

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA



## TERPENOIDES EN ALGAS

MONOGRAFIA

Que Para Obtener el Título de

Q U I M I C O

P r e s e n t a

YOLANDA IMELDA RENDON GONZALEZ

México, D. F.

1978



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS 1978

ABO M.C. 357 ~~367~~ 357

REGHA \_\_\_\_\_

REGC \_\_\_\_\_

REGD \_\_\_\_\_



MONOGRAFIA  
DE  
C O M U N I C A C I O N E S  
C O M U N I C A C I O N E S

Jurado asignado  
originalmente -  
según el tema.

PRESIDENTE: Dr. Tirso Ríos Castillo.

VOCAL: Dr. Helio Flores Ramírez.

SECRETARIO: Dr. José Calderón Pardo.

1er. SUPLENTE: Quím. Mauro Cruz Morales.

2do. SUPLENTE: Dr. Federico Gómez Garibay.

Sitio donde se desarrolló el tema: BIBLIOTECA DEL INSTITUTO DE-  
QUIMICA

SUSTENTANTE: Yolanda Imelda Rendón González *Yolanda Imelda Rendón*

ASESOR DEL TEMA: Dr. Tirso Ríos Castillo *T. Ríos*

SUPERVISOR TECNICO: Dr. José Calderón Pardo *JCP*



A MIS ADORADOS PADRES:

Eduardo Rendón Rivera

Y

Yolanda González de Rendón

Agradezco al Dr. Tirso Ríos y  
al Dr. José S. Calderón, la -  
ayuda prestada, durante la --  
realización del presente tra-  
bajo.

I N D I C E

	PAGS.
INTRODUCCION.....	1
GENERALIDADES.....	2
TABLAS.....	7
REFERENCIAS.....	65

## I N T R O D U C C I O N

Las algas son consideradas, como organismos vegetales -- unicelulares o pluricelulares muy primitivos, de acuerdo a las diversas teorías sobre la Evolución de las Especies. Es por esto, que los estudios relacionados con ellas, se reducían a consideraciones bioquímicas y filogenéticas.

Ha sido en las últimas cuatro décadas, cuando algunas especies de algas, han sido incorporadas a la dieta alimenticia -- de los seres humanos. Este hecho, ha repercutido en los estudios sobre la composición química de estos organismos; ya que se han visto ampliamente intensificados. Y son dichas investigaciones, las que han puesto de manifiesto, la gran importancia de las algas, como fuentes de compuestos químicos con interesantes características.

En los aceites volátiles de las algas, al igual que en los aceites esenciales de plantas superiores, se han aislado metabolitos químicos secundarios, cuyas estructuras moleculares, pueden ser construidas, a partir de unidades de Isopreno (Metil 2-butadieno-1,3). A estos compuestos, así como a sus derivados oxigenados y/o halogenados, se les denomina bajo el nombre genérico de TERPENOIDES o ISOPRENOIDES.

Los metabolitos terpenoides aislados de algas, tienen -- gran interés para los investigadores; Tanto por las estructuras moleculares que les han sido asignadas gracias a datos químicos y espectrales; como por las propiedades antibacteriana, antimicrobiana, antihelmíntica, ictiotóxica o insecticida, que han mostrado las fracciones terpénicas de algunas algas.

La presente monografía, muestra una secuencia del desarrollo y orientación de las investigaciones realizadas sobre -- terpenoides, aislados de algas.

## GENERALIDADES

Uno de los modernos sistemas de clasificación de la Biósfera, agrupa a los organismos en cuatro reinos a saber.

MONERAS.- Todos los miembros de este reino son unicelulares. Todos ellos carecen de un núcleo organizado, y la generalidad se reproduce por división celular asexual. Se dividen en:

BACTERIOFITOS.- Bacterias.

CIANOFITOS.- Algas azul-verde.

PROTISTAS.- Comprende un amplio reino que incluye a muchos organismos unicelulares que poseen, a la vez, características de plantas y animales. Las células tienen núcleo definido. Se dividen en:

ALGACEOS PROTISTAS.- Algas Rodófitas, Algas Feófitas, Algas Clorófitas, Algas Carófitas, Algas Crisófitas, Algas Xantófitas, Algas Eustigmatófitas, Algas Prasinófitas, Algas Bacilariófitas, Algas Euglenófitas, Algas Criptófitas, entre otras.

PROTOZOARIOS.

PLANTAS.- Clasificadas como los organismos multicelulares autótrofos, cuyas paredes celulares están constituidas por celulosa.

ANIMALES.- Clasificados como organismos heterótrofos, cuyas células no presentan pared celular. La mayoría de ellos son capaces de movimiento y respuesta a estímulos.

Las MONERAS y los PROTISTAS, son los organismos más primitivos. Todas las demás formas de vida, se supone, que han evolucionado de estas formas unicelulares y pluricelulares.

CIANOFITOS.- Del griego KYANOS-pigmento azul oscuro y -- PHYTON-planta. Los cianófitos son vegetales muy antiguos, cuyo origen se remonta a los tiempos precámbricos. Carecen de organización celular, pues no tienen un núcleo definido. Se distinguen de los BACTERIOFITOS, porque poseen clorofila, además de otros pigmentos diversos, y, por tanto, quedan constituidos como organismos capaces de sintetizar carbohidratos.

Están constituidos por células redondeadas o elipsoida-

les, discoidales o prolongadas. Con gran frecuencia, las células de los cianófitos dispuestas en grupos, forman colonias filamentosas. A menudo dichas colonias tienen un color azul oscuro, vistas en masa, o de un verde oliváceo o azulado.

Como resultado de la actuación fotosintética de la clorofila, forman glucógeno y glucoproteínas. Viven de manera preponderante en las aguas dulces, aunque alguna que otra especie es capaz de resistir aguas saladas. Las hay que puede soportar temperaturas muy elevadas. Otras se desarrollan en la tierra húmeda o en el interior de otros vegetales.

A este PHYLA corresponden los géneros: Microcystis, Aphanizomenon y Phormidium.

✓ ALGAS RODÓFITAS.- A pesar de los diversos colores con que se nos muestran las algas incluidas en esta división: Violáceo, parduzco tirando a verdoso o rojizo, azul con tonalidades verdes, o francamente rojo, purpúreo o atropurpúreo y aún casi negro; en general, pronto se echa de ver que esos singulares tonos rojizos matizados de diversa manera, son los más característicos de estas algas, que por tal razón se llaman RODÓFITAS.

A pesar del elevado nivel jerárquico de estas algas, toda vía cuentan entre sus filas, con especies que no pasan de simples células aisladas. Luego siguen los rodófitos filamentosos, con una sola o con varias filas de células, hasta llegar a los de morfología más complicada.

Todas las rodófitas tienen células completas, con su membrana y su núcleo, raramente con más de uno. La membrana es de naturaleza celulósica, pero tiene también pectina. En todas ellas, la clorofila se halla enmascarada por diversos carotenoides, por la xantofila y, sobre todo, por la ficoeritrina, proteido de color rojo que, junto con otro de color azul violáceo, la ficocianina; dan el gran número de matices propios de estas algas. Estos pigmentos se localizan en todos los cromatóforos laminares o lenticulares. Como resultado de su metabolismo, estas algas llegan a sintetizar almidones y ácidos grasos.

Su reproducción es sexual a través de esporas inmóviles.- La mayoría de ellas viven en las aguas marinas, de preferencia en los mares cálidos. Se fijan al substrato de diversa manera, y suelen preferir los parajes menos iluminados, las cuevas submarinas y las profundidades, hasta más de 60 metros; salvo excepciones, son algas termófilas y de las umbrías.

A esta clase pertenecen las especies: Plocamium, Chondria,

Laurencia, Porphyra, Microcladia, Sphaerococcus, Chondrococcus, Marqinisorum.

ALGAS FEOFITAS.- El color pardo, en griego PHAIOS, de la forma prefijada latina PHAEO-, y en esta forma con el postcompone -phytón tenemos el compuesto phaeophyta, feófita, que - equivale a decir vegetales pardos. En efecto, las algas incluidas en esta división se caracterizan por el tono parduzco de -- sus talos, pues el color verde de la clorofila se halla enmasca-- rado por otros pigmentos como carotenos y xantofila, y sobre to-- do, por la ficoxantina, de color moreno.

En este tipo volvemos a encontrar toda suerte de organiz-- mos, aparte los unicelulares, que de éstos no los hay; pero sí-- los que se componen de meros filamentos, simples o ramificados, de láminas de diversa morfología y de los que constituyen masas voluminosas y a menudo con miembros bien diferenciados, entre -- los cuales se cuentan organismos que son los vegetales más gran-- des que se conocen, y cuya longitud puede pasar de los 100 me-- tros.

Sus células son completas, con su membrana y su núcleo, -- un solo núcleo en cada una. Elaboran un producto de reserva poli-- sacarido, la laminarina; un alcohol hexaatómico, la manita; -- diversos ácidos grasos y un tanino, la fucosana.

La reproducción sexual está representada por isogamia sen-- cilla y también por las formas superiores de heterogamia.

Habitan principalmente en los mares de aguas templadas y frías, a menudo en grandes masas. Lo cual ha dado motivo para -- su aprovechamiento, ya sea como abono para tierras o bien para-- fines industriales, sobre todo para la obtención del yodo. Mu-- chas de estas algas poseen ácido algínico, localizado en las -- membranas celulares, cuyas sales tienen gran número de aplica-- ciones industriales.

A esta clase pertenecen las especies: Alaria, Laminaria, Dictyota, Dictyopteris, Cystoseira, Sargazo, Pachydictyon, Dilophus.

ALGAS CLOROFITAS.- Comprende numerosas especies de algas verdes de la más diversa morfología; unicelulares, aisladas o -- reunidas en colonias o cenobios; multicelulares, en cuyo caso -- poseen formas que pueden llegar a tener gran complejidad. Algun-- as poseen cilios o flagelos.

Cada una de las células puede tener un núcleo o varios, y aun muchos núcleos. En cada célula puede haber también uno solo o varios cromatóforos: el pigmento preponderante es la clorofila. También tienen carotenos y xantofilas. Como resultado de la fotosíntesis se produce almidón y aceites grasos.

Algunas de estas algas viven en las aguas sucias o en pequeños charcos, ya sea de aguas estancadas o de aguas pluviales; otras viven en la nieve; algunas también viven tanto en aguas marinas, como en las aguas dulces que vierten en el mar.

A esta clase pertenecen los géneros: Chlorella, Scenedesmus, Enteromorpha, Ulva, Caulerpa.

ALGAS CARÓFITAS. - Son algas verdes que los autores modernos separan de las clorófitas, debido a que no es posible relacionarlas con ningún otro tipo vegetal. Son algas muy antiguas, de las cuales se encuentran huellas fehacientes a partir del Silúrico.

Cuando jóvenes, las células de los carófitos tienen un solo núcleo; pero en las internodales ya adultas existen núcleos numerosos que se dividen. Tienen gran número de cromatóforos ordenados en largas filas. Estos cromatóforos están pigmentados por la clorofila, mezclada con carotenos y xantofila. Como sustancia de reserva producen almidón. Estas algas nunca se reproducen mediante zoósporas.

Por lo general viven asociadas formando densas praderas en el fondo de las aguas, de preferencia en las que llevan sales de calcio, bicarbonato o sulfato, en solución.

En esta clase se encuentra el género Chara, cuya especie Chara feotida, se encuentra en las aguas de casi todos los mares, impartiendo a muchos de éstos, un olor hediondo.

