

Celebrando la Química

LOS QUÍMICOS CELEBRAN EL SEMANA DE LA TIERRA SOCIEDAD QUÍMICA DE LOS ESTADOS UNIDOS



¡Bucea en la Química Marina!

Por Alex Madonik

Cuando piensas en el océano, ¿qué imágenes vienen a tu mente? ¿Grandes olas? ¿Gigantescas ballenas? ¿Misteriosos naufragios? Los océanos cubren casi tres cuartas partes de la superficie de la tierra y pueden tener millas de profundidad, así que en verdad están llenos de maravillas. La vida en nuestro planeta comenzó en los océanos, y hoy los océanos están llenos de pequeños organismos que, juntos, ¡pesan más que todo lo que vive sobre la tierra! Los océanos también absorben dióxido de carbono y producen oxígeno en un ciclo que es esencial para toda la vida en la tierra.

Los químicos **marinos** estudian los océanos para entender estos ciclos. También encuentran alimento y sustancias químicas útiles en los océanos, en todo desde peces hasta algas.

Desafortunadamente, estos químicos marinos también encuentran productos de desperdicio de nuestra vida cotidiana. Bolsas de plástico y redes que lastiman a aves, peces, y mamíferos marinos. Pequeñas partículas de plástico pueden llenar el agua a miles de millas de la tierra. Estas partículas dañan la vida marina, no sólo porque son peligrosas si son ingeridas, pero también porque atraen compuestos químicos aceitosos que son venenosos para las aves y para los peces. Los sustancias químicas que escapan de las fábricas y hasta de nuestras casas fluyen al océano. La contaminación viene de pequeñas fugas y de grandes derrames.

La primera vez que visites el océano, pudieras sorprenderte de que tan salada es el agua. A diferencia de los ríos y los lagos, los océanos contienen alrededor de 3.5% de sal por peso (mayormente cloruro de sodio – lo mismo que la sal de mesa). Puedes recolectar sal marina evaporando el agua en el sol, como la gente ha hecho por miles de años. Mientras el agua se evapora, la sal se concentra más. Ciertas clases de **algas** coloridas y camarones pueden crecer en esta solución salina, la que se llama **salmuera**.

Curiosamente, los científicos no están seguros de dónde vino toda el agua de la tierra. Cuando la tierra se formó hace 4.6 billones de años, estaba muy caliente para mantener agua. Es posible que el agua llegara mucho después, llevada por cometas o asteroides que chocaron con la tierra.

La sal en el océano empezó como minerales en la tierra que se disolvieron y fueron llevados al mar por la lluvia. Algunos se convirtieron en roca sólida como la piedra caliza (carbonato de calcio), el mismo material del que están hechas las conchas marinas y los corales. La sal de mesa es muy soluble en agua, así que se acumula en el océano. Dos famosos cuerpos de agua que son muy salados son el Gran Lago Salado de Utah y el Mar Muerto del Medio Oriente. Debido a que estos lagos no están conectados a ríos o arroyos que puedan llevarse el agua, el agua sólo se puede evaporar, dejando atrás la sal que contenía. Las minas de sal son antiguos lagos de sal que se secaron por completo y quedaron enterrados bajo gruesas capas de sedimento.

Los océanos profundos contienen muchas criaturas que sobreviven sin luz. Sin luz, no pueden crecer las plantas, pero algunas criaturas hacen energía de elementos en el agua como azufre o hierro en un proceso llamado quimiosíntesis. Muchas criaturas del mar profundo generan su propia luz a través de un proceso llamado bioluminiscencia - ¡como luciérnagas submarinas! El mar profundo puede ser muy frío, o puede estar hirviendo cerca de **ventiladores termales** submarinos. Criaturas asombrosas viven ahí también, y los químicos están estudiando sus secretos para descubrir cómo sobreviven.

En esta edición de Celebrando la Química, aprenderás más acerca de temas como minerales en los océanos, derrames de petróleo, y bioluminiscencia. ¡Así es que únete a nosotros y buceemos en la química marina!

Alex Madonik, PhD. es un Instructor de Química en el Colegio Comunitario Peralta en Oakland, California.



Conchas Marinas: Antiácidos del Océano

Por Jacqueline Erickson

Introducción

Alguna vez te has preguntado de qué están hechas las conchas marinas? El coral y algunas conchas marinas contienen un mineral llamado carbonato de calcio, que hace tabletas de antiácido masticables como Tums®. Por la naturaleza del carbonato de calcio, el coral y algunas conchas marinas pueden ser afectados por el incremento del dióxido de carbono en el aire. Sigue estas instrucciones para ver cómo el carbonato de calcio es afectado por el **dióxido de carbono**.

Materiales

- 2 vasos desechables limpios o contenedores de 4-onzas (113 g)
- 1 marcador
- 1 paquete de tabletas masticables antiácidas de carbonato de calcio (tabletas de colores de preferencia)
- 2 onzas (56 g) de agua mineral
- 2 onzas (56 g) de agua de la llave
- Periódico o toallas de papel para absorber derrames

Procedimientos

- Usando el marcador, escribe en un vaso “Agua de la Llave” y en el otro vaso “Agua Mineral.”
- Coloca una tableta masticable de carbonato de calcio en cada una.
- Añade 2 onzas de agua de la llave al vaso en el que escribiste “Agua de la Llave” y añade 2 onzas de agua mineral al vaso en el que escribiste “Agua Mineral.” No la agite o revuelva.
- Observa lo que ocurre. ¿Hay alguna diferencia en qué tan rápido se disuelven las tabletas?
- Anota tus observaciones después de 1, 2, y 3 minutos, usando la Tabla de Datos.

¿Qué viste?

