



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

COMPUESTOS AISLADOS DE ESPONJAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
Q U I M I C O
P R E S E N T A
Emilio Olivo Bonilla
MEXICO, 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.

CLAS TESIS 1978
ABO M.T. 311 ~~311~~ 311
FECHA _____
PREG _____
S _____



PRESIDENTE Arturo de la Cruz
VOCAL F. J. R.
SECRETARIO [Firma]
1ER. SUPLENTE [Firma]
2O. SUPLENTE _____

Sitio donde se desarrolló el tema: INSTITUTO QUIMICA.
Nombre completo y firma del sustentante: EMILIO OLIVO B.
Nombre completo y firma del asesor del tema: TIRSO RIOS C.
Nombre completo y firma del supervisor técnico: DR. JOSE CAL
(si lo hay) DERON P.

ESTA TESIS SE REALIZO EN EL
INSTITUTO DE QUIMICA, DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOQ
MA DE MEXICO.

BAJO LA DIRECCION DE LOS
DRS. T. RIOS. Y J. CALDERON

ESTA TESIS LA DEDICO

CON TODO CARIÑO Y RESPETO A MIS PADRES

A MI ESPOSA Y A MIS HIJOS CON AMOR Y TERNURA

A MI QUERIDO Y ADMIRADO MAESTRO DR. TIRSO RIOS C.

AL H. JURADO

C O N T E N I D O

1. INTRODUCCION

- II. GENERALIDADES SOBRE ESPONJAS

- III. COMPUESTOS AISLADOS EN LAS ESPONJAS

- IV. RESUMEN Y CONCLUSIONES

- V. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCION

En el presente trabajo se describe una revisión bibliográfica exhaustiva de los últimos 25 años efectuados sobre los estudios químicos de las esponjas, ya que presenta una buena perspectiva en la obtención de productos químicos totalmente nuevos, tanto en las áreas industriales como farmacéuticas.

Se han aislado, como se demuestra en este trabajo, productos para uso como fertilizantes, bactericidas, para la cura de enfermedades cardiovasculares, fungicidas, -- analgésicos, insecticidas, y tratamiento de tumores cancerosos.

Se presenta un campo potencialmente rico desde el punto de vista químico, pues además del aislamiento de los compuestos químicos de aplicación biomédica y de la salud animal y humana, las esponjas tienen un valor comercial bastante bien definido, presentándose un campo nuevo de investigación y de explotación de recursos naturales.

Se recopilaron 185 referencias de diferentes revistas como Tetrahedron, Tetrahedron Letter, The Journal Chemistry Society, Experientia, The Journal American, Chemistry Society, etc.

Seleccionándose 95 citas, consideradas las más importantes y que muestran los compuestos más recientemente descubiertos en las esponjas.

II. GENERALIDADES

Las esponjas componentes de filo Porífera son los más primitivos de los animales multicelulares no poseen tejidos ni órganos verdaderos y sus células despliegan considerable independencia.

Todos los miembros del filo son sésiles y sus movimientos son apenas apreciables, esta combinación de características convenció a Aristóteles y a Plinio y a otros antiguos naturalistas, de que las esponjas eran plantas, de hecho no fue hasta 1765 que se reconoció claramente la naturaleza animal de las esponjas. Los individuos del filo Porífera son exclusivamente marinos salvo una familia de agua dulce. Abundan en todos los mares donde quiera que haya rocas o un substrato conveniente. Una minoría de especies viven sobre arenas blandas movedizas o en fondos lodosos; la mayor parte de las esponjas prefieren aguas relativamente superficiales, pero algunos grupos como las esponjas vitreas viven a grandes profundidades.

ESTRUCTURA DE LAS ESPONJAS

El tamaño de estos animales es sumamente variable, algunas esponjas calcareas tienen el tamaño de un frijol - aproximadamente, mientras las más voluminosas son las llamadas tortugas marinas, siendo las más grandes de todas - las especies de esponjas; cierto número de ellas con respecto a sus formas ostentan algunas formas definidas pero la inmensa mayoría son irregulares y presentan incrustaciones masivas o bien, crecen en forma ramificada, el tipo de crecimiento está subordinado a la naturaleza del substrato y al movimiento del agua. En consecuencia, una especie determinada puede adoptar diferentes aspectos según las condiciones ambientales del medio en que viven; semejantes variaciones han dado origen a cierta confusión taxonómica, las esponjas incoloras o pardo grsáseas constituyen la excepción en el filo Porífera la mayor parte de las especies comunes están brillantemente coloreadas, se encuentran con frecuencia esponjas verdes, amarillas, anaranjadas; rojas y purpúreas.

Las esponjas primitivas tienen simetría radiada pero casi todos los miembros del filo han perdido su vieja simetría y son irregulares. Ahora bien, como a las especies radiadas corresponde la morfología más sencilla, será más fácil comprender la estructura básica y la histología de estos animales comenzando con estas formas. Las -

especies del filo Porífera que poseen el tipo más simple y primitivo de estructura son llamadas esponjas aconoides, término estructural, más que taxonómico. Esta variedad de esponjas tienen forma de tubo y son siempre pequeñas. - Leucosolenia la esponja aconoide más frecuente a lo largo de la Costa del Atlántico Septentrional rara vez excede de diez centímetros de altura, las formas aconoides de este tipo viven en grupos o colonias de individuos tubulares fusionadas a lo largo de sus ejes longitudinales.