ALGAS BACILARIOFITAS. - La mayoría de las veces se considera a ésta como subclase de las crisófitas.

A este género pertenecen las Diatomeas.

ALGAS EUGLENOFITAS. - Si nos atenemos a la etimología de esta voz griega, euglena significa "linda pupila". El diminuto vegetal verde, de contorno aproximadamente lenticular, es el ojito, dentro del cual una mancha redondeada, de color rojo vivo, sería la pupila.

Esta clase incluye al género Euglena, cuya especie Eugle



na sanguinea, imparte un color sanguinolento a las charcas, cuando la masa de agua es pequeña

ALGAS CRIPTOFITAS.- Algas unicelulares con flagelos. Poseen un color verde parduzco o amarillento, poseen clorofila y otros pigmentos. Viven en aguas marinas, donde a menudo intervienen en masa en la constitución del plankton, o en las dulces o salobres. Son autótrofas. Sus células móviles carecen de membrana celular. Incluye al género Criptomonas.

ALGAS DINOFITAS.- Algas con las mismas características de las criptófitas, exceptuando la de que las células móviles están protegidas por una membrana celular, con frecuencia muy complicada, incluyen al género Entomosigma.

## T A B L A S

El objetivo que ha guiado el presente trabajo, es mostrar en forma ordenada y consistente, la información reportada en algunas de las publicaciones químicas periódicas, en las que se hace referencia, a investigaciones realizadas sobre la composición química de las algas.

Se llevó a efecto, una investigación bibliográfica exhaustiva, que comprende la revisión de las fuentes secundarias de información; CHEMICAL ABSTRACTS Y BIOLOGICAL ABSTRACTS, desde el año 1930 al año 1977. Se seleccionaron 101 citas bibliográficas, referentes al aislamiento de compuestos terpenoides en algas. Posteriormente, se recurrió a las fuentes de información primarias: TETRAHEDRON, TETRAHEDRON LETTERS, PHYTOCHEMISTRY, -- JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, CHEMICAL LETTERS, CHEMICAL COMMUNICATIONS OF THE JOURNAL OF THE CHEMICAL SOCIETY, -- JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY, entre otras. Con el objeto de revisar el trabajo original, para recopilar algunos datos reportados en él.

El resultado de la información obtenida, ha sido integrado a manera de TABLAS.- que se muestran a continuación-, y las cuales fueron estructuradas, para fines prácticos, mediante cuatro secciones a saber:

**ESPECIE.-** En la cual se reportan las algas investigadas.

**TERPENOIDES AISLADOS.-** Agrupa los metabolitos terpenoides aislados de las especies analizadas, mostrando la estructura molecular asignada a cada uno de ellos. El nombre del compuesto, aparece acompañado por un número, que indica su orden cronológico de aislamiento en algas.

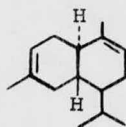
**CARACTERISTICAS IMPORTANTES.-** Indica algunas de las propiedades sobresalientes de cada terpenoide aislado.

**REFERENCIA.-** Señala las citas bibliográficas revisadas, ordenadas de acuerdo a su aparición cronológica.

ESPECIE	TERPENOIDES AISLADOS	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
---------	-------------------------	--------------------------------	------

<u>Alaria</u> <u>crassifolia</u> alga café (marina)	Hidrocarburos insaturados del grupo de los terpenos.	Constituyentes de la fracción no saponifi- cable del alga.	1
--	---	---	---

<u>Dictyopteris</u> <u>divaricata</u> alga café (marina)	( - ) - $\beta$ - CADINENO (1)	Sesquiterpenos aislados de la fracción neu- tra del aceite esencial del alga.	2
---	--------------------------------	--	---

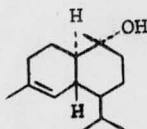


SESQUITERPENO BICICLICO  
NO IDENTIFICADO (2)

El Cadineno (1), fué obtenido en un rendi-  
miento del 80% con respecto al peso total de  
la fracción terpénica.


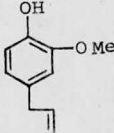

Los Compuestos (2) y (4), por deshidrogena-  
ción con Selenio o Azufre forman Azuleno

( - ) -  $\alpha$  - CADINOL (3)



ALCOHOL SESQUITERPENICO  
NO IDENTIFICADO (4)

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Ulva</u>	Dos terpenos no identifi- cados	Aislados de la porción neutra, del acei- te esencial del alga. Poseen un fuerte - sabor, y son fluorescentes a la luz ultra violeta.	3
<u>pertusa</u> Alga verde (marina)			
<u>Laurencia</u>	Sesquiterpeno no identifi- cado	Sesquiterpeno C <sub>15</sub> H <sub>20</sub> , aislado del aceite esencial del alga. Tiene punto de ebulli- ción de 131-3°C a 21 mm de Hg. Su ( $\alpha$ ) <sub>D</sub> <sup>23</sup> = + 48.6°.	4
<u>glandulifera</u> Alga roja (marina)			
<u>Dictyopteris</u>	Sesquiterpenos no identifi- cados.	Sesquiterpenos clasificados en dos frac- ciones: Fracción A, con punto de ebullición de - 91-104°C a una presión de 5 mm de Hg. Fracción B, con punto de ebullición - - 104-125°C a una presión de 5 mm de Hg. La Fracción A, por dehidrogenación con - Azufre, da cadineno y vetivazuleno.	5
<u>divaricata</u> Alga café (marina)			

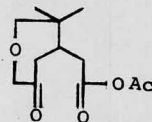
ESPECIE	TERPENOIDE AISIADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Dictyopteris</u>		La Fracción B, por dehidrogenación con -	5
<u>divaricats</u>		Azufre, da dimetil 1,6-naftaleno y - - -	
Alga café (marina)		s-guaiazuleno.	
<u>Ulva</u>	1,8-CINEOL (5)	La fracción terpénica fue aislada de las	6
<u>pertusa</u>		fracciones neutras, de éter de petróleo-	
Alga verde		del aceite esencial del alga.	
(marina)	EUGENOL (6)	Los extractos neutros, fueron sometidos-	
		a destilación fraccionada. Cada destilado,	
		fue examinado por el método de cromato--	
	LINALOOL (7)	grafía para separación e identificación-	
		de terpenos.	

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	REF.
---------	-----------------------	------

$\alpha$ - TERPINEOL (8)

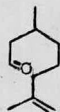


ACETATO DE TERPENILO (11)

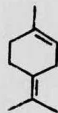


6

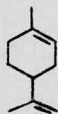
CITRONELAL (9)



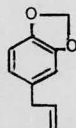
TERPINOLENO (12)



D-LIMONENO (10)



SAFROL (13)



ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
---------	-----------------------	--------------------------------	------

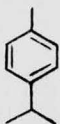
<u>Ulva</u>	$\alpha$ - PINENO (14)		6
-------------	------------------------	--	---

pertusa

Alga Verde  
(marina)



P-CIMENO (15)



12

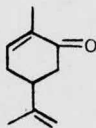
Ulva

CARVONA (16)

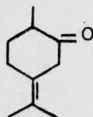
Aislados de la fracción neutra y volátil- 7  
del aceite esencial del alga.

pertusa

Alga verde  
(marina)

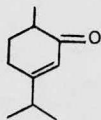


CITRAL (17)

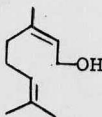


ESPECIE	TERPENOIDE AISIADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Enteromorpha</u>	$\alpha$ - PINENO (14)	Aislados de la fracción neutra y volátil del aceite esencial del alga.	8
<u>intestinalis</u>	D - LIMONENO (10)		
Alga verde	TERPINOLENO (12)		
(marina)	LINALOOL (5)		
	CARVONA (16)		
<u>Sargassum</u>	$\alpha$ - PINENO (14)	Aislados de la fracción neutra y volátil del aceite esencial del alga.	9
<u>natans</u>	1,8- CINEOL (5)		
Alga parda	D - LIMONENO (10)		
(marina)	LINALOOL (7) CARVENONA (18)		

13



GERANIOL (19)





ESPECIE	TERPENOIDES AISLADOS	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Porphyra</u> <u>tenera</u>	$\alpha$ - PINENO (14) D - LIMONENO (10) TERPINOLENO (12) GERANIOL (19)	Aislados de la fracción neutra del aceite esencial del alga.	10
Alga roja (marina)	CARVONA (16)	La fracción terpénica aislada es la responsable del sabor agradable del alga.	
<u>Enteromorpha</u> <u>intestinalis</u>	$\alpha$ - PINENO (14) D - LIMONENO (10) 1,8.- CINEOL (5) TERPINOLENO (12)	Aislados de la fracción neutra del aceite esencial del alga. Mostraron actividad antibacteriana, inhibiendo el crecimiento de especies de: <u>Escherichia Coli</u> y <u>Staphilococcus aureus</u> .	11
Alga verde (marina)	LINALOOL (7) CARVONA (16) GERANIOL (19)		
<u>Ulva</u> <u>pertusa</u>	$\alpha$ - PINENO (14) D - LIMONENO (10) LINALOOL (7) CARVONA (16)	Fueron aislados del aceite esencial del alga.	12
Alga verde (marina)		En pruebas de laboratorio, utilizando lombrices de tierra, y en diluciones 1:1000, 1:2000 y 1:4000; dicha fracción mostró actividad antihelmíntica, sobre dichos organismos.	

ESPECIE	TERPENOIDE AISIADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Enteromorpha</u>	1,8 - CINEOL (5)	Aislados del aceite esencial del alga.	13
<u>codium</u>	EUGENOL (6) LINALLOOL (7) $\alpha$ - TERPINEOL (8)	En pruebas de laboratorio, dicha frac-	
<u>Sargassum</u>	CITRONEIAL (9)	ción, causó alteraciones en el ciclo -	
<u>natans</u>	D-LIMONENO (10) ACETATO DE TERPENILO (11)	normal de contracciones musculares, en	
<u>Ulva</u>	TERPINGLENO (12) SAFROL (13)	lombrices de tierra.	
<u>pertusa</u>	$\alpha$ - PINENO (14) P - CIMENO (15)		
Algas verdes y			
pardas			
(marinas)			
<u>Laminaria</u>	1,8-CINEOL (5)	Aislados de la fracción neutra y volá-	14
<u>saccharina</u>	LINALLOOL GERANIOL (19) EUGENOL (6)	til del aceite esencial del alga.	
Alga parda	$\alpha$ - PINENO (14)	En unión con otros compuestos no terpé	15
(marina)	D-LIMONENO (10)	nicos volátiles, son responsables del-	
		sabor del alga.	