Tabla de datos

Tiempo de Observación	Agua de la llave	Agua mineral
1 minuto		
2 minutos		
3 minutos		

Sugerencias de Seguridad

- ✓ Gafas de seguridad son requeridas
- ✓ Ropa protectora es sugerida
- ✓ Cubre tu área de trabajo con periódico o toallas de papel para absorber derrames
- ✓ No comas ni bebas ninguno de los materiales usados en esta actividad
- ✓ Lávate cuidadosamente las manos después de esta actividad
- ✓ Eliminación de desechos: Desecha cualquier desperdicio líquido por el drenaje, y desecha cualquier desperdicio sólido en la basura

¿Cómo funciona? / ¿Dónde está la química?

El agua regular de llave es neutral o ligeramente básica (con un valor pH de 7). Sin embargo, cuando el dióxido de carbono se agrega al agua para crear burbujas en el agua mineral, se forma ácido carbónico, que baja el pH del agua haciéndola ácida (con un valor pH de 4).

Las tabletas antiácidas contienen carbonato de calcio, el cual es una base (con un valor pH de 11). Como las bases reaccionan con los ácidos, el agua mineral ácida disuelve la tableta de carbonato de calcio más rápido que el agua de la llave.

De manera similar, si hay más dióxido de carbono en el aire, el océano va a absorber el dióxido de carbono, y se formará ácido carbónico, haciendo el agua de mar más ácida. Los químicos llaman a este proceso **acidificación**.

Este experimento simple demuestra que el disolver más dióxido de carbono en el agua podría destruir las conchas marinas o coral, ya que están hechas de carbonato de calcio. Basados en este principio, los granjeros a veces usan conchas marinas para hacer su suelo menos ácido. ¡También trabajan como antiácidos en la tierra!

Escala de pH



Jacqueline Erickson es una Científica Desarrolladora Superior y Líder de Proyectos de Investigación y Desarrollo en GlaxoSmithKline, Cuidado de la Salud del Consumidor en Warren, New Jersey.

Consejos de Seguridad de Milli ¡La Seguridad Ante Todo!



SIEMPRE:

- Trabaja con un adulto.
- Lee y sigue todas las instrucciones para la actividad.
- Lee todas las etiquetas de advertencia en todos los materiales que se utilizan.
- Usa todos los materiales con precaución y sigue las indicaciones dadas.
- Sigue las advertencias o precauciones de seguridad, como el usar guantes o llevar atado el cabello largo.

- Asegúrate de limpiar y disponer de los materiales correctamente cuando hayas terminado con la actividad.
- Lávate bien las manos después de cada actividad.

¡NUNCA comas o bebas mientras realizas un experimento y mantén todos los materiales alejados de tu boca, nariz, y ojos!

¡NUNCA experimentes por tu cuenta!

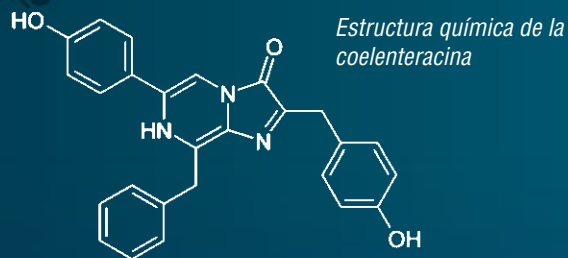
Colores Bajo el Mar

Por Richard Rogers

Cuando buceas en el océano y miras alrededor, muchas cosas parecen cambiar. El agua actúa como una lupa, y los colores cambian mientras el agua filtra la luz roja, haciendo que las cosas se vean azules. Mientras más miras, ves mucha vida marina de muchos colores. ¿Por qué algunas de estas criaturas son casi invisibles, mientras que otras son brillantemente coloridas?

Hay muchas respuestas. Algunos colores de las criaturas les ayudan a evitar ser vistos. Otros tienen colores vivos que les ayudan a parecer peligrosos y asustar a los depredadores. Algunos como el pez payaso (¿recuerdas a Nemo?), son coloridos para mezclarse en lugares que son seguros para ellos, pero pueden ser venenosos para otros peces. Aún otros son brillantemente coloridos para impresionar a parejas potenciales.

Mientras más profundo bajas en el océano, la luz empieza a disminuir hasta que todo a tu alrededor está totalmente negro. ¿Cómo pueden saber las criaturas del mar profundo qué está pasando, y no chocar unas contra otras? Algunos científicos creen que el 75-90% de las criaturas del mar profundo usan una reacción química natural que produce luz visible. Este proceso se llama **bioluminiscencia**. Se piensa que este proceso evolucionó hace cientos de millones de años e incluye múltiples reacciones químicas diferentes, dependiendo de la especie. Esto es similar a las luciérnagas o lampíridos que pueden ser vistos en múltiples partes de los Estados Unidos. Esta reacción química no es única de alguna especie o tipo, sino que está esparcida a lo largo de un grupo diverso de criaturas incluyendo calamares, plancton, y hasta algunas bacterias.



¿Cómo funciona esta reacción? Hay dos partes que son necesarias. Una se llama luciferina, que es el compuesto emisor de luz, mientras que la otra se llama luciferasa, que es la enzima química que activa la reacción de luz. Hay muchos reactivos químicos diferentes que pueden actuar como una luciferina, incluyendo la coelenteracina, la más ampliamente conocida en la vida marina.

Este “truco” evolucionario ayuda a los organismos a ver en la oscuridad. También puede ayudar a las criaturas del mar profundo a mandar mensajes como “¡Aquí estoy!” a otros de su tipo, o puede apagarse para que la criatura pueda esconderse. Hay hasta algunos peces que usan la luz para atraer a otros lo suficientemente cerca para comérselos. Algunas veces durante noche en la costa, el mar parece iluminarse cuando el plancton pequeño o krill ilumina toda el área. Mantén un ojo abierto para ver los colores en el mar.

Richard Rogers es un Químico Investigador en la Corporación de Procesamiento de Grano en Muscatine, Iowa.

