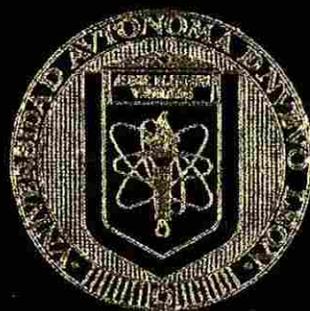


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



POTENCIAL ECONOMICO DE LA FLORA
FICOLOGICA DEL LITORAL DEL ESTADO DE
TAMAULIPAS, MEXICO.

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA

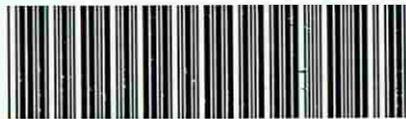
P R E S E N T A

M.C. VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

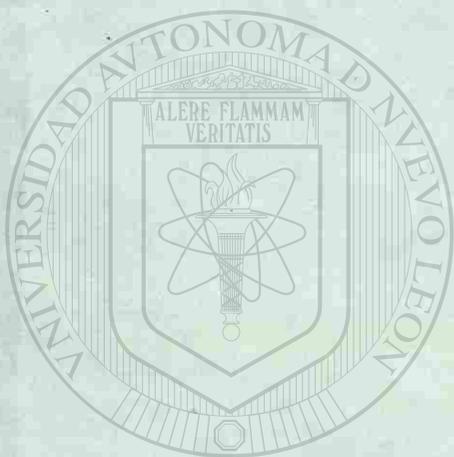
SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

JUNIO DEL 2004

TD
Z5320
FCB
2004
.V3



1020149930



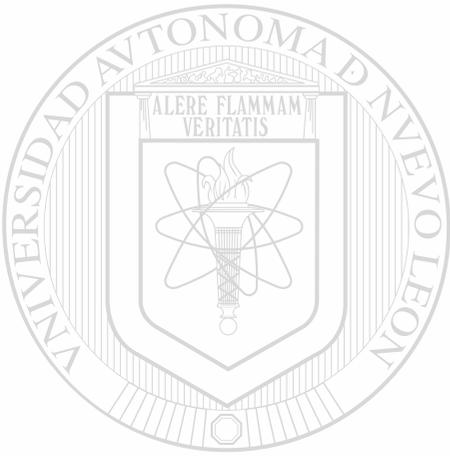
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

~~22~~



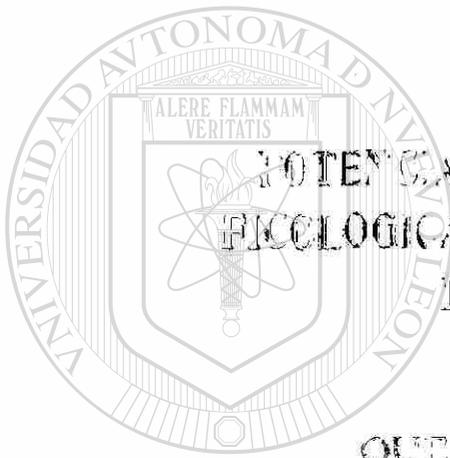
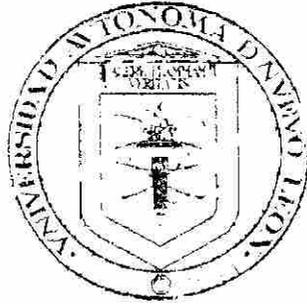
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



POTENCIAL ECONOMICO DE LA FLORA
FITOCLOGICA DEL LITORAL DEL ESTADO DE
TAMAULIPAS, MEXICO.

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

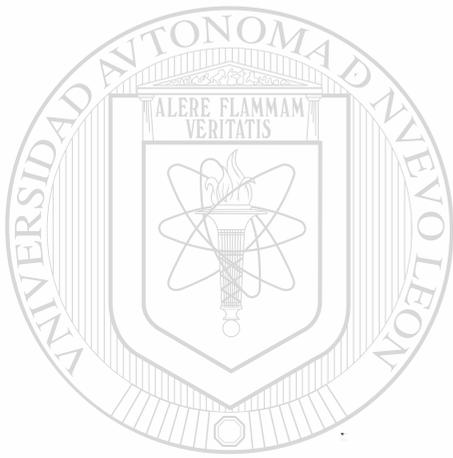
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA

P R E S E N T A

M.C. VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

SANITICILAS DE LOS GARZA N. L. JUNIO DEL 2013



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

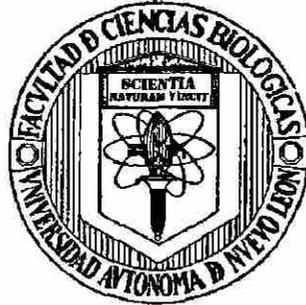


FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**POTENCIAL ECONÓMICO DE LA FLORA FICOLÓGICA DEL
LITORAL DEL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL GRADO DE**

**DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
EN BOTÁNICA**

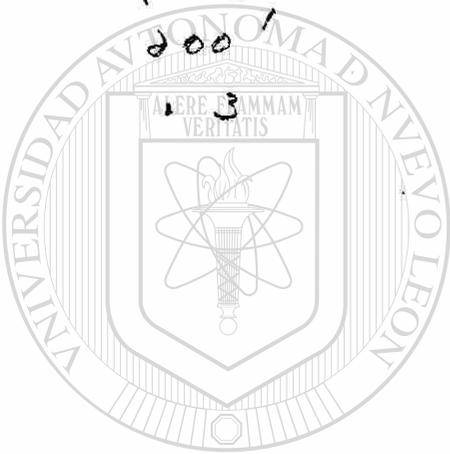
PRESENTA

M. C. VÍCTOR RAMÓN VARGAS LÓPEZ

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.

JUNIO, 2004

TD
25320
FCL



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



POTENCIAL ECONÓMICO DE LA FLORA FICOLÓGICA DEL
LITORAL DEL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS CON ESPECIALIDAD
EN BOTÁNICA

PRESENTA

M. C. VÍCTOR RAMÓN VARGAS LÓPEZ


DR. SALOMÓN JAVIER MARTÍNEZ LOZANO
PRESIDENTE


DRA. LETICIA VILLARREAL RIVERA
SECRETARIO


DR. ROBERTO MERCADO HERNÁNDEZ
PRIMER VOCAL


DRA. HILDA GAMEZ GONZÁLEZ
SEGUNDO VOCAL


DRA. MA. JULIA VERDE STAR
TERCER VOCAL

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.

JUNIO, 2004

DEDICATORIA

A mi familia, el tesoro maspreciado que Dios me ha dado en la vida: Mi esposa M. C. Marcela, mis hijos Lic. Víctor Alberto, Lic. José de Jesús y Lic. Marcela, para ellos con todo mi amor.

A la memoria de mis Padres: Gabriel y Alicia por su ejemplo de rectitud y esfuerzo por llevar a sus hijos a realizarse como ciudadanos ejemplares.

A mis hermanos finados: Elena Aurora, Gabriel y Franklin, a los que les envío un beso fraternal a donde quiera que estén.

A mis hermanos: Eleazar, Sergio Joel, María Alicia, Dorina Amelia y Eliseo Omar. Por ser ejemplo de trabajo fecundo y de un alto sentido de respeto.

**Con un cariño muy especial, a los niños: Arleciu y Joaquín Eduardo Miranda González
Así como a sus padres, Joaquín y Laúra.**

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento a todas las personas que colaboraron en la realización de este estudio:

Al Sr. Doctor Salomón Javier Martínez Lozano, por su decidido apoyo, sus valiosos consejos y acertada dirección de este trabajo.

A la comisión de tesis integrada por las siguientes personas: Dra. Hilda Gámez González, Dr. Roberto Mercado Hernández, Dra. María Julia Verde Star y Dra. Leticia Villarreal Rivera, por sus importantes observaciones al trabajo, así como la revisión del escrito que culminó con la edición del mismo.

Al Dr. Sergio Moreno Limón, por su valiosa participación y orientación en la elaboración de este escrito.

A la M.C. Marcela González Álvarez, por sus sugerencias y apoyo en la elaboración del presente trabajo.

A la Biol. Laura Parra Garza y a la pas. De Q.B.P Delia Hernández, por su entusiasta y valiosa colaboración en la redacción e impresión del escrito.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A La Comisión Nacional De Ciencia y Tecnología (CONACYT) Por el valioso apoyo de la Beca otorgada para la realización de este proyecto de investigación, por que gracias a ella se pudo realizar esta tesis.

CONTENIDO**PAG.****RESUMEN**

i

ABSTRACT

ii

INTRODUCCIÓN

1

OBJETIVOS

3

HIPÓTESIS

3

REVISIÓN DE LITERATURA

4

METODOLOGÍA

45

RESULTADOS

50

DISCUSIÓN

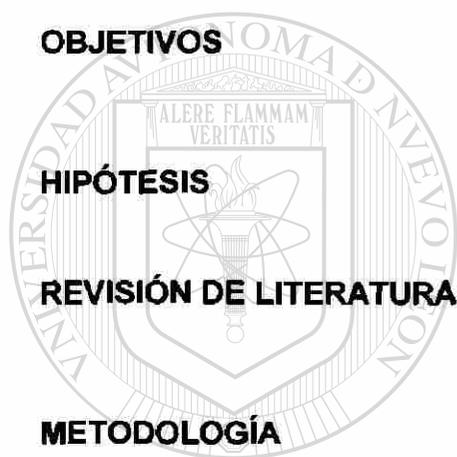
125

CONCLUSIONES

129

LITERATURA CONSULTADA

131

**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

RESUMEN

Se realizaron las colectas durante los meses de Mayo, Septiembre y Octubre de 1999, 2000 y 2001 en el litoral del estado de Tamaulipas, el cual se encuentra localizado en la Llanura Costera del Golfo de México, en las coordenadas geográficas; a 27° 40', 22° 12' de latitud norte; y 97°08', 100° 08' de longitud oeste, abarcándose las localidades de Altamira, Ciudad Madero, La Carbonera, Escolleras "El Catan", Punta de Piedras, La Pesca, Playa Lauro Villar y El Mezquite, en las cuales se encuentra una gran diversidad y abundancia de especies de algas marinas que no se han aprovechado en la actualidad.

Las especies de algas colectadas para el litoral de Tamaulipas son 134, reportándose la importancia económica en 64 especies, representadas principalmente en los grupos; Rhodophytas, Phaeophytas y Chlorophytas.

Adicionalmente, se realizó una investigación bibliográfica sobre la importancia económica de las algas marinas reportadas para el litoral del estado de Tamaulipas, encontrándose que pueden ser utilizadas, para combatir diversos padecimientos como gota, cálculos renales, diabetes, fiebres, anemias, gripes, diarrea, celulitis, así como en el tratamiento del bocio, hipertensión; sirven también como cicatrizantes, anticoagulantes, estimulantes de la digestión y la circulación, las alimenticias en el consumo de ensaladas, sopas, dulces, panes, budines, siendo también utilizadas como fertilizantes, forrajes, ornato y en la industria para la obtención de ácido alginico, agar y carragenanos.

ABSTRACT

Were made the collects during the months of May, September and October of 1999, 2000 and 2001 in the coast of the state of Tamaulipas, which is located in the Coastal Plain of the Gulf of Mexico, in the geographical coordinates; to 27° 40', 22° 12' of North latitude; and 97°08' 100° 08' of west longitude, including itself the localities of Altamira, Ciudad Madero, La Carbonera, Escolleras "El Catán", Punta de Piedras, La Pesca, Playa Lauro Villar and El Mezquite, in which one is a great diversity and abundance of species of marine seaweed that has not taken advantage of at the present time.

The species of seaweed collected for the coast of Tamaulipas, are 134 reporting the economic importance in 64 species, represented mainly in the groups; Rhodophytas, Phaeophytas and Chlorophytas.

Additionally, a bibliographical investigation was made on the use of the marine seaweed reported for the coast of the state of Tamaulipas, being that they can be used, to fight diverse sufferings like drop, renales calculations, diabetes, fevers, anemias, influencias, diarrea, cellulitis, as well as in the treatment of the goiter, hipertensión; they also serve like healing, anticoagulating, stimulating of the digestion and the circulation, the nutritional ones in the consumption of salads, soups, candies, breads, puddings, also being used like fertilizers, forages, ornato and in the industry for the obtaining of alginico acid, to agar and carragenanos.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia muchas sociedades han usado los vegetales de tipo marino, los pueblos los han incorporado a sus dietas diarias y en algunos países del mundo las algas marinas han sido la solución al grave problema de la falta de alimentos, ya que desde las culturas orientales, los chinos ya incluían dentro de su dieta alimenticia las algas que extraían de sus litorales, esta costumbre se ha repetido a través de las generaciones y se encuentra vigente hasta la fecha.

El conocer la flora marina es de vital importancia ya que esto permitiría aprovechar este recurso natural como una fuente de materia prima e incorporarlo a las industrias alimenticia y farmacéutica, por poseer todas las vitaminas, diastasas, minerales y metaloides que el organismo necesita.

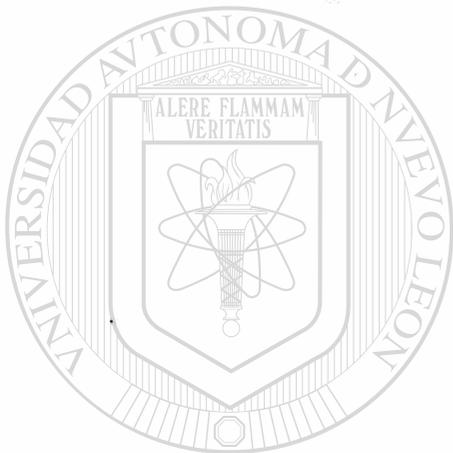
En la actualidad, muchas algas marinas se usan en la medicina, algunas formas de ficocoloides se usan para tratar úlceras. Los ficocoloides también se usan para cubrir píldoras y para producir cápsulas de liberación retardada.

En nuestro país los estudios de la flora marina se han desarrollado como una consecuencia por la necesidad de conocer, valorar y aprovechar de manera racional los recursos naturales, de ahí la importancia de los estudios florísticos que se han venido acumulando en los diferentes estados de la Republica Mexicana que cuentan con litoral.

En México no se han aprovechado las algas marinas en forma masiva ya que las poblaciones que viven a lo largo de la costa no están debidamente informadas acerca de su potencial económico.

El estado de Tamaulipas presenta una amplia zona litoral con una gran diversidad y variabilidad de especies que al no ser explotadas son de sumo interés para los investigadores.

Este trabajo se enfoca a realizar un inventario de las algas marinas presentes en el litoral de estado de Tamaulipas, así como a la recopilación de información por medio de revisión bibliográfica y por método directo con las personas que habitan en las costas sobre las especies que son empleadas en el consumo humano, forraje y medicamentos y que por su abundancia y variabilidad constituyen una fuente de ingresos, que a la fecha son inexplorados.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVO GENERAL

- **Determinar el potencial económico de las especies de algas marinas existentes en las distintas localidades del Litoral de estado de Tamaulipas, a fin de ser utilizadas como una alternativa viable de fuente de ingresos a través de la explotación racional de las mismas.**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Realizar un inventario de las algas marinas presentes en el Litoral del estado de Tamaulipas a través de revisión bibliográfica y colectas estacionales en diferentes localidades.**
- **Dar a conocer las principales algas marinas de importancia económica para el aprovechamiento de estos recursos de las costas del estado de Tamaulipas en base a la bibliografía consultada.**

HIPÓTESIS

Así como está comprobado que en muchos países del mundo las algas marinas son aprovechadas con fines económicos, se considera que las mismas especies encontradas en el litoral del estado de Tamaulipas, tienen igual posibilidad de aprovechamiento.

ANTECEDENTES

a) Estudios Florísticos y distribución

Taylor (1954a), describió de forma general la distribución de la ficoflora a lo largo de la costa del Golfo de México. En ese mismo año (Taylor, 1954b), trabajando sobre el carácter de la vegetación algal de las costas de México, describió los principales hábitats marinos con su flora característica, puntualizando que su flora es netamente tropical.

En estudios biológicos en la Laguna Madre de Tamaulipas, Hildebrand (1958) reportó algunas taxa en los alrededores de Punta de Piedras mencionó algunas plantas vasculares y algas como *Acetabularia*, *Hypnea*, *Jania*, *Enteromorpha*, *Gracilaria*, *Spyridia* y *Microcoleus chthonoplastes*.

Un estudio sobre las colecciones marinas presentes desde Port Aransas, Texas hasta el lado Este de la Península de Yucatán fue llevado por Humm (1961), presentando datos sobre la geología de la línea costera, las mareas, la salinidad y corrientes; mencionando que a lo largo de la costa aluvial del estado de Tamaulipas, la flora se asemeja especialmente a la de la costa del Estado de Florida, al Norte hasta la Bahía de Tampa.

Humm & Hildebrant (1962), reportaron un total de 193 especies de algas marinas provenientes de las costas de Texas, Tamaulipas y Veracruz, entre las cuales 140 pertenecen al litoral mexicano; su área de estudio en Tamaulipas la constituyeron Punta de Piedras y Boca de Jesús María.

Los estudios florísticos marítimos que han sido desarrollados hasta la fecha en el estado de Tamaulipas, comprenden los realizados en las localidades de la Playa "Lauro Villar", donde se mencionan 38 especies y "El Mezquite" con 62 especies, estas comunidades pertenecen al municipio de Matamoros

(Martínez y Villarreal, 1983; Martínez y Guajardo, 1990), en el municipio de Soto la Marina se reportan 25 familias con 39 géneros y 54 especies con la adición de 3 nuevos registros (Martínez y López, 1983).

En el municipio de San Fernando, Tamaulipas se reportaron 40 especies ubicadas en 19 familias con datos ecológicos, métodos de cuantificación y asociaciones algales (Martínez y Villarreal, 1984).

Garza *et al.*, (1984), en su trabajo sobre las algas marinas bentónicas de Ciudad Madero, Tamaulipas, reportaron en las Escolleras un total de 86 especies (incluyendo 6 nuevos registros), colectadas en muestreos realizados durante 1977, 1978, 1979, destacando el grupo de las RHODOPHYTAS con las siguientes familias como las más importantes: GRATELOUPIACEAE, CERAMIACEAE, GRACILARIACEAE, CHAETANGIACEAE. Adicionalmente incluyen datos de marea, salinidad y temperatura.

Sesenta y dos especies algales fueron reportadas en el Puerto "El Mezquite" Matamoros, Tamaulipas por Martínez y Guajardo (1990), incluyéndose datos sobre las mareas, salinidad, temperatura y precipitaciones, concluyendo que la flora encontrada es de afinidad tropical caribefia dominando en número de especies las RHODOPHYTAS.

Wang W. L. y Y M. Chiang, (1994), reportan en un estudio realizado en Taiwán 25 géneros y 76 especies de algas marinas de importancia económica.

Martínez, *et al.*, (2000), reportaron un total de 87 géneros y 147 especies de las cuales se reporta un potencial económico de 34 géneros y 65 especies distribuidas en la siguiente forma: RHODOPHYTA con 13 géneros y 22 especies; PHAEOPHYTA con 6 géneros y 13 especies; CHLOROPHYTA con 8 géneros y 24 especies, en las localidades de Altamira, Ciudad Madero, La

Carbonera, Escolleras "El Catán", Punta de Piedras, La Pesca, Playa Lauro Villar, El Mezquite.

b) Usos Económicos de las algas

Existen 40 géneros de algas pardas, incluyendo 88 especies, que son de valor económico. Las referencias históricas de su uso datan desde los 600-800 años a.C. en China. La revisión de Guiry (1977) clasifica los usos económicos de estas plantas como alimenticias, productoras de alginatos, minerales y alimentos, forrajeras, fertilizantes, industriales y medicinales.

Alimentos

El consumo de algas pardas, especialmente las especies de *Laminaria*, *Alaria*, *Undaria*, *Eisenia* y *Ecklonia*, ha persistido hasta hoy, especialmente en Japón y China. Algunos de los alimentos a base de algas consumidos por los japoneses y chinos son: Kombu, Quandai-cai y Handai a base de *Laminaria japonica*, Wakame a base de *Undaria pinnatifida*, Sarumen de *Alaria*, algas en vinagre de *Nerocystis luetkeana*, Arame de *Eisenia bicylis* e Hijikia de *Hijikia fusiforme*.

En la mayor parte de los países de oriente, el consumo de algas es ilimitado, Cooper (1977), proporcionó un listado de diferentes formas y preparaciones de las algas consumidas en Japón por ejemplo:

Ahnfeltia gigartinoides, nombre común: Nibbles, es consumida con pollo, cerdo, pescado, y es tomada en té. (Nutrientes: almidón, azúcar y elementos traza).

Bangia fuscopurpurea, nombre común: Cow haimori se añade en ensaladas para mejorar el sabor de las mismas. (Nutrientes: almidón, azúcar y elementos traza).

Gelidium amansii, nombre común: tungusa o japonese se hace agar comercial, preparación de sopas y katen. (Nutrientes: almidón, azúcar y elementos traza).

Gracilaria verrucosa, nombre común: nuoc-man en Vietnam combinándolas con pescado y se hace agar casero. (Nutrientes: proteínas, almidón, azúcares, vitaminas; A, B6, nitrógeno soluble, yodo y elementos traza).

Nemalion helminoides, nombre común: tsukomo se utiliza fresca en ensaladas, sopas y en Italia es utilizada en la preparación de pasta para fetuchi. (Nutrientes : proteínas, almidón, azucares, vitaminas ; A, B12, B6, C, D, Nitrógeno soluble, yodo y elementos traza).

En Japón y en Escocia se consume el alga *Porphyra umbilicalis*, nombre común: sloak se consume como gelatina , ensaladas, mezclada con avena y con carne de res (Nutrientes: proteínas, almidón, azucares, vitaminas, A, B12, B6,C, D, Nitrógeno soluble, yodo y elementos traza).

