



UNIVERSIDAD[®]
DE ANTIOQUIA



De algas marinas a biocosméticos.



TERRAZUL

Fundación Centro de Desarrollo Tecnológico



El conocimiento
es de todos

Minciencias

Licencias ambientales

La colecta de las especies mostradas en este documento estuvo amparada con el permiso expedido por la Autoridad Nacional de Licencias ambientales, ANLA, según Resolución 1461 de diciembre 3 de 2014, y el Contrato Marco de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados, número 126 de 13 de mayo de 2016, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Otrosí #5, Expediente RGE0156-5).

Financiación

Fortalecimiento de programas y proyectos de investigación en Ciencias Médicas y de la Salud, con Talento Joven e Impacto Regional. Contrato Minciencias-UdeA 930-2019.

British Council Newton Fund (Newton Fund) Institutional Links, Grant #275542783. Minciencias, Contrato 259-2017.

Universidad de Antioquia, Proyecto 2019-25210.

Agradecimientos.

Fundación Terrazul Centro de Desarrollo Tecnológico. Riohacha, La Guajira.

Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia.

Corporación Académica para el Estudio de Patologías Tropicales. Universidad de Antioquia.

Elaborado por: Ángela Daniela Alarcón Sisa y Joan Steban Bohórquez Bernal

Contribuciones: Yonadys Luna Pérez y Róger Sarín Rivas

Revisado por: Juan Camilo Mejía Giraldo y Miguel Angel Puertas Mejía

Aprobado por: Juan Camilo Mejía Giraldo y Miguel Angel Puertas Mejía

Fecha de impresión: Octubre de 2021

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, incluido su diseño y contenido, sea cual fuere el medio electrónico o mecánico, sin el consentimiento por escrito del autor.

Está prohibido el uso con fines comerciales.

Se permite el uso y distribución para fines informativos y educativos.

¿QUÉ CONTIENE ESTA CARTILLA?

Un trabajo colaborativo entre la Universidad de Antioquia y la Fundación Terrazul, que nos permitió identificar las bondades de las algas pardas marinas, como potencial fuente de bioactivos para su aplicación como aditivos en la elaboración de cosméticos basados en productos naturales.

FUNDACIÓN TERRAZUL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

¿Quiénes somos?

Entidad sin ánimo de lucro, creada en 2001 que tiene como objetivo la protección y conservación del medio ambiente en la zona.

“BUSCAMOS FAVORECER A TODOS LOS GUAJIROS DE ESCASOS RECURSOS QUE OBTIENEN SUS INGRESO A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS RENOVABLE”



NUESTROS VALORES

Ética profesional
Respeto por la diversidad
Responsabilidad
Trabajo en equipo
Orientación Social

¿Qué hacemos?

Beneficiar a la comunidad a través de alianzas con autoridades locales e instituciones públicas en materia del medio ambiente. Nos proyectamos a ser reconocidos como un centro de desarrollo tecnológico líder en la investigación y aplicación de alternativas productivas que contribuyan con el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades en la Región Caribe.

“APORTAMOS CONOCIMIENTO, CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION, CON RESPONSABILIDAD AMBIENTAL QUE OTORGUEN BIENESTAR Y PRODUCTIVIDAD EN NUESTRAS COMUNIDADES”

GRUPO DE INVESTIGACIÓN COMPUESTOS FUNCIONALES-UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Investigar es una de nuestras razones, por lo que durante los últimos años las macroalgas marinas han cobrado interés al ser potenciales productoras de biosustancias que nos pueden ayudar a combatir el envejecimiento y otras enfermedades como el cáncer de piel.

Somos un grupo encargado de...

Estudiar especies biológicas con potencial uso como filtros naturales con protección a la radiación ultravioleta (RUV) proveniente del sol. De manera paralela, se valoran estas especies para su uso como suplementos nutricionales y en aplicaciones biomédicas.



Investigar nuevos recursos biológicos/químicos a partir de nuestra biodiversidad y de la biomasa aprovechable para la industria cosmética, farmacéutica, alimentaria y de aseo.

Formar investigadores líderes, con un alto conocimiento científico en las áreas de química, biocosmética, biomateriales y alimentos.

