



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA SUR**



**ÁREA DE CONOCIMIENTO
DE CIENCIAS DEL MAR Y DE LA TIERRA**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO
DE CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS**

**PROGRAMA EDUCATIVO: BIÓLOGO MARINO
PLAN DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS 2011-II**

OCEANOGRAFÍA GEOLÓGICA

II SEMESTRE

2 HORAS/SEMANA

**LABORATORIOS DE OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA, PETROLOGÍA,
SUELOS Y AGUA.**

MANUAL DE LABORATORIO

**Dr. Gerardo González Barba
La Paz, B.C.S., Junio de 2011**

ÍNDICE

• Introducción.	3
• Requerimientos.	5
• Contrato de aprendizaje.	6
▪ Derechos y deberes.	6
▪ Evaluación.	7
• Competencias Genéricas y disciplinares.	8
• Practica # 1 Minerales.	9
• Practica # 2 Rocas ígneas.	11
• Practica # 3 Rocas sedimentarias.	13
• Practica # 4 Rocas metamórficas.	15
• Practica # 5 Determinación del tamaño de las partículas sedimentarias por medio de tamizado.	17
• Practica # 6 Método del Hidrómetro.	20
• Practica # 7 Análisis de Carbonatos: por el método de titulación.	22
• Practica # 8 Análisis de Carbonatos: por el método de acidificación.	24
• Practica # 9 Análisis de Materia Orgánica: método de ignición.	27
• Anexo.	30

INTRODUCCIÓN:

Este manual fue creado para apoyar el curso de: “**Oceanografía Geológica**”, y guiará al estudiante en la parte práctica del mismo, mientras le ayuda a desarrollar las competencias disciplinares, con el objetivo de prepararlo sólidamente en la disciplina y su aplicación en la Biología Marina, y simultáneamente, reforzar competencias genéricas que impactarán favorablemente los ámbitos de su vida.

El estudiante se preguntará ¿Qué es una competencia?

“Es la capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas.”¹ Las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir saber qué hacer y cuándo, lo que evita la memorización sin sentido de temas desarticulados y la adquisición de habilidades mecánicas. Esto a su vez promueve el desarrollo de competencias manifiestas en la resolución de problemas, procurando que en el aula y laboratorio exista una vinculación entre estos y la vida cotidiana.

Competencias a desarrollar:

- **Disciplinares Básicas:** las mínimas necesarias de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida.
- **Disciplinares Extendidas:** implican los niveles de complejidad deseables para quienes opten por una determinada trayectoria académica, teniendo así una función propedéutica en la medida que prepararán a los estudiantes de enseñanza superior para su ingreso y permanencia en posgrados y trabajos especializados.
- **Disciplinares Profesionales:** son competencias especializadas que preparan al estudiante para desempeñar su vida profesional con mayores probabilidades de éxito.
- **Genéricas:** las que se desarrollan de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, le brindan autonomía en el proceso de aprendizaje y favorecen el desarrollo de relaciones armónicas con su entorno y quienes les rodean. (Anexo I)

¹ Mastache, Anahí et. al. Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Ed. Novedades Educativas. Buenos Aires / México. 2007.

Estudiante: este manual te encauzará a lo largo de actividades que reforzarán o desarrollarán tus competencias, además de tareas para aprender en forma colaborativa (aprender de y con tus compañeros). Al realizar las actividades y proyectos (reportes de práctica, informes, trabajos finales, etc.), encontrarás momentos para pensar, reflexionar y comunicarte, mientras:

- Conoces a tus compañeros.
- Compartes con ellos metas y objetivos.
- Cooperan y se ayudan mutuamente.
- Respetan sus puntos de vista y opiniones.
- Logran acuerdos y toman decisiones.
- Proponen alternativas para resolver los problemas que se presentan.

En el modelo de competencias lo importante es adquirir conocimiento, desarrollar habilidades y fortalecer actitudes y valores. Durante el laboratorio del curso desarrollarás diversas actividades y elaborarás tareas dirigidas a obtener tres tipos de evidencias que permitirán a tu docente evaluar si has adquirido la competencia.

Conocimientos: *Teorías y principios que deberás dominar para lograr un desempeño eficaz.*

Desempeños: *Habilidades para usar herramientas* (microscopios, ordenadores, software, claves de identificación, cuadrantes, transectos, etc.), en la adquisición, ordenamiento y análisis de datos e información. Estos desempeños pueden ser evaluados por el docente, alguno de tus compañeros e incluso por ti mismo.

Productos: *Evidencias tangibles de la competencia.* El producto que elaboraste u obtuviste (Reporte de práctica, marco conceptual, presentación), la información que buscaste, integraste al documento, y ordenaste en forma clara y estructurada en la sección de bibliografía etc.

El manual del Laboratorio de Oceanografía Geológica facilitara al alumno una idea clara sobre el objetivo de los experimentos a realizar, así mismo, de por que se utilizan determinados procedimientos metodológicos para el entendimiento de la geología oceánica y su relación con los ambientes marinos. Esto con la finalidad de estimular el interés y la participación del alumno, tanto en la búsqueda de información y solución de incógnitas.

Por tanto, la lectura previa de las prácticas de laboratorio encaminara a la preparación anticipada del alumno, antes de la práctica a realizar.