Alginatos

El ácido algínico es el constituyente mayor de todas las algas pardas, éste se encuentra en la lámina media de la pared celular, la mezcla de ácido algínico y alginatos puede ser designada por patrones de gelificación y viscosidad en un amplio rango de alimentos, productos industriales y biomédicos. La mayor fuente comercial de los alginatos son de *Macrocystis*, *Laminaria* y *Ascophyllum*. Los productos algínicos tienen uso como estabilizadores, emulsificadores y materiales moldeables en la industria farmacéutica, en cosméticos, jabones en tecnología alimentaria y dental.

Minerales y Elementos

Los minerales son variables, pero se consideran como el 50 % del total de las cenizas de las algas pardas. Los químicos industriales básicos son el sodio

(carbonato de sodio), potasio (carbonato de potasio) y yodo. El sodio y el potasio son usados en la elaboración de vidrio, alfarería, jabones y el curtido de pieles, el potasio también es importante como fertilizante para agricultura. Las algas pardas más cosechadas son *Fucus*, *Ascophyllum* y *Laminaria*, las que son quemadas en hornos hasta producir las cenizas. Las especies cosechadas con mayores cantidades de yodo son *Laminaria*, *Ecklonia* y *Sargassum* que se usan como fertilizante, éstas son quemadas para producir el yodo y potasio, y cuando se destilan es para la producción de brea (alquitrán), las sales de potasio y el carbón se usan para decolorar y filtrar, y las algas húmedas son fermentadas para la producción de acetona. Las preparaciones crudas y extractos de algunas algas han sido utilizadas por siglos, debido a sus propiedades medicinales. Las algas también son ricas en cobre, hierro, zinc, cobalto, vanadio, molibdeno, manganeso, bromo y cromo, lo cual lo ha llevado a usarse como suplementos para forrajes y fertilizantes.

Forraje

Existen reportes de que los griegos y los romanos usaban las algas marinas para alimentar a su ganado desde 46-43 años a.C. Las algas pardas que han sido usadas como forraje animal son las especies de *Ascophyllum*, *Laminaria*, *Alaria*, *Fucus*, *Pelvetia*, *Macrocystis*. Las algas son usualmente preparadas y adicionadas como suplemento para una dieta regular. *Ascophyllum* es la principal alga usada para estos propósitos. Las harinas de algas son muy nutritivas porque tienen un alto contenido de vitaminas y minerales, además de que las algas pueden aportar tanta proteína como una buena avena.

Fertilizantes

El uso de las algas como abono para las tierras aparecen en las escrituras romanas del segundo siglo d.C. Algas de las especies de *Ascophyllum*, *Sargassum*, *Macrocystis*, *Laminaria*, *Ecklonia*, *Durvillea*, *Carpophyllum* e *Himanthalia* son las principales algas colectadas especialmente para uso agrícola.

El uso de las algas marinas como fertilizante es de gran valor ya que son una fuente muy importante de materia orgánica debido a su gran contenido de minerales, éstos contribuyen a enriquecer el suelo que se destina para actividades agrícolas, que se remontan a antes de la era cristiana siendo ampliamente utilizadas por chinos y griegos (Yamamoto & Ishibashi, 1972).

El hombre utiliza las algas macroscópicas en diferentes formas. Estas plantas son fuentes directas de alimento, medicamento, forrajes y fertilizantes, y como fuentes de sales y Ficocoloides (Benotto, 1976).

Blunden y Woods (1969), sugirieron que los carbohidratos contenidos en las algas pueden servir como fuente de energía adicional para el desarrollo de la planta cuando se fertiliza con ellas.

Las algas coralinas tales como *Lithothamnium corallides* y *Phymatolithon calcareum* se colectan en el Mediterráneo, en la costa de Cornavalles en Inglaterra, a partir de depósito de algas en la playa y de material vivo. La colecta comercial de estos depósitos, llamada Maerl, da una cosecha anual de más de 30,000 toneladas. El Maerl se vende en la mayoría en los países de Europa Occidental, en los cuales se usa principalmente en la agricultura y la horticultura, particularmente para reducir la acidez del suelo y como aditivo de fertilizantes (Blunden y Wildgoose, 1976).

Lewin (1979), mencionó que se han aplicado suspensiones de algas unicelulares como agentes acondicionadores del suelo en los estados del suroeste de los Estados Unidos y en algunos casos se reportó un incremento en el rendimiento del 5 al 15 % en la producción de algodón, papas, etc.

Metting y Raybun (1983), reportaron que el alga *Chlamydomonas mexicanas* causa aproximadamente de entre 58 a 78 % en la estabilidad de los agregados del suelo y de 1 a 3 % en la capacidad de retención del agua.

Darrah y Hall (1987), reportaron que en tres años de aplicar gránulos de *Ascophyllum nodosum* en pasto azul centeno hay una mayor incidencia en su desarrollo.

Según Trainor (1987), en ciertos cultivos de arroz con el fin de incrementar los rendimientos de la cosecha se induce el crecimiento de algas verde-azules fijadoras de nitrógeno atmosférico con buenos resultados.

Las algas marinas son un tipo especial de abono verde, su empleo en zonas costeras resulta más económico que en zonas alejadas de la costa por su transporte, se aplican con la finalidad de acondicionar y fertilizar el suelo. Conforme a estudios que se han realizado se ha demostrado que las algas contienen casi la misma cantidad de nitrógeno que el estiércol de cuadra y a veces el doble de su contenido de potasio y el fósforo es bajo (Teuscher y Adler, 1984).

Fox (1961), reportó un incremento en los pesos frescos y secos de raíces de geranio al aplicar concentraciones de algas de 1:100 (1 parte de alga por 100 partes de agua) tres veces durante el periodo de crecimiento.

Martín *et al.* (1962), encontraron un incremento en la calidad de plantas de *Hibiscus*, nochebuena y camelia cuando se aplicaron aspersiones de *Ascophyllum nodosum* en concentraciones de 1:10.

Blunden (1973) reportó que en una prueba usando un extracto de algas preparado con especies de Laminariaceae y Fucaceae como fertilizante aditivo; en aplicaciones foliares en plantas de bananos, se incrementa el porcentaje de la carga de frutos, y existe una marcada diferencia en la captación de magnesio. La aplicación al suelo de extracto de algas en pruebas con gladiolas incrementa significativamente los porcentajes de peso del bulbo. Además se incrementa la

producción comercial en pruebas con papa, maíz dulce, pimienta, tomate y naranja.

Las algas marinas contienen una gran cantidad de nutrientes, minerales (potasio, fósforo, nitrógeno, calcio, hierro, magnesio, zinc, cobre), carbohidratos, materia orgánica e importantes hormonas reguladoras de crecimiento (auxinas, giberelinas, citocinas, ácido indolacético, etileno y ácido absísico) para las plantas. Con ello, se ha observado que los principales beneficios que otorgan los extractos de algas a las plantas son los siguientes: alta productividad, incrementos en la vida de anaquel del producto, mayor resistencia a factores ambientales adversos (sequías, heladas, etc.), resistencia a plagas de insectos, resistencia a enfermedades causadas por hongos, nemátodos y bacterias (Senn, 1987; Blunden 1977; Skelton y Senn 1969; Martín, et al 1962 y Aitken y Senn 1965).

El consumo indirecto implica el procesamiento industrial de las algas marinas, en el cual se extraen varios ficoloides (agar, alginatos, carragenina, furcelirina, ficoidina y laminarian), sales, ácidos, alcoholes con propiedades de fijación, espesamiento, estabilización, emulsión, humidificación y otras, estos derivados tienen amplia demanda en las industrias de alimentación, petroquímicas, químico- farmacéutica, textil, cosmetología, papelera fotográfica, eléctrica, de fertilizantes, de gomas y de cementos (Dawes, 1986).

Según Abetz y Young (1983), al aplicar un extracto comercial de algas marinas (*A. nodosum*) a un cultivo de lechuga y coliflor, en las plantas de lechuga, el extracto causó un decremento significativo en lechugas defectuosas y un incremento en el peso y diámetro de las lechugas propiamente comerciadas y en las plantas de coliflor incrementó significativamente su diámetro.

Según Dawes (1986), las algas marinas como *Sargassum* y *Ascophyllum*, se han utilizado como abono verde en la agricultura costera de Europa y Norteamérica. Un fertilizante líquido comercial de los Estados Unidos Agri-blend, contiene extractos de *Sargassum* y se utiliza junto con otros fertilizantes, además los abonos a base de algas tienden a tener más sales de potasio y de fósforo, las primeras son mejores para cultivos de tuberosas tales como betabel y papa.

Se ha comprobado que el valor fertilizante de las algas es superior al del estiércol por su alto contenido en nitrógeno, fosfatos, sales de potasio y sodio, materias orgánicas y elementos minerales importantes como el boro y magnesio (Acleto, 1986).

Nelson y Stadent (1986), demostraron que la aplicación del extracto de algas en trigo, incrementa significativamente el diámetro de la caña, y el número total de espigas secundarias por panoja y el rendimiento en grano por espiga y por planta.

Martínez, (1995), trabajó con cuatro reguladores comerciales (Biofol; Biozyme, Cytokin y Activol) y el extracto de algas (Algaenzims), los cuales fueron aplicados en las dosis recomendadas por los fabricantes al 1.0% sobre un cultivo de papa *S. Tuberosum* var. gigant., donde la mayor área foliar, altura de la planta, número de ramas a los 47 días de emergencia, el mayor contenido de proteínas y humedad se obtuvo con Algaenzims. El mayor contenido de clorofila; peso total y aéreo mas alto se obtuvo con Biofol. Según los resultados, la altura de la planta el valor más alto se obtuvo con el tratamiento Algaenzims al suelo con 51.66 cm. El número de ramas el valor más alto se obtuvo con el tratamiento Algaenzims al follaje con 16.06; el grosor del tallo el Biofol fue el más alto reporta 4.70 cm. seguido por el tratamiento Algaenzims al suelo y al follaje.

El desarrollo de una gran cantidad de raíces en el crisantemo (*Ch. morifolium*) se debe en gran parte a que los extractos de algas tienen la capacidad de movilización de los nutrimentos lo que favorece un mayor tamaño de la planta y mejor calidad de la flor (Nicolás, 1995).

Según Rodríguez (1999), al aplicar al suelo Algaenzims en diferentes concentraciones en dos variedades de trigo resultó que influye sobre la longitud total de la plántula, observándose además un incremento de las plantas con respecto al testigo.

Usos industriales de las Algas Marinas

Las resinas industriales son productos manufacturados artificialmente o extraídos de plantas o animales y usados para lograr diversos niveles de viscosidad. (Cork and IMR international, 1995). Estos incluyen al polietilenglicolato, goma xantana, carboximetilcelulosa y gelatinas. Las gomas industriales extraídas de algunas algas marinas se dividen en tres categorías: alginatos, agar y carragenanos. El primero es extraído únicamente de las algas pardas mientras que los dos últimos son extraídos de las algas rojas.

Usos medicinales de las Algas Marinas

Se han hecho muchas declaraciones sobre la efectividad de las algas en salud humana, se ha sugerido, entre otras cosas, que las algas tienen poderes curativos en enfermedades como la tuberculosis, artritis, resfriados, influenza, infestaciones por parásitos, además pueden regular o mejorar la atracción hacia el sexo opuesto. En *Digenea simplex* (Ceramiales, Rhodophyta), el ácido kainico que contiene, produce un efecto vermífugo. Las especies *Laminaria* y *Sargassum* han sido usadas en China para el tratamiento del cáncer. La inhibición de los tumores cancerosos en animales, es causada por cadenas largas de polisacáridos. Trabajos hechos por Stein and Borden (1984), demuestran que los estipes secos de *Laminaria* han sido usados en obstetricia para dilatar el cervix, la estipe seca absorbe el agua lentamente y expande,

estos estipes son utilizados en China para la inserción del dispositivo intrauterino (DIU). En los extractos acuosos de 2 algas rojas (Dumontiaceae) se encontró que inhibe al virus herpes simple, aunque aún no se ha hecho en humanos. Otra alga roja *Ptilota* produce una proteína (lectina) la cual aglutina preferencialmente a los leucocitos humanos tipo B in vitro, estos extractos ya existen en el mercado.

Las algas rojas se encuentran formando la División Rhodophyta. Esta División comprende la mayor proporción de algas marinas macroscópicas las cuales son pequeñas, raramente exceden el metro de longitud, se encuentran en el mar a profundidad hasta 100 metros; sus miembros se caracterizan por poseer un pigmento rojo llamado ficoeritrina en sus rodoplastos (Brennan y Erikson, 1978).

Los estudios realizados por Hoppe y col., (1979), mencionan que las algas en la naturaleza han sido utilizadas en el tratamiento de enfermedades de la piel, parasitarias, cálculos biliares, como sustancias bactericidas y como alimento para el humano y el ganado. Algunas de ellas son:

Acetabularia major: en el sudeste de Asia se utiliza en el tratamiento de cálculos biliares.

Codium sp.: es utilizada como antihelmíntico especialmente contra *Ascaris lumbricoides*.

Cymopolia barbata: De esta alga se ha extraído la Sarginina una sustancia antibiótica de amplio espectro.

Pleurococcus naegelii, tiene fitotoxicidad efectiva contra *Staphylococcus* y *Streptococcus*, fue aislado en forma de ungüento y utilizado contra enfermedades de la piel y parasitarias.

Rizoclonium rivulare: Utilizado como antihelmíntico.

Trentepholia iolithus: Alga utilizada en la medicina tradicional para enfermedades de la piel.

Ulva pertusa: lechuga de mar de efectos antihelmínticos, en China se utiliza para combatir la fiebre.

Ascophyllum nodosum: esta alga es utilizada como medicamento, es un constituyente de preparaciones para la obesidad, los extractos fluidos tienen efectos en reumatismo y cálculos biliares.

Fucus vesiculosus: Se usan como medicamento para el tratamiento de enfermedades pulmonares.

Chordaria flagelliformis: Es consumida en el este de Asia. En Kamchatka es conocida como "pico de animal" y es responsable de tener efecto anticoagulante.

Caulerpa sp.: Algunas especies son usadas como consumo humano y son cultivadas en contenedores.

Caulerpa lamourouxii: Es tóxica en algunos individuos. Caulerpicin responsable del sabor a pimienta es usado como anestésico. La actividad neurotrópica de Caulerpicin puede usarse clínicamente.

Dictyopteris polypodioides. Esta alga es utilizada en la medicina tradicional en la región del mediterráneo para curar enfermedades del pulmón y esrófula.

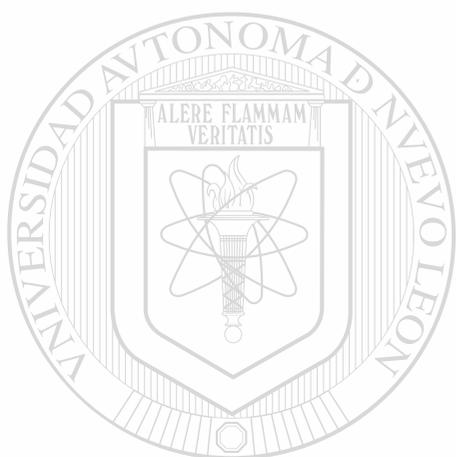
Durvillea antarctica. Las escamas de esta alga son utilizadas como antifúngico.

Eisenia bicyclis: el extracto crudo posee actividad antiinflamatoria, está compuesta como por un polímero laminar; y un componente antiinflamatorio.

Fucus esculentus. En Rusia esta alga es constituyente de los mares, está prescrita como profilaxia para esclerosis y en alteraciones de la glándula Tiroides. Los esteroides de *F. gardneri* en animales de laboratorio reducen en el plasma el colesterol y lo mantienen bajo.

F. vesiculosus. Puede utilizarse como medicamento, en su mayor parte contiene yodo para problemas de obesidad y bocio.

Heterochordaria abietina. El alga contiene un aminoácido laminar (aminoácido sed) con propiedades farmacológicas detalladas en análisis químicos.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



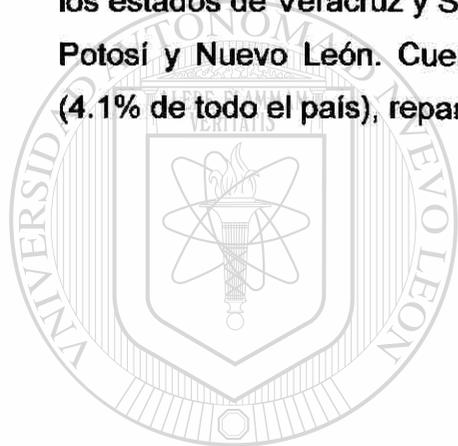
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localización geográfica

El estado de Tamaulipas, se encuentra localizado en la Llanura Costera del Golfo de México, en las coordenadas geográficas: 27° 40', 22° 12' de latitud norte; y 97°08', 100° 08' de longitud oeste.

Tamaulipas colinda al noroeste con el estado de Nuevo León, y al norte con los Estados Unidos de América; al este con el Golfo de México; al Sur con los estados de Veracruz y San Luis Potosí; al oeste con los estados de San Luis Potosí y Nuevo León. Cuenta con una extensión aproximada de 79,384 km² (4.1% de todo el país), repartidos en 43 municipios (Cuadro 1; Figura 1).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

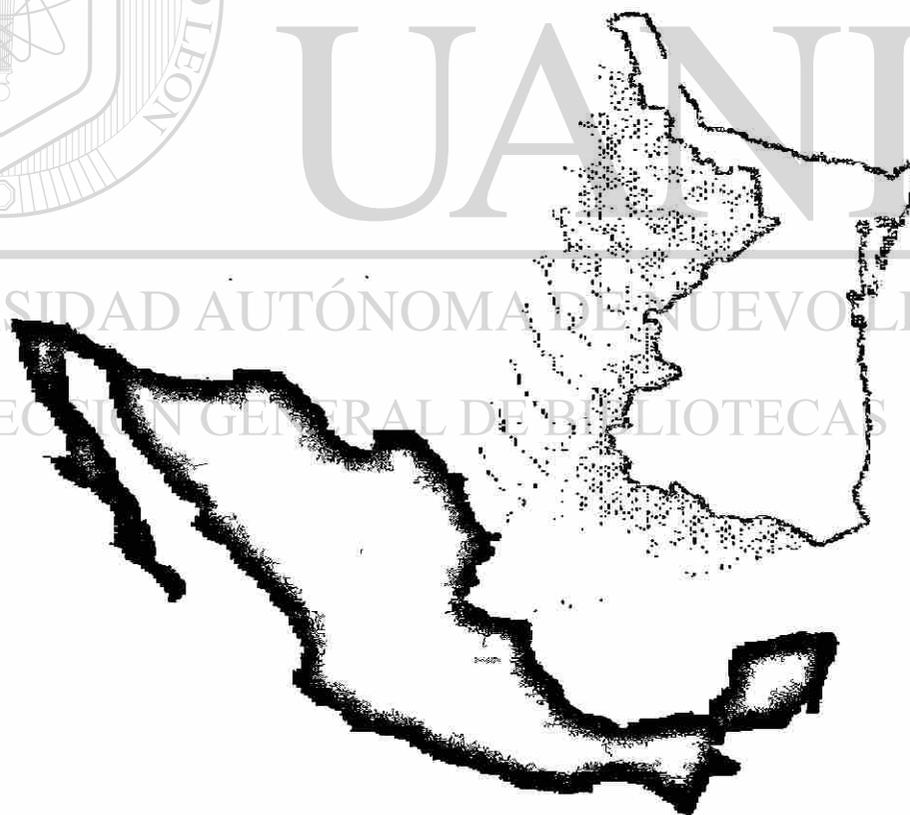




Figura 1. División Política del Estado de Tamaulipas

Principales Regiones Fisiográficas del estado de Tamaulipas

El estado de Tamaulipas comprende terrenos que pertenecen a tres (Cuadro 1; Figura 2) de las grandes regiones naturales, o provincias fisiográficas, que conforman el territorio mexicano: la zona montañosa del suroeste de la entidad, que forma parte de la Sierra Madre Oriental; las extensas áreas de las llanuras costeras, lomeríos y valles -así como las sierras de San Carlos y Tamaulipas- que abarcan la mayoría de los terrenos tamaulipecos, y que corresponden a la Llanura Costera del Golfo Norte; y la zona noroeste, en la que predominan lomeríos suaves, alternados con llanuras, y que es la región más meridional de la provincia de las Grandes Llanuras de Norteamérica, cuya mayor parte se encuentra en los Estados Unidos.

Provincia de la Sierra Madre Oriental

Esta provincia es un conjunto de sierras menores de estratos plegados. Tales estratos son de antiguas rocas sedimentarias marinas (Cretácicas y del Jurásico Superior) entre las que predominan las calizas, de modo que en segundo término se quedan las lutitas -rocas arcillosas- y las areniscas.

El plegamiento se manifiesta de múltiples maneras, pero su forma más notoria en estas sierras es la que produce una topografía de fuertes ondulados paralelos y alargados, semejantes a la superficie de un techo de lámina corrugada.

Subprovincia de la Gran Sierra Plegada

Esta subprovincia tiene sistemas de topofomas que se designan como sierra pliegue y sierra compleja, pero también se encuentran bajadas, lomeríos, mesetas, llanuras y valles. En esta subprovincia existe gran diversidad de vegetación, que depende en gran medida de las variaciones climáticas que imperan en esta sierra.

Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales

Se localiza al oeste de la Gran Sierra Plegada y en ella predominan las sierras particularmente calizas, con orientación norte-sur, y enlazadas entre sí por brazos cerriles que siguen ese mismo sentido o le son oblicuos.

Los sistemas de topofomas que se encuentran en la porción tamaulipeca de esta subprovincia son: en el norte, las sierras complejas, y las bajadas - aunque hay pequeñas llanuras y valles-; en el sur, las llanuras de diferentes tipos.

Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte

Dentro del territorio tamaulipeco se localizan porciones amplias de las dos subprovincias que conforman, en su parte mexicana, a esta provincia fisiográfica, es decir, la denominada Llanura Costera Tamaulipeca y la subprovincia de las Llanuras y Lomeríos.

A diferencia de la Llanura Costera del Golfo Sur, integra claramente una costa en proceso de avance.

Subprovincia de las Llanuras y Lomeríos

Dentro del estado, la subprovincia tiene una superficie territorial que representa el 37% del total estatal. Los materiales dominantes en la región son: sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoicos y terciarios). Hay, sin embargo, importantes afloramientos de rocas lávicas basálticas: unos, de bastante extensión al norte de Tampico, que tienen morfología general de mesetas; y otros pequeños, dispersos al sureste de Ciudad Victoria. No obstante, el paisaje de esta subprovincia se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

Discontinuidades fisiográficas de las Sierras de San Carlos y de Tamaulipas

La Sierra de Tamaulipas, más extensa, está formada de calizas afectadas por cinco cuerpos de roca intrusiva ácida. Tiene un profundo cañón por donde fluye con dirección sur-norte el río Soto la Marina. En el núcleo de la sierra se levantan los picos Sierra Azul y cerro Picacho, con altitudes de 1,400 y 1,200 m, respectivamente.

La sierra de San Carlos está constituida por un conjunto de cuerpos intrusivos ígneos asociados a calizas.

Subprovincia de la Llanura Costera Tamaulipeca

Todo su territorio, cubierto por sedimentos marinos no consolidados, está muy próximo al nivel del mar. La región cuenta con una superficie donde predominan las llanuras, que son inundables hacia la costa y están interrumpidas al oeste por lomeríos muy tendidos.

Provincia de las Grandes Llanuras de Norteamérica

Abarca una parte de los territorios fronterizos de Tamaulipas. Independientemente de encontrarse a menor altitud sobre el nivel del mar, que es casi todo el resto de la provincia, se caracteriza por el hecho de que sus llanos están interrumpidos por lomeríos bajos y dispersos, de pendientes suaves y constituidos en forma dominante por materiales conglomeráticos.

Subprovincia de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León

En Tamaulipas únicamente la franja fronteriza penetra sobre el río Bravo y el extremo oriente de esta subprovincia.

Los sistemas de topofomas que predominan son los lomeríos muy suaves, asociados a llanuras. En la porción sur de la subprovincia existen sierras, mesetas y valles.

Cuadro 1. Principales Provincias y Subprovincias del estado de Tamaulipas

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Sierra Madre Oriental	Gran Sierra Plegada	13.30
	Sierras y Llanuras Occidentales	3.17
Grandes Llanuras de Norteamérica	Llanuras de Coahuila y Nuevo León	16.06
Llanura Costera del Golfo Norte	Llanuras y Lomeríos	36.98
	Llanura Costera Tamaulipeca	23.14
	Sierra de San Carlos	3.06
	Sierra de Tamaulipas	4.29

FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Principales Tipos de Climas del Estado de Tamaulipas

Los climas de Tamaulipas responden fundamentalmente a la influencia de tres condiciones geográficas, que son: la latitud a la que se encuentra la entidad, su cercanía al Golfo de México, y la altitud de sus tierras (Cuadro 2; Figura 3).

El Trópico de Cáncer divide al estado en dos zonas: su parte sur, en la que predominan los climas cálidos y relativamente húmedos; y su centro y norte menos calurosos, con lluvias mas escasas distribuidas en el año. La presencia de las cadenas montañosas de la Sierra Madre Oriental también provoca efectos notables en el clima.

Por lo anterior, se puede subdividir a la entidad en tres zonas climáticas bien definidas:

Climas Semisecos y Semicálidos del Centro y Norte del Estado

Ligeramente al norte del Trópico de Cáncer se da una transición climática que varía desde climas subhúmedos con lluvias veraniegas del sur de la entidad, hasta climas mas secos entre los que predominan los semisecos cálidos, así como los semicálidos con lluvias escasas distribuidas en el año.

Climas Cálidos Subhúmedos del Sur y Sureste del Estado

Estos climas se encuentran al sur del Trópico de Cáncer. Los menos húmedos se registran colindantes a los semicálidos, y conforme se avanza hacia el sur, en los límites con el estado de Veracruz, la humedad aumenta.

Climas de la Sierra Madre

Los climas de la sierra varían desde cálidos hasta templados, en función de la altitud, y de húmedos a secos de oriente a poniente, debido a que la sierra actúa como barrera orográfica.

Cuadro 2. Tipos de Climas y su proporción en el Estado de Tamaulipas

TIPO O SUBTIPO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	7.15
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	1.66
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	34.96
Semicálido subhúmedo con lluvias escasas todo el año	16.34
Templado subhúmedo con lluvias en verano	1.34
Templado subhúmedo con lluvias escasas todo el año	0.32
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	0.19
Semiseco muy cálido y cálido	23.45
Semiseco semicálido	2.40
Semiseco templado	1.16
Seco muy cálido y cálido	7.40
Seco semicálido	3.62
Seco templado	0.01

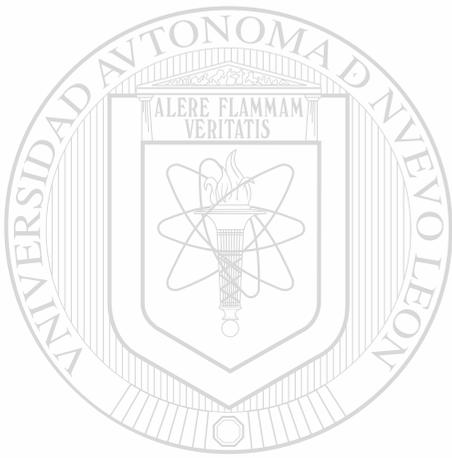
FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Heladas y granizadas

En las porciones centro y norte, la frecuencia de heladas es menor de 20 días al año, lo mismo que en las zonas sur y sureste. En la región de la Sierra Madre la variación de climas es mas notoria como consecuencia de las diferencias de altitud; por ello se alcanzan rangos muy amplios, que varían de 20 a 40 días al año, y de 40 a 60 en pequeñas porciones. Este fenómeno se presenta en el período comprendido entre noviembre y febrero.

Las granizadas no rebasan el promedio de dos días al año, pero en una pequeña porción de la Sierra Madre, con climas templados, la incidencia es de 2 a 4 días.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

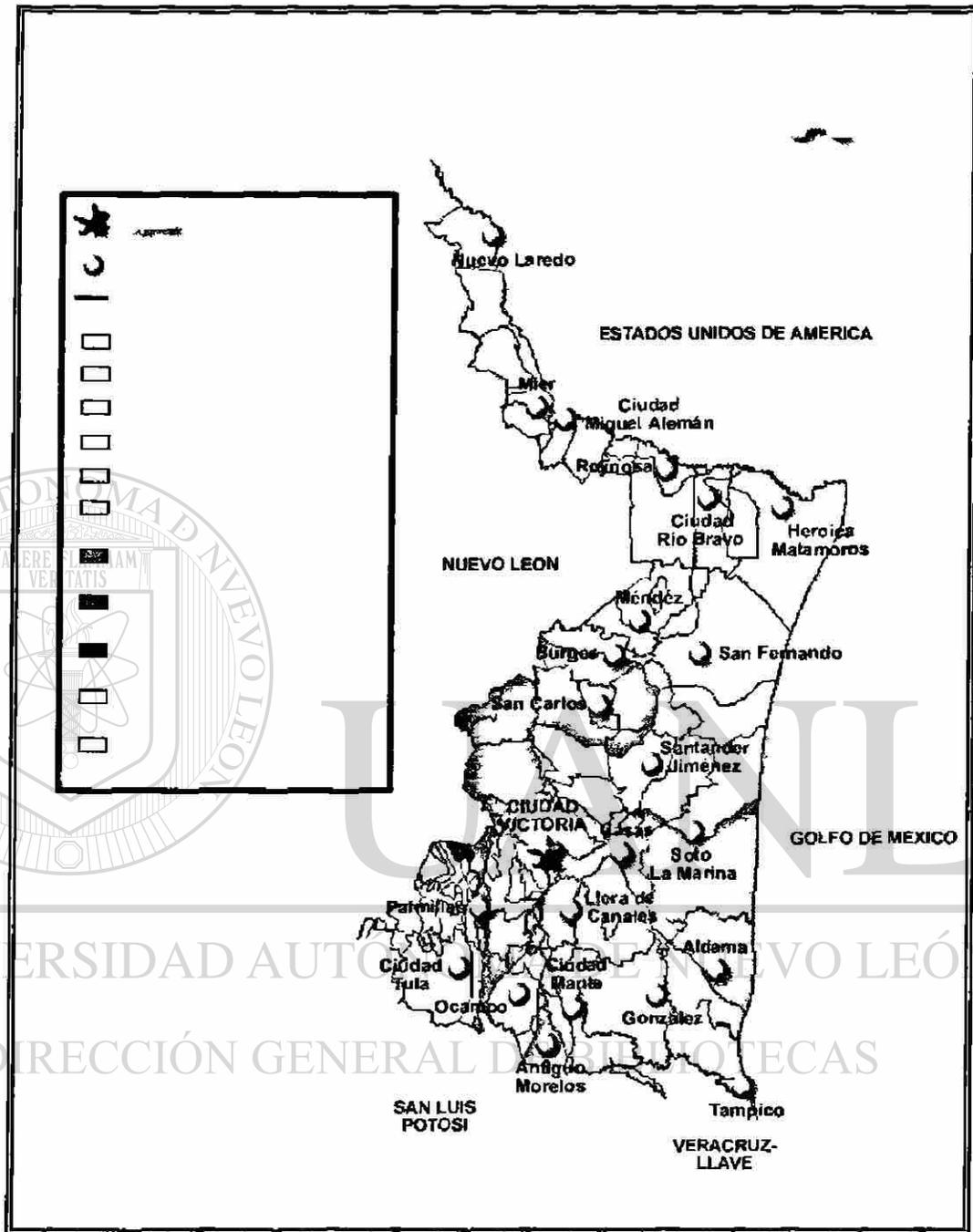


Figura 3. Principales Tipos de Climas del Estado de Tamaulipas

Regiones y Cuencas Hidrológicas del Estado de Tamaulipas

Región Hidrológica "Bravo-Conchos"

Esta región hidrológica es muy importante, pues además de contar con un considerable caudal de las aguas del río Bravo, el cual sirve de límite entre la República Mexicana y los Estados Unidos de América, a lo largo de su recorrido se encuentran ciudades en plena expansión dentro de la zona fronteriza, tales como Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros. Dentro del Estado de Tamaulipas está la sección "Bajo Río Bravo". El río Conchos pertenece a la vertiente del Golfo de México y forma parte de la gran cuenca del río Bravo.

En el estado se incluyen áreas parciales de cinco cuencas de esta región:

a) Río Bravo-Matamoros-Reynosa

b) Río Bravo-San Juan: La importancia de esta cuenca para el Estado de Tamaulipas radica en que posee el tercer almacenamiento más caudaloso del estado, es decir, la presa Marte R. Gómez, donde desemboca el río San Juan.

c) Río Bravo-Sosa

d) Presa Falcón-Río Salado: La importancia que reviste esta cuenca, dentro del estado, estriba en la existencia del distrito de riego N. 25 "Bajo Río Bravo", el cual es uno de los mas antiguos y extensos del país.

e) Río Bravo-Nuevo Laredo

Región Hidrológica "San Fernando-Soto la Marina"

Corresponde a todos los escurrimientos que desembocan en el Golfo de México, los cuales se encuentran entre las cuencas de los ríos Bravo y Pánuco. De esta región, en Tamaulipas se localizan áreas parciales de cuatro cuencas:

a) Laguna de San Andrés-Laguna Morales

b) Río Soto la Marina: Esta cuenca es de gran interés, ya que en ella se localizan cuatro embalses de importancia, de los cuales destaca la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas).

c) Laguna Madre

d) Río San Fernando

Región Hidrológica "Bajo Río Pánuco"

Esta región está considerada como una de las cinco más importantes del país, tanto por el volumen de sus escurrimientos como por la superficie que ocupa. En el estado se localizan áreas parciales de dos cuencas:

a) Río Tamesí: Es uno de los afluentes más importantes del río Pánuco.

b) Río Tamuín

Región Hidrológica "El Salado"

Esta región es la que menor área ocupa dentro del estado. Está constituida por una serie de cuencas cerradas de diversas dimensiones, de las que al estado sólo le corresponde parte de una: Sierra Madre.

Aguas Subterráneas

Las condiciones climatológicas en el estado de Tamaulipas son generalmente representativas de climas semisecos con pocas variantes de humedad, salvo algunas excepciones muy locales. Estas condiciones al relacionarse con la geología existente, que en grandes áreas presenta grados de permeabilidad baja y media, han hecho que se localicen escasos acuíferos con profundidades próximas a la superficie.

Zonas de veda

Existen tres rangos para las vedas: rígida, elástica e intermedia. En Tamaulipas se registra únicamente la elástica, en la que se puede incrementar la explotación del agua subterránea para cualquier uso. Comprende la cuenca del río Guayalejo y la cuenca del río Soto la Marina, y el área comprendida por el distrito de riego Las Ánimas.

Cuadro 3. Regiones y Cuencas Hidrológicas y su proporción en el Estado de Tamaulipas

REGIÓN	CUENCA	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Bravo-Conchos	R. Bravo-Matamoros-Reynosa	11.58
	R. Bravo-San Juan	1.53
	R. Bravo-Sosa	1.50
	P. Falcón-R. Salado	1.74
	R. Bravo-Nuevo Laredo	3.01
San Fernando-Soto La Marina	L. de San Andres-L. Morales	8.47
	R. Soto La Marina	23.78
	L. Madre	12.20
	R. San Fernando	11.48
Pánuco	R. Pánuco	0.21
	R. Tamesí	19.06
	R. Tamuín	0.13
El Salado	Sierra Madre	5.31

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.

Cuadro 4. Principales Corrientes de Agua del Estado de Tamaulipas

NOMBRE	UBICACIÓN	NOMBRE	UBICACIÓN
Bravo	R. Bravo-Matamoros-Reynosa	Santa Ana	R. Soto La Marina
Tamesí	R. Pánuco- R. Tamesí	Palmas	R. Soto La Marina
Soto La Marina	R. Soto La Marina	Los Olmos	L. Madre
Conchos	R. San Fernando	Las Animas	R. Tamesí
Guayalejo	R. Tamesí	Los Mimbres	R. Tamesí
Barberena	L. de San Andres-L. Morales	Burgos	R. San Fernando
Pedregoso	L. de San Andres-L. Morales	Olivares	L. Madre
Sabinas	R. Tamesí	Grande	R. Soto La Marina
San Carlos	R. Soto La Marina	Salado	P. Falcón-R. Salado
Panales	L. Madre	San Lorenzo	R. San Fernando
Chihue	R. Tamesí	San Juan-Purificación	R. Soto La Marina
Pilón	R. Soto La Marina	Corona	R. Soto La Marina
El Tigre	L. de San Andres-L. Morales	El Salado	R. San Fernando
Ocampo	R. Tamesí	Las Tinajas	R. Soto La Marina
Flechadores	R. Soto La Marina	San Antonio	R. Soto La Marina
San Vicente	R. Tamesí	Blanco	R. Soto La Marina
Chorreras	R. San Fernando		

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.
 INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000.
 INEGI. Carta Topográfica, 1:1 000 000 (segunda edición).

Cuadro 5. Principales Cuerpos de Agua del Estado de Tamaulipas

NOMBRE	UBICACIÓN	NOMBRE	UBICACIÓN
P. Internacional Falcón	Bravo-Conchos - R. Bravo-Nuevo Laredo-P. Falcón-R. Salado	Laguna Madre	San Fernando-Soto La Marina - L. Madre
P. Vicente Guerrero (Las Adjuntas)	San Fernando-Soto La Marina - R. Soto La Marina	L. Champayán	Pánuco - R. Tamesí
P. Marte R. Gómez	Bravo-Conchos - R. Bravo-San Juan	L. El Barril	Bravo-Conchos - R. Bravo-Matamoros-Reynosa
P. Guadalupe Victoria	San Fernando-Soto La Marina - R. Soto La Marina	L. Anda la Piedra	San Fernando-Soto La Marina - L. Madre
P. La Escondida	San Fernando-Soto La Marina - R. Soto La Marina	L. La Nacha	San Fernando-Soto La Marina - R. San Fernando
P. La Loba	San Fernando-Soto La Marina - R. Soto La Marina	Vaso el Culebrón	Bravo-Conchos - R. Bravo-Matamoros-Reynosa
P. Ramiro Caballero	Pánuco - R. Tamesí		

FUENTE: INEGI. Carta Topográfica, 1:1 000 000 (segunda edición).
 INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.

Municipios del Estado de Tamaulipas que Comprenden el Área de Colecta

Altamira

Localización.- Se encuentra en la porción sureste del estado dentro de la subregión Tampico Número 07. Cuenta con una extensión territorial de 1,666.53 km², que representa el 1.07 % de la extensión total del estado.

La cabecera municipal se localiza a los 22° 23' de latitud norte y a los 97° 56' latitud oeste, a una altitud de 30 msnm. El Municipio colinda al Norte con el de Aldama; al Sur con los de Madero y Tampico, así como con el estado de Veracruz, al Este con el Golfo de México y al Oeste con el municipio de González.

Está integrado por 148 localidades, de las cuáles las mas importantes son: Altamira (cabecera municipal), Ejido Altamira, El Fuerte, Benito Juárez, Lomas del Real, Esteros, Aquiles Serdán y Congregación Cuauhtémoc.

Hidrografía.- Los recursos hidrográficos con que cuenta están constituidos por el río Barberena, ubicado en la parte norte del municipio, que sirve como límite entre Aldama y Altamira; nace en la sierra de Tamaulipas en el Municipio de Aldama; el río Tamón que marca los límites con el Estado de Veracruz. Además cuenta con otros recursos como son los Esteros, El Salado, El Conejo y el del Norte, así como las lagunas del Camalote, Champayán y la Altamira.

Clima.- Es predominantemente cálido húmedo, con régimen de lluvia de junio a septiembre, con la dirección de sus vientos de sureste a noreste. La temperatura media anual es de 16°C y la precipitación pluvial media de 1,000 milímetros anuales.

Orografía.- Sierra de la Palma, el Cerro del Metate, el Cerro del Lagarto, la Cruz, el Esporta.

El municipio no presenta relieves accidentados, por ser una región sensiblemente plana debido a su lejanía de las cadenas montañosas.

Clasificación y uso del suelo.- Al Norte y Oeste, el suelo es vertisol pélico y en la parte sureste, cabisol cálcico y calcárico. En lo que respecta a la tenencia de la tierra, es predominantemente ejidal y en lo que se refiere al uso, es básicamente agrícola.

Flora y fauna.- Los tipos de vegetación del municipio se presentan en dos agrupaciones. La mayor parte del municipio está conformada por selva baja caducifolia espinosa y en una porción muy pequeña, al Este, se presentan zacatales.

Ciudad Madero

Localización.- Se encuentra ubicado en la porción sur del estado y cuenta con una extensión territorial de 46.60 km², que representa el 0.07% del total de estado. Es el municipio de menor superficie en Tamaulipas; su cabecera municipal se localiza a los 22° 15' de latitud norte y a los 97° 50' de longitud oeste, a una altitud de 10 msnm.

El municipio colinda al Norte con el municipio de Altamira; al Sur con el estado de Veracruz; al Este con el Golfo de México y al Oeste con el municipio de Tampico. Está constituido por una sola localidad que es Ciudad Madero.

Hidrografía.- Al Este de la Ciudad se ubica el Golfo de México, donde desemboca el Río Pánuco uno de los ríos mas caudalosos de nuestro país. Los cuerpos de agua lacustre de mayor importancia son la Laguna Nuevo Amanecer y la Laguna de la Ilusión, también se cuenta con una cantidad importante de canales.

Clima.- El clima del municipio es de tipo cálido-húmedo, con régimen de lluvias en los meses de junio a septiembre, siendo a la vez los más calurosos; la temperatura promedio anual es de 24°C, con máxima de 36.8°C y mínima de 9.7°C.

Orografía.- El municipio es plano casi en su totalidad, correspondiente a la llanura costera del Golfo; y algunas zonas al norte y al oeste están formadas por dunas y lomeríos.

Matamoros

Localización.- El municipio de Matamoros está ubicado en la parte noreste del estado de Tamaulipas, a 25° 52' de latitud norte y a 97° 30' de longitud oeste, con una altitud de 10 msnm. Colinda al norte con los Estados Unidos de Norte América, separados por el río Bravo; al sur con el municipio de San Fernando y la Laguna Madre; al este con el Golfo de México y al oeste con los municipios de río Bravo y Valle Hermoso.

La cabecera municipal es Matamoros y el municipio cuenta con mas de 468 localidades, algunas de ellas con mas de 5000 habitantes como son: Control, Estación Ramírez, Buena Vista, Las Rusias, Santa Adelaida, La Gloria, Sandoval, México Agrario, 20 de Noviembre, Ignacio Zaragoza y la Unión.

Posee una extensión territorial de 4,045.62 Km², que presenta el 4.19% del estado de Tamaulipas.

Hidrografía.- El municipio pertenece a la cuenca hidrológica del río Bravo, que por medio de un sistema de irrigación fecunda la tierra y hace posible la agricultura de riego, base de la economía de la región. Las principales fuentes de abastecimiento hidráulica son el río Bravo y el arroyo del Tigre que tiene presas derivadoras que, por medio de canales y drenes bañan la región. Además cuenta con una serie de lagunas de agua dulce y salada.

Clima.- Los característicos son los extremos, fríos y calientes. El clima frío predomina en los meses de noviembre a febrero con temperaturas hasta de 7°C bajo cero y el clima cálido, en los meses de marzo a septiembre, con vientos del sur y sureste y temperaturas máximas de más de 40°C, la zona está expuesta a las perturbaciones ciclónicas. La precipitación pluvial es de 600 mm³.