POSICION FILOGENETICA DE LAS ESPONJAS

Se acepta hoy sin duda alguna que las esponjas tuvieron su origen antes de la Era Paleozoica habiéndose formulado su hallazgo de fósiles de las mismas en el Precámbrico, sin que halla sido confirmada tal suposición ahora bien, desde los comienzos del Período Cámbrico hasta nuestros días son abundantísimos los registros de fósiles de esponjas, cabe comprobar por ejemplo que algunos pedernales están compuestos en su totalidad por espículas fusionadas de esponjas. Las primeras esponjas calcareas conocidas datan del período Devonico y durante este mismo período se registró un enorme desarrollo de esponjas vítreas (Hyalopongias). Se produjo otro período de desarrollo durante la Era Mesozoica.

CLASES DE ESPONJAS

Se han descrito hasta la fecha unas diez mil especies de esponjas, pero dista mucho de ser estable la sistemática del filo el cuál se divide en tres clases tomando como base la naturaleza del esqueleto.

CLASE CALCAREA (Calcispongeae)

Las especies calcáreas se caracterizan por poseer espículas compuestas de carbonato de calcio, en las otras clases las espículas son siempre silicias. Muchas variedades de la clase calcárea son pardo grisáceas aunque se conocen especies de color amarillo y rojas brillantes, no son tan grandes como otras especies tienen menos de diez centímetros de altura y se encuentran en todos los Océanos del Mundo en su mayor parte circunscritas a aguas costeras relativamente superficiales, las hay del género Leucosolenia y Sycon.

CLASE HEXANTINELLIDA. (Hyllaloespongiae).

Los representantes de esta clase son conocidos como esponjas Vitreas, dada la formación de su esqueleto de aspecto enrejado que brinda a las esponjas apariencia vítrea. No tienen la tendencia a formar colonias y su aspecto

pecto es de copa, vaso o urna y su altura media es de diez a treinta centímetros, la coloración de las mismas en su mayoría es de color claro, carecen de epidermis, un ejemplo de estas esponjas es la llamada Regadera de Filipinas (*Euplectella*) viven en aguas profundas entre 450 y 900 metros.

Algunas han sido extraídas hasta de 4,500 metros de profundidad, la mayor parte se encuentra en aguas del Pacífico Oriental, del Sur de Japón e Indonesia y además en aguas tropicales.

CLASE DEMOSPONGIAE. (*Demospongiae*).

Esta clase incluye el mayor número de especies, entre ellos las esponjas más comúnmente conocidas en Norteamérica. Sus formas son variables, adoptando las de abanico, vaso o cojín. Las esponjas más grandes pertenecen a esta clase, cierta variedad de esponjas tropicales como la llamada Tortuga Marina, forman masas parecidas a cojines de varias formas con diámetros y alturas de varios metros.

De esta misma clase Demospongiae se conocen otras familias constituidas por especie de agua dulce y marinas se encuentran distribuidas tanto en aguas superficiales como a grandes profundidades, en algunos ejemplares de es

tas familias su color por lo general es siempre brillante-gracias a los gránulos de pigmentos que contienen, merecen mención especial algunas de estas familias de las Demospongiae la Auscarella y la Cliona Celata, que viven en aguas superficiales del Caribe y Costas del Atlántico.

De la familia Espongillidae existen en aguas dulces y viven en lagos, arroyos y lagunas cuyas aguas no sean turbias, y algunas son de color verde de esta misma familia se obtiene esponjas corrientes de baño, ejemplo son las llamadas Espongia e Hippospongiae, dos géneros de valor comercial y se localizan en aguas del Golfo de México del Caribe y Mar Mediterráneo.

III. COMPUESTOS AISLADOS EN LAS ESPONJAS

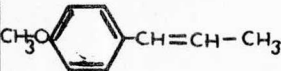
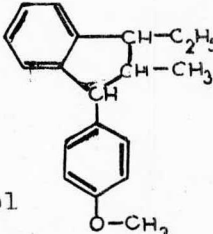
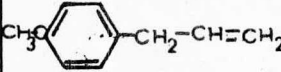
La presente recopilación bibliográfica, abarca desde el año 1950 a 1975 habiéndose encontrado 95 citas sobre trabajos de investigación hechos sobre esponjas de las cuales se seleccionaron 34 donde se describen el aislamiento y determinación de las estructuras de compuestos orgánicos, obtenidos de aproximadamente 25 especies de esponjas, tales como Geodia gigas, Hippospongia equina, Euspongia officinalis, Reniera japonica, Microciona prolifera, Iantella ardis, Verongia Fistularis, Verongia cauliformis, Aplysina aerophoba, Wageri gemules, Verogia Thio-

na, Verogia nitens, Ircina strobilina, Plaraplysilla spi-
nefera, Disidea avara, Halichondria panicea, Axinella ve-
rrucosa Haliclona variabilis, Spheciopongia vesparia, Cry-
ptotehia crypta, Cliona celata, Suberitis domuncola, Axi-
nella cannabina, Spongia nitens, Ircinia oros, etc.