REQUERIMIENTOS

Para el trabajo de laboratorio se requerirá de BATA DE MANGA LARGA, ZAPATO CERRADO, CABELLO RECOGIDO, PUNTUALIDAD (tolerancia 15 minutos), etc. Cabe mencionar, que las prácticas se llevarán acabo en tres laboratorios diferentes: LAB. DE OCEANOGRÁFIA BIOLOGICA, LAB. DE PETROLOGÍA. Y LAB. DE SUELOS Y AGUA.

Como material auxiliar se encuentran: dos salidas a campo, cartulinas, filminas, esquemas, cámara fotográfica, tripié, monitor y/o proyector y equipo de conexión de los aparatos.

NOTA: POR FAVOR CUIDAR LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE LABORATORIO, SI ALGUNO SE LLEGARÁ A PERDER O ROMPER, LO VAMOS A PAGAR TODOS.

CONTRATO DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA: OCEANOGRAFÍA GEOLÓGICA	
<p>Al estudiante: Ahora que conoces los contenidos del curso de Oceanografía Geológica, revisa este Contrato de Aprendizaje, que tiene el propósito de establecer de forma conjunta estudiante – docente, los acuerdos y lineamientos que será conveniente respetar durante las sesiones del laboratorio, a fin de generar un espacio propicio para el trabajo y convivencia armónica y el desarrollo de competencias disciplinarias y genéricas.</p>	
DERECHOS Y DEBERES	
DEL ESTUDIANTE	DEL DOCENTE
Cláusulas:	Cláusulas:
<p>Primera: Actividades de Aprendizaje</p> <p>El estudiante se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar de forma ética y responsable el 100% de las actividades de aprendizaje y evidencias solicitadas por el docente. Hacer entrega de las actividades y sus requerimientos en la fecha y hora acordadas. Solicitar apoyo a sus compañeros cuando así lo requiera, además de brindarles asesoría y dar soporte en la medida de sus posibilidades, a fin de favorecer el desarrollo de sus competencias. 	<p>Primera: Actividades de Aprendizaje</p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Indicar claramente a los estudiantes las actividades de aprendizaje a realizar en el laboratorio, ya sea de forma individual o por equipos, además de otorgar un tiempo adecuado para su realización; programar anticipadamente la fecha en que se entregarán los productos (reporte de práctica, mapa conceptual, investigación bibliográfica). Especificar los requisitos que estas actividades deberán cumplir además del lugar y hora en que deberán entregarse.
<p>Segunda: Responsabilidad</p> <p>Cada estudiante es responsable de su propio aprendizaje, por lo tanto su participación activa e interacción con sus compañeros de grupo y docente debe propiciar un ambiente que favorezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> El logro de competencias disciplinares. El desarrollo de competencias genéricas La convivencia armónica. <p>Para tal fin:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contemplar y respetar el Reglamento General de Laboratorios (Anexo X) El uso de bata es absolutamente obligatorio. Los materiales que le sean solicitados para desarrollar la practica deberán ser presentados de manera ordenada la inicio de la misma. Queda estrictamente prohibido el uso de teléfonos celulares durante la sesión de laboratorio. Etc. 	<p>Segunda: Responsabilidad</p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar en forma oportuna la planeación del curso y actividades de laboratorio. Impartir su clase y conducir las actividades de enseñanza, aprendizaje, práctica y evaluación, de forma tal que se produzca un proceso educativo de calidad acorde al contexto y a las necesidades de los estudiantes. Crear experiencias de aprendizaje enfocadas a favorecer en los estudiantes el desarrollo de competencias y el logro de los fines educativos. <p>Generar un ambiente que motive a los estudiantes a aprender, participar, comunicar, interactuar, investigar.</p>

<p>Tercera: Honestidad, Respeto y Tolerancia</p> <p>El estudiante se compromete a tratar con respeto, ética, honestidad y tolerancia a sí mismo, a sus compañeros y a su docente. Como a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar palabras ofensivas o altisonantes, • Comportarse dentro de los límites necesarios que eviten caos en clase. • Ofrecer a sus compañeros el apoyo y la orientación cuando les soliciten. • Evitar la violencia física o psicológica entre sus iguales. 	<p>Tercera: Honestidad, Respeto y Tolerancia</p> <p>El docente se compromete a:</p> <p>Ser tolerante, responsable, y respetuoso.</p> <p>Dar un trato equitativo a todos los estudiantes.</p> <p>Dar a los estudiantes la orientación pertinente</p>						
<p>Cuarta: Participación</p> <p>El estudiante tiene derecho y obligación de participar en la sesión, ser escuchado, expresar con orden y respeto sus ideas, puntos de vista, sugerencias, experiencias comentarios, y observaciones, todo ello con el objetivo de fortalecer el proceso educativo.</p>	<p>Cuarta: Participación</p> <p>El docente tiene derecho de ser escuchado, la obligación de participar en la sesión, expresar con orden y respeto sus ideas, puntos de vista, sugerencias, experiencias comentarios, y observaciones, todo ello con el objetivo de fortalecer el proceso educativo</p>						
<p>Quinta: Puntualidad y Asistencia</p> <p>El estudiante se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistir al 100% de las sesiones de laboratorio • Presentarse a las sesiones de laboratorio puntualmente. • Habrá 15 min. de tolerancia después de la hora indicada para llegar a la sesión de laboratorio. • En caso de no asistir a la sesión de laboratorio .deberá presentarse el justificante correspondiente. 	<p>Quinta: Puntualidad y Asistencia</p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistir al 100% de las sesiones de laboratorio • Presentarse a las sesiones de laboratorio puntualmente. • En caso de no poder asistir lo anunciara con anticipación y notificará al jefe del Departamento, de ser necesario. 						
<p>Sexta: Evaluación</p> <table border="1" data-bbox="224 1339 771 1438"> <tr> <td>Reportes.</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>Reportes de campo.</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Valor del Laboratorio.</td> <td>50%</td> </tr> </table> <p>El valor del laboratorio es el 50% de la calificación total del curso de Oceanografía Geológica. En el caso de que no se obtenga una calificación aprobatoria (MÍNIMO 70), NO se promediara con la calificación obtenida en la parte teórica. El alumno requiere de un mínimo de 80% de asistencia al Laboratorio, así como un mínimo de 80% de prácticas de laboratorio entregadas. Si no asiste a una práctica no podrá entregar reporte. El trabajo y reporte de campo son estrictamente necesarios para acreditar el curso.</p>	Reportes.	60%	Reportes de campo.	40%	Valor del Laboratorio.	50%	<p>Sexta: Evaluación</p> <p>El docente se compromete a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respetar y hacer respetar los criterios de evaluación de la asignatura correspondiente. • Dar a conocer los criterios y porcentajes de evaluación, tomando en cuenta la normatividad y reglamento de la institución. • Realizar una evaluación integral con base en los criterios establecidos, acorde a los objetivos de aprendizaje y a lo que se realizó en el laboratorio • Informar oportunamente a los estudiantes los resultados de su evaluación y calificaciones. Atender sus dudas y realizar las aclaraciones pertinentes.
Reportes.	60%						
Reportes de campo.	40%						
Valor del Laboratorio.	50%						