Orografía.- En la generalidad su orografía es plana, lo que permite los sistemas de riego.

Clasificación y uso del suelo.- El municipio cuenta con dos tipos de suelo. Hacia el oriente, es gleysol calcio y gleysol único, que no son aptos para la agricultura, se usan para pastizales. Hacia el oeste, el reistiol pelico, apto para la agricultura.

Flora y fauna.- Casi todo se ha desmontado para dedicar la tierra a la agricultura y ganadería.

Dentro de la flora se tiene una pequeña porción de tierra de pastizales y se encuentran pequeños arbustos como granjenos, huizache, mezquite, ébano, anacua y palo blanco.

La fauna está constituida por infinidad de bandas de pajarillos en los que predomina la codorniz y la paloma ala blanca. Entre los mamíferos se encuentran el coyote y el tlacuache, es parte importante en la ruta de la mariposa Monarca.

San Fernando

Localización.- La cabecera municipal se encuentra en la Villa de San Fernando, en las coordenadas 24° 50' de latitud norte y 98° 09' de longitud oeste, a una altura de 40 msnm.

Limita al Norte con los municipios de Río Bravo y Matamoros; al Sur con los de Abasolo y Soto La Marina; al Este con la Laguna Madre y el Golfo de México y al Oeste con los municipios de Méndez, Burgos y Cruillas.

Su extensión territorial es de 6,091.36 km², que representa el 7.63% de la superficie total del estado. Está integrado por 333 localidades, siendo las principales: la cabecera Municipal, Colonia Agrícola, Francisco González Villarreal y los Ejidos Francisco Villa, San Germán, Guadalupe Victoria (El Norteño), La Loma, Palo Solo, La Carretera, Aguila Azteca, Ampliación La Loma, Ampliación La Carreta y Alfredo V. Bonfil y Ampliación San Germán.

Hidrografía.- Los recursos hidrológicos del municipio se componen básicamente del río Conchos o río San Fernando, que forma la cuenca del mismo nombre. Este río tiene su origen en el estado de Nuevo León, al unirse los ríos Linares, Potosí y Conchos; entra a Tamaulipas por el municipio de Burgos y sirve de límite entre los dos estados, con una longitud de 45 km, atraviesan los municipios de Burgos, Méndez y San Fernando, desembocando finalmente en la Laguna Madre.

La cuenca tiene una superficie de 17.44 km², de los cuales el 50.4% (8.943 km²) pertenecen a Tamaulipas y el resto a Nuevo León; los afluentes de mayor importancia son los ríos Conchos, Radillos y los arroyos Pamona, Fresnos, San José, Burgos, Los Anegados, Tapeste, San Lorenzo, Salado y Chorreras.

Clima.- El clima predominante es de tipo semiseco cálido muy extremo, con presencia de canícula. Las temperaturas medias anuales son de 24°C y la precipitación pluvial media de 600 milímetros.

Orografía.- En el municipio se presentan las siguientes formas de relieve: las zonas planas localizadas al norte, centro y este del Municipio (80%) y al oeste y porción de la parte sur, los semiplanos (20%).

Clasificación y uso de suelo.- En los extensos terrenos llanos que conforman este Municipio, predominan los suelos profundos de origen aluvial y en la franja costera los de influencia litoral. La mayoría de los suelos descansan sobre duras capas, que heredan de ellas texturas muy arcillosas. La zona costera y algunas áreas se caracterizan por tener una pendiente uniforme, sujeta a inundaciones con suelos salinos o hidromórficos. En la tenencia del suelo predomina el régimen de propiedad ejidal, y el uso es básicamente agrícola y ganadero.

Flora y fauna.- La vegetación natural ha sido eliminada y en su lugar se presentan amplias áreas dedicadas a la agricultura. En las zonas cerca de la costa, se encuentran tipos de vegetación adaptados a las condiciones de salinidad e inundación que prevalecen allí. Los tipos de vegetación más comunes en esta clase de áreas son: la halófito, en las llanuras salinas e inundables, que se componen principalmente de zacate salado (*Distichlis spicata*), saladilla (*Donia tampiscensis*), romerillo (*Suaeda nigeria*), zacate alcalino (*Sporobolus airoides*).

El matorral bajo subinmerse se encuentra en los valles que tienen suelos con afloración de caliche. Son arbustos rígidos con altura de 40 a 80 centímetros, las principales especies son: chaparro prieto (*Acacia rigidula*), retama (*Casia spp*), cenizo (*Leucophyllum spp*) y granjeno (*Celtis pallida*).

La fauna está representada por: paloma, ganso canadiense y venado principalmente.

Soto la Marina

Localización.- El municipio se encuentra localizado en la porción central del territorio del estado, sobre la franja costera, dentro de la cuenca del río Soto La Marina. Villa Soto La Marina está localizada en las coordenadas 23 °46'

latitud norte y 98° 12' longitud oeste a 10 msnm, el municipio limita al norte con el municipio de San Fernando; al sur con el de Aldama; al este con el Golfo de México y al oeste con los municipios de Abasolo y Casas.

Su extensión territorial es de 6,422.14 km², que representa el 6.88% de la superficie total del estado, ocupando el segundo lugar en la tabla de extensiones municipales. Está integrado por 304 localidades, de las cuales las más importantes son: Villa de Soto La Marina (cabecera municipal), La Peña, Nombre de Dios, Tampiquito, La Pesca, La Zamorina, Lavaderos y Cinco de Mayo.

Hidrografía.- Dentro del municipio se localiza la cuenca del río Soto La Marina, el cual desemboca en el Golfo de México formando su estuario con numerosas lagunas. Sus afluentes son los arroyos Legardo, El Pegregón y Palmas, y los más importantes se encuentran en la región costera, siendo ellos la Laguna Madre, la Laguna de Morales y la del Almagre, que se comunican al mar por conducto del río. Existen otros escurrimientos dentro del municipio, como el arroyo de La Misión, el río San Rafael y el río Carricitos.

Clima.- Se caracteriza por tener tres tipos de climas. En la porción norte, abarcando un 25% de la superficie, el clima es BS (h') KW (e) según Koopen, modificado por García para el territorio nacional, lo cual significa que es el menos seco de los esteparios, cálido con temperatura media superior a 22° C y régimen de lluvias en verano y extremosos, con oscilaciones entre 7°C y 14°C.

En la mayor parte del territorio se presenta el clima BS (h') W (e), es decir seco estepario, muy cálido con temperatura media anual superior a los 22°C, correspondiente a la parte central costera del municipio. Al suroeste el clima es (a) c (wo) a (e), registrándose sobre la sierra de Tamaulipas con las características siguientes: semicálido, con régimen de lluvias en verano, verano cálido, con temperatura media superior a los 18° C, extremo.

Orografía.- Se presentan las siguientes formas de relieve: la zona accidentada del suroeste denominada Sierra de Tamaulipas, la sierra llamada San José de las Rusias y conocida con el nombre de la Sierra de los Martínez.

Clasificación y uso del suelo.- En la mayor parte del territorio, el tipo de suelo es rendzina, con una alta aptitud para uso agrícola; al centro del municipio el suelo es chernozem, considerado como pobre y no apto para la agricultura; al suroeste, sobre la sierra de Tamaulipas, el suelo es litosol podzólico, considerado como montañoso y forestal. En lo que respecta a la tenencia del suelo, 233,784 hectáreas corresponden al régimen ejidal, distribuidas en 54 ejidos y 298,334 hectáreas a la pequeña propiedad.

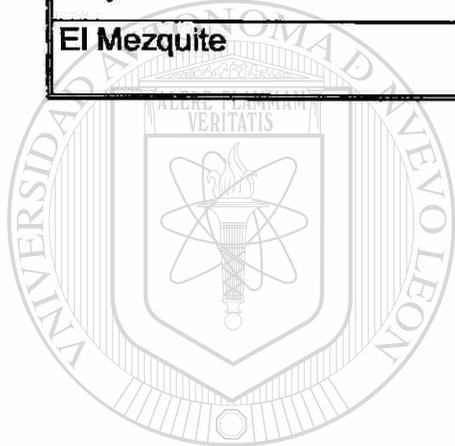
Flora y fauna.- En la porción norte se presenta el matorral alto y bajo espinoso; en la ribera del río, el bosque caducifolio ó esclerociculifolio y en las costas se encuentran asociaciones de zacatonales. Existe variedad en la flora, formada por ébano tepehuaje, mezquite, huizache, huayacán, nacahua, barreta, palma real, cerón, sauce y tenaza, especies vegetales más comunes; además de nopales, pitaya, biznaga, uña de gato, tasajillo, granjeno, crucero, cenizo, palmero, tullidor y chaparro prieto, como matorrales espinosos.

La fauna está representada por venado, jabalí, coyote, lince, pato, conejo y liebre.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 6. Principales Localidades de Colecta

LOCALIDAD	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD
Altamira	Altamira	22° 28' 28"	97° 51' 10"
Ciudad Madero	Cd, Madero	22° 16' 15"	97° 47' 30"
La Carbonera	San Fernando	24° 37' 24"	97° 42' 54"
Escoleras "El Catán"	San Fernando	24° 33' 15"	97° 42' 15"
Punta de Piedras	San Fernando	24° 28' 45"	97° 42' 58"
La Pesca	Soto La Marina	24° 47' 13"	97° 46' 35"
Playa Lauro Villar	Matamoros	25° 49' 40"	97° 09' 15"
El Mezquite	Matamoros	25° 14' 24"	97° 27' 15"



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

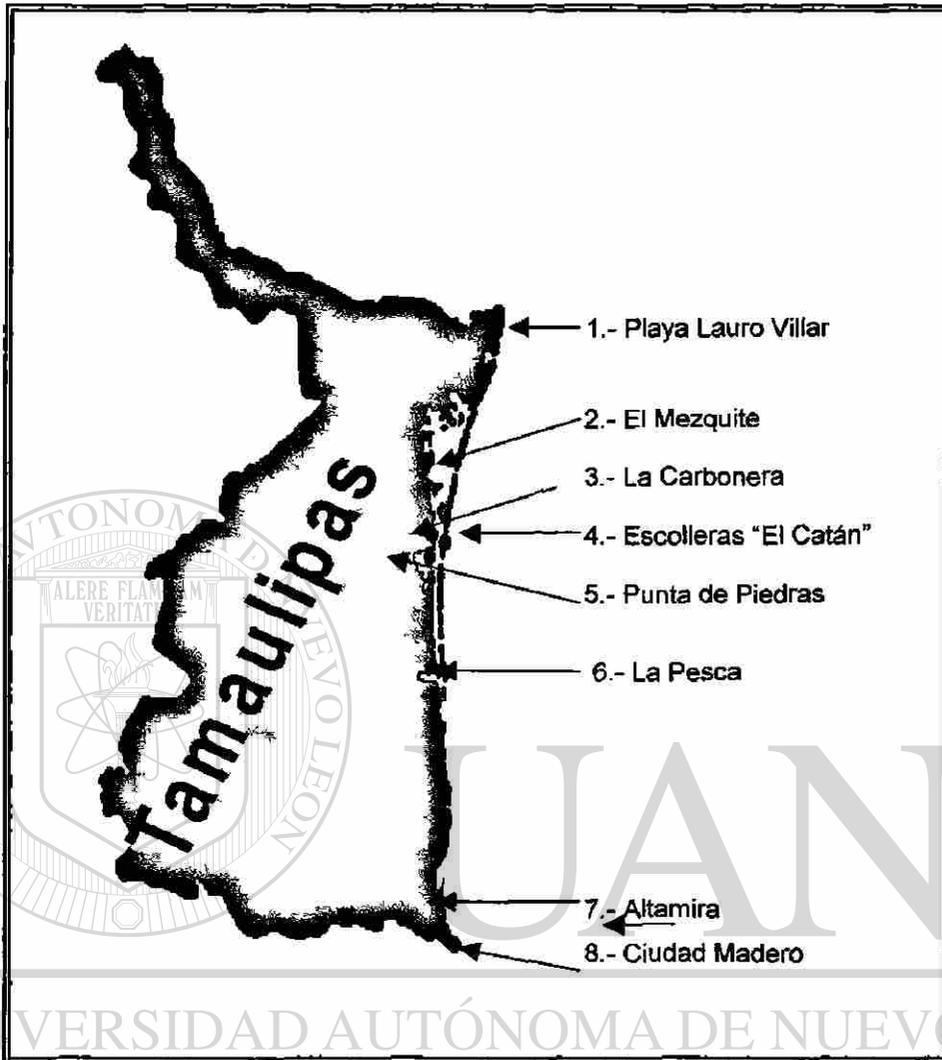


Figura 5. Principales Localidades de Colecta



Figura 6. Área de colecta: Punta de Piedras, San Fernando, Tamaulipas

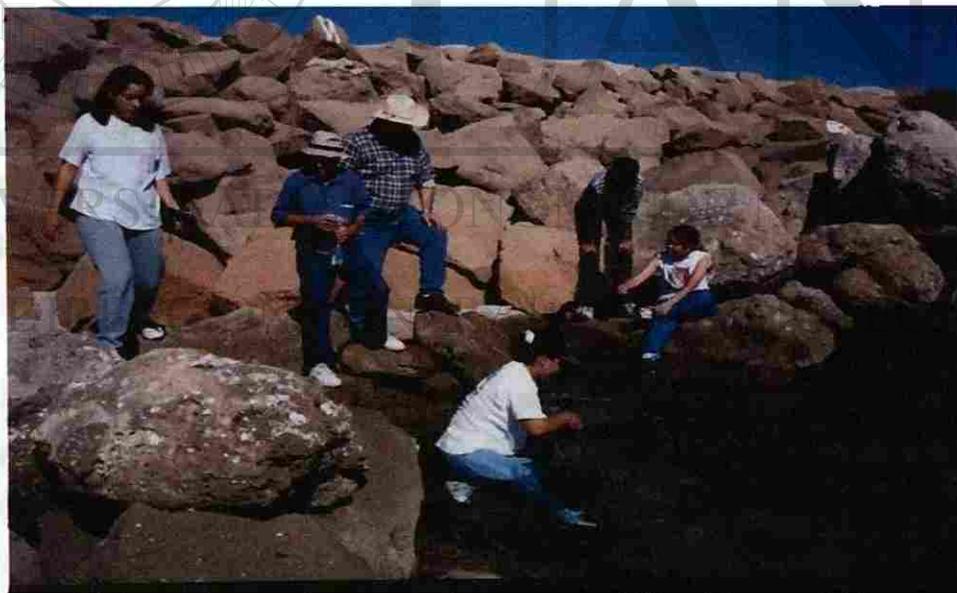


Figura 7. Área de colecta en el municipio de Soto la Marina, Tamaulipas

METODOLOGÍA

El presente estudio constó de las siguientes fases:

1.- Determinación de las localidades de estudio, así como de las estaciones de muestreo.

2.- Trabajo de campo donde se definieron los tiempos de colecta, la metodología aplicada a la colección de ejemplares de algas marinas, los tipos de muestreo, separación de ejemplares, identificación preliminar, los métodos utilizados para la preservación del material colectado, así como el etiquetado respectivo con todos los datos de la coleta.

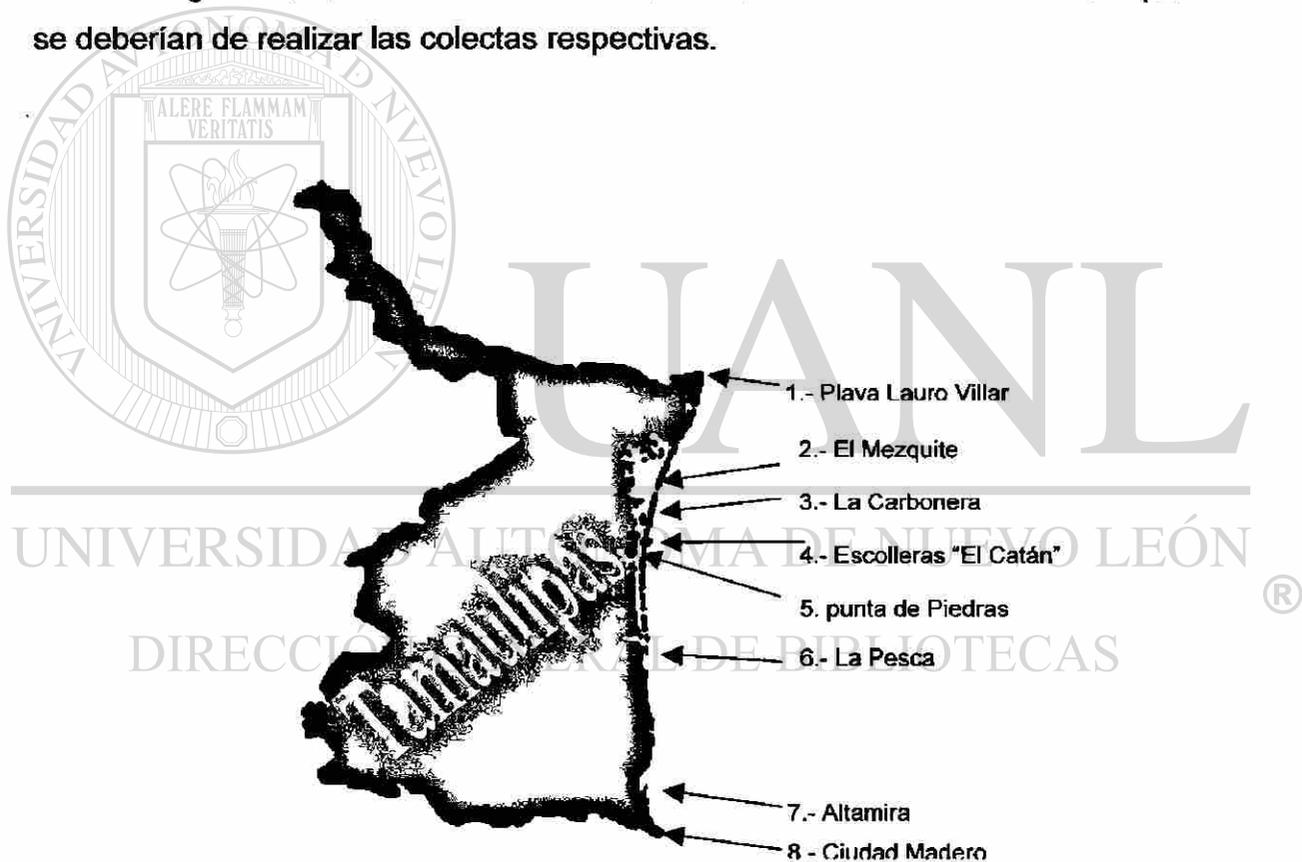
3.- Trabajo de laboratorio este consta de la identificación definitiva de los ejemplares colectados, en base a las claves utilizadas para la determinación de las categorías taxonómicas de Familia, Genero y especie, aplicadas a la Ficología.

4.- Operaciones físicas.- en estas se realizaron los tratamientos de los ejemplares para su preservación e inclusión en la colección ficologica, mediante los métodos de secado, arborizado y montaje en cartulinas, o bien se preservación en frascos de cristal en solución diluida de formalina.

1.- Selección de las áreas de estudio:

La determinación de las áreas de estudio se realizó en gabinete en base a el mapa del estado de Tamaulipas de acuerdo a las vías de acceso a las localidades con posibilidades de realizar las colectas respectivas y una vez determinadas estas se procedió al traslado a las mismas con el fin de establecer las estaciones de muestreo.

De igual manera se desarrollo una calendarización de las fechas en que se deberían de realizar las colectas respectivas.



Localidades de Colecta

2.- Trabajo de campo:

Colección de ejemplares.

De acuerdo a lo establecido por Wang, W.L. y Y.M. Chiang (1994). Se procedieron a realizar las diferentes colectas en el área de estudio. Las algas se obtuvieron manualmente utilizando objetos punzo- cortantes para desprender las especies adheridas a las escolleras; el método del buceo se requirió para obtener ejemplares en los lugares de mayor profundidad.

Tipos de muestreo:

Los muestreos se realizaron de acuerdo a el área de ubicación de los ejemplares a coleccionar y estas se dividieron e área litoral y en ifralitoral en La vegetación intersticial fue colectada mediante el método del cuadrante ($0.25m^2$) a lo largo de transectos de 10 metros en línea vertical y perpendicular a la zona de la línea costera, mientras que en el área infralitoral se utilizaron los mismos parámetros utilizando para las colectas equipo de buceo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Separación e identificación preliminar de los ejemplares:

Los ejemplares colectados fueron separados visualmente por especie y colocados en bolsas de plástico con agua de mar, para proceder a la identificación preliminar de su familia , genero y de ser posible su especie respectiva.

Preservación de los ejemplares:

Se utilizó formol al 4% para su preservación. Simultáneamente, se registraron todos los datos requeridos para la libreta de campo, así como en las etiquetas que acompañan a cada uno de los ejemplares (Familia, Número de colecta, Número de folio, Nombre científico, Nombre común, Fecha, Localidad, Colector, Hábitat, Observaciones).

