

Anexo 2: Programas de Asignaturas claves.**PROGRAMA DE ASIGNATURA****I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Sigla	OCE 444
Nombre Asignatura	OCEANOGRAFÍA QUÍMICA 1
Créditos	4
Duración	216 horas pedagógicas
Semestre	7° Semestre
Requisitos	Sin requisitos
Horas Teóricas	64 horas pedagógicas
Horas Prácticas	
Horas Ayudantía (Laboratorio)	96 horas pedagógicas
Horas de Estudio Personal	56 horas pedagógicas
Área curricular a la que pertenece la asignatura	Disciplinar
Decreto Programa de Estudio	N°10/2014
Carácter de la asignatura	Obligatoria

II. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

Curso teórico práctico, obligatorio, perteneciente a la línea de oceanografía química, que utiliza de los conocimientos de equilibrio químico, bioquímica y de oceanografía física, para comprender la composición y distribución de sales y gases disueltos en los océanos.

Las competencias del perfil de egreso a desarrollar en el alumno y que aporta la asignatura son las siguientes:

Competencias genéricas de formación fundamental:

- 2. Actúa éticamente, iluminado por la propuesta cristiana, en contextos reales, con autonomía y respeto hacia los demás, buscando el bien común, la promoción de los derechos humanos y la realización de la persona humana, en un contexto de diversidad.
- 3. Comunica de manera clara y coherente sus ideas a través de su lengua materna en un contexto académico.
- 4. Usa las tecnologías de la información y comunicación como herramientas del desarrollo académico y profesional.
- 5. Demuestra capacidad de análisis, abstracción, síntesis y reflexión crítica con el objetivo de resolver problemas, construir conocimiento y desarrollar autoaprendizaje, tanto a nivel individual como en el trabajo en equipos interdisciplinarios.
- 6. Comunica en forma oral y escrita en idioma inglés, con el fin de facilitar su inserción y participación en contextos multiculturales e interdisciplinarios.
- 7. Reconoce la lectura, la relación con los demás, la actividad física, la vida sana, el cuidado medioambiental, el arte y la cultura como fuentes de desarrollo personal integral.

Competencias específicas disciplinares:

- 9. Maneja los fundamentos de las matemáticas permitiéndole realizar caracterizaciones, análisis y evaluaciones numéricas del sistema natural y de los posibles efectos de la actividad humana sobre él.
- 11. Posee conocimientos de química que le permiten comprender los ciclos y procesos químicos del mar y su interacción con los continentes y atmósfera.

Competencias específicas profesionales:

- 14. Maneja bases de datos, técnicas satelitales y métodos de muestreo de la columna de agua y del fondo marino, así como de mediciones de variables físicas, para realizar una correcta caracterización del ambiente marino.
- 15. Caracteriza adecuadamente el ambiente marino obteniendo información representativa de su línea de base y su variabilidad espacio-temporal, para su conocimiento y aplicación.
- 16. Selecciona y maneja instrumental de terreno y de laboratorio, para cumplir con los objetivos o requerimientos planteados, permitiéndole la obtención de información representativa del ambiente marino.
- 17. Realiza estudios que promuevan la sostenibilidad del ambiente marino y la conservación de sus recursos.

- 19. Analiza e interpreta resultados de las caracterizaciones ambientales y de la experimentación con el fin de obtener conclusiones plausibles y fundamentadas a través del método científico.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- a) Conocer las principales teorías sobre la estructura y formación del agua de mar.
- b) Conocer la composición y distribución de los componentes químicos del agua de mar.
- c) Conocer y comprender algunos mecanismos de interacción química en los océanos.
- d) Aplicar métodos de análisis químicos en agua de mar.
- e) Generar informes técnico-científicos con datos de laboratorio y de bases de datos.
- f) Realizar presentaciones de temas del curso utilizando información bibliográfica.

IV. CONTENIDOS o UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD TEMÁTICA I

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA DE MAR

Objetivos específicos:

- a) Identificar las principales teorías de la estructura del agua y formación del agua de mar.
- b) Identificar componentes y calcular composición de algunas especies químicas del agua de mar.
- c) Identificar la distribución de la salinidad en el mar.

Contenidos:

- Estructura química y propiedades de agua pura
- El agua de mar, concepto y mediciones de salinidad
- Elementos mayores
- Distribución de la salinidad en el océano

UNIDAD TEMÁTICA II

ÓXIDO REDUCCIÓN EN EL AMBIENTE MARINO

Objetivos específicos:

- a) Identificar procesos REDOX en ambientes marinos.
- b) Calcular equilibrios REDOX en el mar.

Contenidos:

- Reacciones REDOX en agua de mar
- Especies REDOX en agua de mar
- Cálculo de especies REDOX en agua de mar

UNIDAD TEMÁTICA III

GASES DISUELTOS EN AGUA DE MAR: OXÍGENO DISUELTO

Objetivos específicos:

- a) Aplicar modelos de intercambio gaseoso océano-atmósfera
- b) Identificar la distribución del oxígeno disuelto en el mar
- c) Identificar efectos deletéreos en el ozono en la tropósfera

Contenidos:

- Solubilidad e intercambio de gases océano-atmósfera
- Distribución de oxígeno disuelto frente a la costa chilena
- El problema de la capa de ozono

UNIDAD TEMÁTICA IV**GASES DISUELTOS EN AGUA DE MAR: ANHIDRICO CARBÓNICO****Objetivos específicos:**

- Identificar los componentes del ciclo del CO₂ en el mar
- Calcular equilibrios del sistema del CO₂ en el mar
- Identificar la distribución de especies del ciclo del CO₂ en el mar
- Identificar efectos deletéreos del CO₂ en la atmósfera.