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES
Organización y trabajo.	Honestidad académica.
Comunicación y manejo de información.	Cuidado del medio ambiente.
Liderazgo, iniciativa, trabajo en equipo.	Disciplina, compromiso, formalidad, puntualidad.
Toma de decisión y solución de problemas.	Ética profesional

PRÁCTICA #1 Identificación de Minerales.

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Petrología

INTRODUCCIÓN

Una roca es un agregado de minerales, que se definen según los geólogos, como cualquier sólido inorgánico u orgánico que posea una estructura interna ordenada y una composición bien definida. Podemos decir que en términos generales un mineral es un elemento o un compuesto químico que normalmente es cristalino y ha sido formado por procesos geológicos. Se han identificado y descrito más de 3500 minerales, pero solo una docena de ellos constituyen la corteza (Johnsen, 2002; Tarbuck y Lutgens, 2005).

Cada mineral tiene una disposición ordenada de átomos y una composición química definida, que proporciona un conjunto único de propiedades físicas. Estas propiedades se pueden determinar simplemente con la observación o realizando un prueba sencilla (Tarbuck y Lutgens, 2005). Las propiedades físicas más importantes para su identificación son (Tovar Lee, 2005):

- (i) color: se encuentran coloreados y absorben diferentes longitudes de onda;
- (ii) raya: se obtienen pulverizando un poco del material;
- (iii) lustre o brillo: luz reflejada por la superficie del mineral, puede ser metálico o no metálico. Si es no metálico se puede dividir en,
 - a. vítreo: con apariencia a vidrio
 - b. graso: la superficie puede estar cubierta de una capa de aceite
 - c. adamantino: con vidrio brillante
 - d. nacarado: aspecto parecido a una perla
 - e. sedoso: brillo tenue en varios colores
 - f. Terroso.
- (iv) dureza: usando una navaja de acero, vidrio, una moneda y la uña se puede medir la dureza. Utilizando la tabla de duraza de Mohs
- (v) clivaje: a un mineral se le aplica una fuerza y se rompe de manera que deje dos superficies planas
- (vi) magnetismo: algunos minerales y materiales se ven afectados por una imán
- (vii) efervescencia con HCL: utilizar ácido clorhídrico para saber si existen carbonatos.

OBJETIVO DE APRENDISAJE

Identificará por medio de sus propiedades los diferentes tipos de minerales que componen las rocas.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y METODO

Se proporcionará una serie de materiales recolectados previamente (rocas), a las cuales se les realizará la identificación de los diferentes tipos de minerales a partir de observaciones, además se les aplicarán las diferentes pruebas físicas para conocer la dureza, magnetismo, etc.

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones hechas durante la identificación de los minerales que componen las rocas.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- Johnsen, O. (2002). **Minerales del mundo**. Editorial Omega. Dinamarca. 440pp.
- Lee-Nezahualpilli, T. (2005). **Manual de Prácticas de Laboratorio de Oceanografía Geológica y Oceanografía Física y Química**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 84 pp.
- Tarbuck, E. J. y F. K. Lutgens. (2005). **Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física**. Editorial Pearson Education. España. 736pp

PRÁCTICA #2 Rocas Ígneas.

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Petrología

INTRODUCCIÓN

Todas las rocas ígneas intrusivas y extrusivas se forman cuando se cristalizan los minerales contenidos en el magma (Wincander y Moroe, 2005). Cuando se solidifica el magma en la superficie terrestre se clasifican como extrusivas o volcánicas. Cuando el magma pierde su movilidad antes de alcanzar la superficie se denominan intrusivas o plutónicas (Tarbuck y Lutgens, 2005).

La cristalización ocurre conforme se enfría el magma, los iones pierden movilidad y se disponen en estructuras cristalinas. Mientras que el proceso de cristalización ocurre cuando disminuye la temperatura del líquido, los iones se acercan a medida que disminuye su velocidad de movimiento. Cuando se enfrían lo suficiente, los enlaces químicos se ordenan y cristalizan (Tarbuck y Lutgens, 2005).