Búsqueda de Palabras

Trata de encontrar las palabras enlistadas abajo—pueden ser horizontales, verticales, o diagonales, y pueden leerse hacia adelante o hacia atrás.

ACIDIFICACIÓN	N Z M D I S S W W G S S S V O
ALGAS	Y Ó V O A B H M F G E A I A S
ALGINATO	O O I G L G W T X T H L S A R
CARBONATOS	F R L C G É Q N N V G I E G I
CORAL	T A E L A B C A W F D N T A B
FOTOSÍNTESIS	B Q D M P C T U D T G I N N A
MARINA	Q A F A Í C I A L D G D Í I S
MOLÉCULAS	L C O R A L L F S A M A S R P
POLÍMERO	F Y C F U G O U I H S D O A I
SALINIDAD	S L R G I T Q P G D Í H T M Y
SALMUERA	Y U W N H P F É W F I J O F T
SURFACTANTES	S C A R B O N A T O S C F W U
	B T Y N J Y A R E U M L A S Y
	O T H N É I A G P M R D O D J
	O A M E T Y X Ó X T X R D L R

Para las respuestas de este búsqueda de palabras, favor de visitar Celebrating Chemistry en la página www.acs.org/ccw.

Arcoíris de Agua Salada

Por Sanda Sun

Introducción

La cantidad de sal en un cuerpo de agua afecta su densidad. De hecho, algunos cuerpos de agua, como el Gran Lago Salado y el Mar Muerto, contienen enormes cantidades de sal, permitiéndole a la gente flotar fácilmente en el agua. ¿Cómo puedes saber cuándo un cuerpo de agua es más denso que otro? Sigue estas instrucciones para comparar las densidades de diferentes soluciones de agua salada.

Materiales

- 7 cucharaditas (alrededor de 35 mL) de sal
- 1 cuarto (alrededor de 1 litro) de agua
- 4 vasos de unicel o plástico de 8-onzas (alrededor de 235 mL)
- 1 marcador
- 1 cucharita
- 4 palitos para revolver o cucharitas de plástico
- 1 conjunto de 4 colorantes alimenticios variados
- 4 sorbetos (o popotes) transparentes de plástico
- 1 tubo de ensayo pequeño o un frasco angosto

Procedimientos

1. Escribe en tus 4 vasos "0," "1," "2," y "3" con el marcador.
2. Llena a la mitad cada vaso de agua.
3. Añade 5 gotas de colorante alimenticio amarillo en el vaso "0."
4. Añade 5 gotas de colorante alimenticio azul en el vaso "1."
5. Añade 5 gotas de colorante alimenticio verde en el vaso "2."
6. Añade 5 gotas de colorante alimenticio rojo en el vaso "3."
7. Disuelve 1 cucharadita de sal en el agua azul en el vaso marcado "1."
8. Disuelve 2 cucharaditas de sal en el agua verde en el vaso marcado "2."
9. Disuelve 3 cucharaditas de sal en el agua roja en el vaso marcado "3."
10. Sumerge 1/2-pulgada de la pajilla en la solución de agua salada roja en el vaso marcado "3."
11. Con tu dedo índice, cubre firmemente el otro extremo de la pajilla y retira la pajilla de la solución.
12. Coloca la pajilla por encima del tubo de ensayo o frasco angosto y retira tu dedo de la pajilla para liberar el agua adentro del tubo de ensayo. Si usas un frasco angosto, inclínalo en un ángulo y vacía la solución por un lado del frasco para evitar mezclarla.
13. Repite los pasos 10-12 con las soluciones verde, azul y amarilla.
14. Dibuja una imagen de tus resultados.
15. ¿Qué pasaría si repitieras el experimento, pero pusieras el agua salada de color en el tubo de ensayo en diferente orden? ¡Inténtalo!



Sugerencias de Seguridad

- ✓ Gafas de seguridad son requeridas
- ✓ No comas ni bebas ninguno de los materiales utilizados en esta actividad
- ✓ Lávate cuidadosamente las manos después de esta actividad.
- ✓ Usa guantes para prevenir manchas en las manos
- ✓ Cubre tu área de trabajo con periódico o algún material similar para absorber cualquier derrame
- ✓ Eliminación de desechos: Todas las soluciones pueden ser vaciadas por el drenaje con seguridad. Los materiales sólidos



Sanda Sun, PhD. es una Profesora de Química en el Colegio Irvine Valley en Irvine, California.

¿Cómo funciona? ¿Dónde está la química?

La densidad de la solución aumenta a medida que la cantidad de sal aumenta. Las soluciones más densas se mantienen al fondo, y las soluciones menos densas flotan por encima de las soluciones con mayor densidad. ¡El resultado es un arcoíris de cuatro colores! El efecto arcoíris no se podría formar si se invirtiera el orden. La solución más densa caería y contaminaría la solución menos densa.

¡Bucea en la Química Marina!