CONCEPTOS CLAVES

BIOCOSMÉTICO: Producto cosmético en el cual los ingredientes en gran parte son de origen biológico, procedentes de la agricultura ecológica.

FOTOPROTECTOR: Preparado cosmético o biocosmético que, aplicado sobre la piel, ayuda a proteger la misma de los efectos nocivos de la radiación ultravioleta.



RADIACIÓN SOLAR: Conjunto de radiaciones o rayos emitidos por el sol, los cuales percibimos como luz y calor y que tienen efectos sobre la atmósfera terrestre y los seres vivos. Dentro de estas, la más dañina es la radiación ultravioleta (UV).

FOTOENVEJECIMIENTO: Es el proceso de envejecimiento de la piel acelerado por la alta exposición a la radiación solar.

CÁNCER DE PIEL: Aparición de tumores en la piel o crecimiento exagerado de células de la piel que no funcionan de manera correcta.

DATO CURIOSO

¿Sabías que no es correcto decir bloqueador solar?

Los términos correctos son protector solar o foto protector. Esto debido a que este tipo de productos no bloquean la radiación solar sobre la piel, sino que te protegen de ella.

ANTIOXIDANTE: Sustancia natural o sintética capaz de retrasar o impedir los daños debidos a diferentes procesos de oxidación perjudiciales en las células de un organismo.

ANTIENVEJECIMIENTO: Efecto de retrasar el proceso de envejecimiento natural de las células y la piel.

METABOLITO: Cualquiera de los diferentes tipos de compuestos función biológica

☀ **DATO CURIOSO**

☀ El crecimiento de las algas es fenomenal para la acuicultura, ya que crecen de 20 a 30 veces más rápido que cualquier otro cultivo alimenticio.

TENEMOS MILES DE RAZONES PARA INVESTIGAR CON ALGAS

El ser humano desde el inicio de su historia se ha beneficiado de los recursos naturales y de la mano de los avances tecnológicos, y su aprovechamiento está en constante crecimiento.

Actualmente la investigación y el descubrimiento de compuestos para uso benéfico en el ser humano en diferentes industrias proviene de analizar y entender todo aquello que se encuentra en la naturaleza. Ejemplo de ellos son, el alga parda “**sargazo**”, también conocida como “**piojito**” (*Sargassum filipendula*) y el alga roja conocida como “**pelillo**” (*Gracilariopsis tenuifrons*).



Algas verdes



Algas rojas



Algas pardas



Las algas producen 22.500 litros de aceite y 98 toneladas de harina por hectárea. Cerca de 30 a 100 veces más que otras fuentes alternativas de combustible, como la soja en alimentos.

Como se distribuyen las algas a lo largo del país.



FAO: 23.8 millones de toneladas de algas (2012)



Ricas en:

Carbohidratos
Minerales

Proteínas
Ácidos grasos

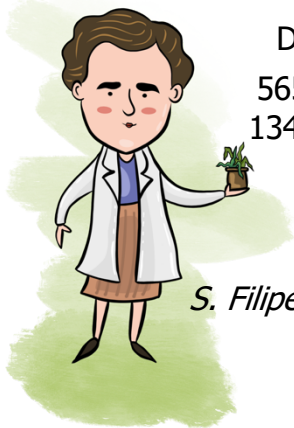


Actividades biológicas:

Antioxidante
Anticancerígena
Fotoprotectora
Anti-fotoenvejecimiento



Y así aportamos al conocimiento científico.



DOS ZONAS COSTERAS

565 especies en Costa Caribe
134 especies en Costa Pacífica



S. Filipendula

G. tenuifrons



Estudios sobre naturaleza taxonómica, ecología, medios de cultivo y composición química.



Escaso conocimiento sobre su potencial como fuente de sustancias bioactivas.



- Contenido y tipo de polisacáridos
- Capacidad de absorción UV
- Capacidad antioxidante

¿CÓMO PODEMOS APROVECHAR LAS ALGAS ?

Actualmente se describen hasta 30 mil especies de algas en todo el mundo. *En Colombia, se reportan 565 especies en la costa Caribe y 134 especies en la costa Pacífica*, todas con variaciones en su composición química, asociados a aspectos como su ubicación, de crecimiento, silvestres o cultivadas, tiempo de cosecha, entre otros. Todos estos factores alteran la síntesis de metabolitos en la planta.