Trabajo de Laboratorio:

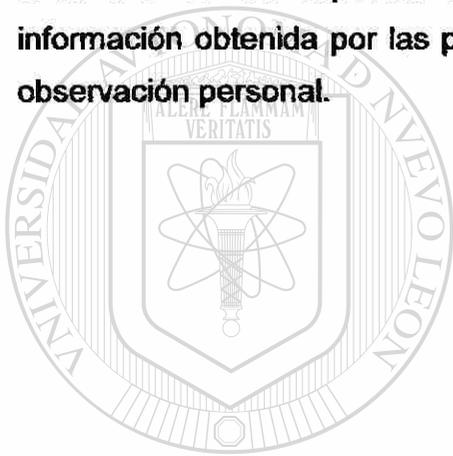
El Material colectado fue sometido a un proceso de identificación taxonómica, el cual se realizó mediante el uso de la Bibliografía especializada de los siguientes autores: Taylor, 1928, 1935, 1940, 1941, 1942, 1943, 1945, 1954, 1955, 1957, 1960, 1969, 1972, Abott & Kurogi, 1972, Abott & Hollenberg, 1976; Agardh (1824), Borgesen, 1913, 1914, 1916, Dawes (1974), Dawson, 1949, 1953, 1960, 1961, 1962, 1966, Feldman, 1939, 1942; Joly, 1957, 1965, 1967, Kapraun, 1970, 1972, 1974, 1977, 1978, 1980; Kim 1964, Kutzing, 1845, 1871; Kylin, 1956; Lemoine, 1964; Setchell, 1915, 1919; Setchell y Gardner, 1924, 1925; Schneider C. W. y R. V. Searles, 1991, y con ayuda del microscopio compuesto y el estereoscopio se identificaron las estructuras que nos ayudaron a determinar las especies así mismo se determino de acuerdo a los parámetros de colecta las cantidades en que estuvieron presentes.

Operaciones Físicas:

Las especies se sometieron al un proceso de preservación mediante la técnica de secado el cual se realizó en estufas eléctricas para posteriormente ser herborizado y montados en cartulinas con sus respectivas etiquetas en

donde contenían todos los datos de colecta así como los de su identificación hasta la categoría de especie, así mismo se utilizó el método de conservación en liquido al depositar los ejemplares ya identificados con sus respectivas etiquetas en frascos de cristal en solución de formalina diluida en un 4% para posteriormente ser depositadas en el Herbario Ficológico de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, así como ejemplares duplicados en formalina al 4%.

Se realizó una revisión bibliográfica para determinar el uso económico de cada una de las especies del área de estudio; así mismo, se analizó la información obtenida por las personas que habitan en las costas y mediante la observación personal.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESULTADOS

El total de algas marinas colectadas en las siete localidades de estudio fue de 76 géneros y 132 especies, distribuidas de la siguiente forma:

RHODOPHYTA: 48 géneros y 79 especies

CHLOROPHYTA: 15 géneros y 32 especies

PHAEOPHYTA: 13 géneros y 21 especies.

Del total de las especies anteriormente mencionadas se encontraron que las que tienen un potencial económico son las siguientes:

RHODOPHYTA: 20 géneros y 28 especies

CHLOROPHYTA: 9 géneros y 22 especies

PHAEOPHYTA: 6 géneros y 14 especies.

Por medio de la bibliografía especializada se encontró el uso aplicado a estos recursos vegetales de la siguiente manera:

La aplicación medicinal de 18 géneros y 32 especies reportándose RHODOPHYTA con 9 géneros y 10 especies; CHLOROPHYTA con 5 géneros y 11 especies y PHAEOPHYTA con 4 géneros y 11 especies.

Con aplicación alimenticia se encontraron 27 géneros con 51 especies, reportándose a RHODOPHYTA con 13 géneros con 19 especies, CHLOROPHYTA con 8 géneros y 20 especies y PHAEOPHYTA con 6 géneros y 12 especies.

Con aplicación forrajera se encontraron 2 géneros y 6 especies, pertenecientes exclusivamente a CHLOROPHYTA.

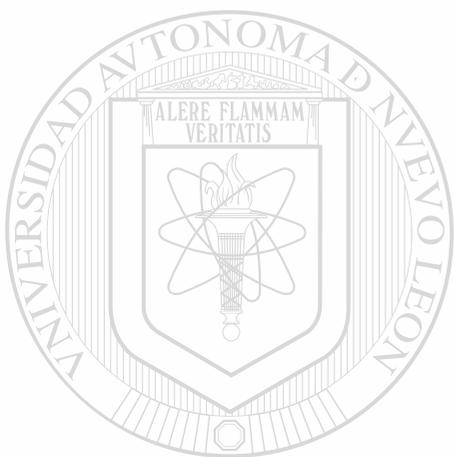
Con aplicación fertilizante se encontraron 2 géneros y 8 especies, reportándose CHLOROPHYTA con 1 género y 3 especies y las PHAEOPHYTA con 1 género y 5 especies.

Con producción de ácido algínico se encontraron 5 géneros y 11 especies pertenecientes a PHAEOPHYTA.

Con producción de agar se reportan 11 géneros y 18 especies pertenecientes al grupo de las RHODOPHYTA.

Las utilizadas como camada pertenecen a CHLOROPHYTA con 2 géneros y 6 especies.

Las utilizadas como ornato en acuarios son 2 géneros y 4 especies reportándose RHODOPHYTA con 1 género con 1 especie, CHLOROPHYTA con 1 género y 3 especies.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

149920

Cuadro 7. Lista de especies, abundancia, distribución, periodicidad estacional y potencial económico de las algas marinas de Tamaulipas

ESPECIES	LOCALIDADES									
	La pesca Soto la Marina	La Carbonera San Fernando	Cd. Madero Tamaulipas	El Mezquite Matamoros	Escolleras El Cetán San Fernando	Playa Laura Villar Matamoros	Altavilla Tamaulipas	Punta Piedras, San Fernando	Periodo Estacional	Utilización Usos
División. RODOPHYTA										
Clase. RHODOPHYCEAE										
Subclase. BANGIOPHYCIDAE										
Orden. PORPHYRIDIALES										
Familia. BANGIACEAE										
<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret in de Solis 1863				+		+			Jul	1-4
NEMALIONALES										
GALAXAURACEAE										
<i>Scinaia complanata</i> (Collins) Cotton 1907	+	+	+		+	+	+		Mar-May	1-6
GELIDIALES										
GELIDIACEAE										
<i>Gelidium americanum</i> (W. R. Taylor) Santelices 1976		++	+++			++			Abr-May	1-6
<i>G. pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis 1863	++		++	++			++		May	1-6
<i>Pterocladia capillacea</i> (S. G. Gemlin) Santelices & Hommersand, 1997	++	++	+++	++	++	++			Mar	1-6
CORALLINALES										
CORALLINACEAE										
<i>Halitilon cubense</i> (Montagne ex Kützing) Garbary et Johansen 1982	+	+	+++	+	+	+		+	Feb-Oct	8
GRACILARIALES										
GRACILARIACEAE										
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh, 1852			++				++		Julio	1-6
<i>G. cylindrica</i> Borgensen 1920			++						Julio	1
<i>G. tikvahiae</i> Mc Lachlan 1979	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	Mar-Nov	1-6
<i>G. verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss 1950	++	++	+++	++					May-Oct	1-6
<i>G. dominguisensis</i> Sonder ex Kützing 1900			+						Julio	1-6

ESPECIES	LOCALIDADES									Período Estacional	Utilización Usos
	La pesca Soto la Marina	La Carbonera San Fernando	Oct. Madero Tamaulipas	El Mezquite Matamoros	Escoberas El Catán San Fernando	Playa Laura Villar Matamoros	Altamira Tamaulipas	Punta Piedras, San Fernando			
RHODYMENIALES											
RHODYMENIACEAE											
<i>Botryocladia occidentalis</i> (Borgesen) Kylin 1931			++							Julio	1-6
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i> (Lamouroux) Silva 1952	+	+	++	+		+	+			May-Dic	1-6
CERAMIALES											
CERAMIACEAE											
<i>Centroceras clavulatum</i> C. Agardh in Kunth) Montagne, 1846	++	++	+++	++	++	++	++	++	++	Abr-Nov	1-6
<i>Ceramium fastigiatum</i> (Wulfen ex Roth) Harvey in Hooker, 1834			+	+						Julio	4
RHODOMELACEAE											
<i>Acanthophora muscoides</i> (Linnaeus) Bory							+			Julio	4
<i>Bryocladia cuspidata</i> (J. Agardh) De Toni 1903	++	++	++	++	++	++	++	++	++	Feb-Oct	1-6
<i>B. thyrigera</i> (J. Agardh) Schmitz in Falkenberg 1901	+	+	+	+						Feb-Jul	1-6
<i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kützing, 1843			+							Nov	1-6
<i>B. triquetum</i> (S. G. Gmelin) Howe, 1915			+							Abr-Dic	1-6
<i>Chondria atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh 1824								+		Oct	1-4-6
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) Lamouroux 1813	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Abr-Dic	4
<i>H. valentiae</i> (Turner) Montagne 1840		+		+		+				Nov	4
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i> (Lamouroux) Silva 1952	+	+	+	+	+	+	+			Feb-Oct	4
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne 1846	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Mar-Oct	4
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen) e. Agardh	++	+++	+	+				+		Mar-Oct	1-4-6
<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) Lamouroux		+++	+				+			May-	1-4-6
<i>Polysiphonia ferulacea</i> Suhr ex J. Agardh 1863	+	+	+				+	+		Jul	4

ESPECIES	LOCALIDADES									Período Estacional	Utilización Usos
	La pesca Soto la Marina	La Carbonera San Fernando	Cd. Medero Tamaulipas	El Mezquite Matamoros	Escoberas El Catán San Fernando	Playa Lauro Villar Matamoros	Altamira Tamaulipas	Punta Piedras, San Fernando			
División. CHLOROPHYTA											
Clase. ULVOPHYCEAE											
Orden. ULVALES											
Familia. ULVACEAE											
<i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Greville 1830	++			++						Feb-Jul	1-2-4-7
<i>E. flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh 1883	++	++	+	+++	++	++	++	++		May-Nov	1-2-4-7
<i>E. ligulata</i> J. Agardh 1883	+	+		+						Feb-Jul	1-2-4-7
<i>E. prolifera</i> (D. F. Muller) J. Agardh 1883	+									Feb	4-7
<i>Ulva fasciata</i> Delile 1813	+++	+++	+++	++	++	+++	++	++		Feb-Dic	1-2-3-4-7
<i>U. lactuca</i> Linnaeus	+	++		+						Feb-Jul	1-2-3-4-7
<i>U. rigida</i> C. Agardh 1822	+		+				+	+		Jul- Dic	1-2-3-4-7
CLADOPHORALES											
CLADOPHORACEAE											
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützinger 1849						++				May	1
<i>Cladophora albida</i> (Ness) Kützinger 1843			+	+						Jun-Jul	1
<i>C. dalmatica</i> Kützinger 1843	+									Feb	1
<i>C. ruchingeri</i> C. Agardh Kützinger 1845				+						Julio	1
<i>C. vagabunda</i> (Linnaeus) Van den Hook	+	+	+	+		+	+	+		Feb-Oct	1
<i>C. montagneana</i> Kützinger 1847			+							Julio	1
<i>Cladophoropsis macromeris</i> W. Taylor		++								May	1
CAULERPALES											
CODIACEAE											
<i>Codium intertextum</i> Collins & Harvey			+							May	1-4
<i>C. isthmocladum</i> Vickers 1905			+							May	1-4
<i>C. decorticatum</i> (Woodward) Hove 1911			+							May	1-4
CAULERPACEAE											
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskal)			+							Sep	1-8
<i>C. mexicana</i> Sander et Kützinger 1849		+	+							May-Dic	1-8

ESPECIES	LOCALIDADES								Periodo Estacional	Utilización Usos
	La pesca Soto la Marina	La Carbonera San Fernando	Cd. Medero Tamaulipas	El Mezquite Matamoros	Escolleras El Cetán San Fernando	Playa Lauro Villar Matamoros	Altamira Tamaulipas	Punta Piedras, San Fernando		
<i>C. racemosa</i> var. <i>occidentalis</i> (J. Agardh) Borgesen			+						Jun-Nov	1-8
UDOTIACEAE										
<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne		+							Julio	4
DASYCLADALES										
POLYPHYSAEAE										
<i>Acetabularia crenulata</i> Lamouroux		+							May	1-4
División. PHAEOPHYTA										
Clase. PHAEOPHYCEAE										
Orden. SCYTOSIPHONALES										
Familia. SCYTOSIPHONACEAE										
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbes et Solier in Castagne 1851								+	May	1
DICTYOTALES										
DICTYOTACEAE										
<i>Dictyopteris delicatula</i> Lamouroux 1809	+		++	++		+	+		Jun-Nov	1-4-5
<i>D. justii</i> Lamouroux 1809			+	++					Jun	1-4-5
<i>Dictyota ciliolata</i> Kützting 1859				+		+			Julio	1-4-5
<i>D. dichotoma</i> var. <i>menstrualis</i> (Hoyt) Sehnetter, Horing, et Weber-Peukert 1987		+		+	+	+	+	+	Oct	1-4-5
<i>Padina gymnospora</i> (Kützting) Sander 1871				+			+		Julio	4
<i>Spatoglossum scheroederi</i> (C. Agardh) Kützting 1859	+	+	+				+	+	May-Nov	1-5
<i>Styopodium zonale</i> (Lamouroux) Papenfuss				+					Julio	1-5
FUCALES										
SARGASSACEAE										
<i>Sargassum filipendula</i> C. Agardh 1824		+	++		+	++	+	+	May-Nov	1-3-4-5
<i>S. fluitans</i> Borgesen 1914	+			+				+	Jul-Oct	1-3-4-5
<i>S. natans</i> (Linnaeus) Gaillon 1828	+								Junio	4
<i>S. vulgare</i> C. Agardh				+					Julio	1-3-4-5
<i>S. acinarium</i> (Linnaeus) C. Agardh				++					Julio	1-3-4-5
<i>S. cymosum</i> C. Agardh			+						Oct	1-3-4-5

SIMBOLOGÍA:

Cobertura Vegetal Superficial:

+ = 0 - 30 %; ++ = 31 - 70 %; +++ = 71 - 100%

Usos: 1) Alimento; 2) Forraje; 3) Fertilizante; 4)

Medicinal; 5) Ácido alginico; 6) Agar; 7) Camada;

8) Ornato en acuarios

En relación al número de especies por localidad se tiene lo siguiente:

Cd. Madero en la localidad de Cd. Madero Tamaulipas se colectaron 41 especies siendo esta localidad la que presenta mayor diversidad, en donde predominan por abundancia *Gelidium americanum*, *Pterocladia capillacea*, *Halipton cubense*, *Gracilaria tikvahiae*, *Gracilaria verrucosa*, *Ulva fasciata*, *Enteromorpha flexuosa* y *Centroceras clavulatum*.

El Mezquite en la localidad del Mezquite en el municipio de Matamoros se presentan 33 especies distintas, siendo las de mayor cantidad en biomasa *Gelidium pusillum*, *Pterocladia capillacea*, *Gracilaria tikvahiae*, *Gracilaria verrucosa*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Ulva fasciata*, *Enteromorpha flexuosa* y *Dictyopteris delicatula*.

La Pesca en la localidad de la pesca, perteneciente al municipio de Soto la Marina, se encontraron 28 especies en total, siendo las más abundantes *Gelidium pusillum*, *Pterocladia capillacea*, *Gracilaria tikvahiae*, *Gracilaria verrucosa*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Digenea simplex*, *Ulva fasciata* y *Enteromorpha flexuosa*.

La Carbonera en la localidad de la carbonera del municipio de San Fernando se encontraron 29 especies de importancia económica, entre las que destacan por su biomasa *Gelidium americanum*, *Pterocladia capillacea*, *Gracilaria tikvahiae*, *Gracilaria verrucosa*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Digenea simplex*, *Laurencia obtusa*, *Ulva fasciata* y *Enteromorpha flexuosa*.

Playa Lauro Villar en la localidad de La Playa Lauro Villar del municipio de Matamoros se colectaron 22 especies, de las cuales están presentes en mayor cantidad de biomasa *Gelidium americanum*, *Gracilaria tikvahiae*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Dictyopteris delicatula*, *Dictyopteris justii*, *Enteromorpha flexuosa*, *Ulva fasciata* y *Chaetomorpha aerea*.

Altamira en la Localidad de Altamira se reportan 21 especies, siendo las más abundantes *Gelidium pusillum*, *Gracilaria tikvahiae*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Enteromorpha flexuosa* y *Ulva fasciata*.

Punta Piedras en la localidad Punta Piedras se reportaron 17 especies, de las cuales se presentaron en mayor cantidad las siguientes especies *Gracilaria tikvahiae*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Enteromorpha flexuosa* y *Ulva fasciata*.

Esolleras el Catán en las Esolleras el Catán, localidad perteneciente al municipio de San Fernando fue donde se encontró la menor diversidad de especies, estando presentes sólo 12, entre las más abundantes se encontraron *Pterocladia capillacea*, *Gracilaria tikvahiae*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Enteromorpha flexuosa*, *Ulva fasciata* y *Chaetomorpha aerea*.

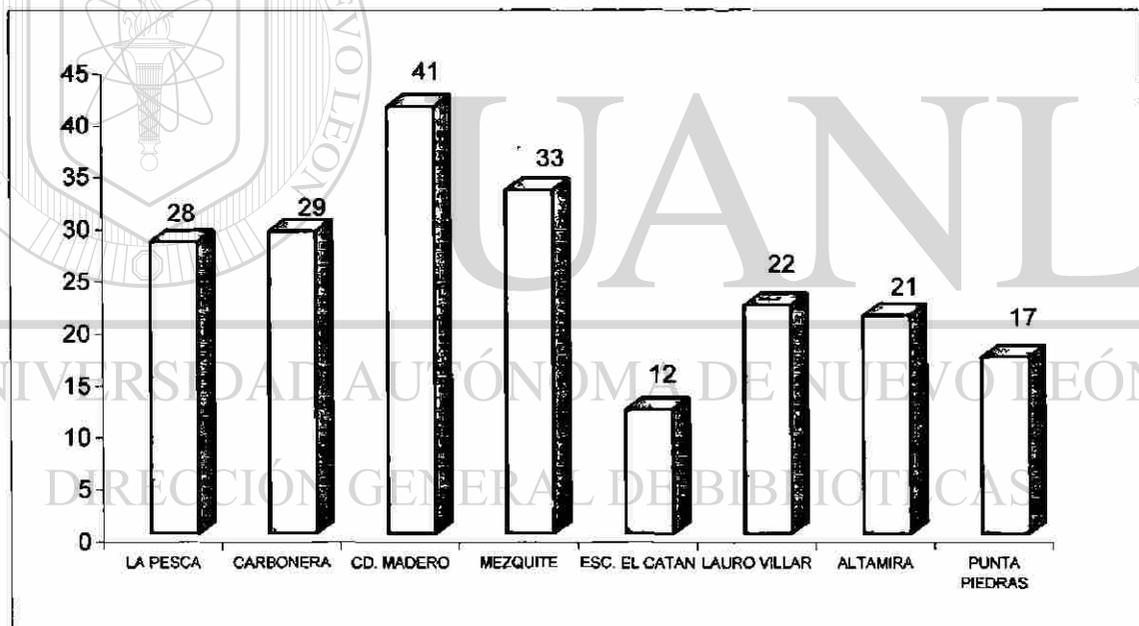


Figura 8. Número de especies por localidad

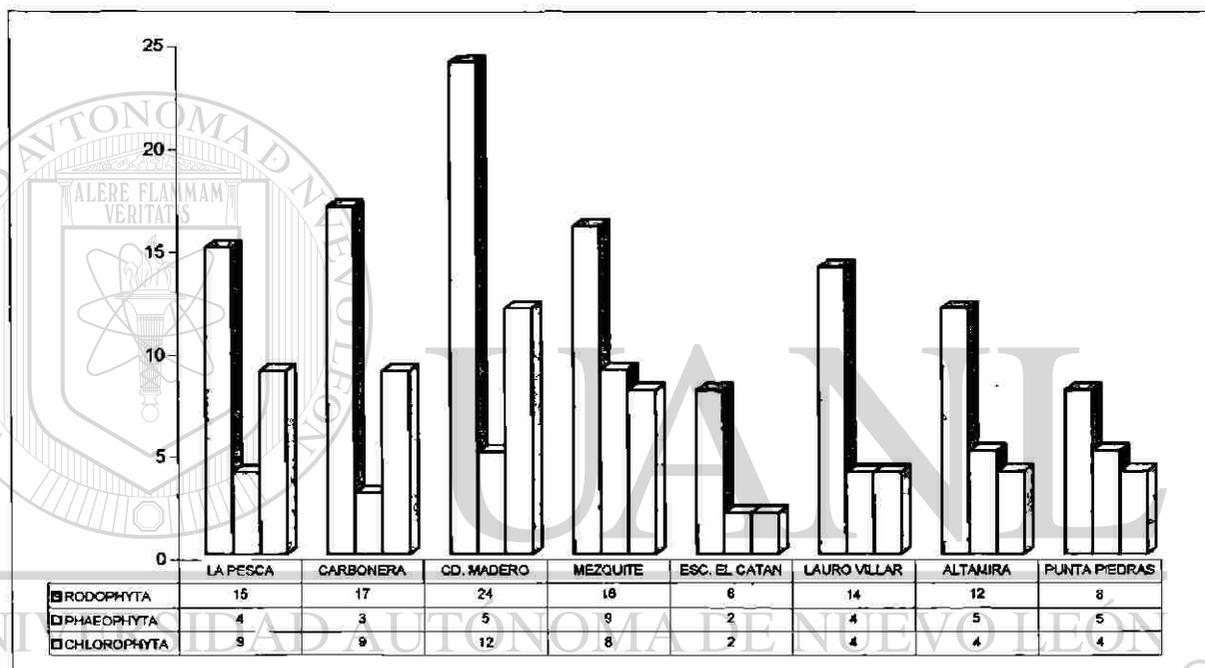


Figura 9. Número de especies por División

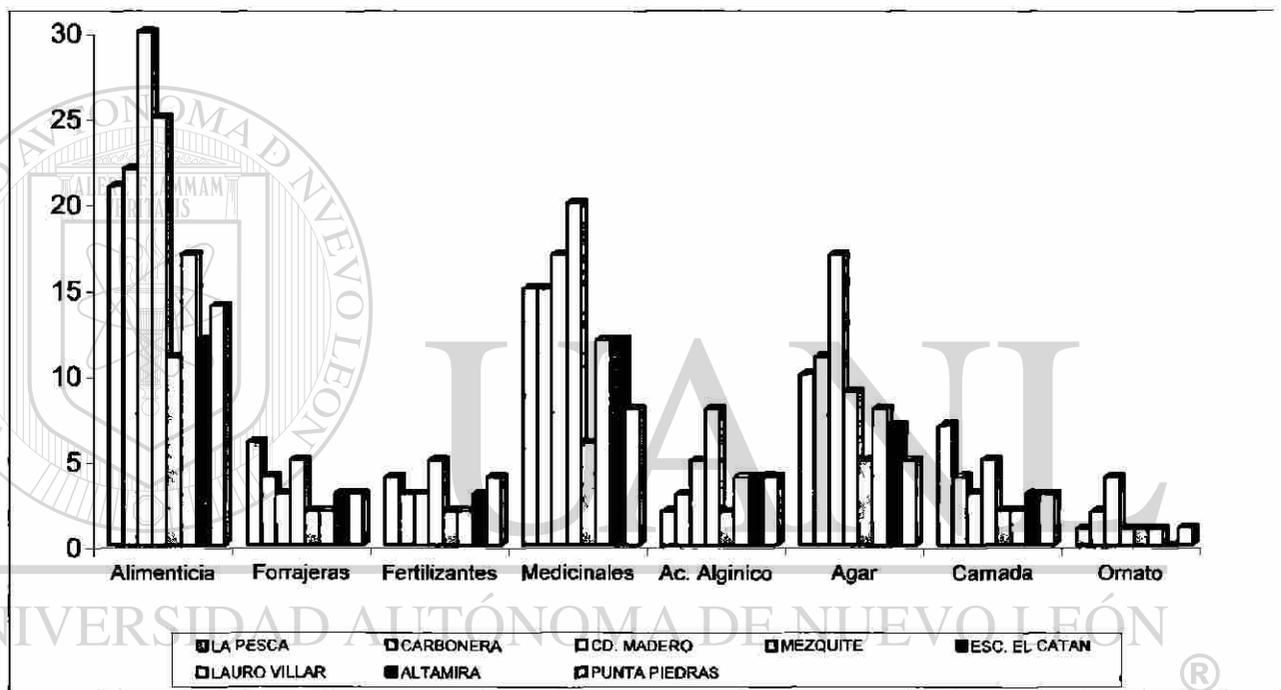


Figura 10. Número de especies por localidad según su uso.