1

7

5

8

6



- 1 Las letras S-C-U-B-A en scuba diving (submarinismo) significan “self-contained underwater breathing apparatus” (aparato auto contenido de respiración submarina). Los buzos usan tanques que contienen aire regular, con 80% de nitrógeno y 20% de oxígeno, o pueden usar aire con mayor contenido de oxígeno (32-36%) para evitar la enfermedad por descompresión (también conocida como “aeroembolismo”), que puede ocurrir si alguien bucea muy profundo y sube a la superficie demasiado rápido.
- 2 El agua de mar contiene muchos materiales, ¡incluyendo oro! Hay casi 20 millones de toneladas de oro disueltas en todos los océanos del mundo. Sin embargo, está tan diluido que no puede ser extraído. ¡Parece que los topos no pueden enriquecerse del agua de mar!
- 3 Las conchas marinas son la fuente principal de carbonato de calcio encontradas en las rocas sedimentarias, como la piedra caliza. Las conchas marinas pueden ser usadas para reparar arrecifes de ostras dañados, para tratar aguas residuales, para hacer cemento y suplementos de calcio, y para ajustar la acidez del suelo en granjas.
- 4 El kelp es un tipo de alga marina que crece principalmente en aguas frías en la costa oeste de Norteamérica. Ya que el kelp utiliza **fotosíntesis** usando luz solar para almacenar energía como compuestos orgánicos (que contienen carbono) tal como azúcares, no existen normalmente a una profundidad mayor de 49-131 pies.
- 5 Algunos peces contienen más metales pesados que otros (como mercurio) debido a bioacumulación. Esto sucede cuando el pez come un compuesto, o lo absorbe a través de su piel, más rápido de lo que puede descomponerlo y excretarlo. La biomagnificación es cuando este proceso continúa conforme avanza hacia arriba en la cadena alimenticia. Es por esto que muchos de los peces que deberías comer menos, como atún o pez espada, están más arriba en la cadena alimenticia. Visita la página del Evento Comunitario en www.acs.org/ccew para aprender más.
- 6 ¡No todo el mercurio es el mismo! Algunas veces agregamos mercurio de etilo a las vacunas de influenza para mantenerlas libres de bacterias y hongos. El tipo de mercurio que puede enfermar a la gente de la comida marina se llama mercurio de metilo. ¡Esta pequeña diferencia química hace una gran diferencia en nuestra salud y seguridad!
- 7 Muchos organismos que viven en la profundidad del océano no pueden obtener luz visible, así que usan quimiosíntesis en su lugar. Para hacer esto, almacenan energía de reacciones químicas con compuestos inorgánicos (que no contienen carbono) como también de compuestos orgánicos (que contienen carbono) tal como las azúcares. La mayoría de los animales que usan quimiosíntesis obtienen su “alimento” del hierro y azufre de los ventiladores hidrotermales.
- 8 Muchas criaturas del mar profundo usan la bioluminiscencia para ayudarles a ver en la oscuridad, para encontrarse entre ellos, y para atraer alimento. Puedes ver ejemplos de bioluminiscencia en el plancton de la superficie en una de las 5 bahías bioluminiscentes del mundo.

Algas Marinas: Los Químicos Marinos de la Naturaleza

Por **Melanie Daniels**,
Sheila Kanodia,
and **Cary Supalo**

¿Qué parece una planta, pero no tiene raíces, tallos, o flores, y vive en el agua? Si pensaste en algas marinas, ¡tienes razón! Esta asombrosa familia de algas tiene más de 10,000 variedades alrededor del mundo. Algunos tipos son microscópicos, ¡mientras que los bosques subterráneos de algas gigante pueden ser de 40 pies de altura!



Las **algas marinas** proveen alimento y hogares para muchos peces, abulón, cangrejos, y nutrias marinas. Las algas marinas son fuertes, pueden ayudar a proteger los hábitats del océano del daño de las olas. Las algas marinas también son los “químicos” del ecosistema. Usan la fotosíntesis para convertir la luz solar en energía química y metabólica, y para capturar dióxido de carbono del agua y liberar oxígeno. Las algas marinas y otras algas también producen la mayor cantidad de oxígeno del mundo, el cual necesitamos para respirar.

Las algas marinas son encontradas en muchos colores y formas. Sus colores principales son rojo, verde, y café. A las algas marinas rojas les gusta el agua fría, y las algas marinas verdes prefieren las cálidas aguas tropicales. Ambos tipos viven cerca de la costa, donde el agua es suficientemente baja para que la luz solar alcance las algas marinas. Las algas marinas necesitan luz para crecer y hacer su propio alimento.

La costa tiene lugares rocosos para que las algas marinas se sostengan. Las algas marinas más grandes son cafés, y suficientemente largas para alcanzar la luz al estar ancladas en el agua profunda lejos de la costa. Sargassum es un tipo de alga marina que no tiene que anclarse. Usa sacos llenos de gas para ayudarlo a flotar. Otras clases de algas marinas pueden sobrevivir piscinas naturales, donde la temperatura, salinidad y niveles del agua pueden cambiar rápidamente. Los nombres de diferentes algas marinas nos dan pistas de sus formas. ¿Cómo crees que el alga boa se ve? ¿O la lechuga marina?

Las algas marinas tienen muchos usos. Son usadas para medicina, fertilizante, alimento, y posiblemente (en el futuro) combustible. Las algas marinas nos dan fibra y muchas vitaminas importantes, trazas de elementos, y minerales que necesitamos para una buena salud. Estos minerales incluyen calcio, magnesio, potasio, y yodo. Las algas marinas han sido usadas para evitar que se infecten heridas. Pueden también ayudar a tratar el cáncer.

Algunos llaman a las algas marinas un vegetal. La gente que vive cerca del océano descubrió cómo usarla como alimento. En China y Japón, la gente seca hojas de alga marina roja para usar en sopa o envolver sushi. Las algas marinas son usadas en Gales (un país que es parte del Reino Unido) para hacer “laverbread”. En algunos lugares, el alga marina es usada para hacer fideos.



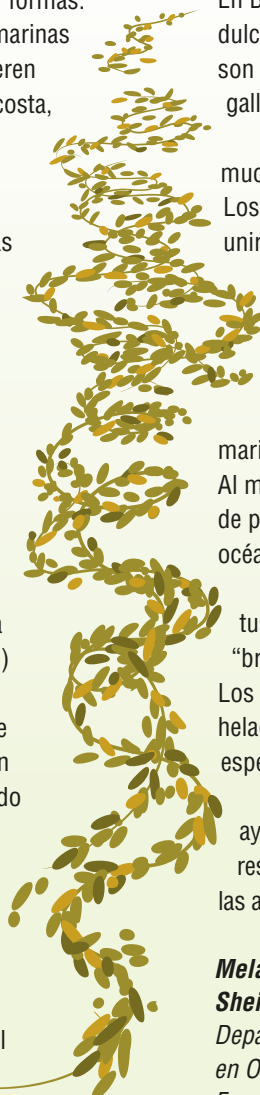
En Belice, se mezclan las algas marinas con leche y especias dulces para hacer una bebida llamada dulce. Las algas marinas son encontradas en muchos bocadillos, incluyendo algunas galletas y hasta helado.