Son organismos que viven adheridos a un sustrato o fuente de alimento.

Son autótrofos, realizan fotosíntesis, significa que obtienen energía de la luz solar.

Se clasifican en tres grandes grupos, las algas verdes, las algas pardas y las algas rojas.

Como organismos acuáticos capaces de realizar fotosíntesis, cuentan con una gran variedad de estudios y reportes sobre metabolitos con potenciales aplicaciones y uso en las industrias farmacéutica, cosmética, alimenticia y biomédica.

Cuéntale a los demás:



La harina de algas es rica en proteínas y adecuada para su uso como alimento para animales y en suplementos nutricionales y en algunos países es un sustituto de muchos alimentos.

¿Sabías qué?



Las algas marinas son altamente beneficiosas para la supervivencia del planeta, porque absorben el dióxido de carbono y también funcionan como un indicador de la salubridad y el buen estado de las aguas de mar.



Una muestra de este aprovechamiento en el mundo es su uso en la medicina tradicional y alimentación de poblaciones en China y Japón. En el área cosmética, se han usado las algas como ingredientes para el blanqueamiento de la piel.

Las algas tienen una gran importancia ecológica, económica y social. Son base de numerosas cadenas alimenticias de otros organismos y seres vivos y cumplen una amplia gama de funciones ecológicas en las comunidades marinas, dándoles estructura y diversidad a diferentes hábitats.

¿Crees que nunca has probado un alga?

Estas se emplean en muchos productos como derivados lácteos, cremas, y sopas instantáneas, ya que pueden gelificar, espesar y estabilizar estos productos para que así, presenten una textura y conservación ideal.

☀ Dato curioso

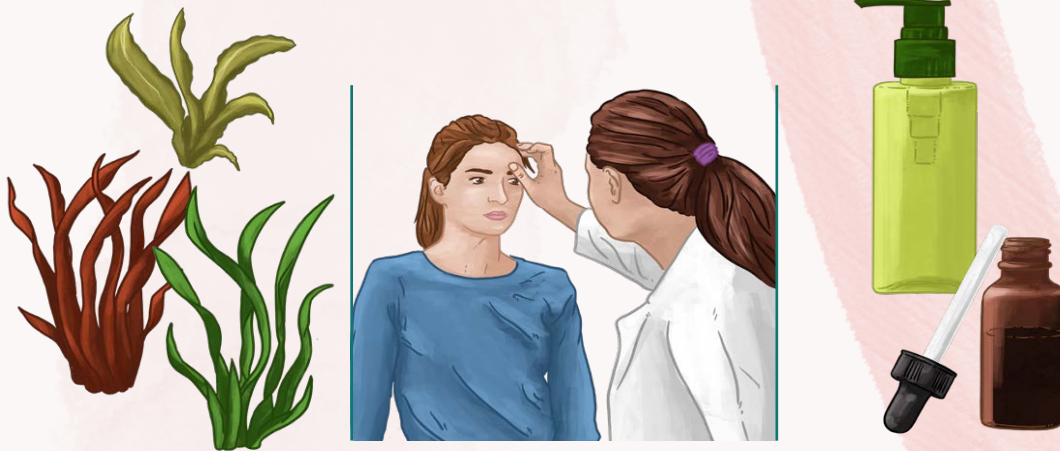
El cáncer en la piel se produce por un daño acumulativo en la piel, es decir, que muchos de los cánceres de hoy, se originaron en la infancia.

El uso sostenible de algas como el sargazo y del pelillo podría aprovecharse en el desarrollo del campo económico y social de las poblaciones y del país. Hoy en día, las algas se conocen como una fuente importante de todo tipo de metabolitos, entre los cuáles sobresalen:

- Carbohidratos
- Proteínas
- Ácidos grasos

Las algas marinas se exponen de manera natural y constante a los rayos del sol y a altas concentraciones de sal, esto hace que produzcan metabolitos capaces de evitar posibles daños y los efectos nocivos inherentes de este ambiente.

Estos metabolitos podrían utilizarse en el desarrollo de productos cosméticos aprovechando la capacidad de las algas de neutralizar los efectos nocivos de la radiación solar y los radicales libres, creando una alternativa a los filtros de los protectores solares que se encuentran en el mercado, y promoviendo el desarrollo de la cosmética natural.



