIDAD DE CONTENIDO 1	Definición de calidad del agua, los usos del agua y ciclo hidrológico. Ciclos biogeoquímicos del nitrógeno, fósforo, silicio y carbono.		
HORAS:	14		

ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
Ciclos biogeoquímicos del nitrógeno, fósforo, silicio y carbono.		Reconocer los flujos entre las diferentes esferas del ecosistema del nitrógeno, fósforo, silicio.			Puntualidad Actitud positiva Responsabilidad Disposición para trabajo en equipo		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD PRELIMINAR	Presentación de la Unidad de competencia 1. Selección del Cuerpo de agua para el estudio de caso.	Conocer los contenidos de la unidad de aprendizaje. A partir del acceso e interés que tenga un cuerpo de agua evaluar su factibilidad de estudio.	1	Exposición oral	Uno a muchos (Profesor-Alumnos)	Proyector y computadora.	Selección del cuerpo de agua a estudiar.
			1	Mesa redonda.	Muchos a muchos		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Exposición de la definición de calidad del agua Exposición de los diferentes ciclos biogeoquímicos	Reconocer que uso del agua es el que determina las características que debe tener y de ahí sus características óptimas. Identificará los intercambios de elementos entre la atmósfera, hidrósfera, biosfera, antropósfera y el interior de la Tierra.	2	Exposición oral. Participación voluntaria o requerida	Uno a muchos (Profesor-Alumnos) Muchos a muchos (alumnos-alumnos-profesor)	Proyector y computadora.	Participación ver lista de cotejo Participación ver lista de cotejo
			2	Exposición oral. Participación voluntaria o requerida	Uno a muchos (Profesor-Alumnos) Muchos a muchos (alumnos-alumnos-profesor)		
ACTIVIDAD INTEGRADORA	Exposición de los diferentes ciclos	Aplicar los conocimientos adquiridos y su	2		Muchos a muchos (equipo-clase-profesor)	Proyector y computadora	PRODUCTO INTEGRADOR *Ver rúbrica Presentación, con diapositivas y

	biogeoquímicos que son capaces de evaluar en la escala espacio temporal de estudio del cuerpo de agua seleccionado para estudio de caso.	capacidad de búsqueda de información para exponer los posibles procesos biogeoquímicos para evaluar en los cuerpos de agua para establecer su calidad del agua.					texto a enunciar.
--	--	---	--	--	--	--	-------------------

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2

UNIDAD DE COMPETENCIA 2:	Reconoce y aplica técnicas de campo, fisicoquímicas y analíticas en la evaluación de un cuerpo de agua		
COMPETENCIAS GENÉRICAS:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de comunicación oral y escrita Habilidad para la búsqueda de información en diferentes medios		
COMPETENCIA ESPECIFICA :	Aplica las técnicas analíticas para la determinación de los componentes del agua del cuerpo de estudio de caso y le permite establecer la calidad del agua con respecto al uso pretendido, del cuerpo de agua de estudio de caso.	NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA (TAXONOMÍA DE BLOOM)	3) Aplicación
PRODUCTO INTEGRADOR :	Presentación, con diapositivas y texto a enunciar, donde se muestre los resultados de los análisis efectuados al agua y su comparación con lo que se requiere por normatividad, en su caso, o bien con cuerpos de agua similares descritos en la bibliografía.	NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO (TAXONOMÍA DE BLOOM)	3) Aplicación
UNIDAD DE CONTENIDO 2	Evaluación de la productividad primaria. Determinación de temperatura, conductividad, concentraciones de oxígeno, de las diferentes especies de nitrógeno y fósforo en el agua y pigmentos fotosintéticos. Determinación del caudal en el cuerpo de agua y flujo másico de oxígeno, nitrógeno, fósforo en el cuerpo de agua de estudio de caso.		
HORAS:	32		

ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
					Puntualidad Actitud positiva Responsabilidad Disposición para trabajo en equipo		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD PRELIMINAR	Presentación de la Unidad de competencia 2.	Conocer los contenidos de la unidad de aprendizaje.	1	Exposición oral	Uno a muchos (profesor-Alumnos)	Proyector y computadora	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Aplica las técnicas de colecta de muestras de agua y determinación de variables <i>in situ</i> .	Reconozca y utilice las diferentes mediciones que se realizan <i>in situ</i> en los cuerpos de agua y la colecta y procesamiento de las muestras para su posterior análisis en el laboratorio.	11	Trabajo en campo.	Uno a muchos (profesor-alumnos). Muchos a muchos (alumnos-alumnos)	Equipo de muestreo, sensores para determinación de temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, pH, potencial óxido reducción, soluciones preparativas para la colecta de las muestras botellas contenedoras para los diferentes tipos y volúmenes de las muestras.	Resultado de las mediciones en campo
	Aplica las técnicas analíticas para la determinación de las diferentes especies de nitrógeno, fósforo, pigmentos	Aplice las técnicas para la determinación de los diferentes componentes del agua que determinan su calidad.	16	Trabajo en laboratorio.		Materiales, reactivos y equipo para la determinación de nitrito, nitrato, amonio, fósforo reactivo soluble,	Resultados de los análisis