Mientras crecen, las algas marinas “químicos” crean muchas nuevas **moléculas**, incluyendo **polímeros** naturales. Los polímeros son moléculas gigantes que están hechas al unir muchas moléculas pequeñas. Por ejemplo, el almidón está hecho de moléculas de azúcar. Las algas marinas hacen polímeros naturales llamados alginatos. Uno de los **alginatos** más comunes es conocido como alginato de sodio. Esta sustancia absorbe el agua, creciendo en tamaño mientras lo hace, y dando apoyo a las algas marinas. Los alginatos son típicamente vendidos en polvo. Al mezclarse con el agua, pueden ser tan ligeros como mezcla de panqueques, o tan espesos como queso crema. En el océano, forman una sustancia gelatinosa.

¿Has ido alguna vez al dentista a que hagan un molde de tus dientes para ver si necesitabas tirantes en los dientes “braces”? Si así es, el dentista probablemente usó alginato. Los alginatos también están en alimentos como yogurt y helado, porque les dan a estos alimentos esa textura especial espesa y cremosa que conocemos y amamos.

La próxima vez que pienses en el océano, recuerda cómo te ayudan las algas marinas en tu vida diaria. Cuando tomes un respiro, cepilles tus dientes, o comas un bocadillo saludable, las algas marinas, los químicos del océano, son parte de tu vida.

Melanie Daniels es una Educadora en Fairfield, California; **Sheila Kanodia, PhD.** es una Científica Forense en el Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos en Oakland, California; y **Cary Supalo, PhD.** es Presidente y Fundador de Ciencia Independencia en Princeton, New Jersey.



¡Derrame de Petróleo!

Por Alex Madonik

Introducción

¿Cómo limpias un derrame de petróleo en el mar? En esta actividad, intentarás diferentes métodos de limpiar un derrame de petróleo. Es tiempo de actuar como químicos ambientalistas e ingenieros ¡y usar tu conocimiento para tratar de limpiar el “mini derrame de petróleo” que crearás! Puedes hacer esta actividad por tu cuenta o en un grupo pequeño.

Materiales

- 1 envase de aluminio para pastel
- 1 cuarto (alrededor de 1 litro) de agua de la llave
- 3 gotas de colorante alimenticio azul
- 2 plumas (puedes comprarlas en una tienda de manualidades para asegurarte que las plumas estén limpias)
- 1 cucharada (15 mL) de aceite vegetal
- Toallas de papel
- 1 vaso de plástico pequeño para coleccionar aceite y agua
- Varios productos que pudieran absorber aceite, como bolitas de algodón, toallas de papel, pañuelos faciales absorbentes de aceite, y piezas descartadas de tela
- 1 cuchara de plástico para remover aceite del envase de pastel
- 1-2 gotas de detergente lavaplatos “combatidor de grasa”
- Pinzas sencillas de laboratorio para manejar los tipos de productos que pudieran absorber aceite

Procedimientos

1. Llena a la mitad tu envase para pastel de aluminio con agua de la llave. Agrega 3 gotas de colorante alimenticio azul y revuelve. ¡Este es tu océano!
2. Añade 1 cucharada de aceite vegetal al agua y revuelve. Describe lo que le pasa al aceite. ¡Este es tu mini derrame de petróleo!
3. Dibuja cómo se ve una pluma limpia en la Tabla 1. Coloca una pluma en el agua aceitosa. Después de 30 segundos, retira la pluma de tu derrame de aceite, y dibuja lo que vez en la Tabla 1. Basado en lo que observas, ¿qué impacto crees que un derrame de petróleo pudiera tener en las aves?
4. Usa la cuchara para remover el aceite de la superficie del agua. Coloca cualquier aceite recuperado en un vaso pequeño. Trata de tomar solamente el aceite de la superficie, y no remuevas agua. Evalúa tu éxito en remover el aceite.
5. Prueba los productos que crees que absorberán mejor el aceite restante y ve cuál remueve la mayor cantidad de aceite. Anota tus resultados en la Tabla 2.
6. Añade 1-2 gotas de detergente lavaplatos “combatidor de grasa” al agua aceitosa en tu envase de aluminio para pastel. Revuelve con la cuchara. Describe qué sucede con el aceite restante.
7. Toma tu segunda pluma y sumérgela en la charola de pastel. Después de 30 segundos, retira la pluma y compárala con la que sumergiste en el derrame de aceite al principio del experimento. Describe o dibuja lo que ves en la Tabla 1.

¿Qué viste?

TABLA 1

Pluma limpia	Pluma en derrame de aceite	Pluma en derrame de aceite con detergente

TABLA 2

Producto Absorbe-Aceite	¿Qué tan bien funcionó? (1 = peor, 5 = mejor)					
	0	1	2	3	4	5
	0	1	2	3	4	5
	0	1	2	3	4	5
	0	1	2	3	4	5



Sugerencias de Seguridad

- ✓ Gafas de seguridad son requeridas
- ✓ Ropa protectora es sugerida
- ✓ Cubre tu área de trabajo con periódico o algún material similar para absorber cualquier derrame
- ✓ No comas ni bebas ninguno de los materiales utilizados en esta actividad
- ✓ Lávate cuidadosamente las manos después de esta actividad
- ✓ Eliminación de desechos: Separa tanto aceite del agua como sea posible. Los desperdicios de aceite deberán ser desechados en la basura. Agua conteniendo pequeñas cantidades de aceite deberá ser mezclada con detergente y vaciada por el drenaje.

¿Cómo funciona? ¿Dónde está la química?

El agua y aceite no se mezclan porque el agua es una sustancia polar y el aceite es una sustancia no polar. El aceite flotará en la superficie del agua ya que es menos denso que el agua. Los separadores de petróleo son máquinas usadas para remover petróleo que está en la superficie del agua. En un derrame de petróleo verdadero, los químicos e ingenieros no sólo tienen que limpiar el agua, pero también deben limpiar cualquier animal que tenga petróleo en su pelaje o en sus plumas. **Surfactantes**, o jabones, se usan para ayudar a deshacer el aceite en pequeñas gotitas dentro del agua. Entonces los microbios pueden descomponer el petróleo para limpiar el agua de un modo que los científicos e ingenieros haciendo la limpieza no pueden.

Alex Madonik, PhD. es un Instructor de Química en el Colegio Comunitario Peralta en Oakland, California.

Las Aventuras de Meg A. Mole, Futuro Químico



Dr. Frank J. Millero
Investigador de Química del Océano



Personal Profile

- **Comida Favorita** – Italiana
- **Color Favorito** – Azul, como el océano
- **Pasatiempo favorito/hobby** – Leer libros de Robert Ludlum y ver deportes
- **Logro del que estés orgulloso** – Sus estudiantes de preparatoria, licenciatura y postgrado que han publicado documentos de sus estudios de laboratorio con el
- **Acerca de su familia** – Esposa Judith, dos hijos, una hija, y dos nietas
- **Dato curioso** – Por años, corrió todos los días, y participó en 10 maratones y un medio maratón en Roma, Italia. Ahora disfruta de nadar 30 minutos cada noche en su piscina en casa.

En honor al tema de Químicos Celebran la Semana de la Tierra este año, “Bucea en la Química Marina,” viajé hasta Miami, Florida para verme con el Dr. Frank J. Millero, Profesor Emérito en el Departamento de Ciencias Oceánicas en la Universidad de Miami, Escuela Rosenstiel de Ciencia Marina y Atmosférica.

El Dr. Millero me explicó que él “estudia las propiedades físicas de los océanos del mundo y otras aguas naturales.” Me dijo que la mayoría de los estudios de su equipo incluyen el aprender sobre el impacto del dióxido de carbono en los océanos del mundo. No estaba muy segura por qué estudian esto, así que le pedí que me contara más.

“Estamos interesados en cómo el CO_2 , un producto del quemar combustibles fósiles, termina en los océanos,” me dijo. “Esta adición de CO_2 causa que las aguas de la superficie tengan un pH más bajo, un problema conocido como acidificación del océano. Mi grupo de investigación ha estado tomando medidas a través de cruceros de investigación por muchos años.” El equipo añade los datos que ellos y otros investigadores colectan en una base de datos que les permite monitorear los efectos con el paso del tiempo. Sus resultados y aquellos de otros trabajadores son publicados en diarios científicos.

Estaba muy interesada en cómo hacen su trabajo, y qué herramientas usan. Me dijo, “La mayoría del equipo que utilizamos lo hemos construido nosotros mismos.” Sé que la seguridad es un aspecto muy importante de todo trabajo científico, así que quería saber más acerca del equipo de protección personal que utilizan. “Normalmente no necesitamos usar gafas de seguridad en cruceros; sin embargo, en el laboratorio al trabajar con ácidos si las usamos,” él dijo.

El Dr. Millero me dijo que le interesó la química desde muy temprana edad. “Vendí semillas para comprar mi primer equipo

de química en la escuela primaria. Usé el equipo para estudiar las propiedades de sistemas naturales (aguas locales y sales)... ¡y sólo tuve una explosión! En la escuela secundaria y preparatoria, disfruté el estudiar química, matemáticas, y la poesía de Edgar Allen Poe.”

Su interés en las ciencias continuó después de la preparatoria. Después de graduarse, fue a un pequeño colegio (Colegio Thiel) a trabajar en su título de licenciatura. “Tuve un maestro de matemáticas que usaba cálculo para estudiar los vuelos espaciales del Sputnik,” él recordó. “Después de lastimarme la rodilla jugando fútbol americano, me transferí a la Universidad Estatal de Ohio, donde tomé todos los cursos de química que había disponibles, que incluyeron todos los cursos de laboratorio en fisicoquímica y cálculo. Antes de ir a la escuela de postgrado, trabajé el verano en el Buró Nacional de Ciencia bajo la dirección de Roger Bates, un Químico que trabajaba con soluciones. Tomé medidas termodinámicas de soluciones y decidí que quería conseguir mi doctorado en fisicoquímica, así que lo conseguí en Carnegie Mellon.”

Después de graduarse de Carnegie Mellon, el Dr. Millero tomó un trabajo con Exxon trabajando en la contaminación del aire por automóviles. “Después, vi un anuncio para una posición en la Universidad de Miami,” explicó, “y he estado estudiando la química de las aguas oceánicas desde entonces.” Ha disfrutado enseñar química marina a estudiantes de licenciatura y fisicoquímica marina a estudiantes de postgrado, y muchos de sus estudiantes han seguido con carreras en química y publicado manuscritos en esta rama.

“Me retiré de enseñar al final del 2015,” me dijo, “pero todavía tengo proyectos de investigación y estoy activo en los estudios de la química oceánica. También he disfrutado ayudar a mis nietas con sus muchos proyectos de química.”



del Agua Marina

Por Al Hazari

¿Has tenido alguna vez dulce de chocolate con sabor a sal marina? ¿O has disfrutado un delicioso helado de caramelo con sal marina?