Se ha demostrado también que los metabolitos producidos por las algas pueden lograr beneficios sobre la piel, además de su protección contra la radiación solar, pueden prevenir arrugas y disminuir la flacidez de la piel, y mitigar la aparición de manchas, a través de una propiedad conocida como capacidad antioxidante.

Con todos estos beneficios demostrados, es posible ayudar a evitar el envejecimiento de la piel, pues estas propiedades pueden aprovecharse tras la adición de ingredientes derivados de algas en el diseño de cosméticos contra el envejecimiento y el daño solar.

La ubicación geográfica de Colombia, cercana a la línea ecuatorial convierte el país en una zona de alta exposición a la RUV, además, en las zonas de sobre la cordillera de los Andes y las zonas desérticas como la Guajira, los niveles de radiación son más altos.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE PROTEGERNOS DEL SOL?

Capa de ozono



La luz que conocemos, proveniente del sol hace parte del espectro electromagnético y esta es un tipo de radiación; en otras palabras, se trata de radiación solar, la cual está constituida por la luz visible, radiación infrarroja y la radiación ultravioleta.

Es importante tener en cuenta que la radiación ultravioleta que llega a la superficie de nuestro planeta será de mayor o menor intensidad según la ubicación geográfica, el estado de la capa de ozono, las condiciones climáticas y ambientales, la hora del día y el tiempo que se está expuesto a la radiación.

De forma que la exposición a la RUV y los efectos nocivos de ella, que pueda sufrir un pescador de Riohacha van a ser diferentes de un guardaparques ubicado en el nevado del Ruíz.



☀ DATO CURIOSO

Las nubes no bloquean la totalidad de los rayos, pero estas actúan como filtro para que lleguen con menor intensidad a la tierra, aún en un día nublado somos susceptibles a la RUV

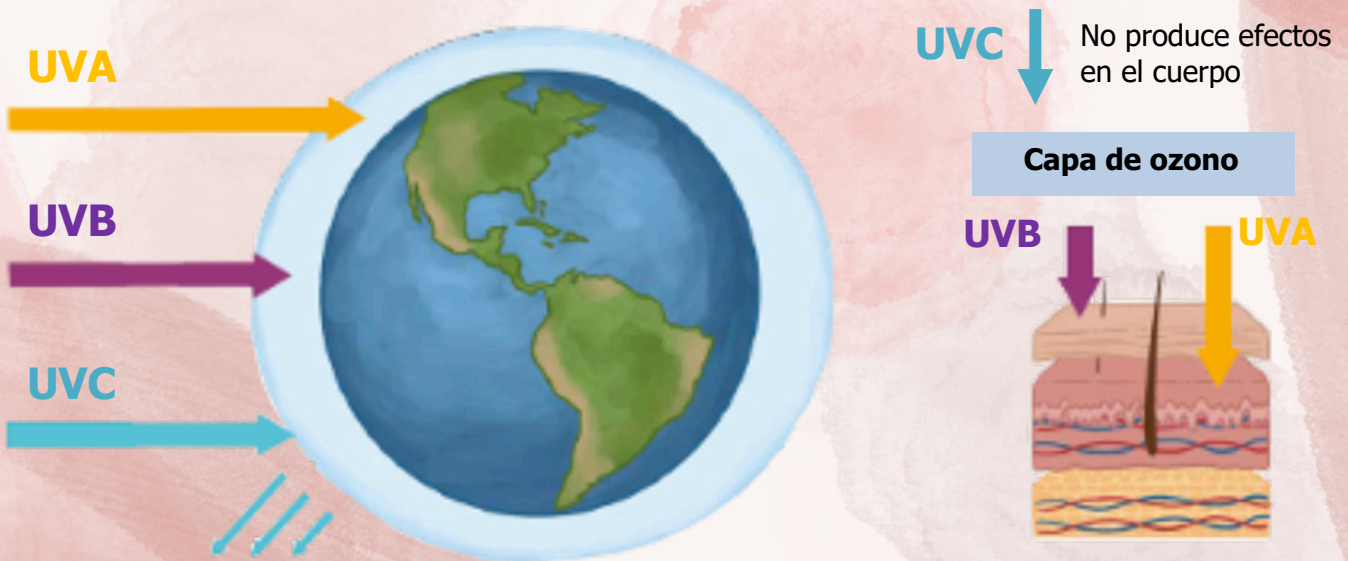
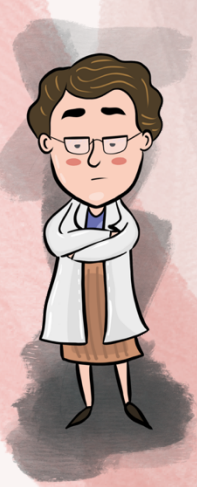
Es aquí donde recordamos que tanto el pescador, como el guardabosques, deben usar fotoprotectores como mecanismo para contrarrestar y proteger la piel de los efectos nocivos de la RUV.