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Dictyopteris</u>		Aislados de la fracción neutra del acei-	16
<u>divaticata</u>		te esencial del alga.	
<u>Enteromorpha</u>	1,8-CINEOL (5)		
<u>codium</u>	LINALOOL (7)		
	GERANIOL (19)		
<u>Laminaria</u>			
<u>saccharina</u>			
<u>Ulva</u>			
<u>pertusa</u>			
Algas cafés verdes y pardas (marinas)			
<u>Esteromorpha</u>	GERANIOL (19)	La fracción terpénica aislada, en cola	17
<u>codium</u>	D-LIMONENO (10)	boración con otras fracciones del acei	
	∞ - PINENO (14)	te neutro esencial, es responsable del	
<u>Sargassum</u>	LINALOOL (7)	aroma agradable del alga.	
<u>natans</u>			
<u>Ulva</u>		En diluciones del 0.001%, produce con-	
<u>pertusa</u>		tracciones, en el músculo del ascárido	

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
Algas cafés, pardas y verdes (marinas)		<u>Ascaris suibla.</u> En diluciones 1:2000 y 1:3000, mostraron acción antibacteriana sobre: <u>Staphiloco-</u> <u>ccus aureus</u> y <u>Echerichia coli.</u>	17

Dictyopteris

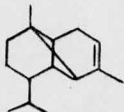
divaricata

Alga café  
(marina)

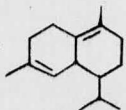
ALCOHOL SESQUITERPENICO

NO IDENTIFICADO (20)

(-) - COPAENO (21)

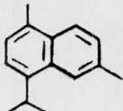
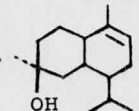
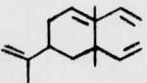
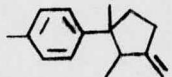


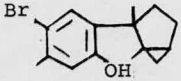
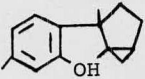
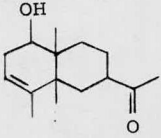
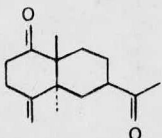
(+) -  $\int$  -CADINENO (22)



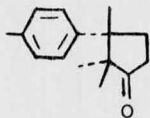
Sesquiterpenos aislados del aceite esen- 18  
cial del alga.



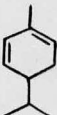
El compuesto (20), es un alcohol secunda  
rio sesquiterpénico, con fórmula molecu-  
lar  $C_{15}H_{25}O$  y  $(\alpha)_D^{23.5} = -13.6^\circ$ .

ESTADO	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Dictyopteris</u>	CADALENO (23)		18
	<u>divaricata</u>		
Alga café			
(marina)			
	(-)- $\int$ -CADINOL (24)		
			
	(+) - $\int$ -ELEMENO (25)		
			
<u>Laurencia</u>		Sesquiterpeno aislado del aceite esen-	19
	<u>glandulifera</u>		
Alga roja	LAURENO (26)	cial del alga.	
(marina)		Su punto de ebullición es de 131-3°C,- a una presión de 21 mm de Hg, y su	
		$(\alpha)_D^{23} = + 48.7^\circ$ .	

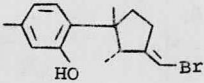
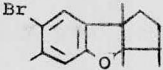
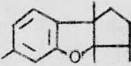
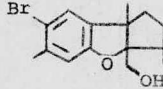
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>intermedia</u>	LAURINTEROL (27)	Alcoholes sesquiterpénicos, aislados del aceite esencial.	20
Alga roja (marina)		Poseen el esqueleto del Laureno (26). El Laurinterol (27), tiene punto de fusión 54.5°C y $(\alpha)_D^{15} = +13.3^\circ$ .	
	DEBROMOLAURINTEROL (28)	El Debromolaurinterol (28), es un aceite-incoloro, con $(\alpha)_D = +12.2^\circ$ .	
			
<u>Dictyopteris</u> <u>divaricata</u>	DICTYOPTEROL (29)	Sesquiterpenos aislados del aceite esencial del alga.	21
Alga café (marina)		El Dictyopterol (29), con $(\alpha)_D^{22} = -30.8^\circ$ , es el 1- $\beta$ -selinenol.	
	DICTYOPTERONA (30)	La Dictyopterona (30), con $(\alpha)_D^{22} = -12.5^\circ$ , es el compuesto 1-selinenona.	
			

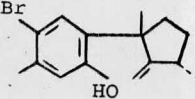
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Chlorella</u> <u>pyrenoidosa</u> Alga verde (marina)	$\alpha$ -PINENO (15) D-LIMONENO (11)	Son constituyentes volátiles de la fracción neutra, del aceite esencial del alga.	22
<u>Laurencia</u> <u>glandulifera</u> Alga roja (marina)	$\alpha$ - CUPARENONA (31)	Cetona sesquiterpénica aislada del aceite neutro esencial.  Posee el esqueleto del Laureno (26). Tiene punto de fusión 52-53°C y $(\alpha)_D^{15} = + 170^\circ$ .	23
<u>Aphanizomenon</u> <u>flos-aquae</u> <u>Microcystis</u> <u>aeruginosa</u> <u>Phormidium</u> <u>uncinatum</u>	Diez compuestos derivados de terpenos.	Diez compuestos idénticos en parte, a los componentes del aceite esencial de la rosa, y a los derivados del geraniol. Son fluorescentes a la luz ultravioleta.	24
Algas azul-verde (agua dulce)			

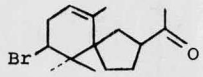


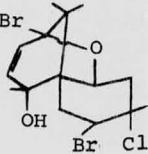
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Bursera</u>	$\beta$ - PINENO (32)	Monoterpenos aislados en el exudado de diversas poblaciones, de dichas algas.	25
<u>microphylla</u>		Se observó la existencia de una estrecha relación, entre la composición de terpenos, la morfología y la distribución geográfica de las algas.	
Alga verde (marina)	CAMFENO (33)		
			
	$\alpha$ - FELANDRENO (34)		
			
<u>Laurencia</u>		Sesquiterpeno del tipo cupareno; -- inestable en medio ácido.	26
<u>glandulifera</u>			
<u>Laurencia</u>	LAURENO (26)		
<u>nipponica</u>			
Algas rojas (marinas)			

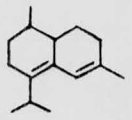
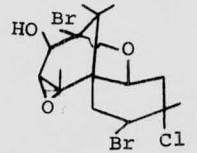


ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>nipponica</u> Alga roja (marina)	LAURENISOL (35) 	Alcohol sesquiterpénico monohalogenado, aislado del aceite esencial. Es un compuesto inestable a temperatura ambiente. Sus cristales rómbicos tienen $(\alpha)_D^{27} = + 85.9^\circ$ .	27
<u>Laurencia</u> <u>okamurai</u> Alga roja (marina)	APLYSINA (36)  DEBROMOAPLYSINA (37)  APLYSINOL (38) 	Sesquiterpenos, aislados de algas del genus <u>Laurencia</u> , las cuales constituyen parte esencial, de la dieta alimenticia del molusco marino <u>Aplysia californica</u> ; en cuyas glándulas digestivas también han sido aislados. Se cree que el precursor biogénico de estos compuestos, es Laureno (26). La Aplysina (36), es un compuesto cristalino incoloro, de punto de fusión 85-86°C y de $(\alpha)_D^{27} = - 35.4^\circ$ .	28

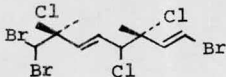
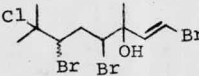
ESPECIE	TERPENOIDES AISLADOS	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>okamurai</u> Alga roja (marina)		El Aplysinol (38), es un compuesto cristalino incoloro con punto de fusión --- 158-160°C y $(\alpha)_D^{19} = - 55.6^\circ$ .	28
<u>Laurencia</u> <u>Chlorella</u> <u>Ulva</u> Algas verdes y rojas (marinas)	$\alpha$ - PINENO (15) GERANIOL (20) P-CIMENO (16)	Estos terpenoides, son entre otros muchos compuestos volátiles del aceite esencial, los responsables del sabor agradable del agua.	29
<u>Laurencia</u> <u>intermedia</u> Alga roja (marina)	ISOLAURINTEROL (39) <div style="text-align: center;">  </div>	Alcohol sesquiterpénico monohalogenado que posee el esqueleto del Laureno (26). Es un isómero del Laurinterol (27). Fue aislado como aceite incoloro.	30

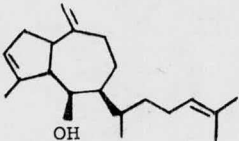
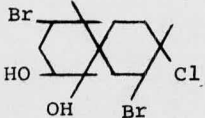
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>glandulifera</u> Alga roja (marina)	ESPIROLAURENONA (40) 	Cetona sesquiterpénica monohalogenada, que posee un nuevo esqueleto sesquiterpénico. Fué aislada como aceite incoloro con $(\alpha)_D = -70.6^\circ$ . Este compuesto, fue obtenido en un rendimiento del 0.003%. Su semicarbazona tiene un punto de fusión de --165-170°.	31
<u>Aphanizomenon</u> <u>flos-aquae</u> <u>Phormidium</u> <u>uncinatum</u> <u>Microcystis</u> <u>aeruginosa</u> Algas azul-verde (cultivadas en lagos artificiales)	Diez compuestos terpénicos	Terpenos análogos a los del aceite esencial, secretado por plantas inferiores. Uno de los diez compuestos, en bajas concentraciones muestra efectos algostáticos y algostáticos, sobre especies de otros genus. El mismo, en concentraciones muy altas, muestra los mismos efectos sobre especies de igual genus.	32

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>  <u>pacifica</u>  Alga roja  (marina)	PACIFENOL (41)  	Sesquiterpeno polihalogenado. Es el - primer producto natural, aislado de - fuentes marinas, que contiene Cl y Br. Es representativo de los sesquiterpenos con esqueleto tricíclico.  Fue aislado por cromatografía en alúmina neutra y por cromatografía en gel de síli ca, de las porciones solubles en éter, -- del extracto alcohólico del alga fresca.  Es un compuesto cristalino con punto -- de fusión 149-150°C.	33
<u>Scenedesmus</u>  <u>obliquus</u>  microalga verde  (agua dulce)	Terpenoides	Imparten olor agradable al agua.	34

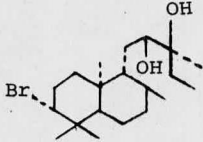
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Dictyopteris</u>  <u>zonaroides</u>  Alga café  (marina)	ZONARENO (42)  	Sesquiterpeno del tipo cadaneno. Es el primer representante de un grupo de hidrocarburos dienos conjugados, con esqueleto del cadaneno.  Fue aislado del aceite esencial del alga, constituyendo el 95% del contenido de hidrocarburos del aceite.	35
26  <u>Laurencia</u>  <u>johnstonii</u>  Alga roja  (marina)	JOHNSTONOL (43)  	Epoxisesquiterpeno polihalogenado, aislado del alga <u>Laurencia johnstonii</u> , la cual es el principal constituyente, de la dieta alimenticia del molusco marino <u>Aplysia californica</u> ; de cuyas glándulas divestivas se aisló por primera vez.  Posee como el Pacifenol (41), una estructura tricíclica no usual.	36

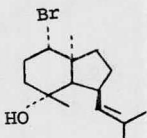
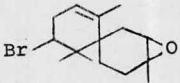
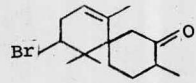
ESPECIE	TERPENOIDES AISLADOS	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>filiformis</u> Alga roja (marina)	PREPACIFENOL (44) <div data-bbox="495 244 643 394" style="text-align: center;"> </div>	<p>Epoxisesquiterpeno polihalogenado, que se cree, es el precursor biogénico del Pacifenol (41).</p> <p>Se supone al Prepacifenol (44), como un artefacto. Ya que mediante tres caminos-diversos, se logró su transformación ---cuantitativa en Pacifenol (41). Debido a que la cromatografía de Prepacifenol (44), sobre alúmina neutra, lo convierte cuantitativamente en Pacifenol (41), se supone que éste no es producto nativo del alga <u>Laurencia pacífica</u>.</p> <p>El Pacifenol (41), fue aislado, del alga <u>Laurencia tasmanica</u> por métodos distintos a los utilizados anteriormente.</p>	37