La sal de mesa o regular es en su mayoría cloruro de sodio (99.9% NaCl). Pero recientemente, la sal marina se ha vuelto popular en platos finos. ¿Qué tiene la sal marina que la sal de mesa no tiene? Contiene minerales del mar. Como resultado, la sal marina (95% NaCl) parece saber “menos salada” y más “mineral” que la sal regular.

Por esta razón, alguna gente, incluyendo chefs famosos, encuentran que la sal marina sabe mejor que la sal de minas subterráneas de sal. Algunos dicen que es más nutritiva y saludable. Sin embargo, hay poco o nulo beneficio en el uso de sal marina en lugar de otras formas de cloruro de sodio.

El agua de mar cubre el 70% de la superficie de la tierra, y contiene importantes recursos minerales. Hay un pequeño número de minerales mayores en el agua de mar, junto con muchos minerales menores (o “trazas”). Los elementos químicos mayores son sodio, cloro, magnesio, sulfuro, calcio, y potasio. Algunos ejemplos de elementos menores, aquellos presentes en cantidades menores a 400 ppm (partes por millón), son bromo, nitrógeno, fósforo, yodo, y manganeso. ¡Hay casi 20 millones de toneladas de oro disuelto en todos los océanos del mundo! Sin embargo, extraer cualquiera de estos minerales es muy difícil. Hoy, la extracción directa de recursos minerales está limitada a la sal y al magnesio.

El agua de mar contiene alrededor de 3.5% de sales disueltas por peso. Esto significa que si evaporas 100 gramos de agua de mar, te quedas con 3.5 gramos de sal. La sal marina (algunas veces llamada “sal de bahía” o “sal de sol”) es producida a través de la evaporación del agua de mar, usualmente con poco procesamiento. Aparte del cloruro de sodio (sal de mesa), contiene muchas trazas de minerales y elementos. Los minerales pueden agregar sabor y pueden también introducir un color a la sal marina.

La sal marina viene en una variedad de colores dependiendo de dónde en el mundo es extraída. Los colores varían de blanco a rosa, negro, verde, naranja, azul, y otros (ver foto). Por ejemplo, los tonos

translúcidos rosas de la Sal Rosa del Himalaya (de Pakistán) vienen de la presencia de 84 trazas de minerales incluyendo potasio, magnesio, y calcio. El óxido de hierro es el elemento principal que le da a la sal su color característico. La sal viene de las profundidades de la cordillera de las montañas del Himalaya, donde antiguos mares se evaporaron hace más de 200 millones de años. Otro ejemplo es la Sal de Mar de Brittany Grey, de Francia. Tiene un color gris que viene de los minerales que son absorbidos por los cristales de arcilla de las lagunas de sal. Finalmente, la Sal Azul Persa es una de las sales más raras de la tierra y es cosechada de los restos de un antiguo lago salado en Irán. Los cristales de sal parecen interactuar con la luz y producir su color único.



Algunas veces, se mezclan manualmente aditivos con sal marina blanca para introducir un color específico. La Sal Roja Hawaiana viene de agregar pequeñas cantidades de alae, o arcilla volcánica roja, a sal marina sin refinar. El color tan negro de la sal negra de Chipre es debido a la adición de

carbón activado. El carbón ayuda a darle un sabor único a la sal, así como a darle mayores beneficios nutritivos.

Con todos estos colores interesantes de la deliciosa sal de mesa, ¿por qué preocuparse por extraer magnesio del océano? En el cuerpo humano, cada célula requiere magnesio para funcionar. Los compuestos de magnesio son usados como laxantes, y antiácidos (por ejemplo, la leche de magnesia). Mucha gente añade sales de Epsom (sulfato de magnesio) a su baño o spa. El agua de mar contiene un poco más de 1,000 ppm de magnesio. Eso es un gramo por litro de agua marina. En los Estados Unidos, dos tercios de metal de magnesio, y muchas sales de magnesio, son extraídas del agua de mar.

En resumen, el agua de mar contiene muchos minerales y metales. La extracción de minerales y metales del agua de mar está ocurriendo ahora. Pero la necesidad de tener más de estas sustancias para producir productos de consumidor comunes es probable que incremente en el futuro. ¿Qué tanto dinero más estaríamos dispuestos a pagar por estos recursos del agua marina?

Al Hazari, PhD. es un Director jubilado de los Laboratorios y Conferencista de Química en la Universidad de Tennessee en Knoxville, Tennessee.



Palabras Que Hay Que Saber

Acidificación: es el proceso del dióxido de carbono disolviéndose en agua, que crea ácido carbónico.

Algas: muchos diferentes tipos de plantas, de altas a pequeñas, que crecen en el océano.

Alginato: un polímero soluble en agua creado por algas.

Bioluminiscencia: la habilidad de ciertos animales (como luciérnagas y criaturas del mar profundo) para crear luz usando química.

Salmuera: agua salada altamente concentrada, que va desde una mezcla ligeramente salada, donde el agua fresca entra al océano, hasta más de 30% de sal en el Mar Muerto.

Dióxido de Carbono: también llamado CO₂, este gas invisible aparece en cantidades pequeñas en el aire regular, y es creado cuando los animales exhalan, la gente quema combustibles, los volcanes hacen erupción, o las plantas decaen.

Carbonatos: minerales formados cuando el CO₂ se disuelve en el agua, incluyendo el tipo más común, tiza o gis (carbonato de calcio). Los corales y conchas marinas están hechas de minerales de carbonato.

Coral: pequeñas criaturas marinas que crecen juntas para formar colonias gigantes llamadas arrecifes de coral.

Marina: una palabra que describe lo que sea acerca de los océanos.

Moléculas: diminutas partes químicas individuales del mundo a nuestro alrededor. Todo está hecho de sustancias químicas.

Fotosíntesis: como las plantas crean alimento al tomar dióxido de carbono y lo convierten en moléculas útiles como el azúcar, usando luz solar para su energía.