Sobre tu ropa: Prefiere cubrir la mayor parte de piel, utiliza camisas de manga larga, cuello alto, pantalón o falda larga. Los colores oscuros y las telas de algodón y la licra proveen **mayor protección**.

La radiación ultravioleta tiene diferentes efectos sobre la piel y se divide en 3 tipos, de acuerdo con **los efectos que produce:**

- Radiación ultravioleta C (UVC)
- Radiación ultravioleta B (UVB)
- Radiación ultravioleta A (UVA)



Ahora, cada día estamos expuestos al sol, por trabajo, diversión o inclusive estando sentados cerca de una ventana en nuestra casa. Así, la exposición repetida y prolongada de nuestra piel a la radiación UV, puede causar efectos indeseables, desde manchas, pasando por el envejecimiento, hasta un cáncer de piel.

Por esta razón, se debe utilizar fotoprotectores (protectores solares), productos cosméticos que tienen ingredientes activos capaces de filtrar los rayos nocivos de la radiación y nos protegen de los daños antes mencionados.

De acuerdo con el instituto nacional de Cancelorología se evidencia que el cáncer de piel continúa siendo la patología tumoral con mayor numero de diagnósticos nuevos, sumando 712 casos por año.

¿QUÉ FACTORES PROMUEVEN EL ENVEJECIMIENTO?



El envejecimiento de la piel se da tanto por factores internos propios de la edad y la genética, como por factores externos, por ejemplo, malos hábitos alimenticios y del sueño, la polución y la exposición prolongada al sol.



La radiación UV y su relación con el envejecimiento

Es así como la exposición diaria al sol promueve signos como: resequedad, pérdida de la elasticidad, pigmentación o manchas, arrugas, venas várices o “arañitas” y la aparición de cáncer de piel.

De todos los factores anteriormente nombrados, podemos actuar en la prevención o en la toma de medidas que disminuyan nuestra exposición al sol durante el día.

¿CÓMO FUNCIONAN LOS FOTOPROTECTORES CONTRA LA RUV?

Los fotoprotectores son productos cosméticos usados para combatir los efectos de la radiación solar. Los componentes que permiten generar protección contra el sol son sustancias llamadas filtros.

Y estos se dividen en:

1. Inorgánicos (conocidos como filtros físicos)

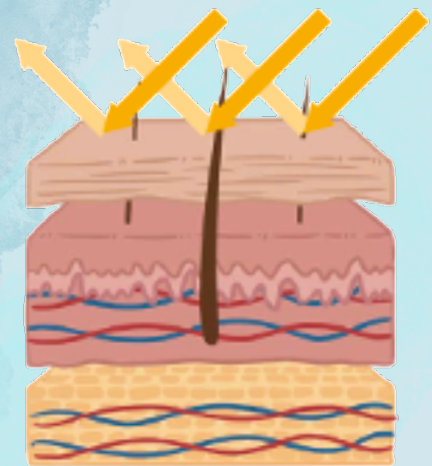
Están compuestos de sustancias que no permiten el paso de los rayos solares a la piel, estos funcionan creando una barrera que desvía la luz. Su funcionamiento se parece a la acción de una sombrilla al reflejar los rayos del sol.

DATO CURIOSO

Las zonas más expuestas y sensibles del cuerpo a la radiación son: cara, cuello, orejas, hombros, escote y cicatrices recientes.