Descripción y Aplicación de las Algas Marinas

RHODOPHYTA



***Porphyra leucosticta* Thuret in de Solis 1863**

Descripción: Plantas formadas por láminas delicadas, membranosas, monostromáticas, de hasta 6 cm de largo, de contorno redondeado a oblongo, volviéndose plegado-onduladas, púrpuro-rojizas; Células de 1.5-2.0 veces más altas que anchas, en vista superficial de 12-15 μ de diámetro incluyendo las paredes, uninucleadas, con un plastidio estrellado y un pirenoide.

Componentes: Proteínas, almidón, azúcares, grasas, vitaminas A, B₁, B₂, C y D. Sodio, calcio, fósforo, helio, aluminio, magnesio, azufre, silicio, cloro, nitrógeno soluble, arsénico, yodo y elementos traza (Levring, *et al.*, 1969).

Usos:

Medicinal: Por su alto poder nutritivo resulta un excelente complemento en la alimentación del convaleciente. Brinda un excelente aporte de vitamina A para mejorar la visión. Facilita la digestión, ayuda a disminuir el nivel de colesterol en el cuerpo, siendo la sustancia activa b-hemoglobina. Ayuda a la disolución y eliminación de depósitos grasos. Se usa para curar úlceras (Martínez, 1991).

Comestible: Cocida en sopas y combinada con otros alimentos.



***Scinaia complanata* (Collins) Cotton 1907**

Descripción: Plantas rojo-rosadas, erectas, de 1-8 mm de diámetro, de 7-9 veces dicotoma en la madurez sexual, naciendo de pequeños pies basales discoides; ramas turgentes, resbalosas, suaves, cilíndricas a ligeramente aplanadas; raramente constrictas en los nodos, usualmente con una banda axial de pocos (6-8) hasta 30 filamentos longitudinales; los internodos de 4 a 7 veces tan largos como anchos; ápices obtusos, los últimos segmentos fusiformes, más anchos en el extremo distal; células epidérmicas hialinas y poligonales, triangulares a subcirculares, de 12-44 μ de diámetro en su dimensión más grande, subcuadradas a elongadas, rectangulares en sección, a veces interrumpidas por células más pequeñas pigmentadas; capa subsuperficial compuesta de células más pigmentadas piriformes o subglobosas, flojamente acomodadas; cistocarpos inmersos, monoicos, notorios microscópicamente, de 145-350 μ de diámetro por 7.5-12.5 μ de longitud, en una serie terminal de 2 ó 3; espermatangios globosos, de 2.5-7.5 μ de diámetro, cholos o en lunares de 2 entre las células epidérmicas, formándose sobre amplias porciones de la planta; tetrasporangios conocidos en cultivo pero no en el campo.

Usos:

Alimenticio: Se consume ~~seca~~, tostada y se procesa enlatada.

Productora de agar.



***Gelidium americanum* (W.R. Taylor) Santelices 1976**

Descripción: Plantas gregarias, propagándose por ejes estoloníferos cilíndricos a subcilíndricos multiramificados y formando densos céspedes; ejes erectos de 0.5-2(-4) cm de altura, cilíndricos abajo, volviéndose aplanados hasta 1 mm de ancho, con frecuencia simples y liguladas o escasamente ramificados, alternados a pinnados, con frecuencia palmadas o fastigiadas en áreas regenerativas, puntas de las ramas ampliamente agudas, obtusas a apiculadas; internamente la médula con varios filamentos axiales y numerosas rizinas, corteza con una o varias capas de células; soros esporangiales formándose en regiones proximales, láminas simples ensanchadas o últimos ejes ramificados, con frecuencia formando hileras en forma de "v" cubriendo casi la anchura y extensión total de la lámina; tetrasporangios blobosos a ovoides, de 30-45 μ en su mayor dimensión; cistocarpos sobresaliendo sobre ambas superficies, con un ostíolo sobre cada superficie.

Usos:

Alimenticio: Cocida, filtrada y secada se prepara en guisos.

Productora de agar.



***Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis 1863**

Descripción: Plantas gregarias formando tufos expandidos, usualmente de 2-5 cm de alto, púrpura-rojizas; abundantemente ramificadas, con porción rastrera rizomatosa y ramas erectas subcilíndricas, ramificación basal irregularmente alterna, de irregular a claramente pinnada arriba; células superficiales del talo de 4-6 μ de ancho por 8-12 μ de largo, irregularmente dispuestas y distintamente aplanadas, con frecuencia espatuladas, los esporangios subsuperficiales, de 12-22 μ de diámetro por 14-27 μ de largo; cistocarpos ahusados y biloculares, el centro del eje, con un ostiolo a cada lado, de hasta 500 μ de largo de un poro a otro por 300-450 μ de ancho.

Usos:

Alimenticia: Cocida, filtrada y secada se prepara en guisos.

Productora de agar.



***Pterocladia capillacea* (S.G. Gmelin) Santelices & Hommersand 1997**

Descripción: Plantas erectas, gregarias, de hasta 5-20 cm de alto, púrpura-rojizas, con una porción rizomatosa cilíndrica, firmemente adherida al substrato y con ramas erectas, cilíndricas basalmente y aplanadas arriba, cartilaginosas, ramificación pinnada con hábito triangular; eje principal de 1.0-2.5 mm de ancho; rizines en región medular, tetrasporangios en ramas espatuladas de último orden, subsuperficiales, no en claras hileras pinnadas, de 16-21 μ de ancho por 35-42 de ancho por 35-42 μ de largo.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas.

Productora de agar.



***Haliptilon cubense* (Montagne ex Kutzing) Garbary et Johansen 1982**

Descripción: Plantas erectas y rastreras, flabeladas, saxícolas o epifitas, delicadas, rosáceas a rojo-rosado, de 1-3 cm de altura con costras basales dando lugar a numerosos ejes erectos apiñados, secundariamente fijos por parches calcáreos adventicios; ejes principales cilíndricos a subcilíndricos, con o sin ensanchamiento o aplanamiento arriba, segmentos de 50-400 (-700) μ de ancho y 150-66 μ de largo; eje espinadamente y dicotómicamente a irregularmente ramificados, casi todos en un plano, las últimas pinnas más finas que los ejes que las produjeron, ocasionalmente adelgazándose, los ápices obtusos; médula de hileras de células elogadas paralelas y compactadas, de 36-78 μ de longitud; corteza compuesta de células redondo-rectangulares densamente pigmentadas, de 5-7.5 μ de diámetro con radiación oblicua desde la médula, genículas comprimidas de una hilera de células elongadas medularmente, de 80-210 μ de largo centralmente, sin corteza o calcificación; tetrasporangios zonados largo obovoides a arqueados, de 20-70 μ de diámetro por 80-120 μ de longitud formados en conceptáculos urceolados, de un poro, terminales sobre intergenículas axiales ramificados.

Usos: Ornato en acuarios



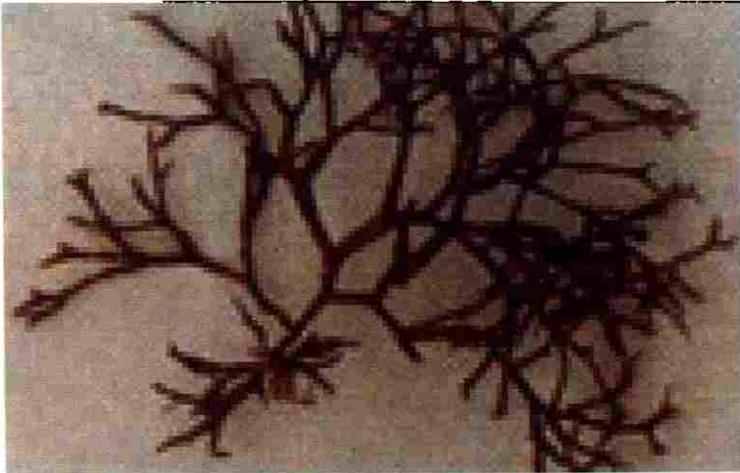
***Gracilaria cervicornis* (Turner) J. Agardh 1852**

Descripción: Plantas hasta 1.5 a 2.5 dm de longitud, carnosas-membranosas repetidamente pinnadamente ramificadas volviéndose complanadas las últimas divisiones subdicotomas; los segmentos más viejos algo comprimidos, hasta de cerca de 2-5 mm de ancho, las ramillas más cilíndricas pero de 1/3 de su anchura; segmentos con frecuencia marginalmente tachonados con proyecciones cortas dentiformes; cistocarpos formados en los segmentos más delgados más o menos marginales hemisféricos, apiculados.

Usos:

Alimenticia: Cocida y filtrada se mezcla con otros alimentos.

Productora de Carragenanos



***Gracilaria cylindrica* Borgesen 1920**

Descripción: Plantas saxícolas o conchícolas, erectas hasta 38 cm, rojo-rosado, fijas por los pies basales discoides pequeños, ejes cilíndricos, adelgazándose hacia los pies basales, pero de 2-4 mm de diámetro en secciones medias y arriba, escasamente a unilateralmente ramificadas hasta 2 ó 3 ordenes; ramas no significativamente diferentes en tamaño de los ejes principales, arqueadas en su mayor parte, agudamente constrictas a pediceladas o disminuidas en sus puntos de fijación, ligeramente adelgazándose, con ápices obtusos; médula compuesta de células grandes y hialinas o ligeramente pigmentadas, de 200-525 μ de diámetro y rodeadas por una ó dos capas de células corticales elongadas pigmentadas y más pequeñas, de 5-7.5 μ de diámetro en vista superficial; tetrasporangios elipsoides a subglobosos, cruciadamente divididos, de 20-40 μ de diámetro, por 40-60 μ de longitud, dispersos o agrupados en lunares irregulares en la corteza; carposporofitos con pocas células nutritivas tabulares conectado a los pericarpios; carposporangios obovoides, elipsoides a subglobosos, hasta de 40 μ de longitud; cistocarpos esparcidos o localizados, mamilados hasta de 2 mm de diámetro.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas.

Productora de carragenanos.



***Gracilaria tikvahiae* McLachlan 1979**

Descripción: Plantas erectas de hasta 37 cm de alto, café-rojizas, porción inferior relativamente delgada, arriba más ancha, gruesa y subcilíndrica a comprimida bajo las bifurcaciones, de 1-15 mm de ancho; margen generalmente prolifero; ramificación de uno a varios grados, usualmente en el plano de la lámina, ditricótoma o alterna; médula de células corticales pequeñas, de 10-12 μ de diámetro; tetrasporangios subsuperficiales, de 15-20 μ de diámetro por 18-30 μ de largo; cistocarpos prominentes, salientes, de hasta 1.5 mm de diámetro.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas y como aderezo.

Productora de carragenanos.



***Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss 1950**

Descripción: Plantas erectas, de hasta 20 cm de alto, púrpura-rojizas, con la edad volviéndose libres; textura firmemente carnosa; ramas de 0.5-2.0 mm de diámetro, repetidamente divididas, ramificación alterna, ocasionalmente casi dicotómica, numerosas ramificaciones laterales, cilíndricas a todo lo largo, adelgazándose en las últimas ramillas; células de la médula de 220-370 μ de diámetro, con paredes delgadas; corteza de 2-3 capas celulares; tetrasporangios numerosos, esparcidos en las ramillas, ovales, en vista superficial de 18-25 μ de diámetro. Espermatangios en cavidades profundas.

Usos:

Alimenticia: Cocida, filtrada en sopas.

Productora de carragenanos.



***Gracilaria domingensis* Sonder ex Kutzing 1900**

Descripción: Plantas hasta 3.5 dm de altura, los ejes principales escasamente divididos, principalmente cerca de la base, los ejes guías en forma de tira, usualmente de 4-12 mm de anchura, generalmente produciendo ramas marginales, estrechas, menos numerosas en forma pinnada, las cuales pueden redividirse; cistocarpos principalmente en las ramillas menores las cuales si son pequeñas, pueden ser marcadamente deformadas.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas y como aderezo.

Productora de agar.



***Botryocladia occidentalis* (Borgesen) Kylin 1931**

Descripción: Plantas saxícolas, rojo-rosadas, fijas por pies basales discoides masivos dando lugar a uno ó más ejes erectos, cilíndricos, cartilagosos, alternadamente a pseudodicotómicamente ramificados, de 2-20(-25) cm de altura, radialmente a bilateralmente tachonados con pocas a muchas vesículas llenas de mucílago; ejes sólidos, pseudoparénquimatosos, de 0.5-1.5 mm de diámetro; vesículas obpiriformes a obovoides y subglobosas, cortas estipitadas, de 2-8 mm de diámetro por 3-11 mm de longitud; células medulares poligonales, de 50-150 μ de diámetro produciendo de 1-2 células glandulares globosas a elipsoides hacia el interior de la cavidad de la vesícula, de 7.5-20 μ de diámetro; corteza exterior con células de tamaño intermedio, muchas células subsuperficiales no totalmente cubiertas por la corteza exterior; tetrasporangios desconocidos; pocos cistocarpos por vesícula, hasta de 1.5 mm de diámetro, ostíolos presentes; carposporangios redondeados e irregularmente angulados, de 12-25 μ de diámetro.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas combinada con otros alimentos.

Productora de agar.



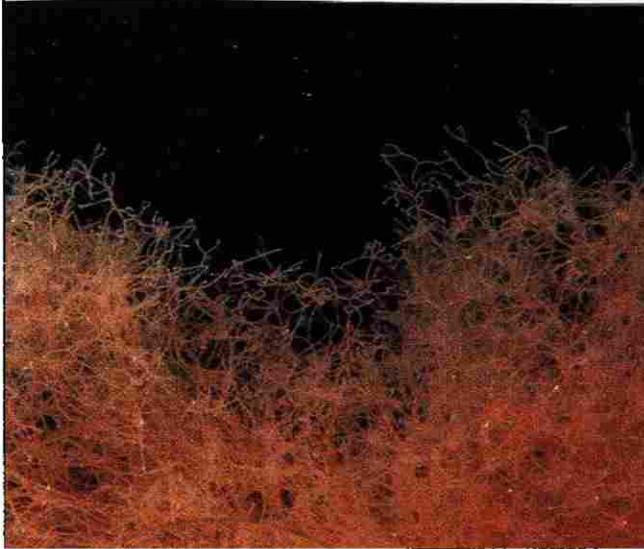
***Rhodymenia pseudopalmata* (Lamouroux) Silva 1952**

Descripción: Plantas formadas por una fronda aplanada dicotómicamente ramificada, con una hilera por estipe; talo de hasta 10 cm de largo, de construcción multiaxial, los ejes de hasta 5 mm de ancho; púrpua-rojizas; médulas de grandes células pigmentadas; plantas sexuales dioicas, anteridios en soros superficiales, de 45-79 μ de diámetro constituidos por pequeñas células incoloras, cistocarpos hemisféricos, prominentes y dispersos sobre los márgenes y la superficie de la fronda, de 1.0-1.5 mm de diámetro, tetrasporangios cruciados, embebidos entre las células corticales en las porciones distales de las ramas, de 12-22 μ de diámetro por 20-31 μ de largo.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas combinada con otros alimentos.

Productora de agar.



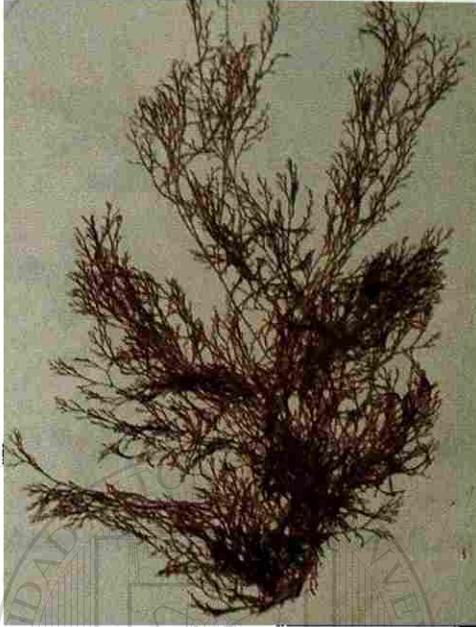
***Centroceras clavulatum* (C. Agardh in Kunth) Montagne 1846**

Descripción: Plantas creciendo en densos tufos púrpura-rojizos de hasta 5 cm de alto; porción rizomatosa fija al substrato por rizoides incoloros; filamentos dicotómicamente ramificados con los ápices forcipitados como en *Ceramium* pero con los ejes uniseriados completamente corticados, la corticación formada por hileras regulares longitudinales de células rectangulares, de 130-190 μ de diámetro; internodos cortos arriba pero hasta de 520 μ de largo en las partes inferiores; nodos espinosos, las espinas verticiladas e incoloras, de 1-3 células de largo, más prominentes en las ramas jóvenes, de hasta 60 μ de largo; tetrasporangios tetraédricos en verticilos en la región nodal de las últimas ramillas, de 20-35 μ de ancho por 45-62 μ de largo.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas combinada con otros alimentos.

Productora de agar.



***Ceramium bissoideum* Harvey 1853**

Conferva fastigiata Wulfen ex Roth

Descripción: Plantas epífitas, epizoicas, saxícolas, con ejes postrados y erectos hasta de 10 cm de altura, regularmente pseudodicótoma con ramas adventicias ocasionales, ramificación fastigiada, usualmente espaciada en su anchura, violácea, cafezusca, rosácea a rojo rosado brillante, fijas por rizoides simples, con o sin hapterios expandidos a partir de las bases y nodos de ejes postrados, con frecuencia más de un hapterio por nodo; ápices erectos, incurvados, forcipitados o divaricados; corticación limitada a los nodos, obvia a simple vista, compuesta de dos capas de cuatro a seis hileras transversales, las más inferiores generalmente intermedias en tamaño, las de en medio más grandes y las superiores más pequeñas y globosas a longitudinalmente elipsoides; nodos de 60-155 μ de diámetro, por 55-65 μ de longitud, ocasionalmente produciendo células glandulares; internodos ligeramente pigmentados, de 75-150 μ de diámetro y 0.6-1.4 μ de longitud abajo; esporangios tetrahédricos y cruciados, globosos a elipsoides, de 33-65 μ de diámetro por 50-68 μ de longitud, solos o pareados y seriados, o en espiral en los nodos, emergentes y muy proyectados, usualmente soportados por unos filamentos involucreales cortos, estrechos.

Nutrientes: Potasio, fósforo, calcio, sodio, aminoácidos, vitaminas.

Usos:

Medicinal: Contiene antimicrobiales (Martínez, 1991).



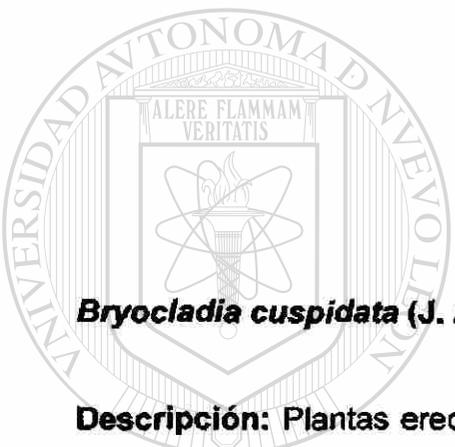
***Acanthophora muscoides* (Linnaeus) Bory**

Descripción: Plantas densamente arbustivas, 6-16 cm de altura, irregularmente ramificadas, los ejes principales y las de gancho produciendo espinas cortas espiralmente dispuestas, de cerca de 1 mm de longitud, tetrasporangios en ramas pequeñas muy espinosas, pericarpios urceolados, laterales sobre ramillas gruesas, la apertura amplia.