Las rocas ígneas, se clasifican en función son en de su composición mineral y las condiciones bajo las cuales se forman, es decir, por su composición mineral y por su textura. La textura, es el aspecto general de la roca en función del tamaño, forma y ordenamiento de los cristales. Mientras que la composición principal de las rocas ígneas son los silicatos (Tarbuck y Lutgens, 2005).

OBJETIVO DE APRENDISAJE

El alumno identificará las rocas ígneas muestra, en base a su textura, composición y tamaño del grano de los minerales

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y METODO

Se realizará la identificación de rocas ígneas proporcionadas, a partir de la observación y determinación de sus propiedades, como la textura, tipo de grano y los minerales que las componen.

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones hechas durante la identificación de las rocas ígneas.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- Tarbuck, E. J. y F. K. Lutgens. (2005). **Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física.** Editorial Pearson Education. España. 736pp.
- Wicander, R. y J. S. Monroe. (2000). **Fundamentos de Geología.** International Thomson Edotores. México. 445pp.

PRÁCTICA #3 ROCAS SEDIMENTARIAS

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Petrología

INTRODUCCIÓN

La palabra sedimentaria indica la naturaleza de las rocas y hace referencia al material sólido que se deposita a partir de un fluido, ya sea agua o aire (Tarbuck y Lutgens, 2005). Las rocas sedimentarias se forman de manera semejante. El lugar de depósito puede ser el fondo de un lago, un lecho fluvial o marina. Las partículas sedimentarias se separan por su tamaño, que pueden ser microscópicas hasta grandes cantos rodados (López – Ramos, 1993).

Las rocas sedimentarias se forman por un proceso llamado precipitación. La temperatura de la solución y la solubilidad del precipitado son factores importantes en el proceso. Existen rocas sedimentarias pueden estar compuestas por restos orgánicas (vegetales y animales) (López – Ramos, 1993).

El término diagenesis es el cambio químico, físico y biológico que tiene lugar después de la deposición de los sedimentos, así como durante y después de la litificación, que son procesos mediante los cuales los sedimentos no consolidados se transforman en rocas sedimentarias sólidas. El cambio diagenético físico es la compactación, el sedimento se acumula a través del tiempo. El cambio diagenético químico es la cementación, que es la precipitación de minerales entre los granos sedimentarios individuales (Tarbuck y Lutgens, 2005).

OBJETIVO DE APRENDISAJE

El alumno identificará las rocas sedimentarias en base al tamaño de las partículas, su reacción con el HCl y el tipo de formación (compactación y cementación)

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizará la identificación de las rocas sedimentarias a partir de la observación y determinación de sus propiedades físicas y químicas. Se utilizaran libros para referencia.

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones hechas durante la identificación de las rocas sedimentarias.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	

Reporte de observaciones.	
---------------------------	--

REFERENCIAS

- López – Ramos, E. (1993). **Geología General y de México**. Editorial Trillas. México. 288pp.
- Tarbuck, E. J. y F. K. Lutgens. (2005). **Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física**. Editorial Pearson Education. España. 736pp

PRÁCTICA #4 ROCAS METAMÓRFICAS

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Petrología

INTRODUCCIÓN

Se llama rocas metamórficas a las rocas formadas por la presión y las altas temperaturas. Proceden indistintamente de la transformación de rocas ígneas y de rocas sedimentarias

El proceso metamórfico se realiza en estado sólido, es decir las transformaciones se producen sin que la roca llegue a fundirse. Se trata de un proceso lento. La mayoría de las rocas metamórficas se caracterizan por un aplastamiento general de sus minerales que hace que se presenten alineados. A medida que estas rocas son sometidas a altas presiones y temperaturas, de los elementos químicos existentes surgen gradualmente nuevos minerales que cristalizan para formar la nueva roca.

Esta estructura característica que denominamos foliación se ve muy bien en rocas como las pizarras, los esquistos y los gneises.

OBJETIVO DE APRENDISAJE

El alumno identificará los diferentes tipos de rocas metamórficas muestra, en base a su textura, composición y tamaño del grano de los minerales

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizará la identificación de rocas metamórficas proporcionadas, a partir de la observación y determinación de sus propiedades, como la textura, tipo de grano y los minerales que las componen.

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones hechas durante la identificación de las rocas metamórficas.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- López – Ramos, E. (1993). **Geología General y de México**. Editorial Trillas. México. 288pp.

- Tarbuck, E. J. y F. K. Lutgens. (2005). **Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física.** Editorial Pearson Education. España. 736pp

**PRÁCTICA #5 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS SEDIMENTARIAS POR
MEDIO DEL TAMIZADO**

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Suelos y Agua

INTRODUCCIÓN

Los sedimentos son, por definición una colección de partículas, ya sea que estén sueltas o endurecidas (Selley, 1982). El tamaño de las partículas sedimentarias es una variable básica que influye en algunas características de los sedimentos como, la porosidad, cohesividad, estabilidad, etc. Dado que los sedimentos tienen formas irregulares, se ha convenido en definir la propiedad del tamaño de una partícula como el diámetro en milímetros de una esfera que la contienen (Álvarez – Arellano, 2003). La distribución del tamaño de partículas es una de las características más estables del sedimento, conocerla permite evaluar la acción de los procesos físicos que influyen (Tovar-Lee, 2005).