DATO CURIOSO

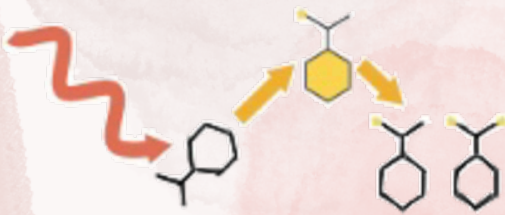
Prefiere la sombra: Procura no exponerte a los rayos solares por largos periodos de tiempo, particularmente en las horas de mayor radiación UVA y UVB, entre las 10:00 am y las 4:00 pm.



Con filtro solar mineral

2. Orgánicos (conocidos como filtros químicos)

Están compuestos por sustancias que reciben la radiación solar (a través de un proceso llamado absorción de energía) y disminuyen su impacto en la piel (lo convierten en otros tipos de energía menos agresivos) evitando así un impacto directo en la piel.



Filtros orgánicos

- Absorción de radiación UV



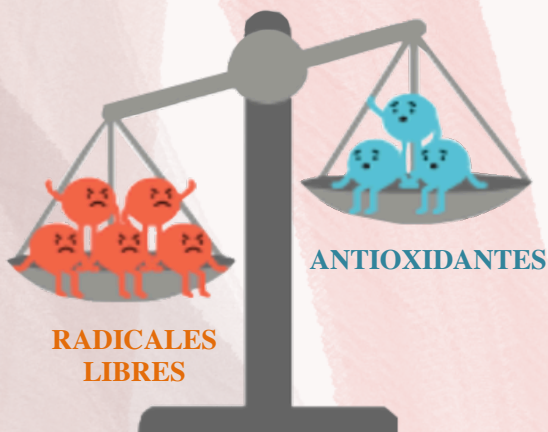
Filtros UV inorgánicos

- Absorción de radiación UV
- Difracción de la luz UV
- Reflexión de la luz UV

La aplicación de protector solar debe realizarse de 20 a 30 minutos antes de salir de casa para lograr el efecto de protección.

¿Y LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE?

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE



En el día a día nos vemos expuestos a un fenómeno que se denomina **estrés oxidativo** causado por distintos compuestos conocidos como radicales libres o especies reactivas de oxígeno. Estos se generan de manera natural en el cuerpo y llegan a alcanzar niveles nocivos cuando hay una sobreproducción y un desbalance con respecto a los antioxidantes que cuenta nuestro cuerpo. Condiciones tales como la mala alimentación, contaminación ambiental, estrés y por supuesto la radiación solar desequilibra la balanza.

- ☀ El estrés oxidativo es el causante de enfermedades degenerativas, envejecimiento prematuro y fenómenos de deterioro de órganos y del cuerpo en general.
- ☀ Para esto existen sustancias llamadas antioxidantes, que se encuentran en alimentos como frutas, verduras y extractos de diferentes fuentes naturales.
- ☀ Estos agentes antioxidantes se encargan de combatir y mantener los radicales libres en los niveles normales que nuestro cuerpo necesita. A mayor número de antioxidantes menor es el deterioro del cuerpo por causa de los radicales libres.

VAMOS DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

¿CÓMO SE OBTIENE EL MATERIAL DE PARTIDA?

Las algas marinas se pueden obtener de dos orígenes:

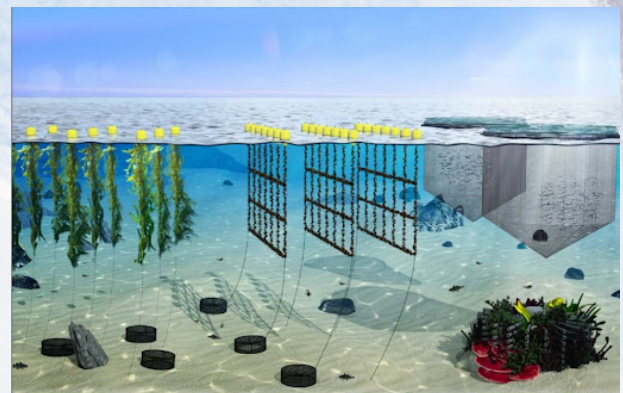
Silvestre:

Se encuentran en su hábitat natural y conviven con otros organismos, por efectos naturales (ciclo de vida, mareas) llegan a las costas, contaminando las playas y generando problemas ambientales.



Por cultivo:

Organismos vivos de fácil adaptación en cultivos controlados (acuicultura).