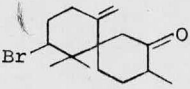
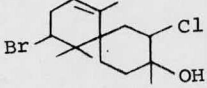
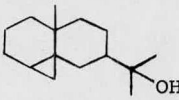
ESPECIE	TERPENOIDE AISIADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Plocamium</u> <u>coccineum</u>	CLORO-7-TRIBROMO-1,4,6-DIME- TIL-3,7-HIDROXI-3-OCTENO-1 - (45).	Monoterpenos polihalogenados, que fue- ron aislados, por primera vez, en las- glándulas digestivas del molusco mari- no <u>Aplysia californica</u> .	38
Alga roja  (marina)		<p>Cuando fueron aislados en las glándu-- las digestivas del molusco, se observó que no se podían relacionar biogenéti- camente, con los demás terpenoides ais- lados de dicha fuente. Se pensó, que - probablemente provenían de las algas - rojas <u>Plocamium coccineum</u>, que consti- tuyen esencialmente su dieta alimenticia. En efecto, en el aceite esencial- de dichas algas, se aislaron ambos com- puestos.</p>	
	TRIBROMO-1,8,8-TRICLORO-3,4, 7-DIMETIL-3,7-OCTADIENO-1,5 (46)		
			

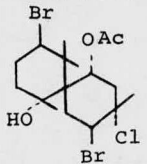
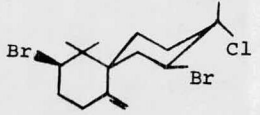
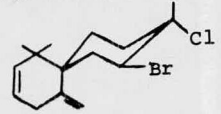
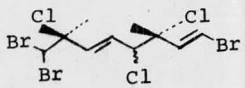
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<p><u>Pachydictyon</u> <u>coriaceum</u> Alga café (marina)</p>	<p>PAQUIDICTIOL-A (47)</p> 	<p>Alcohol diterpénico, que posee el anillo perhidroazuleno, que hasta el presente, no había sido identificado como estructura de diterpenoides.</p> <p>Posee ligera actividad antibiótica sobre <u>Staphilococcus aureus</u>.</p>	39
<p><u>Laurencia</u> <u>caespitosa</u> Alga roja (marina)</p>	<p>CESPITOL (48)</p> 	<p>Sesquiterpeno polihalogenado, considerado como precursor biogénico del Prepafenol (44).</p> <p>Fue aislado de los extractos etéreos del alga seca, como compuesto cristalino de punto de fusión 109-111°C; en un rendimiento del 0.03%.</p>	40

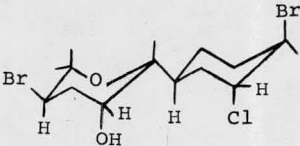
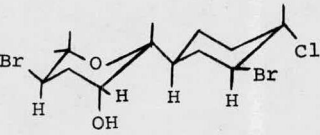
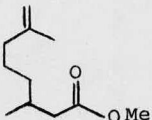


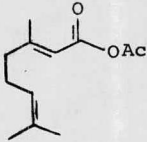
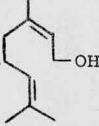
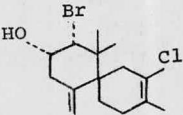
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>	CONCINNDIOL (49)	Alcohol diterpénico monohalogenado, -- aislado como compuesto cristalino inco- loro de punto de fusión 212°C.	41
<u>concinna</u>		Es un isómero del compuesto Aplysin-20, el primer diterpeno halogenado, aisla- do de fuentes marinas, en el molusco - marino <u>Aplysia kurodai</u> .	
Alga roja			
(marina)		El alga <u>Laurencia concinna</u> , es el prin- cipal constituyente de la dieta alimen- ticia del molusco marino. Se cree, por lo tanto, que en las glándulas digestivas de éste, se realiza la transformación de- Concinndiol (49), en el diterpeno - - - <u>Aplysin-20</u> .	

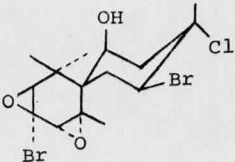
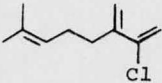
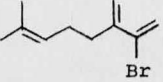
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>subopposita</u>	OPPOSITOL (50)	Alcohol sesquiterpénico monohalogenado, que posee un nuevo esqueleto.	42
Alga roja (marina)		Se aisló como un aceite incoloro de $(\alpha)_D^{25} = -232^\circ$ , el cual cristalizó muy lentamente.	
		Posee actividad antibiótica moderada sobre <u>Staphilococcus aureus</u> .	
<u>Laurencia</u> <u>glandulifera</u>	BROMO-4-EPOXIDO-8,9 - $\alpha$ - CHAMIGRENO (51)	Sesquiterpenos monohalogenados, isómeros de la espirolaurenona (40).	43
Alga roja (marina)		El compuesto (51), tiene punto de fusión $53-54^\circ\text{C}$ y $(\alpha)_D = -92^\circ$ .	
	BROMO-4-ONA-8- $\alpha$ -CHAMIGRENO (52)	El compuesto (52), tiene punto de fusión $78-79^\circ\text{C}$ y $(\alpha)_D = -88^\circ$ .	
		El compuesto (53), tiene punto de fusión $114-116^\circ\text{C}$ y $(\alpha)_D = -57^\circ$ .	

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>glandulifera</u>	BROMO-4-ONA-8- $\beta$ -CHAMIGRENO (53)		43
Alga roja (marina)			
<u>Laurencia</u> <u>glandulifera</u>	GLANDULIFEROL (54)	Alcohol sesquiterénico dihalogenado, --	44
Alga roja (marina)		identificado como: Bromo-4-cloro-8-hi-- droxi-9-chamigreno. Fue aislado como goma incolora de - -- ( $\alpha$ ) <sub>D</sub> = - 21.7°.	
<u>Chondria</u> <u>oppositoclada</u>	CICLOEUEDESMOL (55)	Alcohol sesquiterpénico, relacionado -	45
Alga roja (marina)		con el grupo valeranona. Fue aislado de los extractos de cloru- ro de metileno, como agujas incoloras- de punto de fusión 94-95°C y - - -- ( $\alpha$ ) <sub>D</sub> <sup>25</sup> = - 41.4°. Posee fuerte actividad antibiótica.	

ESPECIE	TERPENOIDA AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>  <u>intrincata</u>  Alga roja  (marina)	ACETOXINTRINCATOL (56)  	Sesquiterpeno polihalogenado aislado - en fase cristalina, de los extractos - de benceno-metanol, del alga fresca.	46
<u>Laurencia</u>  <u>nidifica</u>  Alga roja  (marina)	NIDIFICENO (57)    NIDIFI DIENO (58)  	Sesquiterpenos halogenados, que poseen el esqueleto del Cespitol (48).  Se aislaron como aceites incoloros, -- que cristalizaron lentamente, por alma cenamiento prolongado.	47
<u>Plocamium</u>  <u>coccineum</u>  <u>Plocamium</u>  <u>cartilagineum</u>  Algas rojas  (marinas)	DIMETIL-3,7-TRIBROMO-1,8,8 - TRICLORO-3,4,7-OCTADIENO-1,5 (59)  	Monoterpeno polihalogenado, aislado -- del aceite neutro esencial del alga.  En pruebas de laboratorio, se comprobó su toxicidad para peces e insectos.	48

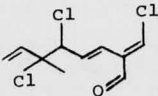
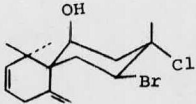
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>	ISOCESPITOL (60)	Sesquiterpenos polihalogenados, que --	49
<u>caespitosa</u>		coexisten en el alga.	
Alga roja (marina)		Se relacionan entre sí, por el esqueleto (metil-4'-ciclohexil)-2-trimetil-2,6,6-tetrahidropirano.	
	CESPITOL (48)	El Isocespitol (60), se aisló en el aceite esencial, se determinó su estructura, y por correlación con ella, se estableció la estructura del Cespitol -- (48).	
			
<u>Aphanizomenon</u>	CITRONELAL (9)	Monoterpenos identificados en los ex--	50
<u>flos-aquae</u>	LINALOOL (7)	tractos de éter dietílico y éter de pe	
<u>Microcystis</u>	FORMATO DE CITRONELIL (61)	tróleo, de algas recolectadas en el --	
<u>aeruginosa</u>		río Dnepr (URSS), durante el florecimiento del alga.	
Algas azul-verde (de río)			

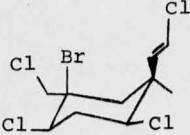
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Aphanizomenon</u>	ACETATO DE GERANIL (62)		50
<u>flos-aquae</u>			
<u>Microcystis</u>			
<u>aeruginosa</u>			
Algas azul-verde (de río)	NEROL (63)		
			
<u>Laurencia</u>	ELATOL (64)	Alcohol sesquiterpénico dihalogenado, -- 51 que posee el esqueleto del chamigreno. El cloro vinilo de su estructura, es un nuevo descubrimiento, realizado en ses- quiterpenos aislados de fuentes marinas.	
<u>elata</u>			
Alga roja (marina)			

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>  <u>johnstonii</u>  Alga roja  (marina)	EPOXIDO DE PREPACIFENOL (65)  	Diepoxisesquiterpeno polihalogenado, -- aislado de los extractos de acetato de- etilo del alga fresca. Cuando la extrac- ción con acetato de etilo, se realiza - en el alga, secada al aire, se obtiene- preferentemente Johnstonol (43). Se cree, por lo tanto, que el Epóxido de Prepaci- fenol (65), es el precursor biogénico del Johnstonol (43).	52
<u>Chondrococcus</u>  <u>hornemanni</u>  Alga roja  (marina)	CLORO-7-MIRCENO (66)    BROMO-7-MIRCENO (67)  	Monoterpenos halogenados, con el esque- leto del mirceno.	53

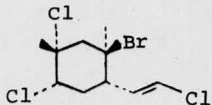
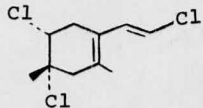
ESPECIE	TERPENOIDES AISLADOS	REF.
<u>Chondrococcus</u>	BROMO-10 (Z) - MIRCENO (68)	BROMO-10 (E) - MIRCENO (69)
<u>hornemanni</u>		
Alga roja		
(marina)		
	BROMO-10 (Z) - CLORO-7 - MIRCENO (70)	BROMO-10 (E) - CLORO-7 - MIRCENO (71)
	CLORO-3 - DIBROMO-7 (Z) , 10 - MIRCENO (72)	CLORO-10 (Z) - DIBROMO-3 , 7 - MIRCENO (73)
	BROMO-3 - CLORO-7 - MIRCENO (74)	BROMO-7 - CLORO-10 - MIRCENO (75)

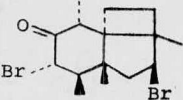
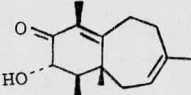
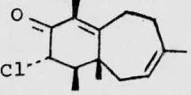
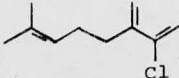
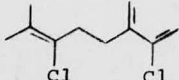


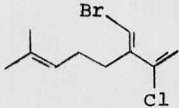
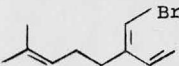
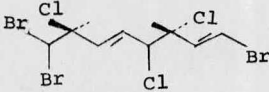
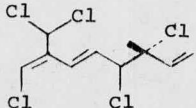
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Plocamium</u> <u>cartilagineum</u> DIXON	CARTILAGINEAL (76)	Aldehído monoterpénico polihalogenado,	54
<u>Plocamium</u> <u>cartilagineum</u> VAR PACIFICUM		aislado como líquido viscoso, que puede ser destilado, pero que descompone por exposición prolongada al aire.	
Algas rojas (marinas)		El Cartilagineal (76), al igual que -- los demás constituyentes solubles en -- éter, del aceite esencial del alga; son tóxicos para los peces denominados "peces dorados".	
<u>Laurencia</u> <u>nidifica</u>	NIDIFIDIENOL (77)	Sesquiterpeno dihalogenado, aislado de	55
Alga roja (marina)		la especie <u>Laurencia nidifica</u> ARBUSTO. En la especie <u>Laurencia nidifica</u> NO ARBUSTO, se aislaron: Laurinterol (27), - Aplysina (36), Pacifenol (41), Nidificeno (57) y Nidifidieno (58); pero no se identificó entre sus componentes el Nidifidiol (77). El hecho anterior, confirma que en algas del mismo genus, varía de especie a especie, la composición del aceite esencial.	