Usos:

Medicinal: Contiene antimicrobiales (Martínez, 1991).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Bryocladia cuspidata* (J. Agardh) De Toni 1903**

Descripción: Plantas erectas café oscuro, de hasta 4 cm de alto; ejes principales simples a escasamente ramificados, producidos en una porción postrada, densamente cubiertos por ramillas cortas laterales que se adelgazan desde la base al ápice, simples o comúnmente con una división en la parte inferior, de hasta 2 mm de largo; ramas de todos los órdenes ecorticadas, con 8 células pericentrales; tetrasporangios tetraédricos, de 55-78 μ de diámetro, inmersos en forma espiral en ramas cortas superiores; cistocarpos sobre las ramillas laterales, de 185-400 μ de largo.

Usos:

Alimenticias: En sopas mezcladas con otros alimentos.

Productora de agar.

***Bryocladia thyrsigera* (J. Agardh) Schmitz in Falkenberg 1901**

Descripción: Plantas saxícolas, rojo-violáceo a negras en color, erectas hasta 10 cm de altura, ampliamente dispersas a partir de ejes postrados; ejes erectos cilíndricos, de 165-345 μ de diámetro; con 9 a 12 células pericentrales, ecorticadas; ejes principales laxos o flojos, alternadamente ramificados, segmentos con longitud de casi el doble del ancho de los mismos, de 70-165 μ de longitud, ejes determinados radialmente ordenados alrededor de los ejes indeterminados, de 0.6-3.0 mm de longitud, alternadamente y pinnadamente ramificados notoriamente adelgazados desde la base hasta los ápices unicelulares; tricoblastos, si presentes, de simples a una vez bifurcados, reduciéndose de la base al ápice, deciduos bajo los ápices de los ejes vegetativos; ramillas fértiles cortas, rígidas, principalmente recurvadas y en racimos; tetrasporangios globosos, de 37-46 μ de diámetro, en series rectas en las porciones abaxiales de las ramillas fértiles.

Usos:

Alimenticias: En sopas mezcladas con otros alimentos.

Productora de agar.



***Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kutzing 1843**

Descripción: Plantas saxícolas, rojo-cafezusco (parduzca) a morada-rojiza, erectas hasta 20 cm de altura, membranosas cuando jóvenes, volviéndose cartilagosas muy extendidas a arbustivas; ejes comprimidos, ocasionalmente cilíndricos hasta 2 mm de diámetro, en los segmentos inferiores con ocho a nueve células pericentrales; ramificación en las axilas de los tricoblastos alternadamente dística, ocasionalmente radial sobre cada segundo segmento axial, principalmente corto y determinado, a veces largo e indeterminado, siguiendo el patrón de los ejes principales; ejes determinados oblicuamente erectos, uniformes en longitud, de 2-3 mm de longitud; dísticos o en hileras de tres a cuatro ramillas polisifonas, cortas, muy aguadas, simples distalmente a numerosas proximalmente espinosas; puntas indeterminadas más o menos fastigiadas; tricoblastos bifurcados una vez, de cuatro células de longitud arriba de la bifurcación, reduciéndose de la base al apice de los ejes vegetativos; tetrasporangios globosos, de 60-100 μ de diámetro, en series espirales en ramas fértiles, en racimos hacia las puntas de los ejes.

Usos:

Alimenticias: Como sopas y jaleas.

Productora de agar.



***Bryothamnion triquetrum* (S. G. Gmelin) Howe 1915**

Descripción: Plantas de hasta 25 cm de altura, emergiendo de una base discoide, morado-parduzco opaco, carnososa-cartilaginosa; brevemente cilíndrica abajo, pero arriba irregularmente alternadamente ramificada, con 7-9 células pericentrales, densamente corticadas, las ramas triangulares en sección, produciendo ramillas corticadas a lo largo de los ángulos en sucesión espiral, en las axilas de los tricoblastos, los cuales son muy cortos y la mayoría una vez bifurcados; ramillas muy cortas, de cerca de 2 mm de largo, cubriendo estrechamente las puntas en crecimiento, más ampliamente espaciadas abajo, sus porciones inferiores casi simples, arriba trífidas; estiquidios con tallos, axilarmente entre las ramillas, con ramas cortas fasciculadas.

Usos:

Alimenticias: Como sopas y jaleas.

Productora de agar.



Chondria atropurpurea (Harvey)

Conferva atropurpurea Roth 1806

Descripción: Plantas gregarias, formadas por filamentos no ramificados, uniseriados, adelgazándose hacia la base y volviéndose progresivamente multiseriados hacia el ápice donde son gruesos, algo torulosos y constreñidos, de hasta 8 cm de largo por 20–50 μ de diámetro; células con un cromatóforo estrellado, las cercanas a la base contribuyendo a la fijación de filamentos por la

formación de procesos rizoidales que corren dentro de la matriz gelatinosa de arriba hacia abajo terminando en el sustrato; reproducción asexual por monosporas formadas directamente a partir de las células vegetativas.

Componentes: Sodio, hierro, potasio, fósforo.

Usos:

Medicinal: Contiene ácido acrílico, que actúa como antibiótico y además se ha aislado DL-galactosa (Levring, *et al.*, 1969).

Alimenticias: Cocida en sopas.

Productora de agar.



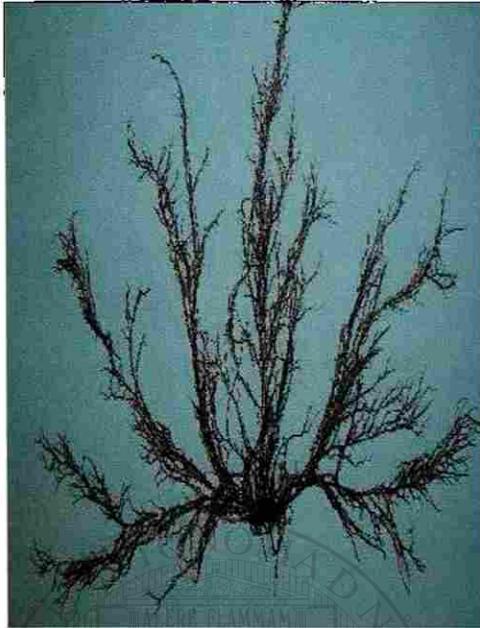
***Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux
1813**

Descripción: Plantas formando densos agregados, con frecuencia enmarañadas, textura algo frágil y carmosa; rojo-púrpura a rosadas; discos basales mal definidos; ramas erectas de hasta 10-15 cm de alto de 1-2 mm de diámetro, la ramas principalmente dividiéndose varias veces cubiertas con numerosas ramillas cortas espinuladas, divaricadas, de 1-3 mm de largo, ultimas ramas

usualmente con estas ramillas pero en una serie secundaria; puntas de las ramas generalmente elongadas, desnudas, típicamente hinchadas y en forma de gancho; médula con grandes células incoloras y una célula central distinguible, corteza de pequeñas células pigmentadas; ramillas tetraspóricas algo siliculosas o ahusadas y rostradas con numerosos tetrasporangios zonados, inmersos circundando la parte mas ancha, de 20-30 μ de diámetro por 35-60 μ de largo; ramillas cistocárpicas laterales, cistocarpos globosos de hasta 1.5 mm de diámetro.

Componentes: Sodio, potasio, fósforo, manganeso, magnesio, hierro, calcio.

Aplicación medicinal: Es diurética, se ha aislado lantionina de propiedades antibióticas. En Indonesia se utiliza por sus propiedades vermífugas, también como fungicida (Bhakuni, 1974; Naqui, 1981;).



***Hypnea valentiae* (Turner) Montagne 1840**

Descripción: Talo erecto a ligeramente decumbente, ramas numerosas con ápices agudos, comúnmente en forma de estrella, dispersas sobre el talo; ramillas simples a compuestas. Ejes cilíndricos de 0.4 a 1.5 mm de diámetro. Células corticales de 50–280 μ de diámetro; tetrasporangios elipsoidales zonadamente divididos, de 17–23 μ de diámetro y 38–49 μ de longitud. Carposporangios piriformes de 5–10 μ de

diámetro. Cistocarpos de 325–500 μ de diámetro.

Componentes: Sodio, potasio, fósforo, magnesio, hierro, calcio, manganeso.

Aplicación medicinal: Presenta propiedades vermífugas (Hoope & Levring, 1982). Tiene propiedades antibióticas, fungicidas y controla enfermedades del estómago (Martínez, 1991).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Rhodymenia pseudopalmata* (Lamouroux)**

Silva 1952

Palmaria palmata L. Grev 1980

Descripción: Plantas formadas por una fronda aplanada dicotómicamente ramificada, fila por un estípe basal; talo de hasta 10 cm de largo, de construcción multiaxial, los ejes de hasta 5 mm de ancho; púrpura-rojizas; médulas de grandes células incoloras rodeadas por una corteza pequeña de células pigmentadas; plantas sexuales dioicas, anteridios en soros

superficiales, de 45-70 μ de diámetro constituidos por pequeñas células incoloras, cistocarpos hemisféricos, prominentes y dispersos sobre los márgenes y la superficie de la fronda, de 1.0-1.5 mm de diámetro, tetrasporangios cruciados, embebidos entre las células corticales en las porciones distales de las ramas, de 12-22 μ de diámetro por 20-31 μ de largo.

Componentes: Es rica en potasio, yodo, fósforo, hierro, aminoácidos, vitaminas.

Aplicación medicinal: Su alto contenido en hierro hace que sea un fuerte vigorizante de la sangre. Es ideal como reconstituyente en estados de anemia y procesos postoperatorios. También es indicada para problemas gastrointestinales (Guerrero, 1999). Tiene propiedades como vermífugo y antibiótico (Martínez, 1991).



***Centroceras clavulatum* (C. Agardh)
Montagne 1846**

Descripción: Plantas creciendo en densos tufos púrpura-rojizos de hasta 5 cm de alto; porción rizomatosa fija al substrato por rizoides incoloros; filamentos dicotómicamente ramificados con los ápices forcipitados como en *Ceramium* pero con los ejes uniseriados completamente corticados, la corticación formada por hileras regulares longitudinales de células rectangulares, de 130-190 μ de diámetro; internodos cortos arriba pero hasta de 520 μ de largo en las partes inferiores; nodos espinosos, las espinas verticiladas e incoloras, de 1-3 células de largo, más prominentes en las ramas jóvenes, de hasta 60 μ de largo; tetrasporangios tetrahédricos en verticilos en la región nodal de las últimas ramillas, de 20-35 μ de ancho por 45-62 μ de largo.

Componentes: Sodio, potasio, yodo, fósforo, calcio, vitaminas.

Aplicación medicinal: Presenta acción antihelmíntica (Martínez, 1991). Contiene ácido kainico de propiedades vermífugas y antihelmínticas (Scheuer, 1980).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Digenia simplex* (Wulfen) C. Agardh 1823**

Descripción: Plantas erectas, rojo rosáceas, de hasta 21 cm de alto; ramificación dicotómica a irregular lateralmente, ejes cartilagosos, sin una célula apical bien desarrollada, ni estructurada, de hasta 3 mm de diámetro, médula de grandes células incoloras rodeada por corteza de pequeñas células pigmentadas; ejes principales con ramillas laterales cortas en espiral, usualmente simples y a veces con ramificación irregular alterna, las cuales miden hasta 1 cm de largo y tiene de 6–8 células pericentrales cubiertas por una corteza delgada y tricoblastos en sus ápices; tetrasporangios tetraédricos en partes distales de las ramillas superiores, de 380–46 μ de diámetro, dichas ramillas irregularmente hinchadas y corticadas; cistocarpos ovoides, terminales y laterales sobre las ramillas, de 250–300 μ de diámetro.

Componentes: Fósforo, calcio, sodio, hierro, aminoácidos, carbohidratos .

Usos:

Medicinal: Contiene ácido kaínico y sus isómeros ácido alfa-kaínico y ácido lacto-alfa-kaínico de propiedades antihelmínticas. Es muy efectiva para el tratamiento de *Ascaris*. También es empleada como laxante (Bhakuni y Silva 1974). Presenta actividad antibiótica (Martínez, 1991).

Alimenticias: Cocida en sopas.

Productora de agar.



***Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux
1813**

Descripción: Plantas hasta de 1.5 a 2.5 cm de altura, arbustivas, en color con ejes verdes o amarillos y ramillas rosas; abajo mostrando tallos principales largo los cuales son escasamente alternadamente ramificados, de 0.75-1.50 mm de diámetro; pero arriba incrementándose estrechamente y paniculadamente ramificados en ramas más pequeñas, últimas ramillas truncadas, opuestas o subverticiladas, de 0.5-0.75 mm de diámetro; tetrasporangios en una banda abajo del ápice de ramillas muy modificadas.

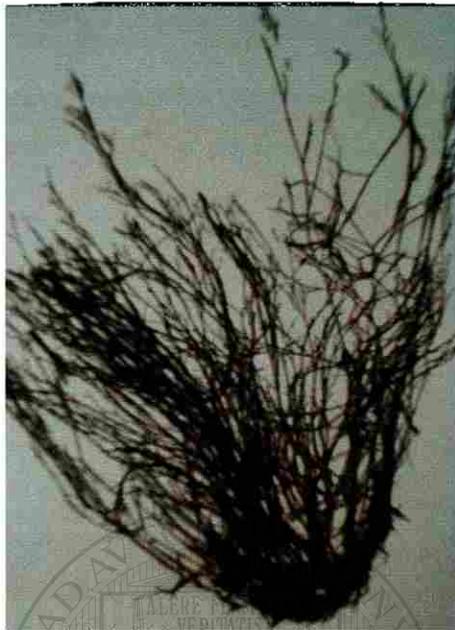
Componentes: Yodo, potasio, fósforo, calcio, sodio.

Usos:

Medicinal: Contiene Laurencyne de acción antibacterial (Pesando, 1990).
Presenta actividad antibiótica (Levring, *et al.*, 1969).

Alimenticias: Cocida en sopas.

Productora de agar.



***Polysiphonia ferulacea* Suhr ex J. Agardh 1863**

Descripción: Plantas creciendo en conjuntos, flácidas, delicadas, de color rojo vináceo, midiendo de 5 a 15 cm. de altura. Ramificación subdicotómica en las porciones inferiores, alterna en las partes superiores. Filamentos basales con segmentos de 237-352 μ de diámetro y de 160-210 μ de largo, subiguales o más cortos que anchos, con 4 células pericentrales, no corticadas. Ramas originadas sin ninguna relación con los tricoblastos, éstos en gran cantidad en los ápices del talo. Ramas superiores con segmentos de 162-241 μ de diámetro y de 88-164 μ de largo. Cistocarpos globosos y prominentes.

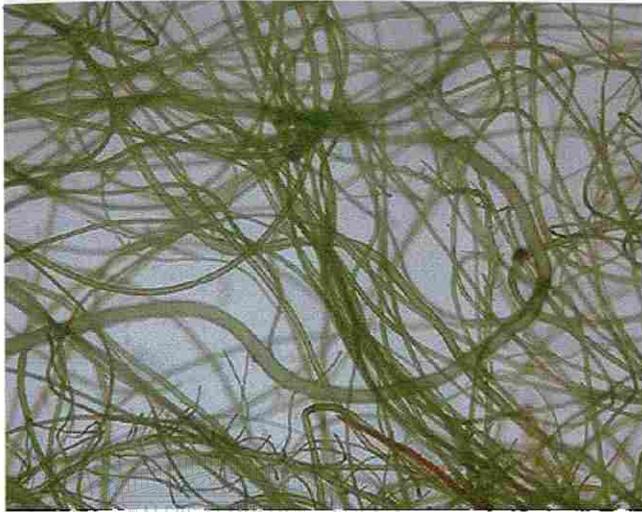
Componentes: Sodio, calcio, fósforo, potasio, hierro.

Usos:

Medicinal: Tiene propiedades antibióticas (Martínez, 1991).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CHLOROPHYTA



***Enteromorpha clathrata* (Roth) Greville 1830**

Descripción: Plantas hasta de 30 cm de largo, con ejes de hasta 2 mm de ancho, presentando muchas ramificaciones de varios ordenes, más generalmente basales, cada orden de ramificación es más pequeño que el precedente, las últimas ramas elongadas; células colocadas en distintas series longitudinales en toda la planta, subrectanagulares, de 8-22 μ de diámetro por 10-25 μ de largo, cromatóforos pequeños.

Presente en sustrato rocoso de zona eulitoral, en varios meses del año, abundante en primavera; frecuente.

Usos:

Alimenticias: Sirve para hacer condimentos.

Otros: Forraje, fertilizante y carnada.



***Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh
1883**

Descripción: Plantas gregarias, de hasta 15 cm de alto, simples u ocasionalmente divididas en la base en 2-3 ramas similares; cilíndricas arriba, comúnmente hasta de 5 mm de diámetro; gradualmente adelgazándose hacia abajo, todas las divisiones delgadas y subsólidas en la base; células en hileras longitudinales abajo e irregularmente dispuestas arriba, de 10-18 μ de ancho por 8-28 μ de largo, rectangulares

a poliédricas; cromatóforos conspicuos, parietales.

Componentes: Proteínas, grasas, carbohidratos, vitamina C, yodo, hierro, magnesio, manganeso, sodio, potasio.

Usos:

Medicinal: Tiene importancia comercial debido a su actividad antibacterial contra la Tuberculosis del *Mycobacterium* bioindicador de la contaminación de metales. Suelen curar la celulitis, tonifican los tejidos, son adelgazantes, estimulan la circulación, combaten el envejecimiento de la piel y pueden curar las infecciones cutáneas. Presenta actividad diurética (Naqui, 1981).

Alimenticias: Sirve para hacer condimentos.

Otros: Forraje, fertilizante y camada.



***Enteromorpha ligulata* J. Agardh 1883**

Descripción: Plantas generalmente formando penachos, a veces apiñadas formando céspedes, hasta de 7-9 cm de alto; los individuos raramente simples, pocos o muy ramificados, ramas distribuidas en la parte inferior del eje principal con las mas desarrolladas hacia arriba y las iniciales filiformes abajo; frondas gradualmente dilatadas, cilíndricas, de 1-2 mm de diámetro; células en distintas hileras longitudinales y transversales a

todo lo largo de la planta, de 9-12 μ de ancho por 9-28 μ de largo, rectangulares.

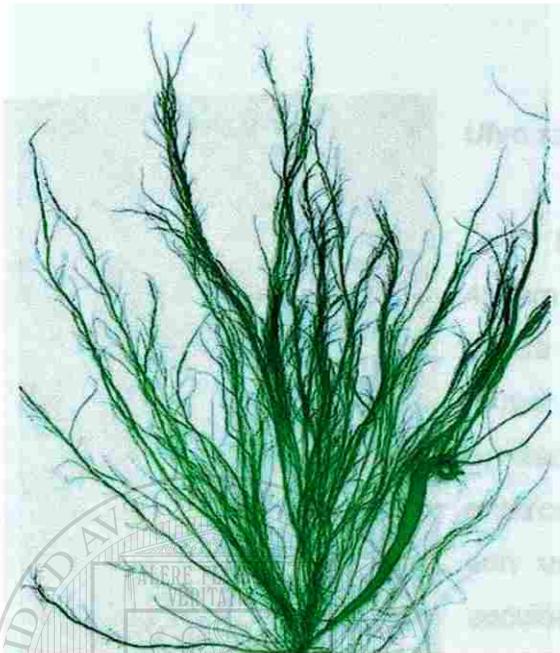
Componentes: Rica en proteínas, grasas, carbohidratos, vitamina A, B₁ y C, yodo, hierro, magnesio, manganeso, sodio, potasio.

Usos:

Medicinal: Facilitan la digestión y ayudan a eliminar los cúmulos de grasa. Sirve para controlar el colesterol. Se recomienda consumir a personas que tienen problemas de visión. Presenta actividad diurética (Levring, et al., 1969)

Alimenticias: Sirve para hacer condimentos.

Otros: Forraje, fertilizante y carnada.



***Enteromorpha prolifera* (D.F. Muller) J. Agardh 1883**

Descripción: Plantas con ejes primarios conspicuos, frecuentemente abundantemente prolifera, hasta 60 cm de altura, 1.5 cm de ancho, en aguas salobres llegando a ser más angostas; células pequeñas o de tamaño medio en arreglo longitudinal y algunas veces en series transversas en las partes más angostas de las plantas, 9-18 (-27) μ de longitud; las células de ramas macroscópicas rectangulares en vista superficial, frecuentemente cuadradas; ramas jóvenes en parte multiseriadas; pirenoides uno por célula, raramente dos.

Usos:

Medicinal: Facilita la digestión eficiente en el control del colesterol y es diurética.

Otros: Como carnada.



***Ulva fasciata* Delile 1813**

Descripción: Plantas foliáceas de hasta 45 cm de alto, verde brillante; expandiéndose desde un pequeño rizoide y pedicelo hasta formar láminas irregularmente lobadas, acintadas, de 0.5–2.5 cm de ancho, márgenes enteros e irregularmente rizados y crenados, con una porción central más pálida; talo en sección transversa de 50–75 μ , formado por dos hileras de células, más altas que anchas, de 10–15 μ de ancho por 20–28 μ de largo; células en vista superficial de contorno polígono–redondeado, de 8–12 μ de ancho por 13–20 μ de largo, con un cloroplasto.

Componentes: Calcio, fósforo, sodio, potasio, 21 aminoácidos, hierro, carbohidratos, ácido ascórbico.

Usos:

Medicinal: Contiene ácido aspártico, como el más abundante. Se usa para curar y cicatrizar heridas, ya sea seca o fresca. Posee actividad antimicrobial por el ácido acrílico que contiene (Levring, *et al.*, 1969).

Alimenticias: Sirve para hacer condimentos.

Otros: Forraje, fertilizante y camada.