Contenidos:

- El ciclo del carbono en el mar
- Producción y descomposición de materia orgánica en el mar
- El pH, la alcalinidad, presión parcial y la fugacidad
- Distribución de pH, alcalinidad y presión parcial
- Distribución de especies del CO₂ frente a la costa chilena
- Carbonato de calcio en el mar
- El incremento del anhídrido carbónico en la atmósfera

UNIDAD TEMÁTICA V**ELEMENTOS TRAZAS EN AGUA DE MAR****Objetivos específicos:**

- Identificar el origen de los elementos trazas en el mar.
- Identificar la distribución de especies de elementos trazas en el mar.

Contenidos:

- Principales metales trazas, sus fuentes y sumideros
- Distribución de metales trazas en el agua
- Efectos de las condiciones REDOX en la distribución de los metales trazas

ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Las actividades de laboratorio se realizan en tres etapas:

- 1.- Pre laboratorio, donde se explica en qué consistirá el laboratorio a realizar la semana siguiente, mostrando instrumentos y demostración de toma de muestras (Se realiza en la semana 1)
- 2.- Laboratorio. Donde se realiza el trabajo del laboratorio propiamente tal, analizando muestras reales. Además, se le entregan datos oceanográficos pertinentes de estaciones seleccionadas de la zona norte (Arica-Iquique), central (Coquimbo-Valparaíso) y sur (Valdivia-Puerto Montt), como tarea para procesar. (Se realiza en la semana 2)
- 3.- Los estudiantes generan un informe, con los resultados de los análisis del laboratorio y de los datos de las tareas. Dicho informe debe seguir el esquema de un paper científico (Introducción, materiales y métodos, discusión, conclusiones y referencias). (Se realiza en la semana 3-4)

ACTIVIDAD I**TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA DETERMINAR SALINIDAD****Contenidos:**

- Toma de muestras de salinidad
- Medición en base a densidad, índice de refracción y salinómetro de inducción Autosal,
de muestras de un gradiente artificial mar-río, preparado con agua de mar y agua dulce.

- Preparación de un informe con los datos del laboratorio y de la tarea

ACTIVIDAD II**TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA DETERMINAR OXÍGENO DISUELTO****Contenidos:**

- Toma de muestras de oxígeno disuelto
- Análisis de oxígeno disuelto de muestras de agua de mar mediante Método de Winkler
- Análisis de muestras de agua de mar mediante Kit analítico MERCK
- Preparación de un informe con los datos del laboratorio y de la tarea

ACTIVIDAD III**TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA DETERMINAR pH****Contenidos:**

- Toma de muestras de pH.
- Análisis de pH de muestras de agua de mar mediante pH metro
- Preparación de un informe con los datos del laboratorio y de la tarea

ACTIVIDAD IV**TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA DETERMINAR ALCALINIDAD****Contenidos:**

- Toma de muestras para alcalinidad.
- Análisis de alcalinidad de muestras de agua de mar mediante titulación potenciométrica.
- Preparación de un informe con los datos del laboratorio y de la tarea

V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Cada unidad buscará estructurar una participación directa y clara de los alumnos en los objetivos y contenidos, desarrollando metodologías activo-participativas. Se trabajará con las siguientes metodologías:

- a) Clases expositivas del profesor con apoyo de Power Point.
- b) Lectura personal del libro guía (En inglés)
- b) Discusión en clases de temas puntuales, incluyendo aspectos relacionados con la ética
- c) Lectura de material bibliográfico seleccionado sobre el tema y presentaciones orales.
- d) Laboratorios prácticos con participación directa de los alumnos
- e) Visita profesional al Laboratorio de Química Ambiental del Servicio Hidrográfico y oceanográfico de la Armada (SHOA). Instrucción sobre medición de salinidad con salinómetro conductivo Autosal (3 horas)
- f) Videos temáticos (Toma de muestras en el mar)

VI. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se tomarán tres pruebas escritas de cátedra de igual ponderación, las cuales valen un 85% de la nota final.

Los laboratorios se evaluarán en base a pruebas cortas e informes escritos. Las presentaciones orales, se sumarán a las notas de laboratorio y en conjunto valen un 15% de la nota final.

No habrá examen final y aquellos estudiantes que obtengan una nota promedio 4,0 o mayor, tanto en cátedra, como laboratorio, aprobarán la asignatura.

Para estudiantes con nota promedio de cátedra menor de 4,0 pero igual o mayor de 3,5 tendrán derecho a un examen final.

VII. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Bibliografía Obligatoria

Libes, S.M. 2010. An introduction to marine biogeochemistry. Academic Press, New York, 909 pp.

2. Bibliografía Complementaria

Libes, S.M. 1992. An introduction to marine biogeochemistry. John Wiley & Sons, New York, 734 pp.

Millero, F.J. y M.L. Sohn. 1992. Chemical oceanography. CRC Press, Boca Raton, 531 pp.

Riley, J.P. y R. Chester. 1971. Introduction to marine chemistry. Academic Press, London, 465 pp.

Grasshoff, K., M. Ehrhardt y K. Kemling. 1983. Methods of sea water analysis. Verlag Chemie Weinheim, 419 pp.

Strickland, J.D.H. y T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 310 pp.

3. Recursos Didácticos

Los recursos didácticos de aprendizaje a utilizar son:

- a) PPT de las temáticas a tratar
- b) Guías de trabajo

Académico responsable de la elaboración del programa: Dra. Marcela Cornejo D'Ottone

Fecha de la última revisión del programa: 12 de julio de 2017