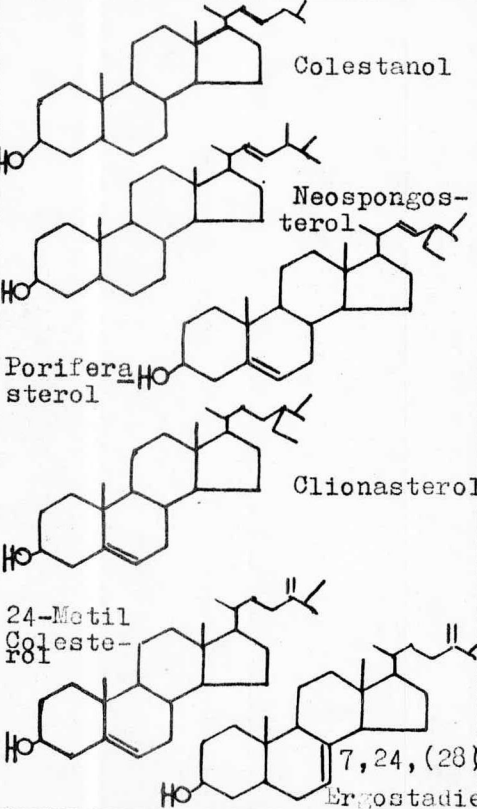
Habiéndose hecho hallazgos interesantes como la ob-
tención de productos químicos totalmente nuevos para la -
aplicación de la cura de enfermedades del corazón, bacte-
ricidas y además que dichos compuestos han servido para -
la síntesis de nuevos pesticidas, fertilizantes, analgési-
cos etc.; aislándose hasta la fecha aproximadamente 30 -
substancias con propiedades físicas y químicas bien defi-
nidas, sus fórmulas, nombres tipo y propiedades quedan re-
sumidas, en las tablas que a continuación se muestran.

IV. RESUMEN Y CONCLUSIONES

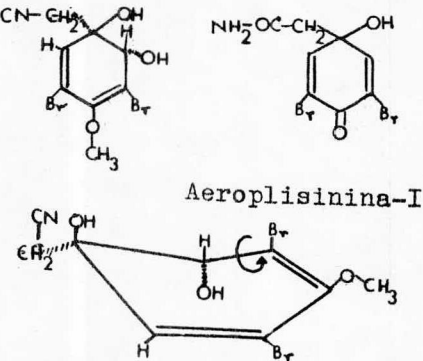
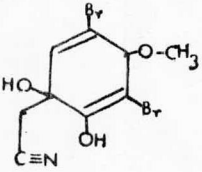
1. Se hizo una búsqueda exhaustiva y una recopilación-bibliográfica que abarca desde 1950 a 1975 sobre la composición de las diferentes especies de esponjas, reuniéndose 95 citas, de las cuales se seleccionaron 34 por considerarse las de mayor importancia; desde el punto de vista del aislamiento y determinación de las estructuras de nuevas sustancias orgánicas.
2. La composición de las esponjas estudiadas, se muestran en las tablas de la parte III donde se enlistan 30 sustancias con sus fórmulas y sus principales propiedades, así como su cita bibliográfica correspondiente.

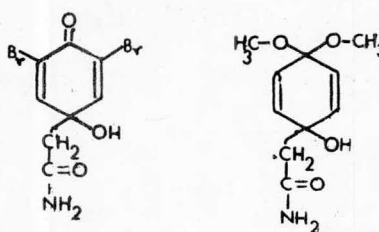
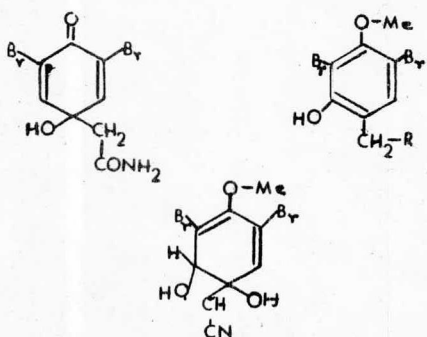
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Spheciospon-</u> <u>gia.</u></p> <p><u>vesparia</u></p>		<p>  I Anetol </p> <p>  Metanetol </p> <p> II Metilchavicol </p> <p>  </p>		1
<p><u>Haliconia</u></p> <p><u>variabilis</u></p> <p><u>Permollis</u></p> <p><u>Coerulescens</u></p> <p><u>viridis</u></p>	<p>BISCAYNE</p> <p>MIAMI</p>	<p>ACETATO DE ESTEARILO, DIBROMURO DE ESTEARILO, ACETO BENZOATO DE ESTEARILO, DINITRO BENZOATO DE ESTEARILO.</p>	ESTEROLES	2

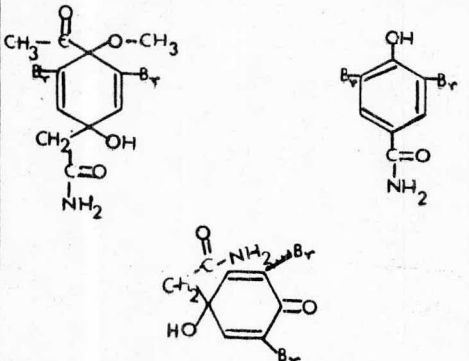
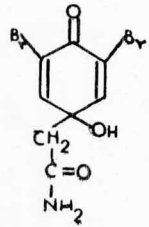
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRES	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Cryptotethia</u> <u>crypta</u>	MAR DEL CARIBE	ESPONGOTIMIDINA, ESPONGOURIDINA, PENTAFURANOSIDO, - DE URACILO, ESPONGOSINA - RIBOSIDA.		3

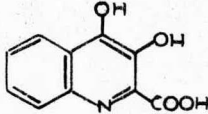
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Suberites domuncula</u>, <u>Cliona celata</u></p> <p><u>Microciona prolifera</u>, <u>Spheciopongia vesparia</u>, <u>Cliona celata</u>.</p>		 <p>Colestanol</p> <p>Neospongosterol</p> <p>Poriferasterol</p> <p>Clionasterol</p> <p>24-Metil Colesterol</p> <p>Ergostadien-3β-ol</p>	<p>Esteroles</p>	<p>4</p>

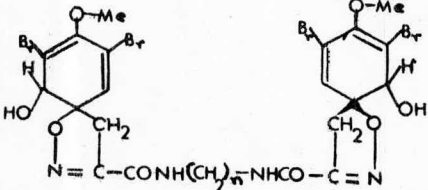
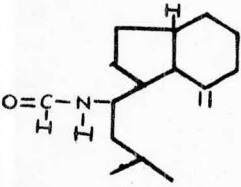
3β - ol.