El método de tamizado del tamaño de partículas se define como el ancho de apertura de malla mínima a través de la cual puede pasar una partícula. Este método es el más común y ampliamente aceptado para separar en clases los sedimentos con el uso de mallas de alambre, este procedimiento es relativamente sencillo y quizá el factor más importante en el análisis de tamaño de grano es la uniformidad de la técnica. El análisis de tamaño se puede desarrollar con el único propósito de la descripción física del sedimento e implica la interpretación del medio de depositación (Tovar-Lee, 2005)

OBJETIVO DE APRENDISAJE

Determinar la distribución del tamaño de las partículas de los sedimentos.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y MÉTODOS

- Pesar aproximadamente 100 a 200g (lo más exacto posible) de sedimento en una balanza, este peso es el que se someterá al tamizado.
- Los tamices se ordenarán de manera que la malla más fina se coloque en la base y los de malla más gruesa en la parte superior. Observar que los tamices estén bien colocados y limpios.
- Posteriormente, la serie de tamices se colocará en un tamizador mecánico. Verter el sedimento por la parte superior de la serie. Colocar la tapa, estableciendo un tiempo de tamizado mayor o igual a 5 minutos.

- Pesar el sedimento retenido en cada tamiz en una balanza (igual, lo más exacto posible). Los datos de vaciarán en la Tabla I, como se muestra a continuación. Deberá existir una tabla por cada muestra analizada.

Tamiz U.S. standard	Intervalo de tamaño		Peso sedimento (gramos)	Peso %	Peso acumulativo (gramos)	Peso acumulativo (%)
	Φ	mm				
10	-2 - -1	4.0 - 2.0				
18	-1 - 0	2.0 - 1.0				
35	0 - 1	1.0 - 0.5				
60	1 - 2	0.5 - 0.25				
120	2 - 3	0.25 - 0.125				
230	3 - 4	0.125 - 0.062				
Fondo	Fondo	Fondo				
		Total				

- Finalmente, se construirán gráficas de la distribución del tamaño de cada muestra por medio de histogramas y/o curva de frecuencia acumulada. Colocando en el eje de las ordenadas la frecuencia y en el de las abcisas los intervalos de tamaño en mm.

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones, análisis y discusión de los resultados obtenidos durante el experimento de laboratorio.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	
Aplicación de técnicas de laboratorio.	
Análisis de datos.	
Manejo de equipo de laboratorio.	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- Álvarez-Arellano, A. (2003). **Prácticas del laboratorio de Sedimentológica**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 91 pp.
- Tovar-Lee N. (2005). **Manual de Prácticas de Laboratorio de Oceanografía Geológica y Oceanografía Física y Química**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 84 pp.
- Selley, R. C. (1982). **An Introduction to Sedimentology**. Academic Press. Gran Bretaña. 417pp.

PRÁCTICA #6 ANÁLISIS DE DENSIDAD MEDIANTE EL MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Suelos y Agua

INTRODUCCIÓN

El hidrómetro es un instrumento que se usa para registrar la densidad, gravedad específica u otras características similares de los líquidos (Lanza-Espino, 1999).

La prueba del hidrómetro para la determinación de las fracciones finas de sedimento se basa en las velocidades de asentamiento de las partículas, que es proporcional al tamaño de su diámetro, de acuerdo a la ley de Stokes, esto se realiza al medir la densidad de una columna de agua conteniendo las partículas dispersas de sedimento en ella y cronometrando el tiempo que tardan en asentarse estas. Es un método bastante preciso para obtener los porcentajes de las diferentes clases de sedimento (arenas, arcillas y limos) (Tovar-Lee, 2005).

Las velocidades de asentamiento son usadas tradicionalmente en el análisis de tamaño de limos y arcillas, pero también aunque de una forma más empírica, se aplica en partículas en el rango de arenas (Álvarez-Arellano, 2003).

OBJETIVO DE APRENDISAJE

Determinar la proporción de arenas, limos y arcillas en muestras de sedimentos.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y MÉTODOS

- 60ml de solución dispersante (hexametáfosfato de sodio en una concentración de 36.5g/l).
- 40g de sedimento seco y molido (si es el caso).
- Todo lo anterior colocarlo en el vaso de la batidora y agregar agua de la llave hasta la segunda marca.
- Dejarlo reposar por 10min.
- Agitar por 5min (en el agitador mecánico)
- Lavar la aspás del agitador
- Agregarlo a una probeta de un litro y aforar hasta 1000ml con agua de la llave
- Agitar por 20seg (sacarlo con mucho cuidado), poner el hidrómetro
- 40seg la primera lectura (hora)
- Lavar el hidrómetro
- 120min segunda lectura (hora lo más exacta posible)

$L C = LHS - LHT = 40\text{seg}$

$L'C' = L'H'S' - L'H'T' = 120\text{min}$

Tabla I. Porcentaje de Arena (A), Limos (L) y Arcillas (R) por el método del hidrómetro

Fórmulas	Sustitución	Resultados (%)
$\%A = 100 - (L.C. \cdot 2.5)$		
$\%R = L'.C'. \cdot 2.5$		
$\%L = 100 - (\%A + \%R)$		

Suponiendo que:

- %A = arena
- %L = limos
- %R = arcillas

LC, primera lectura con el hidrómetro a los 40 segundos; L'C' es la segunda lectura después de 60 o 120 minutos. LHT es la calibración. Primero arenas, después arcillas y al último limos (lodos)

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones, análisis y discusión de los resultados obtenidos durante el experimento de laboratorio.