Son varias las razones que nos motivan a investigar sobre material cultivado, y algunas de estas son:

- ☀ Las algas marinas provenientes de cultivos y en ambientes controlados, serán mucho más homogéneas entre cosechas, y tendrán mejor producción de metabolitos.
- ☀ Conservación del hábitat natural, al evitar intervención del hombre en el medio.
- ☀ No se tendrá presencia de otros organismos que puedan convivir con ellas en el hábitat natural.
- ☀ Alta disponibilidad de algas para estudios y obtención de bioingredientes para diversos usos.

¿QUÉ SE HACE EN EL LABORATORIO?

Sin duda, las algas marinas son fuentes promisorias de compuestos de interés para el desarrollo de productos cosméticos innovadores.

Dentro de estos compuestos se encuentran sustancias que desde la química nombramos como: polifenoles, polisacáridos, carotenoides, aminoácidos, entre otros.

En la Universidad de Antioquia se plantearon las siguientes preguntas:

- ☀ ¿Cuáles sustancias producidas por dichas macroalgas pueden ser usadas como potenciales agentes fotoprotectores, antiedad y antioxidante?
- ☀ ¿Cuál es la viabilidad de incorporarlas en un biocosmético?



No existe ningún producto que evite al 100 % el paso de los rayos UV.

La respuesta a las preguntas formuladas se logró responder a través de diferentes pasos que se resumen a continuación

1. Colecta



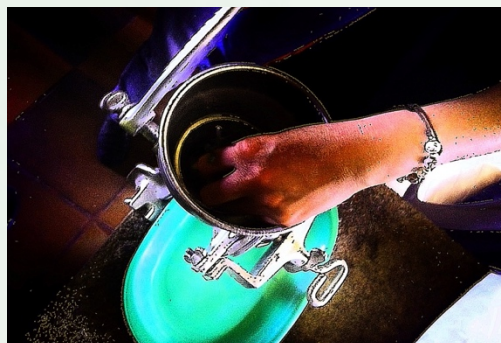
2. Preparación del alga



LAVADO



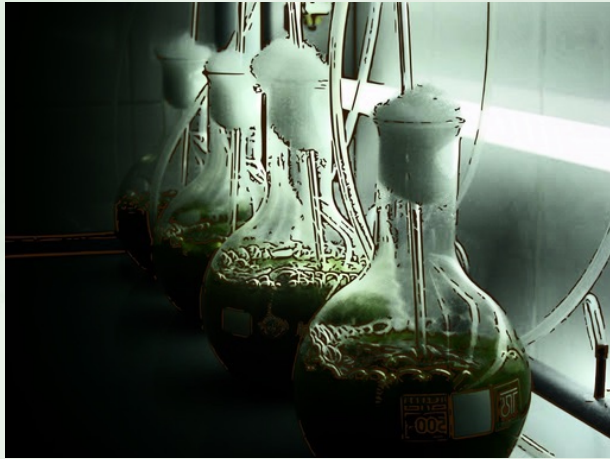
SECADO



MOLIENDA



3.Obtención de compuestos de interés



PREPARACIÓN DE LA
MUESTRA Y
EXTRACCIÓN

EXTRACTO FINAL RICO
EN POLISACÁRIDOS Y
POLIFENOLES



<< Las algas son muy usadas en algunos cosméticos como champús, cremas y geles, ya que tienen grandes propiedades suavizantes para la piel y el pelo. >>



Luego de cumplir 6 meses de edad, se puede comenzar con la aplicación diaria de protector solar como un hábito de vida.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO.

- El extracto de algas pardas es rico en polisacáridos sulfatados y polifenoles, los cuales le otorgan esa capacidad fotoprotectora y antioxidante al extracto.
- Se comprobaron valores nutricionales similares a los reportados en otras especies de algas de la misma familia.
- Tienen actividad antioxidante y de absorción de la RUV, por lo tanto, puede ser usada como fuente potencial de materia prima en dermocosmética.
- Sirve como insumo en la formulación de alimentos funcionales.



*Grupo de Investigación en Compuestos Funcionales
Universidad de Antioquia*



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



**El conocimiento
es de todos**

Minciencias

TERRAZUL



Fundación Centro de Desarrollo Tecnológico