	fotosintéticos, bacterias indicadoras de presencia de materia fecal					pigmentos fotosintéticos, sólidos suspendidos, pérdidas por ignición y análisis microbiológico de agua.	
ACTIVIDAD INTEGRADORA	Exposición de los resultados de los análisis y las mediciones <i>in situ</i> .	Aplicar las técnicas analíticas y estadísticas para la obtención de las concentraciones de los compuestos determinados para presentar los resultados de manera clara y comparable con las Normas nacionales, si es el caso, o con otros cuerpos de agua similares descritos en la literatura.	2		Muchos a muchos (equipo-clase-profesor)	Proyector y computadora	PRODUCTO INTEGRADO R *Ver rúbrica Presentación, con diapositivas y texto a enunciar.

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 3

UNIDAD DE COMPETENCIA 3:	Propone un plan de manejo para conservar o restaurar los servicios ecosistémicos del cuerpo de agua		
COMPETENCIAS GENÉRICAS:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de comunicación oral y escrita Habilidad para la búsqueda de información en diferentes medios		
COMPETENCIA ESPECIFICA :	Evalúa los resultados obtenidos de las determinaciones fisicoquímicas y microbiológicas en comparación con los requeridos por las normas aplicables en su caso o con criterios o valores descritos en la literatura donde se determina la calidad del agua.	NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA (TAXONOMÍA DE BLOOM)	4) Evaluación
PRODUCTO INTEGRADOR :	Documento donde exponga los resultados obtenidos y de un dictamen de la calidad del agua del cuerpo estudiado en relación a su uso actual o pretendido.	NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO (TAXONOMÍA DE BLOOM)	4) Evaluación
UNIDAD DE CONTENIDO 3	Normatividad Nacional para los diferentes usos del agua. Fenómenos biogeoquímicos asociados a la calidad del agua que modifican o determinan la composición biológica, química y microbiológica de los diferentes cuerpos de agua.		
HORAS:	4		

ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional)	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD PRELIMINAR	Presentación de la Unidad de competencia 3 Búsqueda de la normatividad aplicable al cuerpo de agua o literatura de cuerpos similares.	Conocer los contenidos de la unidad de aprendizaje. Contar con la información disponible para la evaluación de los resultados obtenidos.	1	Exposición oral	Uno a muchos (Profesor-Alumnos)	Proyector y computadora	
			1	Búsqueda de información	Muchos a muchos (profesor-alumnos-alumnos)	Computadora con internet.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Realización del documento con la evaluación del cuerpo de agua en relación a la normatividad aplicable y cuerpos de agua similares descritos en la literatura.	Evalúa la calidad del agua de acuerdo al uso actual o pretendido del cuerpo de agua estudiado	2	Mesa redonda y elaboración del documento final	Muchos a muchos (profesor-alumnos-alumnos)	Computadora con internet.	
ACTIVIDAD INTEGRADORA	Documento de diagnóstico y recomendaciones para el manejo	Evalúa la calidad del cuerpo de agua y aplica sus conocimientos teóricos para elaborar la			Muchos-muchos (profesor-alumnos-alumnos)	Computadora con internet.	PRODUCTO INTEGRADO R *Ver rúbrica Documento Diagnóstico..

	del cuerpo de agua estudiado..	propuesta de acciones para preservar o restaurar la calidad del agua del cuerpo estudiado en función del uso actual o pretendido que tenga el cuerpo de agua.					
--	--------------------------------	---	--	--	--	--	--

PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Trabajo individual. Las participaciones de los alumnos estarán basadas en los donde se describen las características que tiene el agua en cuerpos de agua estudiados y su clasificación.
- Trabajo colectivo. Colecta y análisis de las muestras de agua del cuerpo de agua estudiado.
- Evaluación diagnóstica. Los alumnos demostrarán tener al menos a nivel de comprensión las competencias de las Unidades de Aprendizaje previas y requisito para cursar Calidad de Aguas.
- Evaluación del tipo heteroevaluación.
- Criterios de evaluación 50% la participación en las actividades integradoras de cada unidad de competencia y 50% el producto final integrador de los que 5% será la participación en el coloquio.
- El producto final será presentado en el coloquio en el marco de la “Cátedra Universitaria de Medio Ambiente y Conservación de los Recursos Naturales Juan Luis Cifuentes Lemus”.
- Rubrica de las actividades integradoras.
- Lista de cotejo para la evaluación de los subproductos estratégicos