Estrategias de Aprendizaje	Estrategias de Evaluación
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la práctica	
Aplicación de técnicas de laboratorio.	
Análisis de datos.	
Manejo de equipo de laboratorio.	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- Álvarez-Arellano, A. (2003). **Prácticas del laboratorio de Sedimentológica**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 91 pp.
- Lanza-Espino, G. (1999). **Diccionario de Hidrología y ciencias afines**. P y V Editores. México. 286 pp.
- Tovar-Lee, N. (2005). **Manual de Prácticas de Laboratorio de Oceanografía Geológica y Oceanografía Física y Química**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 84 pp.

PRÁCTICA #7 ANÁLISIS DE CARBONATOS: POR EL MÉTODO DE TITULACIÓN

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Suelos y Agua

INTRODUCCIÓN

Todo sedimento contiene una parte de materia orgánica. En realidad, la cantidad de carbono orgánico retenido sedimento es muy superior al carbono orgánico contenido en los cuerpos de los organismos. El aporte de materia orgánica particulada a los sedimentos de la bahía está influenciado por diversos factores: una producción biológica, aporte fluvial, desechos industriales y actividad humana. La mayoría de la materia orgánica particulada es producida por fotosíntesis la se incorpora a los sedimentos (Margalef, 1998; Hernández *et al.*, 2008).

En el fondo de las aguas, el sustrato sirve de residencia a organismos, y el material orgánico que se sedimenta y no es capturado o utilizado durante su caída representa un posible alimento que se acumula. La mezcla del material orgánico, de precipitados minerales que, en parte, se deben a la actividad de organismos (carbonato, sílice, calcio, etc.) (Margalef, 1998; Odum, 2003)

En los márgenes continentales, los sedimentos más comunes son los terrígenos y biogénicos. En estos lugares la productividad orgánica en aguas costeras generalmente es alta y los restos de esqueletos de organismos tanto bénticos como planctónicos se mezclan con los sedimentos terrígenos y se diluyen en ellos, lo que permite el análisis de la materia orgánica (Colinvaux, 1999; Hernández *et al.*, 2008)

OBJETIVO DE APRENDISAJE

El alumno determinará la proporción de carbonatos en una muestra de sedimentos.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y MÉTODOS

- 5g de sedimento seco
- Tamizar manualmente con el tamiz del No. 18
- Tomar del sedimento tamizado 2.5g
- Verter en un matraz Erlenmeyer
- Agregar 50ml de HCl (apuntar la normalidad que es menor que la del NaOH)
- Agitar la muestra por 15min con una agitador magnetico
- Dejar reposar la muestra 30min para su sedimentación
- Tomar una alícuota de 20ml del sobrenadante
- Verter en otro matraz pequeño

- Agregar 8 gotas de indicador azul de bromotimol (amarillo)
- Titular con NaOH
- Apuntar la cantidad de NaOH se utilizo (azul)

$$\%CO_3 = [(HCl \times NHCl) - (NaOH \times NNaOH)] \times 0.05 \times 100 \times 2 / PM$$

HCl – ácido clorhídrico

NHCl – normalidad del ácido clorhídrico

NaOH – hidróxido de sodio

NNaOH – normalidad del hidróxido de sodio

PM – peso de la muestra

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones, análisis y discusión de los resultados obtenidos durante el experimento de laboratorio.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	
Aplicación de técnicas de laboratorio.	
Análisis de datos.	
Manejo de equipo de laboratorio.	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- Colinvaux, P. A. 1999. **Introducción a la Ecología**. Ed. Lumisa. México. 679pp.
- Hernández, S.; C. Franco y C. Herrera. 2008. Carbono orgánico y materia orgánica en sedimentos superficiales de la Bahía Concepción. **Ciencia... Ahora**. 21(11): 28-34.
- Margalef, R. 1998. **Ecología**. Ed. Omega. Barcelona, España. 951pp.
- Odum. E. P. 2003. **Ecología**. Ed. Interamericana. México. 639pp.
- Tovar-Lee, N. 2005. **Manual de Prácticas de Laboratorio de Oceanografía Geológica y Oceanografía Física y Química**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 84 pp.

PRÁCTICA #8 DETERMINACIÓN DE CARBONATO: POR EL MÉTODO DE ACIDIFICACIÓN

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Oceanografía Biológica.

INTRODUCCIÓN

Todo sedimento contiene una parte de materia orgánica. En realidad, la cantidad de carbono orgánico retenido sedimento es muy superior al carbono orgánico contenido en los cuerpos de los organismos. El aporte de materia orgánica particulada a los sedimentos de la bahía está influenciado por diversos factores: una producción biológica, aporte fluvial, desechos industriales y actividad humana. La mayoría de la materia orgánica particulada es producida por fotosíntesis la se incorpora a los sedimentos (Margalef, 1998; Hernández *et al.*, 2008).

En el fondo de las aguas, el sustrato sirve de residencia a organismos, y el material orgánico que se sedimenta y no es capturado o utilizado durante su caída representa un posible alimento que se acumula. La mezcla del material orgánico, de precipitados minerales que, en parte, se deben a la actividad de organismos (carbonato, sílice, calcio, etc.) (Margalef, 1998; Odum, 2003)

En los márgenes continentales, los sedimentos más comunes son los terrígenos y biogénicos. En estos lugares la productividad orgánica en aguas costeras generalmente es alta y los restos de esqueletos de organismos tanto bénticos como planctónicos se mezclan con los sedimentos terrígenos y se diluyen en ellos, lo que permite el análisis de la materia orgánica (Colinvaux, 1999; Hernández *et al.*, 2008).