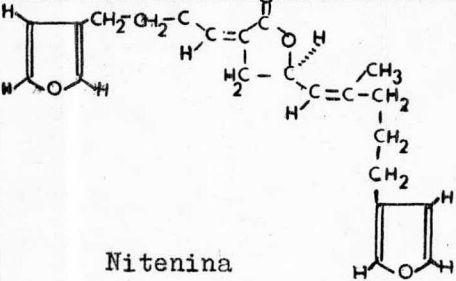
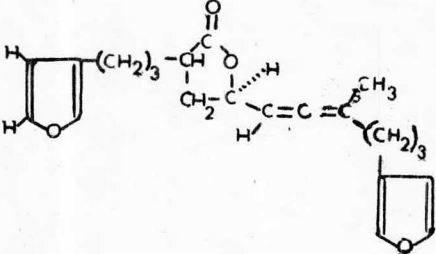
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FÓRMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Ianthella</u> <u>ardis</u>	MAR DEL CARIBE	 <p>Aeroplisinina-I</p>	ANTIBIOTICO	5
<u>Ianthella</u> <u>ardis</u>			ANTIBIOTICO	6

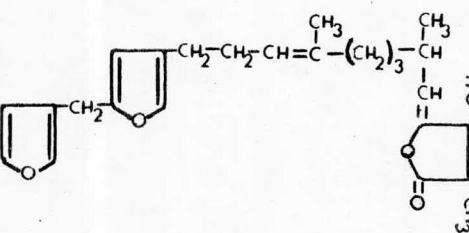
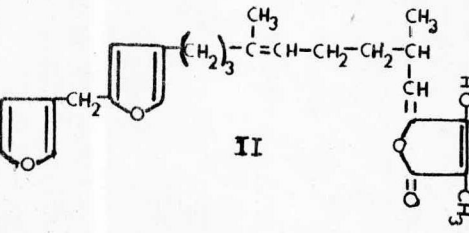
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Verongia fistularis</u> <u>Verongia cauliformis</u>	GOLFO DE CALIFORNIA		ANTIBIOTICO	7
<u>Aplysina aerophoba</u>		 <p style="text-align: center;">Aeroplisinina-I</p>	ANTIBIOTICO	8

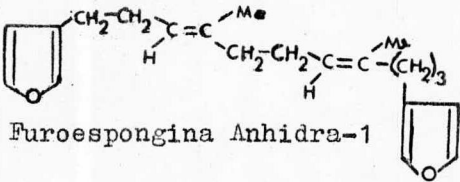
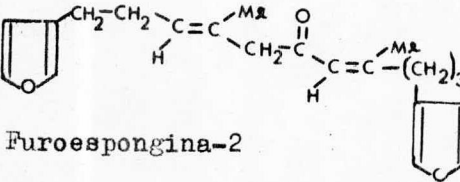
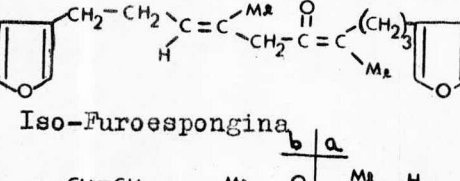
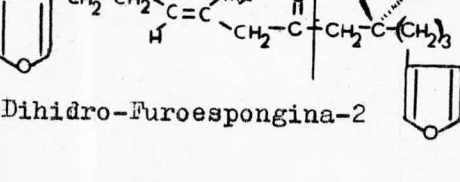
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Verongia fistularis</u>			ANTIBIOTICO	9
<u>Verongia cauliformis</u>			ANTIBIOTICO	10

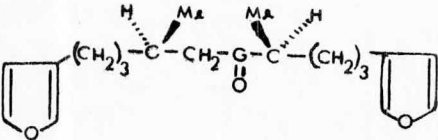
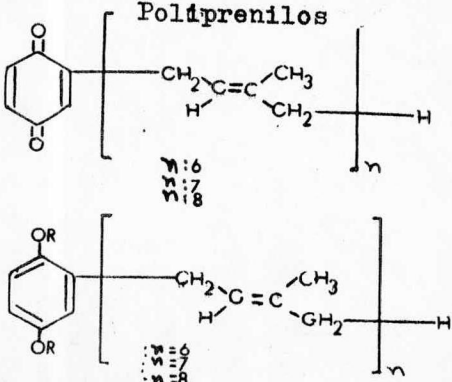
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Aplysina</u> <u>aerophoba</u>	MAR MEDITERRANEO			11
<u>Lanthella</u> <u>sp.</u>	MAR DEL CARIBE	<p>N,N-Dimethylhistamina δ 4 (and 5) - [2 - (Dimethylamino) Etil] - Imidazol C₇ H₁₃ N₃</p>	PRINCIPIO HIPOTENSIVO	12

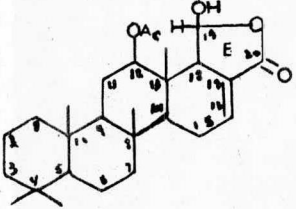
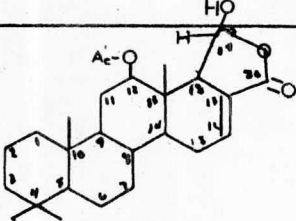
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Aplysina</u> <u>aerophoba</u> <u>Verongia</u> <u>thiona</u>		 <p style="text-align: center;">Homoarotina</p>	ANTIBIOTICO	13
<u>Axinella</u> <u>cannabina</u>	Bahia de Napoles	 <p style="text-align: center;">Axamida-1</p>	SESQUITERPENO- IDE	14