FUENTES DE INFORMACIÓN

(Referencias en formato APA 6.0)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	American Public Health Association (APHA) y American Water Works Association. (1998). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20 Edition. American Public Health Association. Washington DC. Strickland, J. D. H. y Parsons, T. R. (1972). A practical handbook of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Board Can. 167.
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	Hanson, P. C., Carpenter, S. R., Kimura, N., Wu, C., Cornelius, S. P., y Kratz, T. K. (2008). Evaluation of metabolism models for free-water dissolved oxygen methods in lakes. <i>Limnology and Oceanography: Methods</i> , 6(9), 454-465 Allen, H. E., y Kramer, J. R. (1972). Nutrients in natural waters. Information Systems Division, National Agricultural Library. 457 pp. Boyd, C. E. (1989). Water quality management and aeration in shrimp farming. Alabama Agricultural Experiment Station (AAES) Reports. Correll, D. L. (1998). The role of phosphorus in the eutrophication of receiving waters: A review. <i>Journal of Environmental Quality</i> , 27(2), 261-266. McKindsey, C. W., Thetmeyer, H., Landry, T., y Silvert, W. (2006). Review of recent carrying capacity models for bivalve culture and recommendations for research and management. <i>Aquaculture</i> , 261(2), 451-462. Hanson, P. C., Carpenter, S. R., Kimura, N., Wu, C., Cornelius, S. P., y Kratz, T. K. (2008). Evaluation of metabolism models for free-water dissolved oxygen methods in lakes. <i>Limnology and Oceanography: Methods</i> , 6(9), 454-465. Carritt, D. E. y Carpenter, J. H. (1966). Comparison and evaluation of currently employed modifications of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. <i>Journal of Marine Research</i> , 24(3), 286- 318. Grasshoff, K., Ehrhardt, M. y Kremling, K. (1983). <i>Methods of Seawater Analysis</i> , ed. Verlag Chemie. 61 -72 pp. Montgomery, H., Thom, N. S. y Cockburn, A. (1964). Determination of dissolved oxygen by the Winkler method and the solubility of oxygen in pure water and sea water. <i>Journal of Applied Chemistry.</i> , 14(7), 280- 296.
OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN	

Rubrica para la evaluación de las actividades integradoras de cada unidad de competencia

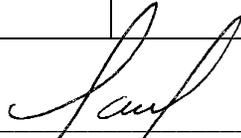
Criterios	Nivel			
	4. Excelente	3. Satisfactorio	2. Puede mejorar	1. Inadecuado
Obtención de los resultados analíticos y de medición en campo de las variables fisicoquímicas .	Obtiene todos los resultados analíticos con estándares y control de calidad adecuados.	Obtiene algunos de los resultados analíticos con estándares y control de calidad adecuados.	Obtiene uno o dos los resultados analíticos con estándares y control de calidad adecuados.	No obtiene algún resultado analítico analíticos con estándares y control de calidad adecuados.
Comprensión del significado de los resultados analíticos en el ámbito de la biogeoquímica.	Contesta con precisión todas las preguntas planteadas sobre el tema.	Contesta con precisión la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema.	Contesta con precisión algunas preguntas sobre el tema.	No contesta las preguntas planteadas.
Dominio de estrategias de búsqueda de información.	Demuestra dominio de estrategias de búsqueda.	Demuestra un nivel satisfactorio de dominio de estrategias de búsqueda.	Demuestra dominio de algunas estrategias de búsqueda.	No domina estrategias de búsqueda.
Evalúa los resultados analíticos que obtiene en función de resultados en cuerpos de agua similares y aplica criterios para establecer las necesidad de acciones para remediar o preservar el estado del cuerpo de agua.	Evalúa todas las variables analíticas obtenidas y las integra en un diagnóstico basado en lo descrito para el estado de salud de ecosistemas acuáticos.	Evalúa algunas de las variables analíticas obtenidas y las integra en un diagnóstico basado en lo descrito para el estado de salud de ecosistemas acuáticos.	Evalúa una o dos de las variables analíticas obtenidas y las integra en un diagnóstico basado en lo descrito para el estado de salud de ecosistemas acuáticos.	No evalúa alguna de las variables analíticas obtenidas ni las integra en un diagnóstico basado en lo descrito para el estado de salud de ecosistemas acuáticos.

Lista de cotejo para la evaluación de los subproductos estratégicos

Indicadores	Bueno	Regular	Malo
Presenta los conocimientos principales.			
Aplica los conocimientos en el desarrollo de las técnicas analíticas en el laboratorio.			
Obtiene resultados con un aseguramiento de la calidad óptimo..			
Aplica los resultados analíticos obtenidos en el análisis del estado de salud del cuerpo de agua estudiado.			
Evalúa y compara sus resultados con otros cuerpos de agua similares descritos en la literatura.			
Propone las acciones a realizar para conservar o restaurar la calidad del agua del cuerpo de agua estudiado.			



M. en C. Luis Fernando González Guevara
PRESIDENTE ACADEMIA DE RECURSOS NATURALES



Dr. Saúl Rogelio Guerrero Galván
PROFESOR



Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario
de la Costa



DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS



Dra. Rosio Teresita Amparán Salido
DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario
de la Costa



DIVISION DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD