



# **Explorando las macroalgas: Aprendizaje y aplicaciones a través de prácticas de laboratorio en estudiantes de nivel secundario**

**UNIDAD #5**

**El papel de los humanos en el ambiente**

**10MO, 11MO, 12MO GRADOS**

**Delís M. Ortiz Santaella**

**Escuela: Juan Ponce de León, Montessori**

**Julio 2023**

**GUIA DEL/ DE LA MAESTRO/A**

**MATERIA:** Ciencia Ambiental, Biología

**NIVEL/GRADO:** Superior/ 10mo, 11mo y 12mo

**CONCEPTOS PRINCIPALES:** macroalgas, técnicas de investigación, técnicas analíticas, cromatografía e Instrumentos de laboratorio.

**CONCEPTOS SECUNDARIOS:** cambio climático, problemas ambientales, mezclas heterogéneas, mezclas homogéneas.

**CONOCIMIENTO PREVIO:** Sistema Internacional de medidas (SI)

**OBJETIVOS ESPECIFICOS DE APRENDIZAJE:**

Durante el estudio de la actividad, los estudiantes:

- identifican las macroalgas pardas, verdes y rojas.
- manejan correctamente el instrumento para extraer pigmentos de las algas.
- aprenden a identificar los diferentes tipos de cromatografía y sus usos.
- reconocen y aplican correctamente la técnica de cromatografía.
- aplican lo aprendido a un problema ambiental.

**ESTÁNDARES, EXPECTATIVAS E INDICADORES DEL GRADO**

**Ingeniería y Tecnología**

**Ciencia Ambiental**

ES.A.IT1.5 Utiliza instrumentos, unidades de medida y tecnología adecuada para la recopilación y la interpretación de datos relevantes en una investigación científica.

ES.A.IT2.7 Analiza situaciones que afectan al ambiente y la calidad de vida, y toma decisiones individuales y grupales ante los problemas ambientales.

**Biología**

ES.B.IT1.3 Utiliza instrumentos, unidades de medida y tecnología adecuada para la recopilación y la interpretación de datos relevantes en una investigación científica.

**DURACIÓN:** 10 periodos de clase (aproximadamente 10 días)

## **TRASFONDO**

El Marco Curricular de Ciencias (2003) establece como una de sus metas que los/as estudiantes conozcan los conceptos y las destrezas de las ciencias, esto es, tengan cultura científica. Como parte de esa meta se espera que los estudiantes puedan comprender y aplicar los conceptos básicos de las ciencias a situaciones reales. Esta lección está dirigida a que los/as estudiantes conozcan técnicas de investigación científica y el uso correcto de los instrumentos de laboratorio a través del estudio de las macroalgas. Las macroalgas son una gran fuente de alimento para muchas especies de invertebrados y peces, sirven de guardería, hábitat y refugio para muchos organismos tanto invertebrados como vertebrados. Son importantes barreras naturales que disminuyen la fuerza destructora de las olas y protegen la línea de costa; contribuyen a la fijación de carbono producido de manera natural o por la actividad humana, producen materia orgánica y energía, mantienen la calidad del agua y estabilizan el sustrato marino. Las macroalgas pueden verse afectadas si las condiciones se alteran como consecuencia al cambio climático. Esta alteración podría aumentar el crecimiento de algas y cianobacterias nocivas afectando a su vez todos los organismos que forman parte de ese ecosistema. El conocer de las macroalgas a través de diferentes técnicas de investigación científicas acercarán a los/as estudiantes a comprender su importancia.

Los/as estudiantes conocerán varias técnicas de investigación científica; entre ellas, la técnica para preservar especies, extracción de pigmentos, y tipos de cromatografía.

## **GLOSARIO**

**Técnicas de investigación-** son el conjunto de herramientas, procedimientos e instrumentos utilizados para obtener información y conocimiento.

**Técnicas analíticas-** es el medio que se utiliza para llevar a cabo un análisis químico y determinar la concentración de un compuesto o un elemento químico.

**Instrumento de laboratorio-** es un término general aplicable a todos los medidores, recipientes y otras herramientas que uno pueda imaginar para realizar síntesis y análisis en el ámbito de los diversos trabajos de laboratorio.

**Cromatografía-** comprende un conjunto de técnicas que tienen como finalidad la separación de mezclas basándose en la diferente capacidad de interacción de cada componente en otra sustancia.

**Cambio climático-** Cambio significativo en las medidas del clima que duren por un periodo de tiempo extendido.

**Macroalgas-** es un tipo de alga marina multicelular y por lo tanto se diferencia de las algas microscópicas en su tamaño. Las macroalgas son generalmente algas de tipo marrón o rojo que se encuentran entre otros tipos de alga, como el alga verde.

**Mezclas homogéneas-** Unión de dos o más sustancias simples que presenta una sola fase. Sus componentes no se ven a simple vista. También se le conocen como soluciones.

**Mezclas heterogéneas-** son aquellas en las que podemos distinguir sus componentes a simple vista y en ocasiones tienen más de una fase (sólido, líquido o gaseoso).

**Separación cromatográfica-** se basa en la partición de los componentes de las mezclas entre una fase estacionaria y una fase móvil.

**Cromatografía de papel-** es una técnica de separación en química que se utiliza para separar moléculas o sustancias, especialmente sustancias coloreadas.

**Cromatografía de columna-** Esta técnica permite aislar compuestos de una mezcla, se realiza mediante el uso de un tubo cilíndrico vertical (**columna** de vidrio), el cuál en su interior lleva un soporte sólido adsorbente actuando de fase estacionaria y por donde pasa la fase móvil.

## **MATERIALES**

microscopio

mortero

muestras de macroalgas (ulva, sargazo, rodofita)

\*Detalles de los materiales que necesitas se encuentran en cada una de las actividades.

## **BIBLIOGRAFIA**

<https://ecoexploratorio.org/vida-en-el-mar/especies-marinas/algas-marinas/>

<https://concepto.de/tecnicas-de-investigacion/#ixzz7krGWPaGD>

[https://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-](https://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-laboratorio.htm#:~:text=Instrumentos%20de%20laboratorio%20es%20un,los%20diversos%20trabajos%20de%20laboratorio.)

[laboratorio.htm#:~:text=Instrumentos%20de%20laboratorio%20es%20un,los%20diversos%20trabajos%20de%20laboratorio.](https://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-laboratorio.htm#:~:text=Instrumentos%20de%20laboratorio%20es%20un,los%20diversos%20trabajos%20de%20laboratorio.)

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueMacroalgas>

Departamento de Educación, (2003). *Guía curricular del programa de ciencia*. Puerto Rico

## **PROCESO EDUCATIVO (INICIO, DESARROLLO Y CIERRE)**

### **Assessment continuo**

Durante toda la actividad el maestro estará haciendo observaciones mientras se mueve entre los grupos de trabajo, cuando los estudiantes discuten y cuando presentan sus respuestas a las preguntas. Esto le permite hacer evaluaciones del aprendizaje de estos. También los estudiantes estarán reflexionando antes y después de las actividades (ver apéndice #1).

### **INICIO**

Para iniciar la lección se explorará el conocimiento previo de los estudiantes acerca de los conceptos a desarrollar. Esto le permite reconocer concepciones alternas (*misconceptions*) que puedan tener los estudiantes y asegurarse que pueda corregir los mismos durante el proceso educativo. Como parte de esa exploración se llevarán a cabo dos actividades. La primera una pre prueba (Ver apéndice #2 ). Esto guiará al maestro para explorar el conocimiento previo de los estudiantes sobre su conocimiento sobre la técnica de cromatografía, mezclas, instrumentos de laboratorio y las macroalgas.

### **DESARROLLO**

Luego de que el maestro se asegure de que se aclararon los conceptos previos, se realizarán unas actividades que promuevan entendimiento profundo.

### **CIERRE**

Cada actividad tiene una actividad de cierre. Para el cierre de las actividades se utilizan diferentes técnicas.

## **ACTIVIDAD #1: ¿QUÉ MACROALGA SERÁ?**

### Trasfondo

Esta actividad está dirigida a que los estudiantes puedan conocer sobre las macroalgas. Investigan sobre su clasificación, zonas donde se encuentran, temperatura e integran lo aprendido del Sistema Internacional de Medidas y practican localizaciones geográficas de las macroalgas.

### Materiales:

muestra de macroalgas  
microscopio (5 para cada mesa)  
libreta de laboratorio  
bolígrafo  
lápices de colores  
mapa mundi

### Antes de la actividad:

1. Se recolecta macroalgas y se hace una preparación para usar el microscopio. Una vez las recolecte guarde en papel toalla y neverita con hielo. Para preservarla puede guardar en nevera para luego ser utilizadas por los estudiantes.
2. Se debe imprimir tarjetas con los diferentes tipos de macroalgas (solo imagen). Ver apéndice #3.
3. Se coloca un mapamundi grande en la pizarra.
4. Los estudiantes deben haber escrito en su hoja de reflexión ¿Qué conocen de las macroalgas y sus usos? (primera pregunta, apéndice #1).

### Procedimiento:

1. Se divide al grupo en 5 subgrupos de 4 a 5 integrantes.
2. Se entrega una cajita con la imagen de las macroalgas verdes, pardas y rojas. Se puede utilizar las imágenes de la siguiente guía. Ver apéndice #3.



[https://www.dropbox.com/s/9vdyx1a0xut0ubg/posteralgas2020%2090x120%20azul%20.pdf?dl=0&fbclid=IwAR1S\\_NRBD-zjhkg21IBZz8HUG9YfAuMuwLxEE65Wn9CciWvK1Py1a7HLGIU](https://www.dropbox.com/s/9vdyx1a0xut0ubg/posteralgas2020%2090x120%20azul%20.pdf?dl=0&fbclid=IwAR1S_NRBD-zjhkg21IBZz8HUG9YfAuMuwLxEE65Wn9CciWvK1Py1a7HLGIU)

3. Luego los estudiantes de cada subgrupo se dividen las macroalgas (3 por estudiantes) e investigan sobre la macroalga asignada. Deben buscar: dibujo, nombre científico, nombre común, cómo se clasifican, descripción del alga, zona en dónde se encuentra, temperatura y longitud o tamaño de la especie.
4. La información investigada en el paso 3 se colocará en una tarjeta (*index card*) que luego se añadirán la de otros compañeros para formar un tarjetero de identificación de macroalgas marinas. A continuación, un ejemplo de dónde puede estar cada detalle para que el tarjetero sea uniforme y pueda ser útil para su identificación.

Ejemplo:

Por al frente

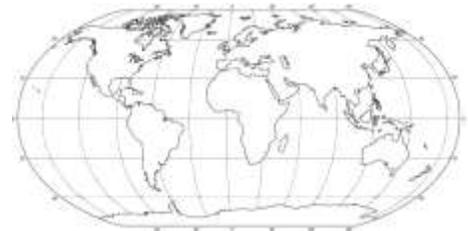
Nombre común: <input type="text"/>	→ Colorear de acuerdo con la clasificación <input type="checkbox"/> Verde <input type="checkbox"/> Parda <input type="checkbox"/> Roja
Nombre Científico: <input type="text"/>	
Dibujo de la macroalga (Longitud o tamaño de la macroalga)	
Características principales para poder identificar:	

Escribir la temperatura de la zona utilizando el SI

Escribir las zonas dónde se

Encuentra esta macroalga en el mundo y en Puerto Rico.

Marcar utilizando el color de su clasificación las zonas por dónde se encuentran



Al dorso

5. Cada subgrupo debe crear un tarjetero.
6. Ahora en cada subgrupo se le da un pedazo de tres macroalgas (verde, parda y roja).
7. Los estudiantes observan las macroalgas recolectadas por el/la maestro/a a través del microscopio e identifica que macroalga será utilizando su tarjetero.

#### Cierre:

1. En una caja se colocará el nombre de diferentes macroalgas (las que los estudiantes han trabajado) y se le pedirá que saquen una.
2. Luego irá al mapamundi, informará las zonas en que se encuentra su macroalga y la colocará en la zona en dónde se encuentran más en Puerto Rico.
3. Como cierre del día se realizan varias preguntas que les ayudarán a contestar la segunda pregunta de la reflexión. Las preguntas de guías son: ¿Cómo se clasifican las macroalgas?, ¿En qué zona se encuentran? y ¿Qué fue lo más que te llamó la atención?. Deben contestarla en la reflexión y añadir otra información que aprendieron.

**Bibliografía:**

<https://www.dropbox.com/s/9vdyx1a0xut0ubq/posteralgas2020%2090x120%20azul%20.pdf?dl=0&fbclid=IwAR0ayy5NFEs-VKZWcn1xRbF8KvzfoXIYqSEX8eYna7HN17Khs8bDjDfLV3U>

<https://ecoexploratorio.org/vida-en-el-mar/especies-marinas/algas-marinas/>

<https://www.ecologiaverde.com/macroalgas-que-son-tipos-y-ejemplos-4059.html#:~:text=Son%20capaces%20de%20producir%20ox%C3%ADgeno,para%20muchas%20especies%20de%20animales.>

<https://ecoexploratorio.org/vida-en-el-mar/especies-marinas/algas-marinas/>

## **ACTIVIDAD #2: Y AHORA, ¿QUÉ HAGO?**

### Trasfondo:

Este viaje de campo permite que los estudiantes realicen el procedimiento correcto para recolectar y preservar adecuadamente las macroalgas para su análisis. Usa la técnica correcta para preservarla dependiendo de lo que necesitan para su investigación. Esta es la preparación para la muestra.

### Materiales:

Neverita con hielo

5 bolsas *ziplock* tamaño grande

papel toalla

agua potable

guantes

vestimenta adecuada (camisa manga larga de playa, pantalón largo (legging), zapatillas de playa o zapato cerrado, careta de buceo y sombrero)

espátula

lápiz

*sharpie*

### Antes de la actividad:

1. Se debe preparar el protocolo de seguridad antes del viaje. Este será diseñado por los grupos de laboratorio y guiado por la maestra. (apéndice # 4 ejemplo para trabajarlo)

### Procedimiento:

1. Debes tener listo los materiales para mantener fresca las macroalgas antes del viaje de campo. Esto es neverita e hielo.
2. Se llega al área de colección de macroalga (ver lista de lugares en Puerto Rico dónde se pueden encontrar la macroalga y se recolectan.

Lugares para recolectar macroalgas:

Sargazo- Bahía de las Croabas, Fajardo y Pocitas de Piñones, Loíza

\*se encuentran con más frecuencia durante los meses de julio y agosto.

Ulva- Bahía de las Croabas, Fajardo e Isla de Cabra, Cataño (pegadas a las rocas)

3. Se lava con el agua de mar.
4. Luego se cubre con papel toalla.
5. Se colocan en una bolsa *Ziploc* la que debe estar rotulada con la fecha, la playa o zona donde se recolectó, la especie y el nombre de las personas que la colectaron.
6. Si es para preservar los compuestos orgánicos se colocan en la neverita. Si es para procesos que no son orgánicos se puede secar en un horno y luego triturarla para homogenizar.
7. Una vez llegado al laboratorio se hace el procedimiento. Si no se hace el procedimiento el mismo día se congelan. Una vez que se vaya a utilizar se usa un nebulizador (extrae el agua congelada transformándola en gas (sublimación)).
8. Ya la muestra está lista para análisis y, experimentos, entre otros.

#### Análisis de resultados:

El maestro, junto a los estudiantes discutirán lo aprendido y su experiencia en la actividad. Se coloca a todo el grupo en círculo. Luego se lanza dado (ver apéndice # 5 ) y contesta la pregunta que quede en el dedo pulgar derecho de la caja.

Las preguntas son las siguientes:

- ¿Qué fue lo más que te gustó la actividad?
- ¿Qué necesitas para recolectar algas?
- ¿Qué tipo de macroalgas aprendiste y dónde se encuentra?
- ¿Qué más te gustaría aprender relacionado al tema?
- ¿Qué aprendiste en el día de hoy?
- Menciona la importancia de las macroalgas para tu vida, la sociedad y el ambiente

#### Bibliografía:

Florez-Leiva, L., Gavio, B., Díaz-Ruiz, M., Camacho, O., & Díaz-Pulido, G. (2010).

Recolección y preservación de macroalgas marinas: una guía para estudios ficológicos. *Intropica*, 97-103.

<https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/intropica/article/view/157/138>

### **ACTIVIDAD #3: ¿CÓMO EXTRAER PIGMENTOS DE LAS MACROALGAS?**

#### Trasfondo:

Los colores de las plantas y las algas se deben a una sustancia llamado pigmento. Los pigmentos son sustancia colorante que se encuentra en las células de los seres vivos. Estos pigmentos.

Las plantas y las algas contienen una gran variedad de pigmentos que dan lugar a los colores que en ellas observamos. Estos pigmentos son: clorofila-a (verde intenso), clorofila-b (verde), carotenos (naranja), xantofilas (amarillo), antocianinas (rojizo, púrpura o azulado) y las ficobilinas (rojo). El color particular que presenta un alga o un órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otro pigmento o la combinación de ellos.

Los pigmentos presentan un grado diferente de solubilidad en alcohol, pero no el agua.

Vamos a separarlos y para esto utilizaremos alcohol y agua como disolvente. Para ello vamos a triturar algas para obtener un extracto líquido de color intenso donde estarán los pigmentos.

Pondremos el extracto en un vaso de precipitados. En el extracto introduciremos una tira de papel poroso de manera que los pigmentos ascenderán por capilaridad. Los más solubles se desplazarán a mayor velocidad, pues acompañarán fácilmente al alcohol a medida que éste va ascendiendo. Al cabo de cierto tiempo, a lo largo del papel se irán situando los distintos pigmentos formando bandas coloreadas. Cada una de las bandas de pigmentos será más ancha cuanto mayor sea la abundancia de este pigmento en la mezcla. Esta técnica de separación se llama cromatografía y el papel de filtro con los pigmentos separados recibe el nombre de cromatograma.

Luego haremos lo mismo con el agua y observaremos que sucede.

En esta actividad los estudiantes identifican cual es el disolvente correcto para extraer pigmentos de las macroalgas y la razón del mismo. Los/as estudiantes identifican el disolvente adecuado para poder extraer los pigmentos en una macroalga.

#### Materiales:

mortero

agua

alcohol etílico de 96% 30ml

vinagre

muestra de una macroalga (Ulva)  
vaso de precipitados  
matraz de precipitado  
embudo  
probeta  
papel poroso (de filtro)  
muestra de los pigmentos en las macroalgas

#### Antes de la actividad:

Debe haber hecho el viaje de campo para traer las muestras de las macroalgas.

#### Procedimiento:

1. Debe dividir a grupo para trabajar en mesas de laboratorio. Puede dividir algunas mesas que trabajen con el disuelven alcohol y otros con agua. Al final se discuten los resultados.
2. En cada una de las mesas debe tener todos los materiales que se mencionan anteriormente y la hoja de trabajo de los estudiantes.
3. Luego se discute a través de sus resultados e identifican cual es el mejor disolvente.

#### Análisis de resultados:

El/la maestro/a, junto a los estudiantes discutirán los resultados de la actividad.

Preguntas guías:

- ¿Qué es un disolvente?
- ¿Qué observaste utilizando como disolvente el agua?
- ¿Qué observaste utilizando como disolvente el vinagre?
- ¿Qué observaste utilizando como disolvente el alcohol?
- ¿Cómo puedes identificar el disolvente adecuado para tu muestra?

#### Bibliografía:

[https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/ncarroq/2015/02/01/los-colores-de-las-plantas-y-las-algas/#:~:text=Las%20plantas%20y%20las%20algas%20contienen%20una%20gran%20variedad%20de,y%20las%20ficobilinas%20\(rojo\).](https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/ncarroq/2015/02/01/los-colores-de-las-plantas-y-las-algas/#:~:text=Las%20plantas%20y%20las%20algas%20contienen%20una%20gran%20variedad%20de,y%20las%20ficobilinas%20(rojo).)

## **ACTIVIDAD #4: CROMATOGRAFÍA DE PAPEL**

### Trasfondo:

Los colorantes son aditivos sintéticos o naturales, incluyendo pigmentos y tintes que se utilizan para impartir colores. Estos son ampliamente utilizados por las empresas de fabricación de alimentos, cosméticos y medicamentos para impartir color a sus productos o proporcionarles cualidades físicas características. Estos aditivos no sólo se utilizan para hacer un producto atractivo, sino que también se utilizan con el propósito de identificar, seguridad y protección de los productos, así como proveerle otras características como aumentar su volumen.

Las industrias que necesitan fabricar productos coloridos a menudo utilizan diferentes tipos y mezclas de pigmentos para preparar el color deseado. De la misma forma, algunos de los colores que observamos en la naturaleza, como por ejemplo en las hojas y el achiote, son el resultado de la presencia de mas de un pigmento. Para esta actividad se busca extraer pigmentos naturales utilizando las macroalgas.

Para conocer cuáles son los colorantes que están presentes en una mezcla, podemos utilizar técnicas de separación como la cromatografía de papel. ¿Qué es la cromatografía de papel? ¿Cómo funciona? La cromatografía de papel es una técnica que consiste en colocar un pequeño punto o línea de solución de muestra en una tira de papel de cromatografía. Luego, el papel se coloca en un frasco que contiene un volumen determinado de disolvente y sella como se muestra en la Figura 1

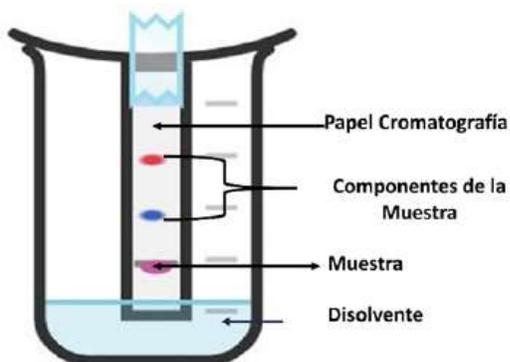


Figura 1: Cromatografía de papel

A medida que el disolvente se eleva a través del papel por capilaridad, se encuentra con la muestra y esta se comienza a separar, cada componente se mueve por el papel con el

disolvente con distintas velocidades. Existen factores como la solubilidad, peso molecular y la polaridad que hacen que los pigmentos de una mezcla se separen.

Cuando realizamos una separación de una mezcla utilizando la cromatografía de papel, un factor que se utiliza para identificar el número de los componentes es el factor de retención,  $R_f$ . Este factor se calcula cuando los componentes que se separan son visibles. El mismo se determina para cada una de las manchas que se generan en el papel de cromatografía utilizando la medida de la distancia que cada componente se desplaza en el papel. La ecuación es dividir la distancia recorrida por el compuesto entre la distancia recorrida por el disolvente. La figura 2 muestra como se vería la muestra.

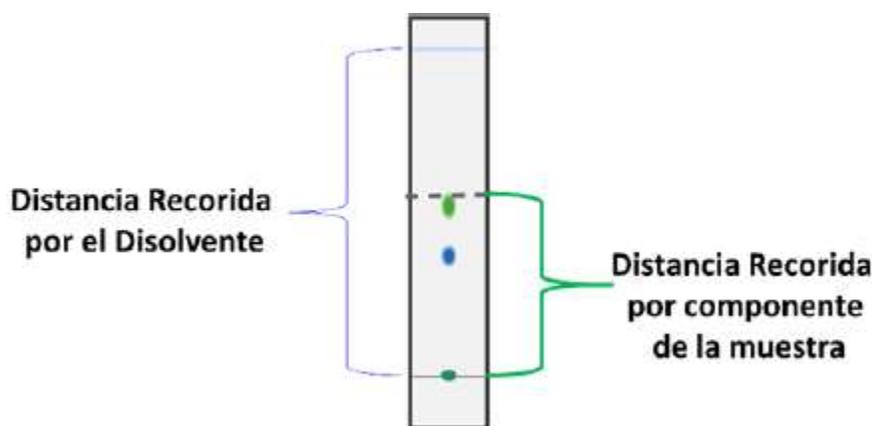


Figura 2 – Distancia recorrida por los componentes de una muestra y por el disolvente en el resultado de la cromatografía de papel

Cuando realizamos una separación de una mezcla utilizando la cromatografía de papel, un factor que se utiliza para identificar el número de los componentes es el factor de retención,  $R_f$ . Este factor se calcula cuando los componentes que se separan son visibles. El mismo se determina para cada una de las manchas que se generan en el papel de cromatografía utilizando la medida de la distancia que cada componente se desplaza en el papel.

La Ecuación 1:

$$R_f = \frac{\text{distancia recorrida por el compuesto}}{\text{distancia recorrida por el disolvente}}$$

se utiliza para calcular el factor de retención.

Para determinar cada distancia recorrida se toma como punto de inicio la línea donde se coloca la muestra inicialmente y se mide la distancia de este punto hasta el punto más alto donde está el componente de interés como se muestra en la Figura 2. Cada compuesto, tiene un  $R_f$  característico que depende del disolvente empleado, del tipo de papel o placa que se

utiliza y el tiempo de separación, pero es independiente del recorrido del disolvente. De esta manera, se puede ayudar a identificar un compuesto en una mezcla al comparar su  $R_f$  con el de un compuesto conocido (preferiblemente cuando se hacen diluir en el papel del mismo material y especificaciones).

En este experimento, el estudiante explorará como la cromatografía de papel puede ser útil para separar los colorantes o pigmentos presentes en diferentes macroalgas.

### Materiales:

Alcohol

vasos o frascos de 8 oz

cinta adhesiva

vaso de 1 oz

palito de madera

papel de filtro de café o tiras de filtro para cromatografía

regla métrica

tijeras

gotero

cucharas y taza de medir

muestra de macroalgas

Procedimiento: Siguiendo los pasos explorarás los pigmentos en las macroalgas.

1. Busca 12 tiras de papel de cromatografía. Si no logras conseguirlo corta los filtros de café o toallas de papel en tiras de 7 cm de largo y 2 de ancho (debes preparar al menos 12 tiras para realizar ambas partes de la actividad). El largo puede variar de acuerdo con el recipiente que utilices para realizar la cromatografía, el papel debe ser por lo menor 1 cm más corto que recipiente.
2. Usando un lápiz dibuja la línea de inicio donde llegará tu muestra. Dibuja la línea de modo que quede a una distancia de al menos un centímetro de la parte inferior del papel.

3. Rotula las muestra que vas a utilizar (solución de la extracción de los pigmentos de las macroalga). Para cada uno de ellos, vas a utilizar un pedazo de papel de filtro de los que cortaste. Rotula en la parte superior los papeles de filtro.
4. Preparación de la cámara cromatográfica: Para esto debes preparar tres vasos de 8oz o recipientes añadiendo suficiente alcohol. El alcohol actuará como nuestro disolvente (agente de disolución) para nuestro soluto (material que se está disolviendo, pigmentos)
5. Sumerge el papel de filtro hasta la línea de inicio dentro de la solución donde esta los pigmentos extraídos de la macroalga.
6. Asegura la tira de cromatografía verticalmente. Si utilizas vasos, pega el extremo superior del papel de filtro con un pedazo de cinta adhesiva de un lápiz o pedazo de madera. Si tu recipiente tiene tapa, pega el papel de la tapa. Puede colgar la tira con clips de papel, cinta o cualquier otro mecanismo que considere adecuado.
7. Después de sujetar la tira de papel con mucho cuidado sumérgjala en el recipiente/vaso con alcohol de modo que solo se moje el extremo inferior. Asegúrate que sumerjas solo la porción del papel que queda debajo de la línea inicial. El papel debe quedar en el centro del vaso/recipiente.
8. Espera aproximadamente 5 minutos hasta que se desarrolle la cromatografía. Puede que tarde un poco mas o menos de este tiempo, debe observar lo que ocurre hasta que el disolvente corra hacia el extremo superior de la tira de papel.
9. Este procedimiento lo repetirás para cada una de las muestras con las otras macroalgas.
10. Una vez que termine de correr la cromatografía, saca las tiras de papel y colócalas sobre un pedazo de papel toalla. Con cuidado, marca con un lápiz el frente del disolvente (área hasta donde subió el disolvente). Espera a que las tiras de papel se sequen. Una vez secas, determina cuantos colores hay presentes en la tinta de cada marcador. Para cada uno, determina el valor del  $R_f$  de todos los componentes de la tinta. Completa con tus observaciones y cálculos la Tabla I.

Tabla 1: Observaciones

Nombre de Macroalga	Color	Predicción de los pigmentos	Pigmentos encontrados	Valor R <sub>f</sub>	Observaciones

Antes de la actividad:

1. Conseguir muestras de macroalgas (puede ser en la salida al viaje de campo).
2. Debe tener una imagen de como debe salir la cromatografía para comparar.
3. Imprimir laboratorio (hoja de estudiante)

Análisis de resultados:

Los estudiantes discutirán los resultados a través de la experiencia de laboratorio.

Preguntas guías:

- ¿Qué aprendieron del laboratorio?
- ¿Cuándo se debe utilizar la cromatografía?
- ¿Cuántos pigmentos encontraste en cada muestra? Explica y menciona sus nombres.
- ¿Cómo determinaste el factor R<sub>f</sub>?
- ¿Qué puede decir sobre las macroalgas?
- ¿Para qué se extraen los pigmentos de las macroalgas? ¿Cuáles son sus posibles usos?

Bibliografía:

Araiza Macías, M. J., Balandrano Fernández, A. L., & Hernández Contreras, J. P. (2019). Alga Sargazo como posible fuente de materias primas para la extracción de carotenoides.

Muñoz, L., Díaz, L., Dávila, K., Rivera, U., Torres, M., Malca C., (2021). Química divertida. pp.99-102

Cierre

1. Se da la pos prueba y se compara con la pre prueba.
2. Se recoge las reflexiones que trabajaron durante todas las actividades.

# **GUIA DEL ESTUDIANTE**

## **Actividad #1: ¿Qué macroalga será?**

### Trasfondo:

Las algas son protistas fotosintéticos que contienen uno o más de los cuatro tipos de clorofilas, así como otros pigmentos fotosintéticos. No producen ni flores, ni frutos y carecen de raíces y hojas verdaderas. Las algas están en contacto directo con el mar y son fuentes de nutrientes. Son clasificadas en cuatro grandes grupos que son clorófitas (algas verdes), rodófitas (algas rojas), feofita (algas pardas) y Cianobacterias (algas azul verdosa).

Las investigaciones demuestran que las algas:

- Son consideradas especies cosmopolitas, ya que se distribuyen en todo el mundo.
- Son capaces de producir oxígeno y absorber dióxido de carbono a través de la fotosíntesis.
- Constituyen la base de complejas redes tróficas.
- Son importantes productoras primarias en los ecosistemas donde viven.
- Proveen de alimento, protección y refugio para muchas especies de animales.
- Proveen protección frente a la erosión de las costas.

### Glosario:

cianobacterias - división a la que pertenecen los organismos procariotas unicelulares fotosintéticos que carecen de núcleo definido u otras estructuras celulares especializadas.

clorófitas- son una división de algas verdes que incluye alrededor de 8.200 especies de organismos eucariotas en su mayoría acuáticos fotosintéticos.

rodófitas- o algas rojas son un importante grupo de algas que comprende unas 7000 especies de una gran diversidad de formas y tamaños

feofita – o algas pardas o marrones son un grupo de algas incluido en el reino Protista. No son verdaderas plantas pues se clasifican en el grupo Heterokonta. Comprende unos 265 géneros con unas 1500-2000 especies, principalmente marinos pues solo seis géneros son de agua dulce.

Macroalgas - es un tipo de alga marina multicelular y por lo tanto se diferencia de las algas microscópicas en su tamaño. Las macroalgas son generalmente algas de tipo marrón o rojo que se encuentran entre otros tipos de alga, como el alga verde.

estereoscopio - también son conocidos como microscopios de disección, pues en muchas ocasiones son usados para disecar los especímenes o muestras, separando de ellos aquellas partes que serán examinadas mediante otros tipos de microscopía.

### Materiales:

muestra de los tres tipos de macroalgas (verde, roja, parda)  
microscopio (uno para cada mesa de laboratorio)  
index card (1)  
lápices de colores  
bolígrafo  
lápiz

### Objetivos:

A través de la actividad, los estudiantes:

- identifican las macroalgas pardas, verdes y rojas.
- investigan información de la macroalga asignada.
- crean un tarjetero con información de la macroalga asignada.

### Procedimiento:

1. En tu mesa de trabajo se colocó una cajita con la imagen de diferentes macroalgas verdes, pardas y rojas.
2. Cada uno escoge una macroalga para investigar. Deben tener en tu mesa de trabajo una macroalga parda, verde y roja.
3. Investiga sobre la macroalga asignada a través de un buscador o la aplicación Edible Seaweeds (no están todas las macroalgas).
4. Deben buscar: el dibujo, nombre científico, el nombre común, cómo se clasifican, la descripción del alga, la zona en dónde se encuentra, la temperatura y la longitud o el tamaño de la especie.
5. La información investigada en el paso 3 se colocará en una tarjeta ("index card") que luego se añadirán la de otros compañeros para formar un tarjetero de identificación de

macroalgas marinas. A continuación, un ejemplo de dónde debe estar cada detalle para que el tarjetero sea uniforme y pueda ser útil para su identificación.

Ejemplo:

Por al frente

Nombre común:

Nombre Científico:

Dibujo de la macroalga  
(Longitud o tamaño de la macroalga)

Características principales para poder identificar:

Colorear de acuerdo con la clasificación

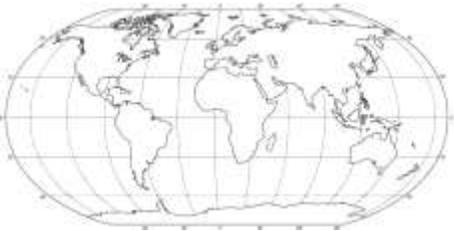
- Verde
- Parda
- Roja

Escribir la temperatura de la zona utilizando el SI

Al dorso

Escribir las zonas dónde se encuentra esta macroalga en el mundo y en Puerto Rico.

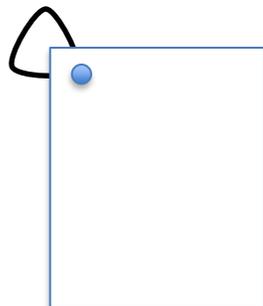
Marcar utilizando el color de su clasificación las zonas por dónde se encuentran



El/la maestro/a entregará copia de este mapa mundi

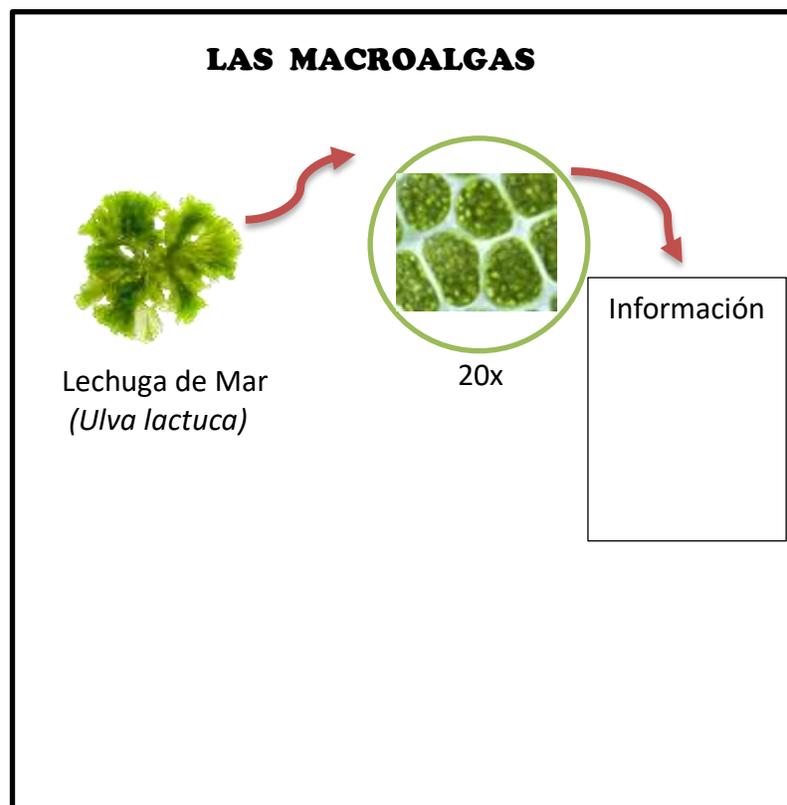
6. Una vez finalicen cada subgrupo debe crear un tarjetero.

Ejemplo:



7. Ahora un integrante de la mesa busca un pedazo de cada una de las tres macroalgas (verde, parda y roja) en el área asignada.
8. Usando el tarjetero o la guía identifiquen las tres macroalgas.
9. Ahora observan las macroalgas recolectadas a través del microscopio.
10. Realizan un trabajo creativo con todo lo aprendido. En una hoja de papel carta presentan las tres macroalgas de manera creativa (imágenes, nombre científico y común, información...)
11. Van al mapamundi en la pizarra y colocan las áreas donde se pueden encontrar sus macroalgas e informan a los demás compañeros.
12. Escribe en tu hoja de reflexión lo que aprendiste de esta actividad.

Ejemplo:



## **Actividad #2: Y ahora, ¿qué hago?**

### Trasfondo

Durante el viaje de campo aprenderás el procedimiento correcto para recolectar y preservar adecuadamente las macroalgas para su análisis.

### Objetivos:

Los estudiantes:

- realizan el procedimiento correcto para recolectar y preservar adecuadamente las macroalgas para su análisis.
- observan a través de un microscopio las partes de una macroalga e identifica sus partes.

### Materiales:

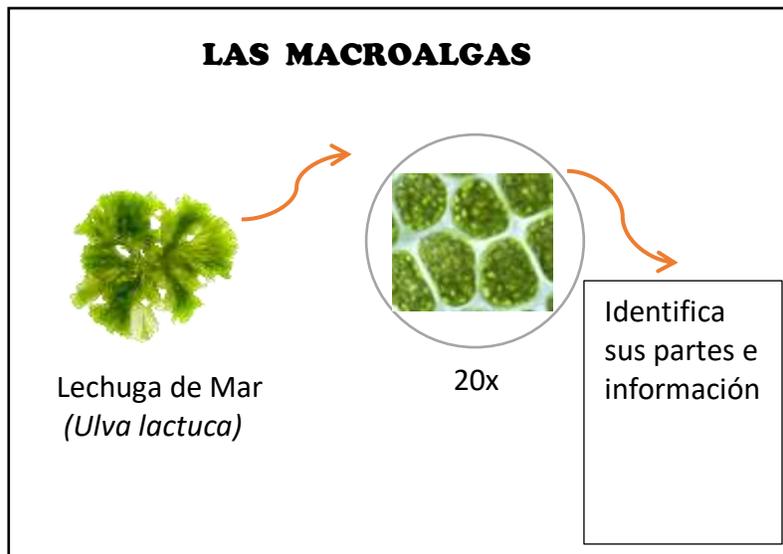
neverita, hielo, bolsa ziplock tamaño grande (una para cada especie encontrada)  
papel toalla, agua potable, guantes, vestimenta adecuada (Camisa manga larga de playa, pantalón largo (legging), zapatillas de playa o zapato cerrado, careta (buceo) y sombrero), espátula, lápiz y sharpie.

### Procedimiento:

1. Debes tener listo los materiales para mantener fresca las macroalgas antes del viaje de campo. Esto es neverita e hielo.
2. Se llega al área de colección de macroalga (Playa \_\_\_\_\_).
3. Se deben colocar los guantes y entrar a la orilla a buscar la macroalga. Si es un alga que se encuentra en la roca debes tener una espátula para sacarla. Una vez recolectada la muestra se debe lavar con el agua de mar. Recuerda intentar recolectar de los tres tipos de macroalgas.
4. Luego se cubre con papel toalla.
5. Se colocan en una bolsa Ziploc la que debe estar rotulada con la fecha, la playa o zona donde se recolectó, la especie y el nombre de las personas que la colectaron.
6. Si es para preservar los compuestos orgánicos se colocan en la neverita. Si es para procesos que no son orgánicos se pueden colocar directamente en la bolsa ya que esto se seca en un horno y luego se tritura para homogenizar.

7. Una vez llegues al laboratorio/escuela sacas un poco de la muestra para trabajar. El resto lo colocas en el refrigerador en su bolsa Ziplok.
8. Ahora busca un pedazo de cada una de las tres macroalgas (verde, parda y roja). Si no pudiste recolectar busca un pedazo en el área de especies recolectada por la maestra/o.
9. Usando el tarjetero (el que realizaste en la actividad anterior) o la guía identifiquen las tres macroalgas.
10. Ahora observa las macroalgas recolectadas a través del microscopio.
11. Realizan un trabajo creativo con todo lo aprendido. En tu cuaderno dibuja lo que ves a través del microscopio (coloca todos los detalles que puedas observar). Presenta las tres macroalgas de manera creativa (imágenes, nombre científico y común, información...). Usa lo hoja de trabajo.

Ejemplo:



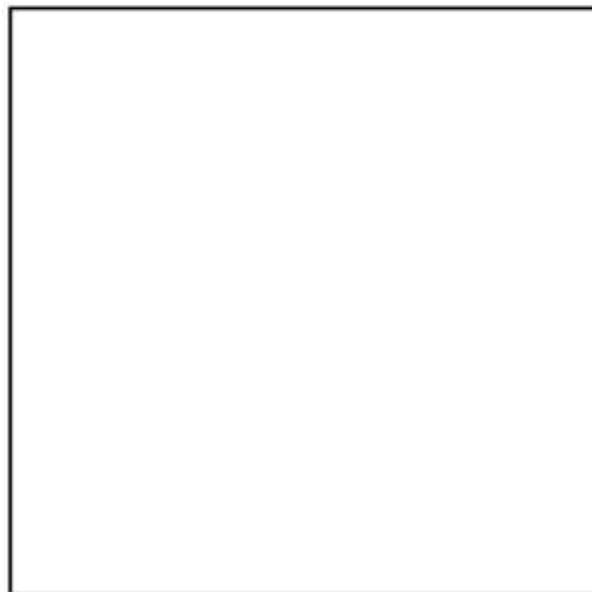
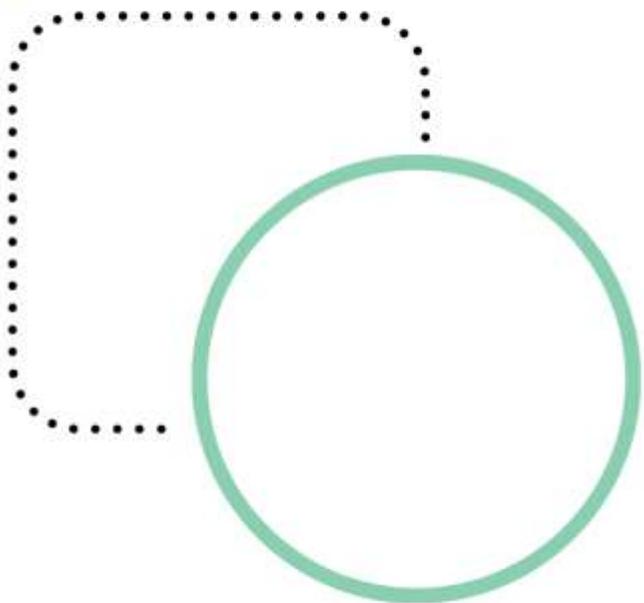
12. Escribe en tu hoja de reflexión lo que aprendiste de esta actividad

Hoja de Trabajo de:

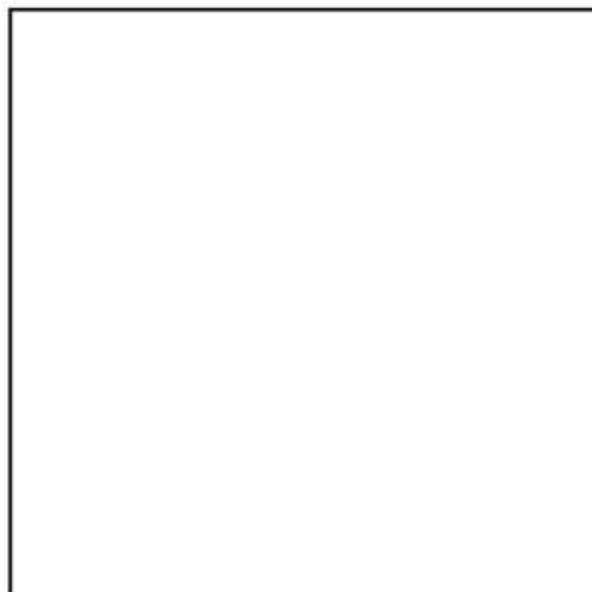
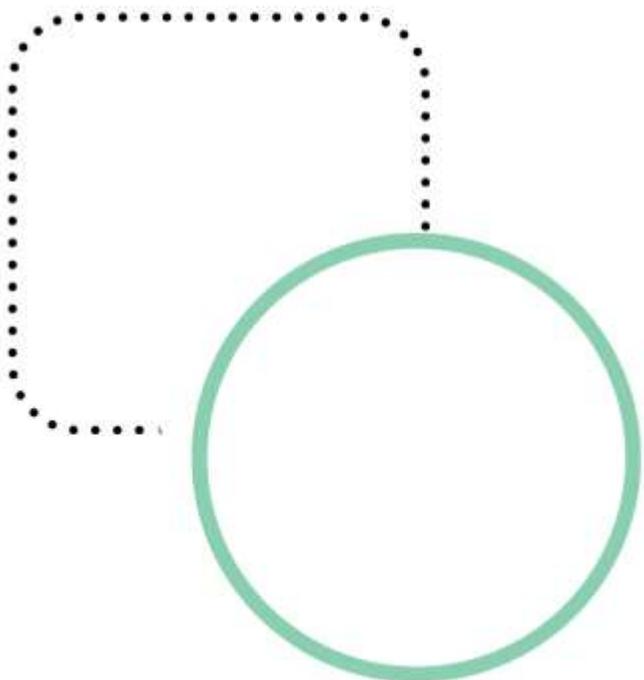


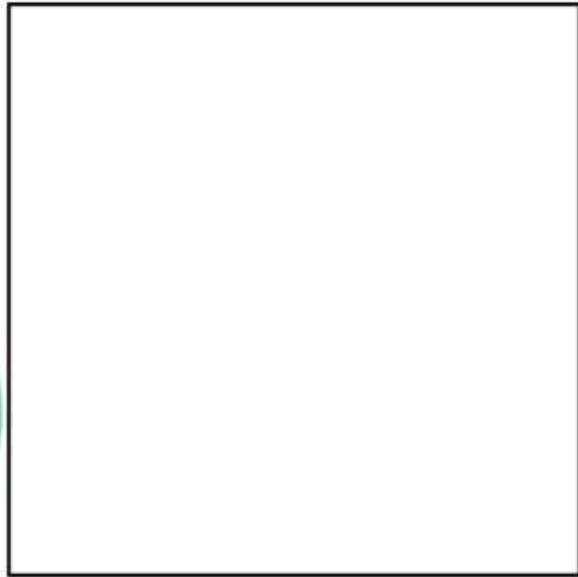
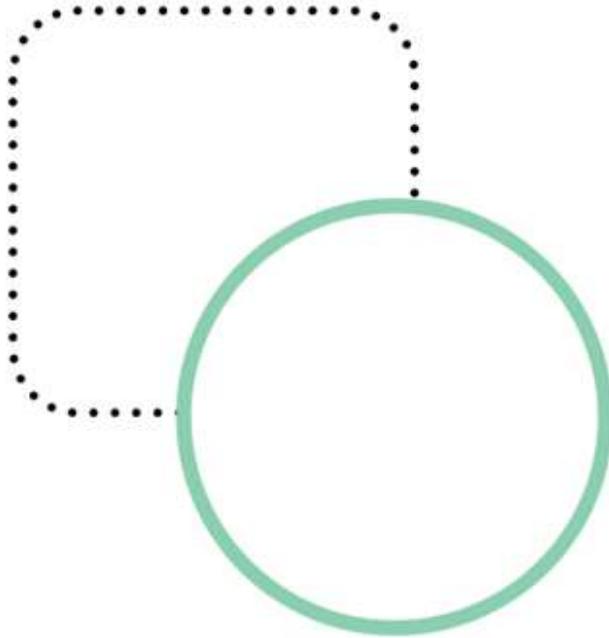
# Macroalgas

## ALGA ROJO



## ALGA VERDE





**Menciona la importancia de las macroalgas para tu vida, la sociedad y el ambiente**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Actividad #3: ¿Cómo extraer pigmentos de las macroalgas?**

#### **Trasfondo**

Los colores de las plantas y las algas se deben a una sustancia llamada pigmento. Los pigmentos son sustancia colorante que se encuentra en las células de los seres vivos.

Las plantas y las algas contienen una gran variedad de pigmentos que dan lugar a los colores que en ellas observamos. Estos pigmentos son: clorofila-a (verde intenso), clorofila-b (verde), carotenos (naranja), xantofilas (amarillo), antocianinas (rojizo, púrpura o azulado) y las ficobilinas (rojo). El color particular que presenta un alga o un órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otro pigmento o la combinación de ellos.

Los pigmentos presentan un grado diferente de solubilidad en diferentes sustancias. Vamos a separarlos y para esto utilizaremos alcohol, cetona y agua como disolvente.

Tu misión es identificar que disolvente es el más adecuado para poder extraer los pigmentos.

#### **Objetivos:**

En esta actividad podrán:

- identifican cual es el disolvente correcto para extraer pigmentos de las macroalgas y la razón del mismo.
- identifican el disolvente adecuado para poder extraer los pigmentos en una macroalga.

#### **Hoja de trabajo/ guía:**

Utilizando la libreta de laboratorio completa cada una de las partes.

**Título: ¿Cómo extraer pigmentos de las macroalgas?**

**Problema de investigación:**

**Predicción:**

**Materiales:**

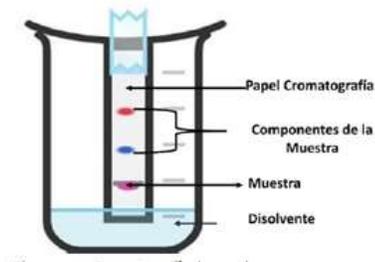
mortero

agua  
alcohol etílico de 96% 30ml  
vinagre  
muestra de una macroalga (Ulva)  
vaso de precipitados  
matraz de precipitado  
embudo  
probeta  
papel poroso (de filtro)  
muestra de los pigmentos en las macroalgas

**Protocolo de Seguridad:**(deben establecerlo usted con su grupo) (Buscar la guía de seguridad para trabajar con los disolventes) <https://contyquim.com/blog/cuidados-al-manejar-los-solventes#:~:text=De%20acuerdo%20al%20solvente%20utilizar,de%20un%20envase%20a%20otro.>

### Procedimiento:

1. Busca un mortero.
2. Coloca 25ml de uno de los disolventes. (agua(1), alcohol(2) o cetona(3)) en el mortero.
3. Coloca la macroalga y triturala hasta que veas el disuelven cambiar de color.
4. Coloca ahora el líquido (extracción de la macroalga) en un vaso precipitado.
5. En el extracto introduciremos una tira de papel poroso de manera que los pigmentos ascenderán por capilaridad (ver diagrama)



6. Los más solubles se desplazarán a mayor velocidad, pues acompañarán fácilmente al disolvente a medida que éste va ascendiendo. Al cabo de cierto tiempo, a lo largo del

papel se irán situando los distintos pigmentos formando bandas coloreadas. Cada una de las bandas de pigmentos será más ancha cuanto mayor sea la abundancia de este pigmento en la mezcla. Esta técnica de separación se llama cromatografía y el papel de filtro con los pigmentos separados recibe el nombre de cromatograma.

7. Realiza el mismo procedimiento con los otros dos disolvente.
8. Identifica cual es el mejor disolvente (el que provocó ver mejor las bandas de los pigmentos en el papel de cromatografía).

### Recopilación de Datos:

Tabla

Disolvente	Macroalga	Número de bandas observadas	Observaciones
Agua			
Alcohol			
Cetona			

### Análisis de datos:

¿Qué información pudiste extraer del laboratorio?

¿Qué disolvente es el más adecuado para la extracción de los pigmentos?, ¿cómo funciona el disolvente con los pigmentos?

**Conclusión:** (indicar si tu predicción fue aceptada o rechazada y las razones)

#### **Actividad #4: Cromatografía de papel**

##### Objetivos:

- Llevar a cabo la técnica de cromatografía
- Identificar los pigmentos extraídos de las macroalgas.
- Calcular el Rf de cada componente.

##### Trasfondo:

Los colorantes son aditivos sintéticos o naturales, incluyendo pigmentos y tintes que se utilizan para impartir colores. Estos son ampliamente utilizados por las empresas de fabricación de alimentos, cosméticos y medicamentos para impartir color a sus productos o proporcionarles cualidades físicas características. Estos aditivos no sólo se utilizan para hacer un producto atractivo, sino que también se utilizan con el propósito de identificar, seguridad y protección de los productos, así como proveerle otras características como aumentar su volumen.

Las industrias que necesitan fabricar productos coloridos a menudo utilizan diferentes tipos y mezclas de pigmentos para preparar el color deseado. De la misma forma, algunos de los colores que observamos en la naturaleza, como por ejemplo en las hojas y el achiote, son el resultado de la presencia de mas de un pigmento. Para esta actividad se busca extraer pigmentos naturales utilizando las macroalgas.

Para conocer cuáles son los colorantes que están presentes en una mezcla, podemos utilizar técnicas de separación como la cromatografía de papel. ¿Qué es la cromatografía de papel? ¿Cómo funciona? La cromatografía de papel es una técnica que consiste en colocar un pequeño punto o línea de solución de muestra en una tira de papel de cromatografía. Luego, el papel se coloca en un frasco que contiene un volumen determinado de disolvente y sella como se muestra en la Figura 1.

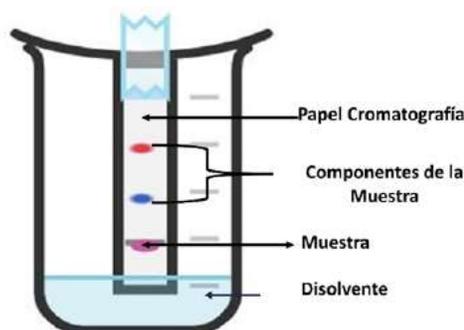


Figura 1: Cromatografía de papel

A medida que el disolvente se eleva a través del papel por capilaridad, se encuentra con la muestra y esta se comienza a separar, cada componente se mueve por el papel con el disolvente con distintas velocidades. Existen factores como la solubilidad, peso molecular y la polaridad que hacen que los pigmentos de una mezcla se separen.

Cuando realizamos una separación de una mezcla utilizando la cromatografía de papel, un factor que se utiliza para identificar el número de los componentes es el factor de retención,  $R_f$ . Este factor se calcula cuando los componentes que se separan son visibles. El mismo se determina para cada una de las manchas que se generan en el papel de cromatografía utilizando la medida de la distancia que cada componente se desplaza en el papel. La ecuación es dividir la distancia recorrida por el compuesto entre la distancia recorrida por el disolvente. La figura 2 muestra como se vería la muestra.

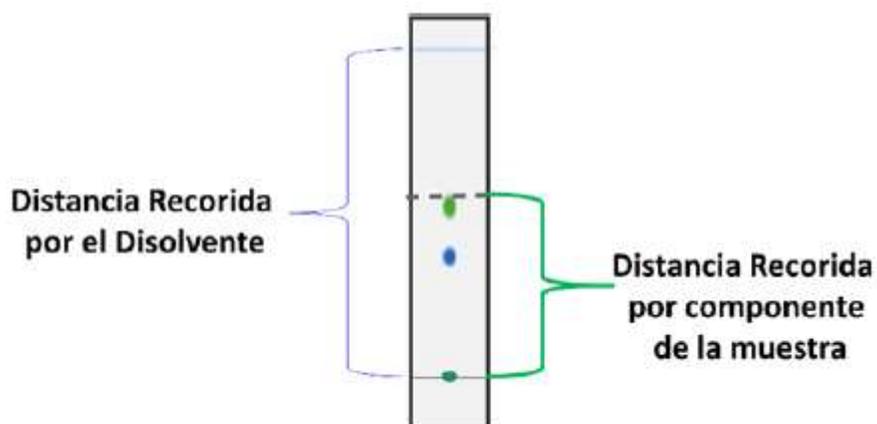


Figura 2: Distancia recorrida por los componentes de una muestra y por el disolvente en el resultado de la cromatografía de papel.

Cuando realizamos una separación de una mezcla utilizando la cromatografía de papel, un factor que se utiliza para identificar el número de los componentes es el factor de retención,  $R_f$ . Este factor se calcula cuando los componentes que se separan son visibles. El mismo se determina para cada una de las manchas que se generan en el papel de cromatografía utilizando la medida de la distancia que cada componente se desplaza en el papel. La Ecuación 1 se utiliza para calcular el factor de retención. Para determinar cada distancia recorrida se toma como punto de inicio la línea donde se coloca la muestra inicialmente y se

mide la distancia de este punto hasta el punto más alto donde está el componente de interés como se muestra en la Figura 2. Cada compuesto, tiene un  $R_f$  característico que depende del disolvente empleado, del tipo de papel o placa que se utiliza y el tiempo de separación, pero es independiente del recorrido del disolvente. De esta manera, se puede ayudar a identificar un compuesto en una mezcla al comparar su  $R_f$  con el de un compuesto conocido (preferiblemente cuando se hacen diluir en el papel del mismo material y especificaciones). En este experimento, el estudiante explorará cómo la cromatografía de papel puede ser útil para separar los pigmentos presentes en diferentes macroalgas.

Ecuación 1:

$$R_f = \frac{\text{distancia recorrida por el compuesto}}{\text{distancia recorrida por el disolvente}}$$

#### Materiales:

- alcohol
- vasos o frascos de 8 oz
- cinta adhesiva
- vaso de 1 oz
- palito de madera
- papel de filtro de café o tiras de filtro para cromatografía
- regla métrica
- tijeras
- gotero
- cucharas y taza de medir
- muestra de macroalgas

#### Procedimiento:

Siguiendo los pasos explorarás los pigmentos que se encuentran en las macroalgas.

**En tu libreta de laboratorio anota el título del laboratorio, grapa las hojas entregadas, realiza la tabla de Recopilación de datos, el análisis y la conclusión la contesta en su libreta.**

1. Busca 3 tiras de papel de cromatografía. Si no logras conseguirlo corta los filtros de café o toallas de papel en tiras de 7 cm de largo y 2 de ancho (debes preparar al menos 12 tiras para realizar ambas partes de la actividad). El largo puede variar de

acuerdo con el recipiente que utilices para realizar la cromatografía, el papel debe ser por lo menos 1 cm más corto que recipiente.

2. Usando un lápiz dibuja la línea de inicio donde llegará tu muestra. Dibuja la línea de modo que quede a una distancia de al menos un centímetro de la parte inferior del papel.
3. Rotula las muestra que vas a utilizar (solución de la extracción de los pigmentos de las macroalga). Para cada uno de ellos, vas a utilizar un pedazo de papel de filtro de los que cortaste. Rotula en la parte superior los papeles de filtro.
4. Preparación de la cámara cromatográfica: Para esto debes preparar tres vasos de 8oz o recipientes añadiendo suficiente alcohol. El alcohol actuará como nuestro disolvente (agente de disolución) para nuestro soluto (material que se está disolviendo, pigmentos)
5. Sumerge el papel de filtro hasta la línea de inicio dentro de la solución donde esta los pigmentos extraídos de la macroalga.
6. Asegura la tira de cromatografía verticalmente. Si utilizas vasos, pega el extremo superior del papel de filtro con un pedazo de cinta adhesiva de un lápiz o pedazo de madera. Si tu recipiente tiene tapa, pega el papel de la tapa. Puede colgar la tira con clips de papel, cinta o cualquier otro mecanismo que considere adecuado.
7. Después de sujetar la tira de papel con mucho cuidado suméjrala en el recipiente/vaso con alcohol de modo que solo se moje el extremo inferior. Asegúrate que sumerjas solo la porción del papel que queda debajo de la línea inicial. El papel debe quedar en el centro del vaso/recipiente.
8. Espera aproximadamente 5 minutos hasta que se desarrolle la cromatografía. Puede que tarde un poco mas o menos de este tiempo, debe observar lo que ocurre hasta que el disolvente corra hacia el extremo superior de la tira de papel.
9. Este procedimiento lo repetirás para cada una de las muestras con las otras macroalgas.
10. Una vez que termine de correr la cromatografía, saca las tiras de papel y colócalas sobre un pedazo de papel toalla. Con cuidado, marca con un lápiz el frente del disolvente (área hasta donde subió el disolvente). Espera a que las tiras de papel se sequen. Una vez secas, determina cuantos colores hay presentes en la tinta de cada

marcador. Para cada uno, determina el valor del  $R_f$  de todos los componentes de la tinta. Completa con tus observaciones y cálculos la siguiente tabla.

Nombre de Macroalga	Color	Predicción de los pigmentos	Pigmentos encontrados	Valor $R_f$	Observaciones

#### Análisis de resultados:

Los estudiantes discutirán los resultados a través de la experiencia de laboratorio.

Preguntas guías:

- ¿Qué aprendieron del laboratorio?
- ¿Cuándo se debe utilizar la cromatografía?
- ¿Cuántos pigmentos encontraste en cada muestra? Explica y menciona sus nombres.
- ¿Cómo determinaste el factor  $R_f$ ?
- ¿Qué puede decir sobre las macroalgas?
- ¿Para qué se extraen los pigmentos de las macroalgas? ¿Cuáles son sus posibles usos?

#### Bibliografía:

Araiza Macías, M. J., Balandrano Fernández, A. L., & Hernández Contreras, J. P. (2019). Alga Sargazo como posible fuente de materias primas para la extracción de carotenoides.

Garrido, I. M., & Dodero, M. R. (2002). Optimización de variables para la mejora de la separación y la sensibilidad en un análisis por cromatografía en capa fina: aplicación al estudio del perfil pigmentario de algas marinas. *Anales de Química de la RSEQ*, (3), 34-39.