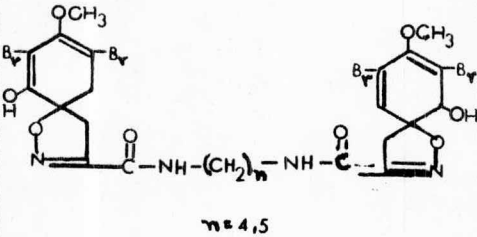
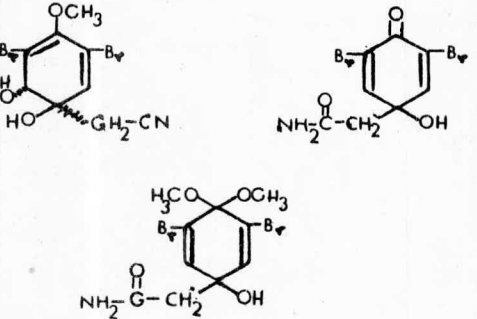
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Spongia</u> <u>nitens</u></p>	<p>Mar Mediterráneo</p>	<p style="text-align: center;">  Nitenina </p> <p style="text-align: center;">  Dihidronitenina </p>		<p style="text-align: center;">15</p>

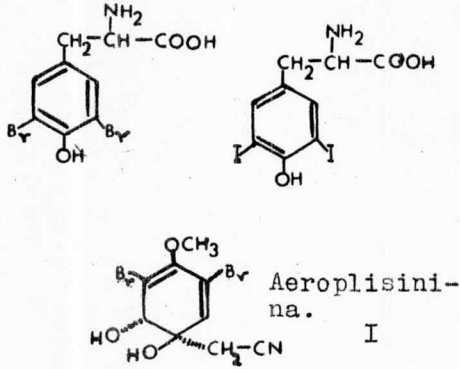
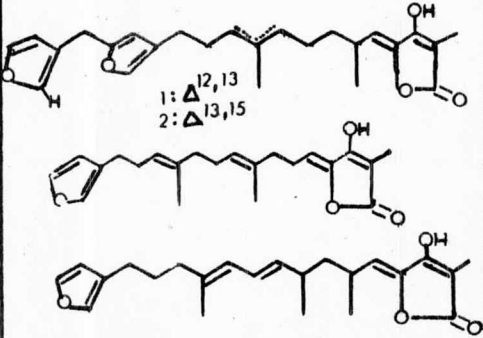
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Ircinia</u> <u>oros</u></p>		<div style="text-align: center;">  <p>I</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>II</p> </div> <p>Ircinina I, II</p>	<p>FURANOTERPENOS</p>	<p>16</p>

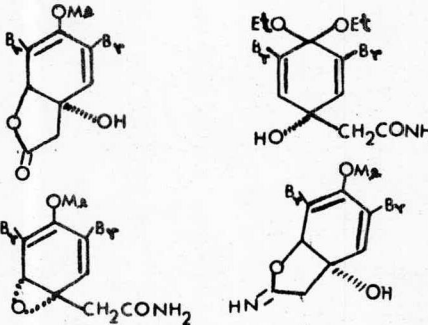
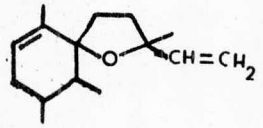
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Hippospongia</u> <u>communis</u></p>		<p>  Furoespongina Anhidra-1 </p> <p>  Furoespongina-2 </p> <p>  Iso-Furoespongina </p> <p>  Dihidro-Furoespongina-2 </p>	<p>FURANOTERPENOS</p>	<p>17</p>

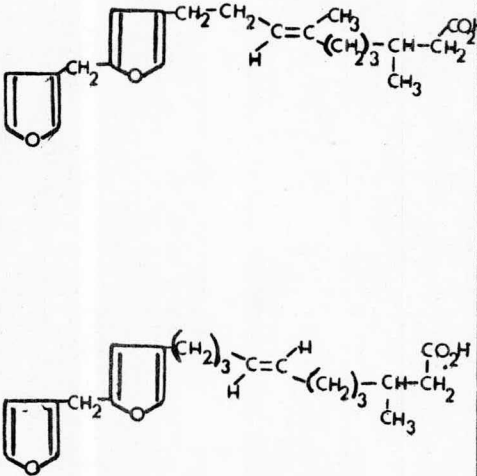
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Hippospongia</u> <u>communis</u></p>		 <p>Tetrahidro Furoespongina-2</p>	<p>FURANO TERPE- NOS</p>	<p>17</p>
<p><u>Ircinia</u> <u>spinosula</u></p>		<p>Poliprenilos</p>  <p> $n = 6$ $n = 7$ $n = 8$ </p>		<p>18</p>

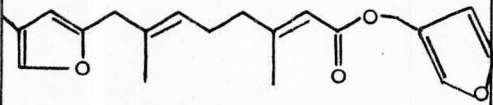
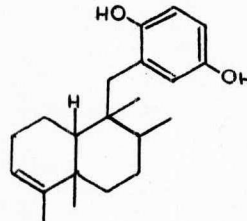
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Spongia</u> <u>officinalis</u>	BAHIA DE NAPOLES	 <p style="text-align: center;">Deoxoscalarina</p>		19
<u>Cacospongia</u> <u>scalaris</u>	BAHIA DE NAPOLES	 <p style="text-align: center;">Escalarina</p>		20

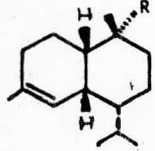
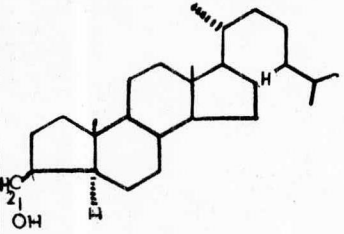
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Verongia</u> <u>archeri</u></p>		 <p style="text-align: center;">$n = 4,5$</p> 	<p>ANTIBIOTICO</p>	<p>21</p>

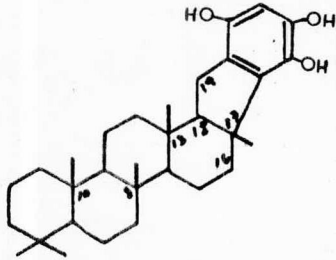
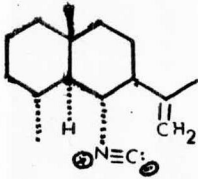
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Lanthella ardis</u></p> <p><u>Verongia aerophoba</u></p>		 <p>Aeroplisinina. I</p>	ANTIBIOTICO	22
<p><u>Ircinia variabilis</u></p>		 <p>Variabilina</p>	ANTIBIOTICO	23

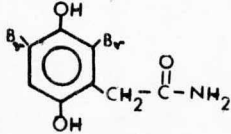
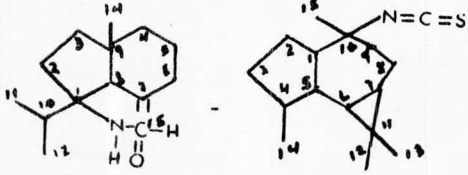
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Verongia</u> <u>cauliformis</u> <u>Verongia</u> <u>fistularis</u>			ANTIBIOTICO	24
<u>Aplysia</u> <u>dactylorella</u>	Norman (Okla)	 Dactiloxeno-B	SEQUITERPENO- IDE	25

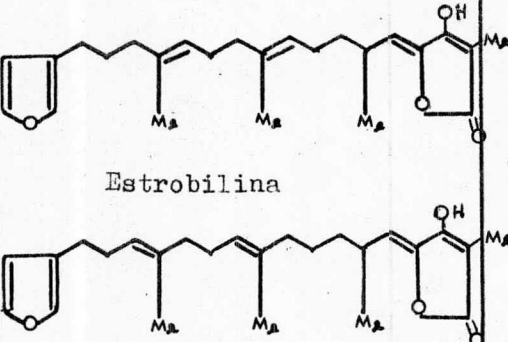
NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Spongia</u> <u>officianalis</u></p>		 <p>The image shows two chemical structures of furanoterpenes. Each structure consists of two furan rings connected by a methylene (-CH2-) bridge. The top structure has a side chain starting from the second furan ring: -CH2-CH2-C=C(CH3)-CH(CH2)3-CH(CH3)-COOH. The bottom structure has a side chain: -CH2-CH2-C=C(CH2)3-CH(CH3)-COOH.</p>	<p>FURANOTERPENOS</p>	<p>26</p>

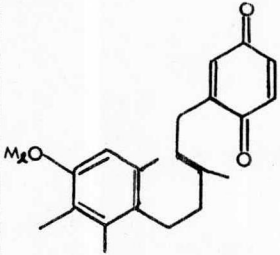
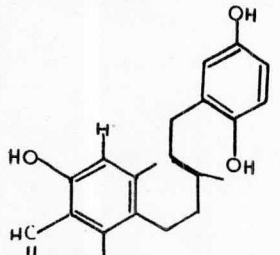
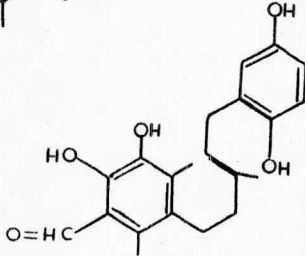
NOMBRE	LUGAR	SUSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Pleraplysilla</u> <u>spinifera</u>		 <p>Pleraplisillina-2</p>		27
<u>Disidea</u> <u>avara</u>		 <p>Avarol</p>		28

NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Halichondria</u> <u>sp.</u>	PLAYAS DE OAHU HONOLULU HAWAII	$\left(\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CN}=\text{C}^- \right)_2$ <p>Terpenoide, Isocianuro-Formamida</p>  <p>3:R=NCS 4:R=NHCHO</p>		29
<u>Axinella</u> <u>verrucosa</u>			ESTERANOS	30

NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Disidea</u> <u>pallescens</u>	Bahía de Nápoles	 <p>Disideina</p>		31
<u>Acanthella</u> <u>acuta</u>	Bahía de Nápoles	 <p>Acantellina-1</p>	ANTIBIOTICO	32

NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<u>Verongia aurea</u>		 <p data-bbox="690 533 954 560">Dibromo Tirosina</p>		33
<u>Axinella cannabina</u>		<p data-bbox="607 665 1024 694">Axamida Axisotiocianato-2</p> 	SESQUITERPE- NOIDES	34

NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Ircinia</u> <u>strobilina</u></p>	<p>MAR MEDITERRANEO</p>	 <p>Estrobilina</p>	<p>Antibiotico</p>	<p>35</p>
<p><u>Geodia</u> <u>gigas</u></p>		<p>$C_7H_5ON_5$</p> <p>Herbipolina</p>	<p>Antibiotico</p>	<p>36</p>

NOMBRE	LUGAR	SUBSTANCIAS AISLADAS FORMULAS O NOMBRE	TIPO Y PROPIEDADES	CITA
<p><u>Halichondria</u> <u>panicea</u></p>	<p>BAHIA DE NAPOLIS</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 10px;">Paniceina-A</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 10px;">Paniceina-B</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">Paniceina-C</div> </div> </div>	<p>SESQUITERPENO- IDE</p>	<p>37</p>