Polímero: una molécula gigante construida de grandes cadenas de pequeñas moléculas.

Salinidad: lo salado del agua.

Algas Marinas: las muchas clases de plantas rojas, verdes, y marrones que crecen en el océano.

Surfactantes: sustancias químicas, como el jabón, que se disuelven tanto en agua como en aceite y ayudan a que se mezclen.

Ventiladores Termales: lugares en las partes más profundas del océano donde agua increíblemente caliente sale disparada de rajaduras y agujeros en el fondo marino hechos por volcanes.

Celebrando la Química

es una publicación de la Oficina de Alcance Comunitario Científico de la ACS junto con el Comité de Actividades Comunitarias (CCA). La Oficina de Alcance Comunitario Científico es parte de la División de Educación de la ACS. La edición de Celebrando la Química de "Los Químicos Celebran el Semana de la Tierra" (CCEW por sus siglas en inglés) se publica anualmente y está disponible gratuitamente por medio de tu coordinador local de CCEW. CCEW es un esfuerzo combinado entre CCA y varias Divisiones Técnicas de la ACS. Por favor visita www.acs.org/ccew para aprender más sobre CCEW.

¿Qué es la Sociedad Americana De Química?

La Sociedad Química de los Estados Unidos (ACS) es la organización científica más grande del mundo. Los miembros de la ACS son en su mayoría químicos, ingenieros químicos y otros profesionales que trabajan en química o tienen trabajos relacionados con la química. La ACS tiene cerca de 157,000 miembros. Los miembros de la ACS viven en los Estados Unidos y en diferentes países del mundo. Los miembros de la ACS comparten ideas entre sí y aprenden sobre los importantes descubrimientos en la química durante las reuniones científicas que se llevan a cabo en los Estados Unidos varias veces al año, por medio del uso de la página web de la ACS, y a través de las revistas científicas arbitradas por expertos en el tema que publica la ACS. Los miembros de la ACS realizan muchos programas que ayudan al público a aprender sobre la química. Uno de estos programas es "Los Químicos Celebran el Semana de la Tierra", que se celebra anualmente durante la semana del 22 de abril. Otro de estos programas es la "Semana Nacional de la Química", que se celebra anualmente durante la cuarta semana de octubre. Los miembros de la ACS celebran mediante la realización de eventos en escuelas, centros comerciales, museos de ciencias, bibliotecas, e incluso estaciones de tren! Las actividades en estos eventos incluyen hacer investigaciones químicas y la participación en concursos y juegos. Si deseas obtener más información sobre estos programas, por favor contáctanos en outreach@acs.org.

EQUIPO DE PRODUCCION

David C. Horwitz, Editor

Rhonda Saunders, Diseñador de RS Graphx

Jim Starr, Ilustrador

Eric Stewart, Editor de Copia

Beatriz Hernandez, Traductor

EQUIPO TÉCNICO Y DE REVISIONES DE SEGURIDAD

Lynn Hogue, Consultora, Comité de Actividades Comunitarias

Bettyann Howson, Revisor de Seguridad

David A. Katz, Revisor de Seguridad

Michael B. McGinnis, Presidente, Comité de Actividades Comunitarias

Ingrid Montes, Revisor de Traducciones

Michael Tinnesand, Asesor Científico

EQUIPO TEMÁTICO DE CCEW 2018

Alex Madonik, Presidente

Richard Rogers

Jacqueline Erickson

George Fisher

Al Hazari

Sheila Kanodia

George Ruger

Sanda Sun

Cary Supalo

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

LaTrease Garrison, Vicepresidenta Ejecutiva

Lily L. Raines, Gerente, Alcance Comunitario de Ciencias

David C. Horwitz, Gerente del Programa, Alcance Comunitario de Ciencias

RECONOCIMIENTOS

Los artículos y actividades de esta publicación fueron escritos por miembros del Comité de Actividades Comunitarias de la ACS. La entrevista de Meg A. Mole fue escrita por **Kara M. Allen**.

Las actividades descritas en esta publicación están dirigidas a niños de primaria, bajo la supervisión directa de adultos. La Sociedad Química de los Estados Unidos no puede hacerse responsable de accidentes o lesiones resultantes por la realización de las actividades sin la debida supervisión, o por no haber seguido las instrucciones específicas, o por ignorar las advertencias que aparecen en el texto.

REFERENCIAS

<https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/outreach/cced/CCED-2014-Celebrating-Chemistry-English.pdf>

<http://ocean.si.edu/ocean-acidification>

<https://www.popsoci.com/oyster-shells-alternate-uses>

Bioluminescence in the Sea, Steven H.D. Haddock, Mark A. Moline, and James F. Case

<https://en.wikipedia.org/wiki/Seawater>

<https://pixabay.com/en/salt-sea-salt-salt-crystals-cook-602215/>

<https://www.monticelloshop.org/020650.html>

<https://simple.wikipedia.org/wiki/Seaweed>

<http://sciencing.com/seaweed-kids-8642059.html>

<http://www.foodmatters.com/seaweed-superfoods>

<http://oceanservice.noaa.gov/facts/seaweed.html>

<https://www.pmel.noaa.gov/eoi/nemo/explorer/concepts/chemosynthesis.html>

<https://www.tdisdi.com/nitrox-when-to-dive-it/>

<https://www.popsoci.com/oyster-shells-alternate-uses>

<http://extoxnet.orst.edu/tibs/bioaccum.htm>

https://www.nrdc.org/stories/smart-seafood-buying-guide?gclid=EAlaIqOBChMlZOHs95TG1wIVxSOBCh1r9wgKEAAYAAAEgJJWvD_BwE

<https://www.cdc.gov/vaccinesafety/concerns/thimerosal/faqs.html>

<http://biolum.eemb.ucsb.edu/myth.html>

<https://oceanservice.noaa.gov/facts/kelp.html>