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Plocanium</u>  <u>violaceum</u>  Alga roja  (marina)	VIOLACENO O PLOCAMENO-A (78)  	Monoterpeno monocíclico polihalogenado, que posee un nuevo esqueleto monoterpénico.  Es el principal constituyente de la fracción no polar del aceite esencial del alga. Se aisló como compuesto cristalino de punto de fusión 71-71.5°C.	56
<u>Laurencia</u>  Algas rojas  (marinas)	LAURINTEROL (27) DEBROMOLAURINTEROL (28) PREPACIFENOL (44) CICLOEUEDESMOL (55)	Sesquiterpenos aislados de especies del genus <u>Laurencia</u> .  El Laurinterol (27) y el Debromolaurinterol (28), mostraron actividad antibacteriana y antimicrobiana.  El Prepacifenol (44), posee actividad antibacteriana muy leve.  El Cicloeudesmol (55), mostró ser el antibacteriano más activo, y el único, capaz de actuar sobre bacterias gram-positivas y gram-negativas.	57

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<p><u>Plocamium</u> <u>violaceum</u> Alga roja (marina)</p>	<p>PLOCAMENO-B (79)</p>	<p>Monoterpeno monocíclico polihalogenado, - 58 que posee un nuevo esqueleto no isoprenoide. Es el primero de una serie de cinco isómeros con fórmula: <math>C_{10}H_{13}Cl_3</math> y esqueleto no isoprenoide. El Plocameno-B (79), y sus isómeros, fueron aislados de los extractos de cloroformo, de la fracción no polar, del aceite --- esencial del alga congelada.</p>	
<p><u>Plocamium</u> <u>violaceum</u> Alga roja (marina)</p>	<p>BROMO-1 (R)-TRANSCLOROVINIL- 2 (S)-DICLORO-4 (S), 5 (R)-DIME TIL-1,5-CICLOHEXANO (80)</p>	<p>Monoterpeno monocíclico polihalogenado, 59 que posee un nuevo esqueleto.</p>	



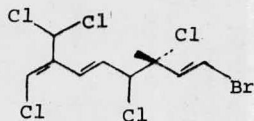
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>  <u>perforata</u>  Alga roja  (marina)	PERFORATONA (81)  	Cetonas sesquiterpénicas que poseen --  nuevos esqueletos.  Fueron aisladas, de los extractos etéreos, del alga secada al sol.	60
	PERFORENONA-A (82)  	La perforatona (81), tiene punto de fusión 106-8°C y $(\alpha)_D = +186^\circ$ .	
	PERFORENONA-B (83)  	La Perforenona-A (82), tiene punto de fusión 120-1°C y $(\alpha)_D = -116^\circ$ .  La perforenona-B (83), tiene punto de fusión 190°C y $(\alpha)_D = -117^\circ$ .	
<u>Chondrococcus</u>  <u>hornemanni</u>  Alga roja  (marina)	CLORO-2-METIL-7-METILIDENO-3-OCTADIENO-1,6 (84)  	Monoterpenos halogenados que poseen --  el esqueleto del mirceno.  El aceite esencial del alga, colectada en las costas de Black Point, Hawaii, se aislaron dichos compuestos en las -  proporciones:	61
	DICLORO-2,6-METIL-7-METILIDENO-3-OCTADIENO-1,6 (85)  		

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Chondrococcus</u> <u>hornemanni</u>	BROMOMETILIDENO-3 (E)-CLORO-2-METIL-7-OCTADIENO-1,6 (86)	(84), 4%; (85), 20% y (86), 3%; del peso del alga seca. En el aceite esencial del alga, colectada en las costas de Halona-Blowhole, Hawaii, se aislaron en proporciones distintas:	61
Alga roja (marina)		(84) y (85) como trazas, (86), 50% y (87), 20%; del peso del alga seca.	
	BROMOMETILIDENO-3 (Z)-METIL-7-OCTADIENO-1,6 (87)		
			
<u>Plocamium</u> <u>cartilagineum</u>	DIMETIL-3,7-TRIBROMO-1,8,8-TRICLORO-3 (R), 4 (S), 7 (S)-OCTADIENO-1 (E), 5 (E) (88)	Monoterpenos polihalogenados con el esqueleto del dimetil-3,7-octatrieno-1,5,7. Fueron aislados, del extracto de pentano del alga, secada al aire. Se ha observado que en algas del genus <u>Plocamium</u> , las especies <u>cartilagineum</u> poseen sólo, monoterpenos lineales. Las especies <u>violaceum</u> , sólo presentan monoterpenos monocíclicos.	62
Alga roja (marina)			
	ERITRO-3,4-DICLOROMETIL-7-METIL-3-TRICLORO-3,4,8-OCTATRIENO-1 (E), 5 (E), 7 (E) (89)		
			

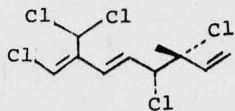
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	REF.
---------	-----------------------	------

Plocanium  
cartilagineum (90)

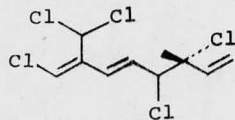
Alga roja  
(marina)



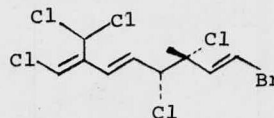
TREO-3,4-DICHLOROMETIL-7-METIL-3-TRICLORO-3,4,8-OCTATRIENO-1(E),5(E),7(Z) (91)



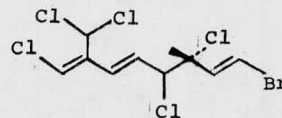
ERITRO-3,4-DICHLOROMETIL-7-METIL-3-TRICLORO-3,4,8-OCTATRIENO-1(E),5(E),7(Z) (92)



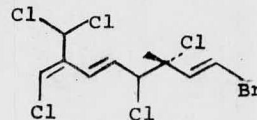
TREO-3,4-BROMO-1-DICHLOROMETIL-7-METIL-3-TRICLORO-3,4,8-OCTATRIENO-1(E),5(E),7(Z) (93) 62



ERITRO-3,4-BROMO-1-DICHLOROMETIL-7-METIL-3-TRICLORO-3,4,8-OCTATRIENO-1(E),5(E),7(Z) (94)



TREO-3,4-DIBROMO-1,8-DICLORO-3,4-DIMETIL-3,7-OCTATRIENO-1(E),5(E),7(Z) (95)



ESPECIE	TERPENOIDES AISLADO	REF.
---------	------------------------	------

Plocamium

62

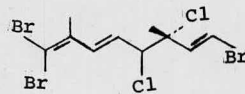
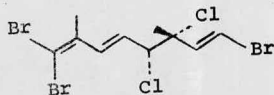
cartilagineum

Alga roja

(marina)

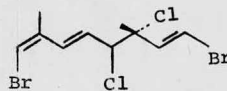
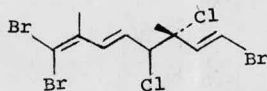
TREO-3,4, -DICLORO-3,4, -DIMETIL-3,7  
TRIBROMO-1,8,8-OCTATRIENO-1(E), 5(E),  
7 (96)

ERITRO-3,4-DICLORO-3,4-DICLORO-  
METIL-7-METIL-3-OCTATRIENO-1(E)  
5(E), 7 (98)



ERITRO-3,4, -DICLORO-3,4-DIMETIL-  
3,7-TRIBROMO-1,8,8-OCTATRIENO-1(E)  
5(E), 7 (97)

DIBROMO-1,8-DICLORO-3(R), 4(S)-  
DIMETIL-3,7-OCTATRIENO-1(E), 5(E),  
7(Z) (99)



ESPECIE	TERPENOIDE	CARACTERISTICAS	RBF.
---------	------------	-----------------	------

Laurencia

Glandulifera

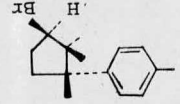
Laurencia

Japónica

Algas rojas

(marinas)

$\alpha$ -BROMOCUPARENO (100)



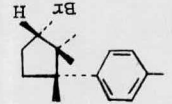
Sesquiterpenos monohalogenados, con el esqueleto del cupareno. Fueron aislados como aceites incoloros.

Se considera al  $\alpha$ -Bromocupareno (100),

como precursor biogénético de laureno -

(26).

ISOBROMOCUPARENO (101)

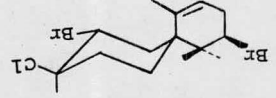


Laurencia

Algas rojas

(marinas)

COMPUESTO (102)



Sesquiterpenos polihalogenados, con el

64

esqueleto del chamigrano.

Fueron aislados de los extractos de --

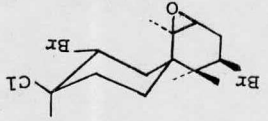
cloroformo del alga, secada al aire.

Tanto el Compuesto (102), así como su-

epóxido (103), son metabolitos secundá-

rios del alga.