V. BIBLIOGRAFIA

1. The Isolation of Metanethole from the Spheiospongia vesparis.
Werner Bergman and Wm. J. Macaleer (Univ. de Yale) J. Am Chem. Soc. 73, 4369-70 (1951).
2. Marine products XXXIII Sterols from sponges the family Haliclonidae.
Werner Bergmann and Robert J. Feeney (Yale Unive.) J. Org Chem. 14, 1078-84 (1949) cf. C.A. 43, 4271 D.
3. Antimicrobial substances from sponges
Sophie Jakowska and Rosa F. Nigrelli (New York Zoological Soc. New York, N.Y. Am. N. Y. Acad Sci. 90, Art.-3,913-16 (1960)
4. Sterols of some invertebrates: Werner Bergmann and - Iruing I. Domsky; from Nigrelli; R. F. (editor) Bioche mistry and Pharmacology of compunds derived from-marine 90- gis (1960)
5. Isolation and absolute configuration of the Aeroplysin I enantiomorphic pair from Iantella ardis.
Fulmor William; Van Lear George E; Morton George O. and Mills Richards P. (Lederle Lab. Div. Am Cyanamid Co., Pearl River N.Y.) Tegrahedrom Lett 1970 (52), -4551-2 (Eng)
6. X Ray Determination of the structure of an antibacterial compound from Iantella ardis.
Cosulich D. B. Lovella F. M. (Lederle Lab. Div. Am. - Cyanamid Co. Pearl River N.Y.) J. Org. Chem Soc D. - (1971) 8, 397-8 (Eng)
7. Antimicrobial substances of sponges. III Chemical - properties of some antibacterial compounds from marine sponges.
Sharma Gurdial Mal, Vig Valdev, Burkholder Paul R. - (Lamont Geol Observ. Univ. of Columbia Palisales N.Y.) Drugs Sea, Frans. Symp 1967 Pub 1968, 119-26 (Eng) Published by Freudental Hugo D. Marine Techolg Soc. Washington D.C.

8. Aeroplysinin I. A New Bromo compound from aplysina Aerophoba-Fattorusso Ernesto, Minalle Luigi, Sodano Guido (Lab Chim. Fis. Molecole Interesse Biol. Cons, - Nas Rio Napoles Italia) J. Chem. Soc. D. 1970 (12) - 751-2 (Eng)
9. Antimicrobial substances of sponges IV esturcture of a bromine containing compound from a marine sponge. - Sharma Gurdial Mal, Vig B. Burkholder Paul R. (Lamont Doherty Geol Obser, Univ of Columbia Palisales N.Y.). J. Org. Chem. 1970, 35 (8) 2823-6 (Eng).
10. Studies on the antimicrobial substances of sponges II structure and synthesis of a bromine containing antibacterial compound from a marine sponge. G. M. Sharma and P. R. Burkholder (Univ. of Columbia-Tetrahedron Lett 1967) (42) 4147-50 (Eng) of C.A. 67, 885975
11. Isolation of 3,4 Dihydroxyquinoline, 2 carboxylic acid. from sponge Aplysina aerophoba. Fattorusso Ernesto, Forenza Salvador, Minalle Luis Sodano Guido (Inst. Chim. Org. Univ. of Nápoles Italia. Gazz Chim Ital.) 1971, 60 (3) 459-6 (Eng)
12. Dimethylhistamine the hypotensive principle of the sponge. Iantella species. Germán Víctor F. (Res. Lab. A. H. Robins Co. Richmond Va. J. Pharm. Sci. 1971, 60 (3) 459-6 (Eng)
13. Homoarothionine, a second tetrabromo compound from Aplysina aerophoba and Verongia thiona. Fattorusso Ernesto, Minalle Luigi, Moody Keith, Sodano Guido y Thompson Ronald H. (Inst. Chim. Org. Univ. de Nápoles. Italia) Gazz Chim. Ital. 1971 - 101 (1) -- 61-3 (Eng)
14. New Sesquiterpenoids from the sponge Axinella canabbi na? Fattorusso, E. Magno, S. Mayol L. Santacrose C. and Sicad. D. Tetrahedron 31,269-70 (1975)
15. Isolation and structure of nitenin and dihydronitenin, new franoterpenes from Spongia nitens.

Fattorusso Ernesto y Minale, Sodano G. y Trivellone.-
E. Lab. de Chim. Fis Molecole Interesse Biol Cons. Naz.
Rio. Nápoles Italia) Tetraedron 1971, 27 (16), 3099-ã
(Eng)

16. Ircinin-1 and 2, Linear, Sesterterpenes from the marine sponge Ircinia oros.
G. Cimino, S. de Stefano and L. Minali. Laboratorio perla chimica e Física di Molecole di Interesse Biológico C.N.R. arco felice, Nápoles Italy. Tetrahedron vol.28 p.p. 267-273 (1972)
17. Minor C-21 Furanoterpenes from the sponges, Spongia officinalis and Hippospongia communis.
G. Cimino, S. de Stefano and L. Minale Laboratorio perla chimica e Física Molecole di Interesse Biológico C.N.R. arco felice, Naples Italy. Tetrahedron vol. 28 p.p. 267-273 (1972)
18. Polyprenyl derivatives from the sponge Ircinia spinosula. 2 Polyprenyl: benzoquinones 2-polyprenyl benzoquinols, prenylated furans and a c-31, difurano terpene. G. Cimino, S. de Stefano and L. Minale Laboratorio perla Chimica e Fisica di Molecole di Interesse Biológico C.N.R. arco felice Naples Italy. Tetrahedron vol. 28 p.p. 1315-to 1324 (1972)
19. Deoxoscalarin, a further sesterterpene With the unusual tetracyclic carbon skeleton of scalarin, from spongia officinalis; G. Cimino S. de Stefano and L. Minale Experientia vol. 29/8 934-936, (1972)
20. Scalarin, a New Pentacyclic. C-25 Yrtpnrnoif gtom yhr sponge Cocospongia scalaris
E. Fattorusso, S. Magno, C. Santacroch and D. Sica. - Instituto Dichamica Organica, Universita de Napoli - Italy Tetrahedron Vol. 28 p.p. 5993 to 5997 (1972)
21. Physiologically active substances from marine sponges II-9 Antimicrobial substances present in extracts, of the sponge Verongia archeri and other species of the genus verongia M.F. Stempien Jr. J. S. chib R.R. Nigre and R.A. mierzna osborn laboratories of marine sciences N.Y. Aquarium New York Zoological society 105-108 (1973)