MÉTODO DE ACIDIFICACIÓN

Éste método se fundamenta en la capacidad que tiene el ácido clorhídrico para disolver los carbonatos, esto se hace tomando el peso inicial del material sedimentario y el peso después de acidificarlo. La precisión del método es poca y se considera un método cuantitativo, debido a que se obtiene un porcentaje del contenido de carbonatos en 2 gramos de muestra (Tovar-Lee, 2005).

OBJETIVO DE APRENDISAJE

Determinar la proporción de carbonatos en una muestra de sedimento aplicando en método de acidificación.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y MÉTODOS

- ✓ 2 gr de sedimento seco
- ✓ Vaso de precipitados
- ✓ Probeta de 10 mililitros

- ✓ Papel pH
- ✓ Balanza analítica
- ✓ Plancha eléctrica

REACTIVOS

- ✓ Solución de ácido clorhídrico a 1.0 N.
- ✓ Agua destilada

PROCEDIMIENTO

1. Pesar 2 gramos de sedimento seco y colocarlo en un vaso de precipitados de 100ml
2. Agregar 10 mililitros de agua destilada y 5 mililitros de HCl (1.0 N)
3. Agitar manualmente para provocar reacción. Posteriormente, medir con el papel indicador el pH, si da un valor de 2, dejar reposar la muestra durante 30 minutos. Si el pH no marca 2, continuar agregando HCl con incrementos de 2 mililitros hasta que el valor de pH marque de 2 a 0.
4. Decantar el exceso de acido y lavar la muestra cuidadosamente con agua destilada, para remover el CaCO₃ (coloración verdosa)
5. Secar la muestra en la plancha eléctrica a aproximadamente 100°C y dejar enfriar a temperatura ambiente
6. Volver a pesar.

ANÁLISIS DE DATOS

Los datos deben ser sustituidos en la siguiente fórmula:

$$\%CaCO_3 = \frac{(100) (\text{peso perdido}) (0.12)}{\text{Peso seco inicial}}$$

Donde:

El factor 0.12 supone que todo el carbono es CaCO₃ =

$$0.12 = \frac{\text{Peso del carbono}}{\text{Peso del CaCO}_3}$$

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones, análisis y discusión de los resultados obtenidos durante el experimento de laboratorio.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	
Aplicación de técnicas de laboratorio.	
Análisis de datos.	

Manejo de equipo de laboratorio.	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- Colinvaux, P. A. 1999. **Introducción a la Ecología**. Ed. Lumisa. México. 679pp.
- Hernández, S.; C. Franco y C. Herrera. 2008. Carbono orgánico y materia orgánica en sedimentos superficiales de la Bahía Concepción. **Ciencia... Ahora**. 21(11): 28-34.
- Margalef, R. 1998. **Ecología**. Ed. Omega. Barcelona, España. 951pp.
- Odum. E. P. 2003. **Ecología**. Ed. Interamericana. México. 639pp.
- Tovar-Lee, N. 2005. **Manual de Prácticas de Laboratorio de Oceanografía Geológica y Oceanografía Física y Química**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 84 pp.

PRÁCTICA #9 DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA: POR EL MÉTODO DE IGNICIÓN

2 horas, una sesión.

Laboratorio de Oceanografía Biológica.

INTRODUCCIÓN

Todo sedimento contiene una parte de materia orgánica. En realidad, la cantidad de carbono orgánico retenido en el sedimento es muy superior al carbono orgánico contenido en los cuerpos de los organismos. El aporte de materia orgánica particulada a los sedimentos de la bahía está influenciado por diversos factores: una producción biológica, aporte fluvial, desechos industriales y actividad humana. La mayoría de la materia orgánica particulada es producida por fotosíntesis y se incorpora a los sedimentos (Margalef, 1998; Hernández *et al.*, 2008).

En el fondo de las aguas, el sustrato sirve de residencia a organismos, y el material orgánico que se sedimenta y no es capturado o utilizado durante su caída representa un posible alimento que se acumula. La mezcla del material orgánico, de precipitados minerales que, en parte, se deben a la actividad de organismos (carbonato, sílice, calcio, etc.) (Margalef, 1998; Odum, 2003)

En los márgenes continentales, los sedimentos más comunes son los terrígenos y biogénicos. En estos lugares la productividad orgánica en aguas costeras generalmente es alta y los restos de esqueletos de organismos tanto bénticos como planctónicos se mezclan con los sedimentos terrígenos y se diluyen en ellos, lo que permite el análisis de la materia orgánica (Colinvaux, 1999; Hernández *et al.*, 2008).

MÉTODO DE IGNICIÓN

Este método se basa en el hecho de que cuando una muestra se seca y molida que contiene materia orgánica y carbonato de calcio, se calienta en una mufla, el material orgánico comienza a encender a alrededor de 200°C y se enciende completamente en aproximadamente 550°C. La evolución de CO₂ del carbonato de calcio comienza por lo 850°C si existe dolomita en la muestra se volverá CO₂ a una temperatura menor que la calcita. Hay varios métodos que utilizan este principio. La pérdida de peso de la muestra se puede determinar pesando la muestra antes y después de la ignición y determinando el porcentaje de peso perdido por la diferencia (Tovar-Lee, 2005).

OBJETIVO DE APRENDISAJE

Determinar la proporción de materia orgánica en una muestra de sedimento aplicando el método de ignición.

INSTRUCCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

MATERIAL Y MÉTODOS

- ✓ 5 gramos de sedimento seco
- ✓ Mufla
- ✓ Balanza analítica
- ✓ Crisoles de porcelana
- ✓ Desecador

PROCEDIMIENTO

1. Pesar 5 gramos de sedimento seco en la balanza
2. Colocar el sedimento en un crisol de porcelana
3. Colocar el crisol en la mufla (con mucho cuidado), previamente calentado a 550°C por espacio de una hora.
4. Pasado el tiempo, dejar enfriar a temperatura ambiente en el desecador.
5. Pesar la muestra nuevamente. Anotar el peso.
6. Posteriormente, se volvieron a meter a la mufla, cambiando la temperatura a 1000°C durante una hora, transcurrido el tiempo. Volver a pesar.
7. Finalmente la pérdida de peso entre 550° y 1000°C es la cantidad de CO₂ proveniente de los minerales de carbonato.

PRODUCTOS

Reporte de práctica con las más relevantes observaciones, análisis y discusión de los resultados obtenidos durante el experimento de laboratorio.

<i>Estrategias de Aprendizaje</i>	<i>Estrategias de Evaluación</i>
Interacción y observación directa del material de estudio.	Reporte de práctica.
Identificar los puntos relacionados con el objetivo de la practica	
Aplicación de técnicas de laboratorio.	
Análisis de datos.	
Manejo de equipo de laboratorio.	
Reporte de observaciones.	

REFERENCIAS

- Colinvaux, P. A. 1999. **Introducción a la Ecología**. Ed. Lumisa. México. 679pp.
- Hernández, S.; C. Franco y C. Herrera. 2008. Carbono orgánico y materia orgánica en sedimentos superficiales de la Bahía Concepción. **Ciencia... Ahora**. 21(11): 28-34.

- Margalef, R. 1998. **Ecología**. Ed. Omega. Barcelona, España. 951pp.
- Odum. E. P. 2003. **Ecología**. Ed. Interamericana. México. 639pp.
- Tovar-Lee, N. 2005. **Manual de Prácticas de Laboratorio de Oceanografía Geológica y Oceanografía Física y Química**. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 84 pp.

ANEXO

Propuesta de diez competencias genéricas a desarrollar en la educación superior²

1. Organización y gestión

- Conocer los códigos de funcionamiento interno y las interdependencias de los sistemas sociales y organizativos (empresas, asociaciones, organizaciones, etc.).
- Fijar objetivos y priorizarlos en función de determinados criterios.
- Determinar funciones y establecer responsabilidades.
- Gestionar tiempos, dinero, materiales, etc.
- Evaluar procesos y resultados.

2. Comunicación

- Expresar la propia opinión y saber defenderla.
- Adaptar el discurso verbal y no verbal en función de la intención, la audiencia y la situación.
- Verificar la comprensión del mensaje.
- Saber escuchar y saber hacer preguntas.

3. Gestión de la información

- Seleccionar las fuentes donde obtener información relevante y fiable.
- Análisis e interpretación de la información.
- Clasificar y archivar la información.
- Identificar contradicciones, falacias o falsas analogías.

4. Toma de decisiones y solución de problemas

- Clarificar el problema y analizar causas.
- Generar alternativas de decisión o de solución de problemas y valorar ventajas e inconvenientes.
- Saber encontrar el equilibrio entre la racionalidad y la intuición en la toma
- de decisiones.

5. Trabajo en equipo

- Identificar claramente los objetivos del grupo y orientar la actuación para lograrlos.
- Priorizar los intereses colectivos a los personales.
- Evaluar la actuación del grupo de trabajo y hacer críticas constructivas.
- Saber trabajar en red: compartir y articular tareas entre los trabajadores de diferentes secciones o departamento de una empresa o institución o entre personas que trabajan en diferentes organizaciones.

6. Relaciones interpersonales

- Capacitado de empatía: «saber ponerse en el lugar del otro».
- Saber entender y saber trabajar con personas de etnia, religión, cultura o nivel de formación diferente.
- Saber actuar como mediador/a acercando posiciones divergentes.
- Saber tratar a los otros con amabilidad, cordialidad y simpatía.

7. Adaptación al cambio

- Flexibilidad y apertura a nuevas ideas, circunstancias o situaciones.
- Asumir el riesgo, la incertidumbre, la ambigüedad.
- Percibir los cambios como oportunidades.
- Modificar el comportamientos ante nuevos contextos o nuevas circunstancias.

²Corominas et al. 2006. Percepciones del profesorado ante la incorporación de las competencias genéricas en la formación universitaria. Revista de Educación, 341: 301-336

8. Liderazgo, iniciativa, dirección

- Saber persuadir o influir en las conductas de los otros.
- Animar y motivar a los otros.
- Crear sinergias.
- Saber delegar.
- Previsión y anticipación de acontecimientos o situaciones.

9. Disposición hacia la calidad

- Afán de mejora en los procesos y en los resultados.
- Afán de innovación.
- Deseo de conseguir la excelencia.
- Sentirse orgullosa/o de hacer las cosas bien.
- Procurar la satisfacción del cliente o usuario.

10. Control y gestión personal

- Autonomía: saber trabajar sin o con mínima supervisión.
- Saber afrontar el estrés o el trabajo bajo presión.
- Ofrecer una imagen personal positiva.
- Implicarse en la propia formación personal a lo largo de la vida.
- Desarrollar estrategias de auto-promoción: «saberse vender».