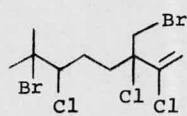
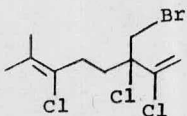
COMPUESTO (103)

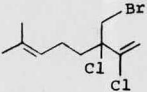
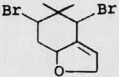
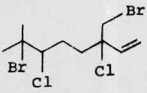
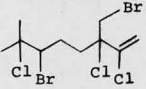
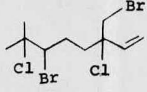
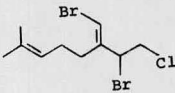
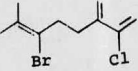
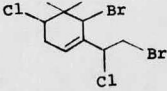


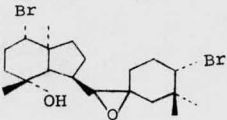
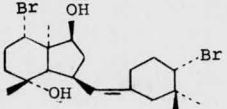


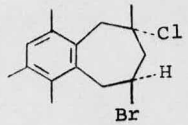
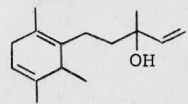
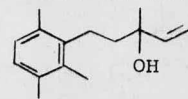
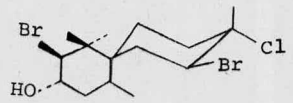
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>caespitosa</u> Alga roja (marina)	ISOCESPITOL (60)	Sesquiterpeno halogenado, aislado de los extractos etéreos, del alga secada al aire.  Es un aceite incoloro con $(\alpha)_D = + 15^\circ$  Este aceite cristalizó lentamente, <u>me</u> diante almacenamiento prolongado. Los cristales tienen punto de fusión - - 92-93°C.	65

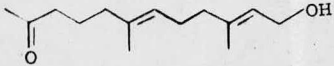
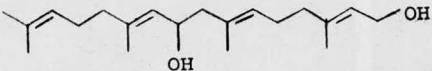
46

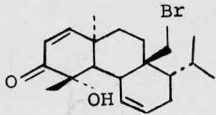
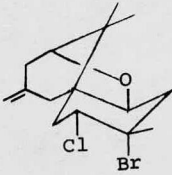
<u>Chondrococcus</u> <u>hornemanni</u> Alga roja (marina)	COMPUESTO (104)	Monoterpenos polihalogenados, aislados del aceite esencial del alga.  El aislamiento de estos compuestos, <u>in</u> dica que los mircenos halogenados, se forman debido a la adición enzimática de Br y Cl, Markovnikov y/o Antimarkoy nikov, al mirceno; seguida por la eliminación de HCl y/o HBr.	66
			
	COMPUESTO (105)		
			

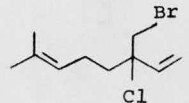
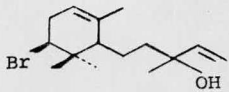
ESPECIE	TERPENOIDES AISLADOS	REF.
<u>Chondrococcus</u>		66
<u>hornemanni</u>	COMPUESTO (106)	COMPUESTO (110)
Alga roja (marina)		
	COMPUESTO (107)	COMPUESTO (111)
		
	COMPUESTO (108)	COMPUESTO (112)
		
	COMPUESTO (109)	COMPUESTO (113)
		
		67
<u>Laurencia</u>	PREINTRINCATOL (114)	Sesquiterpenos halogenados, cuyo aislamiento confirma pasos biogénéticos, su- puestos para sesquiterpenos aislados de especies, del genus <u>Laurencia</u> .
<u>intermedia</u>	INTRINCATENO (115)	
Alga roja	ACETOXINTRICATENO (116)	
(marina)	CICLODEBROMOINTRINCA- TOL (117)	

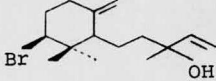
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES
<u>Laurencia</u> Algas rojas (marinas)	IRIEOL-A (118)  IRIEDIOL (119) 	Diterpenos dihalogenados, que poseen el esqueleto del Oppositol (50). Fueron aislados de los extractos de cloroformo, del alga secada al aire. El Irieol-A (118), es un compuesto cristalino de punto de fusión 142-144°C y $(\alpha)_D^{25} = 0$ . El Iriediol (119), es un compuesto cristalino monorrómbico, con punto de fusión 103-105°C, $(\alpha)_D^{23} = -183^\circ$ .
<u>Plocamium</u> <u>cartilagineum</u> DIXON <u>Plocamium</u> <u>violaceum</u> FARLOW Algas rojas (marinas)	CARTILAGINEAL (76) VIOLACENO (78) PLOCAMENO-B (79)	Monoterpenos halogenados, aislados del aceite esencial de algas del genus <u>Plocamium</u> . En el alga <u>Plocamium cartilagineum</u> DIXON, se aislaron: Cartilagineal (76), y los monoterpenos polihalogenados con esqueleto dimetil-3,7-octatrieno-1,5-7; Compuestos (88)-(99). En el alga <u>Plocamium violaceum</u> FARLOW, se aislaron los compuestos: Violaceno o Plocameno-A (78), y Plocameno-B (79).

ESPECIE	TERPENOIDE AISIADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<p><u>Laurencia</u> <u>perforata</u> Alga roja (marina)</p>	<p>PERFORENO (120)</p> 	<p>Sesquiterpeno dihalogenado, aislado del extracto de éter de petróleo, del alga-secada al aire. Fue aislado como un --- aceite <math>(\alpha)_D = - 3^\circ</math>, en un rendimiento del 0.005%.</p>	70
<p><u>Laurencia</u> <u>nidifica</u> Alga roja (marina)</p>	<p>COMPUESTO (121)</p>  <p>COMPUESTO (122)</p> 	<p>Alcoholes sesquiterpénicos, aislados - de los extractos etéreos, del alga se-cada al aire.</p> <p>El compuesto (121), por almacenamiento a 25°C, por varios días, se transformó en el Compuesto (122).</p>	71
<p><u>Laurencia</u> <u>pacifica</u> Alga roja (marina)</p>	<p>COMPUESTO (123)</p> 	<p>Alcohol sesquiterpénico halogenado, ais lado del extracto de cloroformo, del al ga seca.</p> <p>Fue aislado como compuesto cristalino - de <math>(\alpha)_D^{25} = + 11.2^\circ</math>, y punto y fusión- 120-121°C.</p>	72

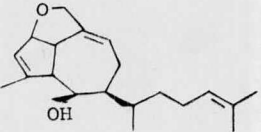
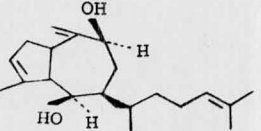
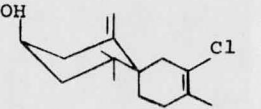
ESPECIE	TERPENOIDE AISIADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>pacifica</u> Alga roja (marina)		El metabolito químico secundario del alga <u>Laurencia pacifica</u> KYLIN, varía geográficamente. Cuando el alga es colectada en la población local de La Jolla, - Calif, contiene principalmente Prepacifenol (44). Si el alga es colectada, en el sur de Ensenada, México, contiene -- principalmente al nuevo derivado Bromochamigreno (123).	72
<u>Cystoseira</u> <u>crinita</u> Alga café (marina)	OXOCRINOL (124)    CRINITOL (125)  	Alcoholes terpénicos lineales, aislados del extracto de cloroformo, del alga en friada a 0°C.  El Oxocrinol (124), fue aislado como -- aceite incoloro, opticamente inactivo y con $n_D = 1.4923$ (30°C), El Crinitol (124), fue aislado como aceite incoloro de --- $n_D = 1.4975$ (30°C) y $(\alpha)_D = - 3^\circ$ .	73

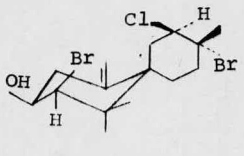
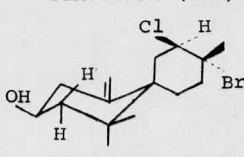
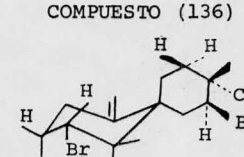
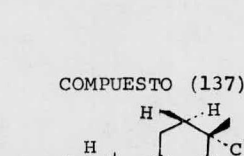
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Sphaerococcus</u>  <u>coronopifolius</u>  Alga roja  (marina)	ESFEROCOCCENOL-A (126) <div style="text-align: center;">  </div>	Cetona $\alpha, \beta$ -insaturada diterpénica, aislada del extracto cloroformo-metanol, del alga secada al aire.  Es un compuesto cristalino de punto de fusión 184-5°C y $(\alpha)_D^{25} = -93^\circ$ .	74
<u>Laurencia</u>  <u>nidifica</u>  Alga roja  (marina)	NIDIPOCENO (127) <div style="text-align: center;">  </div>	Sesquiterpene halogenado, aislado de la especie <u>Laurencia nidifica</u> NO ARBUSTO. Fue aislado en un rendimiento del 0.1% en peso del alga seca.	75

ESPECIE	TERPENOIDES AISLADOS	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Chondrococcus</u> <u>hornemanni</u> Alga roja (marina)	(-)-BROMOMETIL-3-CLORO- 3-METIL-7-OCTADIENO-1,6 (128) <div style="text-align: center;">  </div>	Monoterpeno halogenado, aislado como un- aceite levorotatorio de $(\alpha)_D = -3.6^\circ$ . Es el principal constituyente del aceite esencial, del alga <u>Chondrococcus horne-</u> <u>manni</u> , de la región tropical Sri Lanka. El alga marina roja de Sri Lanka, a dife- rencia de las algas de la misma especie, de las regiones subtropicales Hawaii y - Japón, no contiene mircenos halogenados.	76
<u>Laurencia</u> <u>obtusa</u> <u>Laurencia</u> <u>snyderae</u> Algas rojas (marinas)	$\alpha$ -SINDEROL (129) <div style="text-align: center;">  </div>	Alcoholes sesquiterpénicos monocíclicos - 77 monohalogenados, derivados del nerolidol. El $\alpha$ -Sinderol (129), se aisló de los ex- tractos de cloroformo, del alga <u>Laurencia</u> <u>obtusa</u> , como un aceite incoloro de - - de $(\alpha)_D = +10.4^\circ$ .	77

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>obtusa</u>	$\beta$ -SINDEROL (130)	El $\beta$ -Sinderol (130), se aisló de los ex- tractos de cloroformo del alga <u>Laurencia-</u> <u>snyderae</u> DAWSON, como un aceite incoloro- de $(\alpha)_D = + 14.6^\circ$ .	77
<u>Laurencia</u> <u>snyderae</u> Algas rojas (marinas)		El aislamiento de los sinderoles alfa y- beta, ha reforzado la hipótesis, de que- la gran variedad de sesquiterpenos bicí- clicos, aislados de algas del genus <u>Lau-</u> <u>rencia</u> ; sólo pueden ser biogenéticamente- posibles, como resultado de la cicliza- ción de polienos, tales como los sinder- oles.	78 79



ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Dictyota</u>  <u>dichotoma</u>  Alga café  (marina)	DICTIOL-A (131)  	Alcoholes diterpénicos, que poseen el esqueleto del hidroazuleno. Fueron aislados de los extractos de cloroformo de la alga seca.  Sus datos espectrales presentan características y propiedades, parecidas a las del Paquidictiol-A (47).	80
	DICTIOL-B (132)  	El Dictiol-A (131), es cristalino con punto de fusión 85-86°C y $(\alpha)_D = +86.2^\circ$ . El Dictiol-B (132), es cristalino con punto de fusión 110-111°C y $(\alpha)_D = +73.5^\circ$ .	
<u>Laurencia</u>  <u>obtusa</u>  Alga roja  (marina)	COMPUESTO (133)  	Alcoholes sesquiterpénicos halogenados, aislados de los extractos etéreos de la alga fresca.  Sus estructuras fueron determinadas, por correlación con el Elatol (64).	81

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>  <u>obtusa</u>  Alga roja  (marina)	COMPUESTO (134)	El Compuesto (133), tiene $(\alpha)_D + 98^\circ$	81
		El Compuesto (134), tiene $(\alpha)_D + 33^\circ$ , - fue aislado en fase cristalina con punto de fusión 118-120°C.	
	COMPUESTO (135)	El Compuesto (135), fue aislado como ace-	
		tato; cuyo punto de fusión es 102-104°C- y $(\alpha)_D = + 73^\circ$ .	
55	COMPUESTO (136)	El compuesto (136), tiene punto de fu---	
		sión 145-146°C y $(\alpha)_D = + 10^\circ$ .	
	COMPUESTO (137)	El Compuesto (137), fue aislado como ace-	
		tato, de punto de fusión 81-82°C y - - $(\alpha)_D = + 11^\circ$ .	

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
---------	--------------------	-----------------------------	------

Caulerpa  
brownii  
Alga verde  
(marina)

CAULERPOL (138)

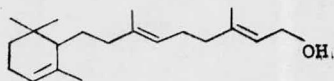
Alcohol diterpénico, aislado de los ex- 82

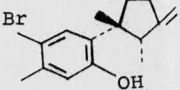
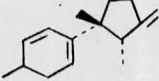
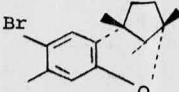
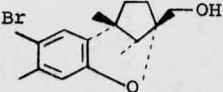
tractos de cloroformo-metanol, del alga congelada a 0°C.