22. Isolation and absolute configuration of the Aeroplysin I Enantiomeric pair from Iantella ardis W. Fulmer, G. E. Van Lear G. O. Morton and R. D. Mills. Lederle Laboratories division american cyanamid company pearl river N. Y. 10965
Tetrahedron Letters No. 52 p.p. 4551-4552 (1970)
23. Variabilin, an antibiotic from the sponge, Ircinia variabilis. D Joh Faulkner. Scrips Institution of oceanography la Solla Cal. Tetrahedron Letters No. - 39 p.p. 3821-3822 (1973)
24. A novel antibiotic from a sponge of the genus Veronia. Raymond J. Andersen and D. John Faulkner Scrips Institution of oceanography la Solla Cal. 92037 Tetrahedron Letters No. 14 p.p. 1175-1178 (1973)
25. Marine Natural Products Dactyloceno-B, A sesquiterpene. Ether from the sea hare, dactyломella. Schmitz, J. and Mc Donald J.
Tetrahedron Lett (29) 2541-4 (1974)
26. Further linear furanoterpene from marine sponges. G. Cimino S. de Stefano and L. Minele Laboratorio perla-Chimica e Fisica di molecole di Interesse Biologico - del C.N.R. experientiz 1063- 29 7064 (1973).
27. Pleraplisillin Z, a further furanosesqui terpenoid -- from Sponge Plaraplysilla spinifera. Cimino G. Destefano S. Minale L. (Lab. Chim Fis.) Ashman E. Za Dock, Molecole Interesse Biol. Cons. Naz. - Ric. 1974-30 (8) 864 (Eng)
28. Avarol a novel sesquiterpenoid Hifroquinone With a rearranged, primate skeleton from the sponge Disidea avara. Minale L. Riccio R. Sodano G. (Lab. Chim. Molecole Interesse Biol. Const. Naz. Ric. Nápoles Italia) Tetrahedron Lett 1974 (58), 340 (Eng)
29. Cooccurrence of a terpenoid isocyanide formamide pair in the marine sponge Halichondria species. Burreson B. Jay, Cristopherson Carsten, Schener Paul-J. (Cep. C. Chem. Univ. Hawai Honolulu Hawai) J. Am.-Arbor Mich. order No. 74, 26, 028 from Diss.

30. Metabolism in Porifera IV Biosynthesis of the 3B Hy -
froxymetil-a-nor- SL- steranes from Cholesterol by -
Axinella verrucosa.
M. de Rosa L. Minale and G. Sodano Laboratorio perla-
Chimica e Fisica di Molecole di Interesse biologico -
del C.N.R. experientia 31, 408-409 (1974)
31. Disidein a Pentacyclic sesterterpene condensed. With
an Hydroxyhydroquinone moiety, from the sponge Disidea-
pallescens.
G. Cimino P. de Luca S. de Stefano and L. Minale Labo-
ratorio perla Chimica di Molecole di Interesse biolo-
gico del C.N.R. Tetrahedron 31, 271-275 (1975)
32. Acanthellin-1 an, unique isonitrile sesquiterpene from
the sponge A canthella acuta Minale. L. Ricio R. and-
Sodano G. Tetrahedron 30,1341-3 (1974)
33. A Rearranged Dibromotyrosine Metabolite from Verogia-
Aurea Gary E. Krejcarek Robert H. White Lowell P. Hä-
ger William O. Macdlure Ronald D. Jhonson, Icenneth L.
Richnhert Jr. Joyce A. Mc. Millan and I-n C. Paul --
School of Chemical Sciences, University Illinois Urba-
na, Illinois. Tetrahedron Letters 8, 507-510 (1975)
34. New Sesquiterpenoides from the sponge Axinella Cannbi
na.
E. Fattorusso S. Magono L. Mayol C. Santadroce and Si-
ca. Instituto di Chimica Organica, Universita di Na-
poli Italy. Tetrahedron 31, 269-270 (1975)
35. Antibiotic's Estructure of the sponge Ircinia strobi-
lina
Rothberg Irving Shubiak Peter (Dep. Chem Rutgers Sta-
te Univer. Nework N.J. Tetrahedron Lett 1975 (10) -
769-72 (Eng)
36. Herbipolin one Biological amine of the sponge Geodia-
gigas
D. Ackerman and P. H. List (Univ. of Nursburg Germ. -
Z. Physiol Chem. 308,270-3 (1957) Resumen en Inglés.
37. Paniceins, unusual aromatic sesquiterpenoids Linkes -
to a Quinosl or Quinone System from the marine sponge
Halichondria Panicea Cimino, G de Stefano, S. and Mi-

nale L. Tetrahedron 29 (17) 2565-70 (1973).

38. Zoology of the Invertebrates.
Robert D. Barnes Prof of Biology in the Gettysburg College Translate in to spanish for the Doctor Fernando Colchere Arrubarrena Publishing Interamericana, S.A. - 2a. edition. (1969).