Muñoz, L., Díaz, L., Dávila, K., Rivera, U., Torres, M., Malca C., (2021). *Química divertida*. pp.99-102

**Guía para identificar los pigmentos :**

Grupo	Pigmento	Presencia/ Importancia cuantitativa	Color	UV <sub>254</sub>	Polaridad
Carotenos (Carotenoides)	$\alpha$ -caroteno	*			
	$\beta$ -caroteno	++	Amarillo- naranja		+
	$\gamma$ -caroteno	*			
	$\epsilon$ -caroteno	*			
Xantófilas Hidroxiadas (Carotenoides)	$\beta$ -criptoxantina	**	amarillo		++
	diatoxantina	**	amarillo		
	luteína	***	amarillo- naranja		++
	mioxantofila	*	rojo claro		
	oscilaxantina	**			
	zeaxantina	**	amarillo- naranja		++
Xantófilas Epoxidadas (Carotenoides)	anteraxantina	**	amarillo		++
	diadinoxantina	**	amarillo		++
	flavicina	*			
	neoxantina	**	amarillo limón		+++
	violaxantina	**	amarillo		++
Xantófilas Cetónicas (Carotenoides)	astaxantina	***	rojo		++
	asteroidenona	*	rojo claro		
	cantaxantina	**			
	echinenona	*			
	fucoxantina	***	rojo-naranja		++
	peridina	*			
	pyrooxantina	*			
Clorofilas	clorofila a	+++	verde esmeralda	fluorescencia rosa	++
	clorofila b	**	verde amarillento	fluorescencia rosa	++
	clorofila c	**	verde amarillento	fluorescencia rosa	+++
Compuestos de degradación	feofotina a		gris	fluorescencia rosa	++
	feofotina b		marrón	fluorescencia rosa	++
	clorofilida a		verde azulado	fluorescencia rosa	+++
	clorofilida b		verde amarillento	fluorescencia rosa	+++
	feoforbida a		gris	fluorescencia rosa	+++
	feoforbida b		marrón	fluorescencia rosa	+++

# **Apéndice**

Escuela \_\_\_\_\_

# REFLEXIÓN

Título:

Qué conozco del tema?

Dibuja/ haz un diagrama o algo relacionado de lo aprendido

Qué aprendí?

Qué más quisiera conocer?

Datos curiosos del tema

Referencias





Pre- prueba

Módulo de macroalgas y  
cromatografía  
SUPERIOR



Post- Prueba

Nombre o código: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Escoge la mejor contestación y anota tu respuesta en la hoja de contestaciones:**

1. Se le llama macroalgas a \_\_\_\_\_.
  - a) un organismo con capacidad de realizar la fotosíntesis oxigénica y obtener el carbono orgánico con la energía de la luz del Sol, diferente de una embriofita o planta terrestre.
  - b) son una clase de colonia de animales que se relacionan con los hidrozooos, las medusas y las anémonas de mar.
  - c) un microorganismo microscópico fotosintético, también son polifiléticos y eucariotas, que pueden crecer de manera autotrófica o heterotrófica.
  - d) un tipo de alga marina de tamaño macroscópico, multicelulares en general y que por lo tanto se diferencian de las microalgas
  
2. El/la \_\_\_\_\_ y el/la \_\_\_\_\_ son ejemplos de macroalgas.
  - a) Sargazo y Ulva
  - b) Euglena y Sargazo
  - c) Corallium y Rodófitas
  - d) Zostera Marina y Sargazo
  
3. Las mezclas heterogéneas son \_\_\_\_\_.
  - a) la unión de dos o más sustancias simples que presenta una sola fase. Sus componentes no se ven a simple vista. También se le conocen como soluciones.
  - b) aquellas en las que podemos distinguir sus componentes a simple vista y en ocasiones tienen más de una fase (sólido, líquido o gaseoso).
  - c) la combinación de dos o más sustancias en la que cada una de ellas conserva sus propiedades distintivas.
  - d) composiciones fijas y químicamente definidas, por lo que los átomos que la forman solo pueden aparecer en proporciones fijas.
  
4. Una mezcla homogénea es \_\_\_\_\_.
  - a) la unión de dos o más sustancias simples que presenta una sola fase. Sus componentes no se ven a simple vista. También se le conocen como soluciones.

- b) aquellas en las que podemos distinguir sus componentes a simple vista y en ocasiones tienen más de una fase (sólido, líquido o gaseoso).
- c) la combinación de dos o más sustancias en la que cada una de ellas conserva sus propiedades distintivas.
- d) composiciones fijas y químicamente definidas, por lo que los átomos que la forman solo pueden aparecer en proporciones fijas.

5. El/la \_\_\_\_\_ es el disolvente que facilita la extracción de los pigmentos de las macroalgas.

- a) agua destilada
- b) gasolina
- c) alcohol
- d) Cetona

6. Juan fue de visitar las playas de Vieques. El recolectó arena de dos playas que visitó (Playa Caracas y Playa Negra). De regreso a Puerto Rico se mezclaron las arenas y él desea separarlas. ¿Qué tipo de mezcla es y qué mecanismo necesita para separarlo?

- a) homogéneo y filtración
- b) heterogéneo y tamizado
- c) homogéneo y decantación
- d) heterogéneo e imantación

7. Sobre una mesa se encuentra una copa de vino. Sin querer mueven la mesa y el vino es derramado sobre el mantel blanco. Luego de unos minutos se comienza a ver distintos tonos en la tela.

¿Qué tipo de cromatografía se ve reflejada?

- a) Cromatografía de columna
- b) Cromatografía de papel
- c) Cromatografía de gas
- d) Cromatografía de tela

8. Una joven salió con sus amigos de fiesta. Estuvo toda la noche bebiendo y luego de manera irresponsable condujo para su casa. Lamentablemente en el camino sufrió un accidente. Llegaron la ambulancia y policía al lugar. Le tomaron una prueba rápida y arrojó un porcentaje alto de alcohol por lo que decidieron sacar un poco de sangre para poder separar e identificar las sustancias en su sangre.

¿Qué tipo de cromatografía puede ayudar a encontrar las sustancias en la sangre?

- a) Cromatografía de columna
- b) Cromatografía de papel
- c) **Cromatografía de gas**
- d) Cromatografía de tela

9. Un grupo de investigadores llegaron a Puerto Rico para estudiar los pigmentos fotosintéticos de las macroalgas. Ellos necesitan separar estos pigmentos para conocer que lo componen.

¿Qué tipo de cromatografía se puede utilizar?

- a) **Cromatografía de columna**
- b) Cromatografía de papel
- c) Cromatografía de gas
- d) Cromatografía de tela

10. La ciencia es algo que disfruto mucho.

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

11. Solucionar problemas de ciencia es divertido.

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

# HOJA DE RESPUESTAS

Nombre o ID: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

- 1 (A) (B) (C) (D)
- 2 (A) (B) (C) (D)
- 3 (A) (B) (C) (D)
- 4 (A) (B) (C) (D)
- 5 (A) (B) (C) (D)
- 6 (A) (B) (C) (D)
- 7 (A) (B) (C) (D)
- 8 (A) (B) (C) (D)

\_\_\_\_ Pre-prueba

\_\_\_\_ Post-prueba

Anotaciones:



Puntos: \_\_\_\_\_

Nombre o ID: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

- 1 (A) (B) (C)
- 2 (A) (B) (C)
- 3 (A) (B) (C)
- 4 (A) (B) (C)
- 5 (A) (B) (C)
- 6 (A) (B) (C)
- 7 (A) (B) (C)
- 8 (A) (B) (C)

\_\_\_\_ Pre-prueba

\_\_\_\_ Post-prueba

Anotaciones:



Puntos: \_\_\_\_\_

# algas marinas

DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO



verdes

rojas

pardas

Imagenes de la Universidad de Valparaíso

# algas marinas

DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO



verdes

rojas

pardas

Imagenes de la Universidad de Valparaíso

Laboratorio # \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

**Título: Seguridad en Viaje de Campo**

**Objetivo:** Reconocer el ecosistema a visitar y el protocolo a seguir.

**Misión:**

A un grupo de estudiantes se les asignó visitar unas horas en la mañana **la playa de** \_\_\_\_\_ para recolectar muestras de diferentes especies de macroalgas que se encuentran en esta zona. La situación es que ellos desconocen que tipo de seguridad deben seguir en el lugar, materiales y vestimenta. Su misión es lograr ayudar a estos jóvenes a establecer el protocolo a seguir para poder visitar la playa y cuidar de todas las especies. Busca información y contesten todo lo requerido.

**Problema de investigación:** (forma de pregunta)

**Materiales:** (busca información y haz una lista de lo que se necesita llevar)

**Protocolo de Seguridad:** (establece lo que se necesita para la seguridad antes, durante y luego)

**Recopilación de Datos:** (realiza un instrumento (tabla) para recopilar las microalgas que se encontraron en el lugar)

**Análisis de datos:** (preguntas guías)

- ¿Qué aspectos se deben tomar en consideración (referente a seguridad) para salir a recopilar macroalgas a ese ecosistema?
- ¿Qué podemos hacer nosotros para respetar todo tipo de vida en ese lugar?
- ¿Qué tipo de macroalgas se encontraron? ¿Cuánta cantidad?
- ¿Qué factores pueden influir sobre la cantidad de macroalgas que encontraron?
- Realiza una gráfica con los datos de la tabla de la recopilación de datos.

Para usar al final de la actividad #2

A net for a cube with six faces. The faces contain the following text:

- Top face: ¿Qué fue lo más que te gustó la actividad?
- Left face: ¿Qué necesitas para recolectar macroalgas?
- Front face: ¿Qué tipo de macroalgas aprendiste y dónde se encuentra?
- Right face: ¿Qué mas te gustaría aprender relacionado al tema?
- Back face: ¿Qué aprendiste en el día de hoy?
- Bottom face: Menciona la importancia de las macroalgas para tu vida, la sociedad y el ambiente