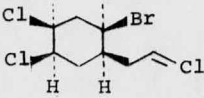
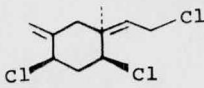
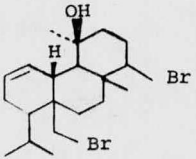
Fué obtenido como aceite incoloro de -- punto de ebullición 120°C a una presión de 0.1 mm de Hg. y  $(\alpha)_D = -84.8^\circ$ .

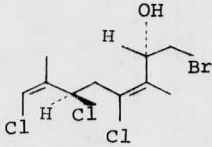
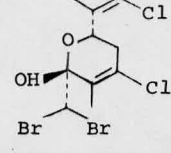
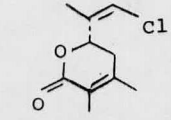
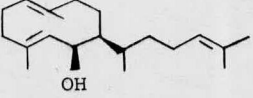
El Caulerpol (138), guarda una estrecha relación estructural con el Retinol o - Vitamina A.

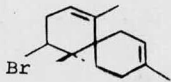
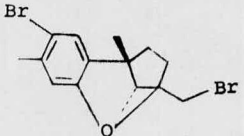
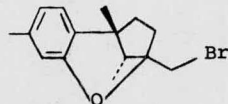
Es interesante notar, que el Retinol, - sólo se presenta en organismos animales. Por tanto, el Caulerpol, aparecería como el primer compuesto reportado, con el -- mismo esqueleto, procedente de fuentes - vegetales.

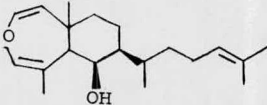
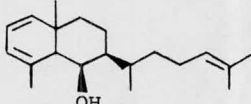
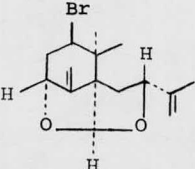


ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u>  <u>filiformis</u>  F. HETEROCLADA  Alga roja  (marina)	ALOLAURINTEROL (139)	Sesquiterpenos que guardan relación con- el Laureno (26)	83
		El Alolaurinterol (139), fue aislado como un aceite viscoso color amarillo; -- constituyendo el 60% del extracto de diclorometano. Su $(\alpha)_D = + 22^\circ$ .	
	DEHIDROLAURENO (140)	El Dehidrolaureno (140), también fue obtenido como aceite.	
		La Filiformina (141), fue aislada como un compuesto cristalino, con punto de fusión 86.4-87.3°C y $(\alpha)_D = - 20^\circ$ .	
	FILIFORMINA (141)	El Filiforminol (142), fue aislado como un aceite viscoso color verde, de - - -	
		$(\alpha)_D = - 13.7^\circ$ .	
	FILIFORMINOL (142)		
			

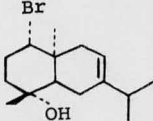
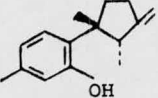
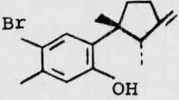
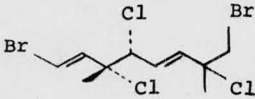
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Microcladia borealis</u>	PLOCAMENO-A (78)	Monoterpenos halogenados, aislados del extracto de cloroformo, del alga seca.	84
	PLOCAMENO-B (79)		
<u>Microcladia californica</u>	PLOCAMENO-C (143)	El Plocameno-C (143): se obtuvo como aceite amarillo	
<u>Microcladia coulteru</u>			
Algas rojas (marinas)	PLOCAMENO-D (144)		
			
<u>Sphaerococcus coronopifolius</u>	BROMOESFEROL (145)	Alcohol diterpénico dihalogenado, que tiene un esqueleto, hasta ahora, no identificado en terpenoides aislados de fuentes marinas.	85
Alga roja (marina)		Fue aislado como un líquido viscoso incoloro, que no cristalizó.	
		Su $n_D = 1.4943$ y $(\alpha)_D = + 0.5^\circ$ .	

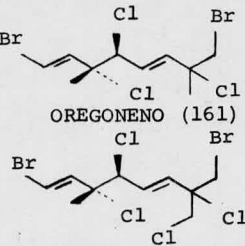
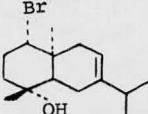
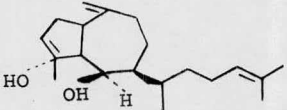
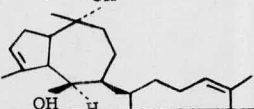
ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Plocamium</u> <u>costatum</u> Alga roja (marina)	COSTATOL (146) 	Monoterpenos polihalogenados que fueron, 86 aislados de los extractos de metanol, -- del alga seca y congelada. El Costatol (146), se obtuvo como un com- puesto cristalino, de punto de fusión --	
	COSTATONA (147) 	88-89° y $(\alpha)_D = -103^\circ$ . La Costatona (147), se aisló como un com- puesto cristalino de punto de fusión 70°C y $(\alpha)_D = -52.4^\circ$ .	
<u>Plocamium</u> <u>costatum</u> Alga roja (marina)	COSTATOLIDA (148) 	Lactona monoterpénica halogenada, aislada 87 del extracto crudo de hexano, del alga se- cada al aire. Fue aislada como aceite de $(\alpha)_D = -152^\circ$ .	
<u>Dilophus</u> <u>ligulatus</u> Alga café (marina)	DILOFOL (149) 	Alcohol diterpénico, aislado de los ex-- 88 tractos de cloroformo, del alga congela- da y seca. Su $n_D = 1.5187$ y $(\alpha)_D = -4.3^\circ$ .	

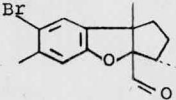
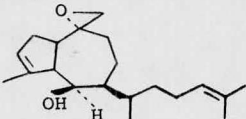
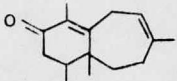
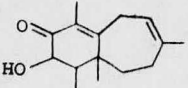
ESPECIE	TERPENOIDE AISIADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>decidica</u> Alga roja (marina)	APLYSINOL (38)	Alcohol sesquiterpénico monohalogenado, - aislado de algas del genus <u>Laurencia</u> . Tiene actividad antibacteriana.	89
<u>Laurencia</u> <u>pacifica</u> KYLIN Alga roja (marina)	BROMO-10- $\alpha$ -CHAMIGRENO (150) 	Sesquiterpeno del tipo chamigreno. Es el derivado chamigreno, más simple, - aislado de algas del genus <u>Laurencia</u> . Fue aislado como un aceite ligero de --- $(\alpha)_D = -71.7^\circ$ .	90
<u>Laurencia</u> <u>glandulifera</u> KUTZING Alga roja (marina)	BROMOETER-A (151)  BROMOETER-B (152) 	Eteres sesquiterpénicos bromados isomé-- ricos. El Bromoéter-A (151), es un compuesto -- cristalino, con punto de fusión 86-87°C y $(\alpha)_D = +22^\circ$ . El Bromoéter-B (152), tiene punto de fu-- sión 125-126°C y $(\alpha)_D = +79^\circ$ .	91

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Dictyota</u>  <u>acutiloba</u>  Alga café  (marina)	DICTIOXEPINA (153)    DICTIOLENO (154)  	Diterpenos, aislados de los extractos -- etéreos, del alga fresca.  Ambos compuestos muestran actividad anti- biótica.	92
61  <u>Laurencia</u>  <u>pacífica</u>  YAMADA  Alga roja  (marina)	COMPUESTO (155)  	Sesquiterpeno halogenado que posee un -- nuevo esqueleto acetal bromoéter.  Fue aislado de los extractos de metanol- del alga secada al aire.  Tiene punto de fusión 82-83°C y -- -- $(\alpha)_D = + 98^\circ$ .	93



ESPECIE	TERPENOIDES AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Laurencia</u> <u>sp.</u> Alga roja (marina)	(+)-BROMO-1(S)-HIDROXI-4(R)-ENO-7-SELINENO (156) 	Sesquiterpeno bromado, aislado de los extractos de hexano, del alga secada al aire. Fue aislado como un aceite viscoso de $(\alpha)_D = +54.4^\circ$ .	94
<u>Laurencia</u> <u>subopposita</u> SETCHELL Alga roja (marina)	HIDROXI-7-LAURENO (157)  BROMO-10-HIDROXI-7-LAURENO (158) 	Fueron aislados, en el aceite esencial del alga, junto con el Laureno (26) y el Oppositol (50). Presentan ligera actividad antibiótica, frente a <u>Staphylococcus aureus</u> .	95
<u>Plocamium</u> <u>oregonenum</u> Alga roja (marina)	DIBROMO-1,8-TRICLORO-3,4,7-DIMETIL-3,7-OCTADIENO-1,5 (159) 	Monoterpenos acíclicos halogenados, aislados de los extractos de cloroformo y etanol, del alga congelada.	96

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Plocamium</u>  <u>oregonenum</u>  Alga roja  (marina)	DIBROMO-1,8-TRICLORO-2,5,6 DIMETIL-2,6-OCTADIENO-3,7 (160)  OREGONENO (161)	Los extractos crudos de los compuestos - monoterpénicos, en pruebas de laborato- rio; han mostrado su toxicidad para pe- ces.	96
<u>Laurencia</u>  <u>sp.</u>  Alga roja  (marina)	(-)-BROMO-1(S)-HIDROXI-4(R)- ENO-7-SELINENO (162) 	Sesquiterpeno halogenado del tipo selina no, aislado como aceite, del extracto de cloroformo-metanol del alga fresca.  Su $(\alpha)_D^{22} = + 52.6^\circ$ .	97
<u>Dictyota</u>  <u>dichotoma</u>  LAMOUREUX  Alga café  (marina)	DICTIOTADIOL (163)   DICTIOL-C- (164) 	Diterpenos, aislados de los extractos de etanol, del alga húmeda.  El Dictiotadiol (163), se aisló como com- puesto cristalino de punto de fusión 150-151°C y $(\alpha)_D = + 1.3^\circ$ .	98

ESPECIE	TERPENOIDE AISLADO	CARACTERISTICAS IMPORTANTES	REF.
<u>Marginisporum</u> <u>aberrans</u> Alga roja (marina)	APLYSINAL (165) 	Sesquiterpeno halogenado, aislado de - los extractos de metanol, del alga.	99
<u>Dictyota</u> <u>flabellata</u> Alga café (marina)	EPOXIDO DE PAQUIDICTIOL-A (166) 	Alcohol diterpénico aislado como acei te, de los extractos de cloroformo-me tanol, del alga secada al aire.	100
<u>Laurencia</u> <u>perforata</u> Alga roja (marina)	PERFORENONA (167)  PERFORENONA-C- (168) 	Sesquiterpenos, relacionados química- mente con la Perforatona. (81). La Perforenona (167), fue obtenida co mo aceite de $(\alpha)_D = -120^\circ$ La Perforenona-C (168), fue aislada - como compuesto cristalino de punto de fusión $67-68^\circ\text{C}$ y $(\alpha)_D = -29^\circ$ .	101

## REFERENCIAS

- 1.- K. Sirahama. J. FACULTY AGR. HOKKAIDO IMP. UNIV., 49, Pt - 1, 1-93 (1942).
- 2.- M. Takoaka y Y. Ando. J. CHEM. SOC. JAP. PURE CHEM. SECT.- 72 999-1003 (1951).
- 3.- K. Katayama y T. Tomiyama, BULL. JAPAN SOC. SCI. FISHERIES, 17 122-7 (1952).
- 4.- Y. Obata y S. Fukushi. J. AGRICUL. CHEM. SOC. JAPAN, 27 -- 331 (1953).
- 5.- Y. Ando y S. Santo. J. CHEM. SOC. JAP. PURE CHEM. SECT., - 74 837-9 (1953).
- 6.- T. Katayama, BULL. JAP. SOC. SCI. FISHERIES, 21 412-15 - - (1955).
- 7.- T. Katayama, IBID., 416-19 (1955).
- 8.- T. Katayama, IBID., 420-4 (1955).
- 9.- T. Katayama, IBID., 425-8 (1955).
- 10.- T. Katayama, NIPPON SUISAN GAKKAISHI, 22 244-7 (1956-57).
- 11.- T. Katayama, IBID., 248-50 (1956-57).
- 12.- T. Katayama, IBID., 251-2 (1956-57).
- 13.- T. Katayama, IBID., 253-6 (1956-57).
- 14.- T. Katayama, IBID., 24 346-54 (1958-59).
- 15.- T. Katayama, IBID., 24 925-32 (1959).
- 16.- T. Katayama, IBID., 27 75-84 (1961).
- 17.- T. Katayama y K. Daigaku. SUISAN GAKUBU KIYO, 13 58-72 --- (1964).
- 18.- T. Irie, K. Yamamoto y T. Masamune. BULL. CHEM. SOC. JAPAN, 37 (7) 1053-5 (1964).

- 19.- T. Irie et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (40) 3619-24 (1963).
- 20.- T. Irie, M. Suzuki y T. Masamune. TETRAHEDRON LETTERS (17) 1837-40 (1966).
- 21.- E. Kurosawa et.al. BULL. CHEM. SOC. JAPAN, 39 (11) 2509-10 (1966).
- 22.- T. Katayama y K. Daigaku. SUISAN GAKUBU KIYO. 15 13-18 - - (1966).
- 23.- T. Irie et.al. TETRAHEDRON LETTERS. (33) 3187-89 (1967).
- 24.- L. A. Sirenko y A. I. Sokenich. DOKL. AKAD. NANK. USSR. -- (4) 959-60 (1967).
- 25.- H.A. Mooney y W. A. Emboden. BRITTONIA. 20 (1) 44-51 (1968).
- 26.- T. Irie et.al. TETRAHEDRON. 25 459-68 (1969).
- 27.- T. Irie et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (17) 1343-1346 (1969).
- 28.- T. Irie, M.Suzuki y Y. Hayakawa. BULL. CHEM. SOC. JAPAN, - 42 (3) 843-4 (1969).
- 29.- T. Fujiwara. KORYO (JAPAN), (92) 34-44 (1969).
- 30.- T. Irie et.al. TETRAHEDRON, 26 3271-7 (1970).
- 31.- M. Suzuki, E. Kurosawa y T. Irie. TETRAHEDRON LETTERS, (57) 4995-8 (1970).
- 32.- L.A. Sirenko y A.I. Sokenich. FISIOLOGIYA I BIOKHIYA OSN. VZAIMO--DEISTVIYA RAST. FITOTSENOZAKH, (1) 235-41 (1970).
- 33.- Sims, J.J. et.al. J. AM. CHEM. SOC., 93 (15) 3374-5 (1971).
- 34.- G. Zolotovich et.al. DOKL. AKAD. SEL'SKOKHOZ NANK. BOLG., - 4 (4) 445-55 (1971).
- 35.- W. Fenical et.al. PHYTOCHEMISTRY, 11 1161-3 (1972).
- 36.- J.J. Sims et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (3) 195-8 (1972).
- 37.- J.J. Sims et.al. J. AM. CHEM. SOC., 95 (3) 972 (1973).
- 38.- D.J. Faulker y M.O. Stallard. TETRAHEDRON LETTERS, (14) - 1171-4 (1973).

- 39.- D.K. Hirschfeld et.al. J. AM. CHEM. SOC., 95 (12) 4049-50- (1973).
- 40.- A.G. González, J. Darías y J. D. Martín. TETRAHEDRON. LETTERS, (26) 2381-4 (1973).
- 41.- J.J. Sims et.al. J. CHEM. SOC. CHEM. COMM., 14 470-1 (1973).
- 42.- S.S. Hall et.al. J. AM. CHEM. SOC., 95 (21) 7187-9 (1973).
- 43.- M. Suzuki, E. Kurosawa y T. Irie. TETRAHEDRON LETTERS, (10) 821-4 (1974).
- 44.- M. Suzuki, E. Kurosawa y T. Irie. TETRAHEDRON LETTERS, (20) 1807-8 (1974).
- 45.- W. Fenical y J.J. Sims, TETRAHEDRON LETTERS, (13) 1137-40- (1974).
- 46.- J.A. McMillan et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (23) 2039-42 - - (1974).
- 47.- S.M. Waraszkiewicz y K. L. Erickson, TETRAHEDRON LETTERS, - (23) 2003-6 (1974).
- 48.- M.O. Stallard y D.J. Faulkner. COMP. BIOCHEM. PHYSIOL. B, - 49 25 (1974).
- 49.- A.G. González et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (14) 1249-50 - - (1974).
- 50.- L.A. Mel'nichenko et.al. KHIM TEKHNOI. (KIEV), (4) 61-3 -- (1974).
- 51.- J.J. Sims, G.H. Lin y R.M. Wing. TETRAHEDRON LETTERS, (39) 3487-90 (1974).
- 52.- D.J. Faulkner, M.O. Stallard y C. Ireland. TETRAHEDRON LETTERS, (40) 3571-4 (1974).
- 53.- N. Ichikawa, Y. Naya y S. Enomoto. CHEMISTRY LETTERS, - - - 1333-6 (1974).
- 54.- P. Crews y E. Kho, J. ORG. CHEM., 39 (22) 3303-4 (1974).
- 55.- S.M. Waraszkiewicz y K.L. Erickson, TETRAHEDRON LETTERS, - (4) 281-4 (1975).

- 56.- J.S. Mynderse y D.J. Faulkner. J. AM. CHEM. SOC., 96 (21)-6771-2 (1974).
- 57.- J.J. Sims et.al. ANTIMICROB. AGENTS CHEMOTHER., 7 (3) 320-1 (1975).
- 58.- P. Crews y E. Kho, J.ORG.CHEM. 40 (17) 2568-70 (1975).
- 59.- J.S. Mynderse y D.J. Faulkner . TETRAHEDRON LETTERS, (26)-2175-8 (1975).
- 60.- A.G. González et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (29) 2499-502 -- (1975).
- 61.- B.J. Bureson, F.X. Woolard y R.E. Moore. TETRAHEDRON LETTERS, (26) 2155-8 (1975).
- 62.- J.S. Mynderse y D.J. Faulkner. TETRAHEDRON, 31 1963-7 --- (1975).
- 63.- T. Suzuki, M. Suzuki y E. Kurosawa. TETRAHEDRON LETTERS, - (35) 3057-8 (1975).
- 64.- B.M. Howard y W. Fenical. TETRAHEDRON LETTERS, (21) 1687--90 (1975).
- 65.- A.G. González et.al. TETRAHEDRON, 31 2449-52 (1975).
- 66.- B.J. Bureson, F.X. Woolard y R.E. Moore. CHEMISTRY LETTERS, 1111-4 (1975).
- 67.- R.H. White y L.P. Hager, THE NATURE OF SEAWATER. E.D. Goldberg Editors: Physical and Chemical Sciences Research Report 1. Dahlem Konferenzen Berlin (1975).
- 68.- W. Fenical et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (46) 3983-6 (1975).
- 69.- J.S. Mynderse. DISSERTATION ABSTRACTS INTERNATIONAL B, 36-(4) 2567 (1975).
- 70.- A.G. González et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (3) 205-6 (1976).
- 71.- H. H. Sun, S.M. Waraszkiewicz y K.L. Erickson. TETRAHEDRON LETTERS, (8) 585-8 (1976).
- 72.- W. Fenical PHYTOCHEMISTRY, 15 511-2 (1976).

- 73.- E. Fattorusso et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (12) 937-40 (1976).
- 74.- W. Fenical, J. Finer y J. Clardy. TETRAHEDRON LETTERS, (10) 731-4 (1976).
- 75.- S.M. Waraszkievicz y K.L. Erickson, TETRAHEDRON LETTERS, -- (18) 1443-4 (1976).
- 76.- F.X. Woolard et.al. PHYTOCHEMISTRY, 15 1069-70 (1976).
- 77.- B.M. Howard y W. Fenical. TETRAHEDRON LETTERS, (1) 41-4 --- (1976).
- 78.- T.Kato et.al. J. CHEM. SOC. CHEM. COMM., 518-9 (1976).
- 79.- A.G. González et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (2) 137-8 (1976).
- 80.- E. Fattorusso et.al. CHEMISTRY LETTERS, 575-6 (1976).
- 81.- A.G. González et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (35) 3051-4 (1976).
- 82.- A.J. Blackman y R.J. Wells. TETRAHEDRON LETTERS, (31) 2729-30 (1976).
- 83.- R. Kazlauskas et.al. AUST. J. CHEM., 29 2533-9 (1976).
- 84.- P. Crews, et.al. PHYTOCHEMISTRY, 15 1707-11 (1976).
- 85.- E. Fattorusso et.al. GAZZ. CHIM. ITAL., 106 (7-8) 779-83 (1976).
- 86.- R. Kazlauskas et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (49) 4451-4 (1976).
- 87.- D.B. Stierle, R.M. Wing y J.J. Sims. TETRAHEDRON LETTERS, - (49) 4455-8 (1976).
- 88.- V. Amico et.al. J. CHEM. SOC. CHEM. COMM., 1024-5 (1976).
- 89.- J.A. McMillan et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (47) 4219-22 --- (1976).
- 90.- B.M. Howard y W. Fenical. TETRAHEDRON LETTERS, (29) 2519-20 (1976).
- 91.- M. Suzuki y E. Kurosawa. TETRAHEDRON LETTERS, (52) 4817-8 - (1976).
- 92.- H.H. Sun et.al. J. AM. CHEM. SOC., 99 (10) 3516-7 (1977).



- 93.- T. Suzuki et.al. TETRAHEDRON LETTERS, (42) 3731-4 (1976).
- 94.- A.F. Rose y J.J. Sims. TETRAHEDRON LETTERS, (34) 2935-8 - (1977).
- 95.- S.J. Wratten y D.J. Faulkner . J. ORG. CHEM., 42 (21) - - 3343-9 (1977).
- 96.- P. Crews. J. ORG. CHEM., 42 (15) 2634-6 (1977).
- 97.- B.M. Howard y W. Fenical , J. ORG. CHEM., 42 (14) 2518-20 (1977).
- 98.- D.J. Faulkner et.al., PHYTOCHEMISTRY, 16 991-3 (1977).
- 99.- K. Ohta y M. Takagi, PHYTOCHEMISTRY, 16 1062-3 (1977).
- 100.- K.J. Robertson y W. Fenical. PHYTOCHEMISTRY, 16 1071-3 -- (1977).
- 101.- A.G. González, J. Darías y J.D. Martín; TETRAHEDRON LETTERS, (38) 3375-8 (1977).