***Ulva lactuca* Linnaeus 1753**

Descripción: Plantas foliáceas, verde brillante, frondas ampliamente lobadas y onduladas, a veces ligeramente lanceoladas hacia los ápices, con el pie de fijación pequeño; de hasta 12 cm de largo por 30–60 μ de grueso células en sección transversal de horizontal a verticalmente elongadas de 14–19 μ de ancho por 16–24 μ de largo, en vista superficial distinta e irregularmente angulares, compactas y sin arreglo definido, de 10–12 μ de ancho por 15–20

μ de largo.

Componentes: Proteínas, almidón, azúcares, grasas, vitaminas A, B, C. Helio yodo, aluminio, manganeso, níquel, magnesio, calcio, nitrógeno soluble, fósforo, azufre, cloro, silicio, radio y cobalto.

Usos:

Medicinal: Por el magnesio que contiene interviene en el equilibrio nervioso y muscular. Presenta acción antibacterial. Se usa en Asia en medicina popular para combatir la gota, la artritis, además en algunas ocasiones debido a que acumula grandes cantidades de cadmio, se utiliza como indicadora de la contaminación por este metal a la orilla de las costas (Levring, *et al.*, 1969; Hoopé, *et al.*, 1982).

Alimenticias: Sirve para hacer condimentos.

Otros: Forraje, fertilizante y carnada.



***Ulva rigida* C. Agardh 1822**

Descripción: Plantas hasta de 1 m o más de longitud, con estípites medianos o frecuentemente sin soporte; láminas lanceoladas llegando a ser lobadas con la edad, con frecuencia ricamente perforadas; 38-42 μ de grueso en las partes superiores, 48-76 μ en las paredes centrales y hasta 200 μ de grueso en la base; márgenes con dientes microscópicos; células de la lámina en filas ordenadas en las partes superiores, rectangulares a redondeadas (incluso poligonales), de 11-17 μ de ancho y de 15-22 μ de longitud en las células maduras; células más grandes de 29 por 16 μ en las plantas jóvenes; células ligeramente más largas que anchas globosas en los márgenes superiores; posición de los plastidios variable; con dos pirenoides por células.

Usos:

Alimenticias: Sirve para hacer condimentos.

Otros: Forraje, fertilizante y carnada.

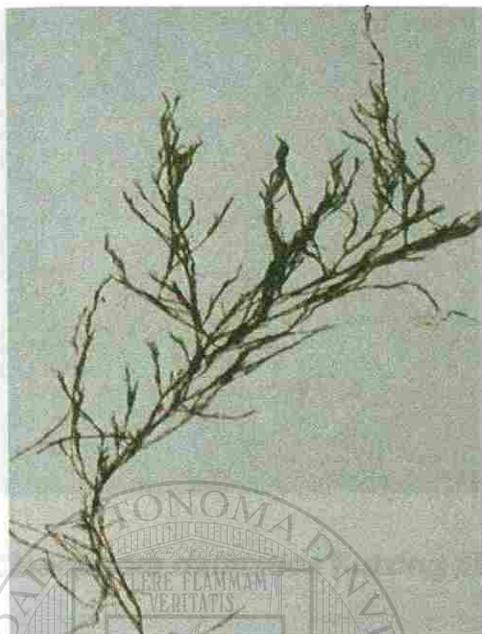


***Chaetomorpha aerea* (DilJwyn) Kuetzing 1849**

Descripción: Plantas erectas de 10-15 (-30) cm de alto, color verde claro a verde oscuro, filamentos tiesos y rectos, solitarios o creciendo en grupos; células basales de 130-150 M de diámetro arriba., adelgazándose abajo y afianzadas por células simples, discoides basalmente lobadas u orladas; células vegetativas cilíndricas de 125-400 M de diámetro, 0.5-2 diámetros de longitud, algo constrictas en los septos; células fértiles de hasta 700 M de diámetro en forma de casco a subglobosas, paredes conspicuamente engrosadas. Célula basal menos distintiva, 2.5 a 4.2 veces tan larga como la célula suprabasal.

Usos:

Alimenticias: Se consume cocida en sopas.



***Cladophora albidula* (Ness) Kützinger 1843**

Annulina albidula Ness 1820

Descripción: Plantas de hasta 6 cm de alto, verde oscuro, el talo con sistema de ramificación terminal acropétalmente organizado; ramillas insertadas unilateralmente sobre el eje principal, curvadas y dispuestas en orden decreciente; el eje principal de 25-70 μ de diámetro; células de 2-6 μ diámetro de largo, algo contraídas en los septos.

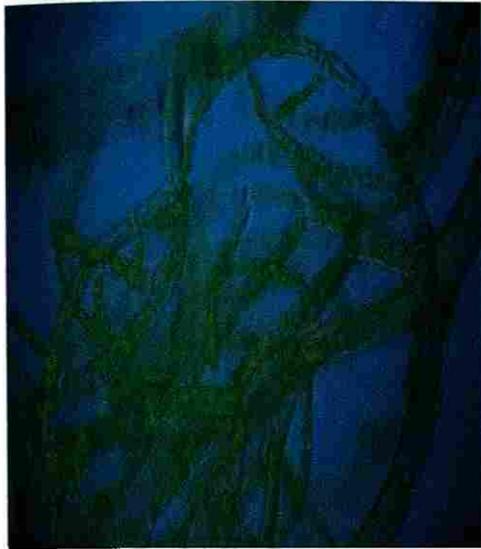
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Componentes: Sodio, calcio, fósforo, potasio, aminoácidos.

Usos:

Medicinal: Tiene propiedades antibióticas (Levring, *et al.*, 1969).

Alimenticias: Seca o fresca como aderezo en condimentos y sopas.



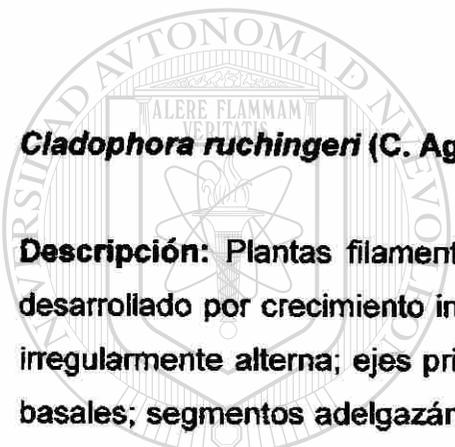
***Cladophora dalmatica* Kutzing 1843**

Descripción: Plantas erectas, formadas por filamentos ramificados y uniseriados, de hasta 15 cm de largo y variables en color desde verde brillante a oscuro. Talo con organización acropétala, terminal, los sistemas de ramas con las ramillas insertas ocasionalmente en forma unilateral sobre el eje principal. El eje principal midiendo hasta 150 μ de diámetro. Diámetro máximo de célula apical 32 μ .

Usos:

Alimenticias: Seca o fresca como aderezo en condimentos y sopas.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Cladophora ruchingeri* (C. Agardh) Kutzing 1845**

Descripción: Plantas filamentosas de 5 a 100 cm de largo, verde oscuro; talo desarrollado por crecimiento intercalar muy escasamente ramificado; ramificación irregularmente alterna; ejes principales de hasta 200 μ de diámetro en las partes basales; segmentos adelgazándose gradualmente desde la base hacia las partes superiores de la planta; células de 2-4 diámetros de largo, con numerosos cromatóforos, célula apical ligeramente redondeada.

Usos:

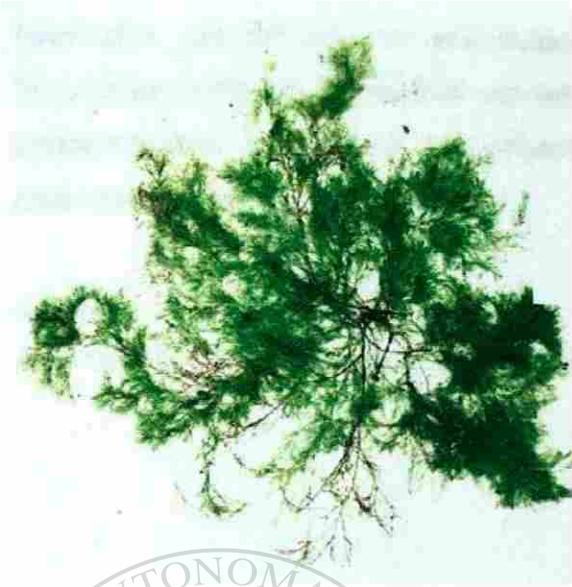
Alimenticias: Seca o fresca como aderezo en condimentos y sopas.

***Cladophora vagabunda* (Linnaeus) van den Hoek 1963**

Descripción: Plantas de hasta 20 cm de alto, verde oscuro, formadas por filamentos uniseriados y ramificados; talo con una organización acropétala, terminal, con las ramillas unilaterales insertas sobre el eje principal, densamente agrupadas cerca de los extremos de las ramas menores; eje principal de 200-300 μ de diámetro; ramillas de 1.5-2.5 mm de largo; células de 70-120 μ de diámetro, de 1.0-2.5 diámetros de largo; células apicales adelgazándose, diámetro mayor a 32 μ .

Usos:

Alimenticias: Seca o fresca como aderezo en condimentos y sopas.



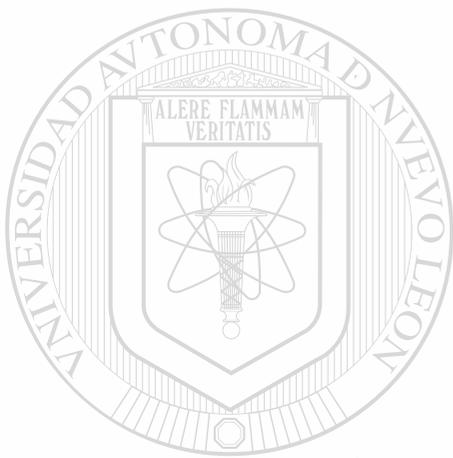
***Cladophora montagneana* Kützing 1847**

Descripción: Plantas color verde oscuro a verde pálido o verde pasto; de uno a varios (-30) cm de alto; plantas pequeñas frecuentemente compactas, tiesas, de paredes gruesas; las más grandes son delicadas, creciendo vigorosamente, formando manojos lubricosos; organización irregular, no acropétala; ejes principales con uno o varios ejes laterales fuertemente desarrollados formando pseudodicotomias; ejes principales y laterales no ramificados en grandes secciones; ramillas laterales (si presentes) cortas, rectas, formando filas unilaterales o creciendo en todas direcciones; divisiones celulares transversas casi exclusivamente intercalares, las ramas jóvenes intercaladas entre las más viejas, una a tres ramas por nudo; ramas primarias apicales, las otras opuestas, adyacentes o a veces seriadas; paredes basales inicialmente inclinadas a oblicuas, después casi horizontales; base de las laterales con frecuencia parcialmente fusionadas con células adyacentes de los ejes; ángulos de las ramas jóvenes principalmente de 45° o más; las ramas laterales principales más o menos apesadas; diámetros de los ejes principales (1.5-)3-4(-7) veces el diámetro de las células apicales en las plantas pequeñas, (1.3-)2-3(-4) de longitud, plantas creciendo vigorosamente; células ápicales cortas, adelgazándose significativamente con ápices obtusos a gradualmente adelgazados, o cilíndricos a

hinchados precediendo la esporulación; zooidangios abultados, cortos, con frecuencia formando largas filas moniliformes; plantas pequeñas, tiesas, formadas principalmente de acinetos, las células más o menos en forma de basto y con gruesas paredes.

Usos:

Alimenticias: Seca o fresca como aderezo en condimentos y sopas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



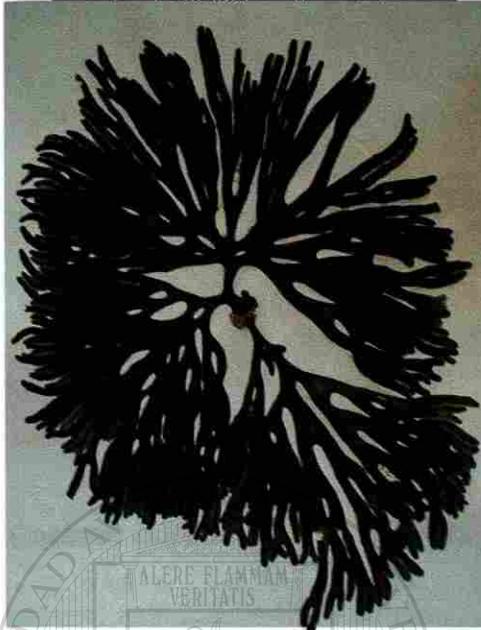
***Cladophoropsis macromeres* W. Taylor 1928**

Descripción: Plantas en masa sueltas, o enmarañadas entre otras algas; filamentos de 15 cm ó más de longitud, la ramificación irregular abajo, e irregular o unilateral arriba; diámetro de los filamentos principales de 375-460 μ , el de las ramillas de 210-295 μ .

Usos:

Alimenticias: Seca o fresca como aderezo en condimentos y sopas.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Codium intertextum* Collins & Harvey 1917**

Descripción: Plantas dispersas mas comúnmente en colonias extensas, planas, firmes, verde opaco, suavemente expandidas o formando lóbulos traslapados de varios milímetros de anchura, los cuales son estrechamente adherentes excepto a lo largo de los márgenes; utrículos cilíndricos mas o menos constrictos bajo el ápice, de (45-)70-110(-215) μ de diámetro y (400-)575-720(-880) μ de longitud; ápices redondos o truncados, a veces indentados, las paredes distales de 3-20 μ de grosor, internamente con frecuencia alveoladas a cribosas; pelos cicatrices comunes en los utrículos mas viejos, en una banda de (60-)75-145 μ bajo el ápice; gametangios pedicelados, fusiformes o elipsoidales, de 56-108 μ de diámetro y 220-330 μ bajo los ápices.

Componentes: Calcio, fósforo, sodio, potasio, aminoácidos, hierro, carbohidratos.

Usos:

Medicinal: *Codium* se utiliza en medicina tradicional como vermífugo, especialmente contra el *Ascaris lumbricoides*. Contiene sustancias antivirales y antimicrobianas (Martínez, 1991).

Alimenticias: Secas se pulverizan y se combinan con sal como aderezo y cocidas en sopas.



***Codium isthmocladum* Vickers 1905**

Descripción: Ramas erectas saliendo de una base costrosa, hasta 20 cm de alto, dicotomicamente ramificadas hasta 20 niveles, a veces prolifera; ramas cilíndricas u ocasionalmente aplanadas en las partes media e inferior de la planta, a veces marcadamente constreñida arriba de las dicotomías, (2-)2.5-4 (-5) mm de diámetro; utrículos subcilíndricos a calavados o piriformes, 120-350 (-475) μ de diámetro, 460-850 μ de longitud, frecuentemente constreñidas 130-260 μ debajo de los ápices; ápices redondeados o truncados; paredes laterales del utrículo de 1.5 μ de grueso, ápices ligeros (4-8 μ) a marcadamente (-110 μ) gruesos, incremento en las lamelas apicales; pelos o escamas comunes, pocos a varios por utrículo, 40 a 120 μ debajo de los ápices del utrículo; filamentos medulares de 26-42 μ de diámetro; gametangios ovoide-lanceolados a ovoide-oblancheolados, con frecuencia longitudinalmente asimétricos, (48-) 65-130 μ de diámetro, 180 a 280 μ de longitud, 2 a varios por utrículo sobrecortos (5-7 μ) pedicelos cerca de la parte media de los utrículos.

Usos:

Alimenticias: Secas se pulverizan y se combinan con sal como aderezo y cocidas en sopas.



***Codium decortiatum* (Woodward) Hove 1911**

Descripción: Plantas erectas, hasta 0.1-1.0 (-3.0) m de longitud, escasa a profundamente con ramificación dicotoma; ramas cilíndricas a aplanadas, aplanamiento común en las dicotomías, pero las ramas enteras aplanadas en las escasas individuales, 6-25 mm de diámetro, ramas aplanadas de 6 (-9) cm de ancho en las dicotomías; utrículos cilíndricos o clavados (115-) 220-500 (-850) μ de diámetro, 1100-1750 μ de longitud; ápices redondeados, truncados, o hundidos; paredes laterales de los utrículos de 1.5-2 μ de grueso y hasta 4-8 μ de grosor en los ápices; filamentos medulares de 35-85 μ de diámetro; gametangios ovoide-lanceolados, de (58-) 70-125 μ de diámetro, (144-) 185-300 (-390) μ de longitud, hasta siete por utrículo, sobre pedicelos de 10-15 μ de longitud que están sobre protuberancias 430-650 μ debajo de los ápices de los utrículos.

Usos:

Alimenticias: Secas se pulverizan y se combinan con sal como aderezo y cocidas en sopas.



***Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux 1809**

Descripción: Ramas erectas llevando láminas simples, enteras, aplanadas de forma oval a linear-oblonga, 3-15 cm de longitud y 3-15 mm de ancho, sobre tallos de 0.5-1.0 mm de longitud; ocasionalmente con láminas secundarias saliendo de los tallos o cara de la lámina o márgenes de la misma.

Usos:

Alimenticias: Secas o frescas en sopas o condimentos.

Otros: Ornato en acuarios.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing 1849**

Descripción: Ramas erectas hasta 25 cm de alto, 5-16 mm de ancho, simple u ocasionalmente horquetada, pinnadamente dividida, con dos filas de pínulas; pínulas acuminadas, aplanadas, lineares o adelgazándose, ovals a oblongas, o arqueadas, basalmente angostadas; rizomas de 0.5 a 1.25 mm de diámetro.

Usos:

Alimenticias: Secas o frescas en sopas o condimentos.

Otros: Ornato en acuarios.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Caulerpa racemosa* var. *Occidentalis* (J. Agardh) Borgesen 1907**

Descripción: Ejes erectos de 2-10 cm de altura, las ramillas no amontonadas, radial a dísticamente dispuestas, con tallos de 1.0-2.5 mm de largo, cada uno abruptamente expandido hasta una cima subsférica de 1.5-2.5 mm de diámetro.

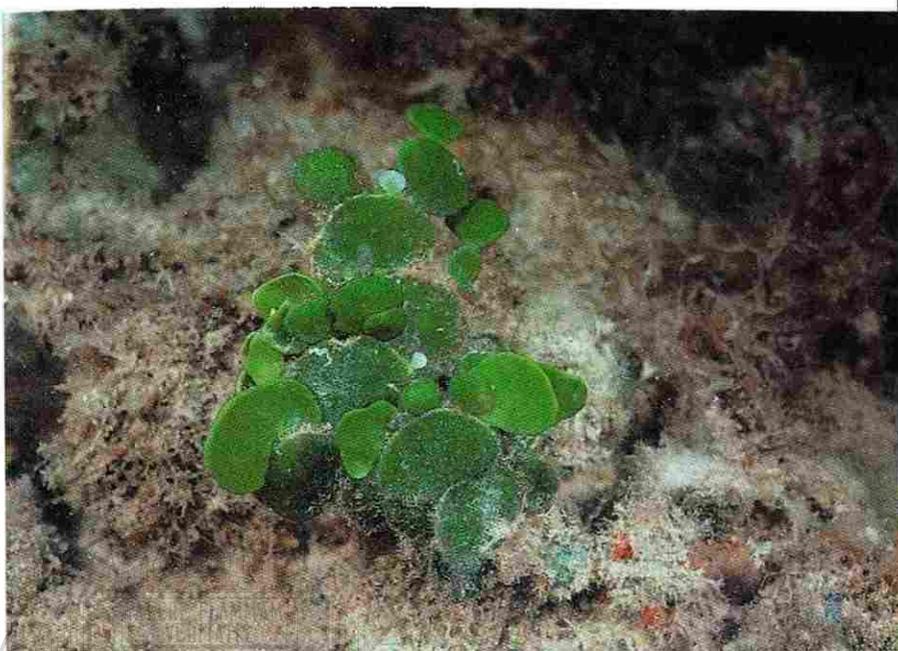
Usos:

Alimenticias: Secas o frescas en sopas o condimentos.

Otros: Ornato en acuarios.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

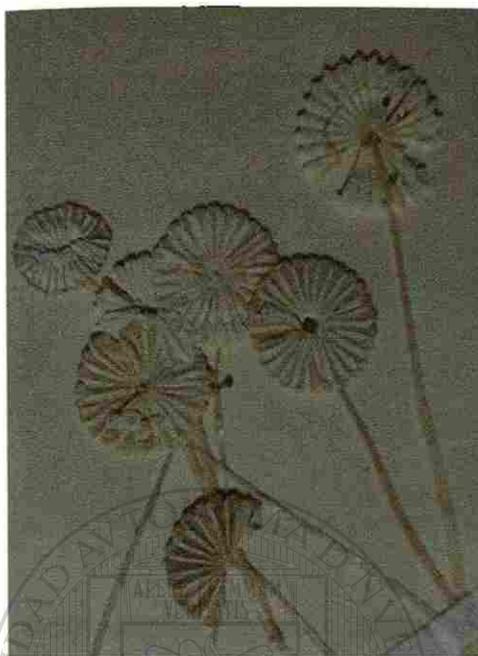


***Halimeda discoidea* Decaisne**

Plantas hasta 1.5-2.0 dm de altura, en manojos o sueltas en hábito con una masa rizoidal pequeña, verde grisácea o blancuzca, escasamente ramificada, ligeramente calcificada adhiriéndose al secarse, cuando su textura es casi papiracea; los segmentos basales subtubulares, los de arriba planos, grandes, hasta 20-40 mm de anchura, cuneados cuando jóvenes, volviéndose transversalmente ovals a reniformes, enteras, pero a veces con margenes algo truncados acentuados por un agrietamiento agudo durante la desecación; utrículos subcorticales inflados y muy grandes, hasta 135-260 μ de diámetro, utrículos superficiales truncados en los extremos, de 37-85 μ de diámetro, simples o fusionados lateralmente en pares; filamentos medulares más o menos completamente fusionados en dos o tres en los nodos y algo enmarañados.

Usos:

Medicinal: Combatir problemas de indigestión.



***Acetabularia crenulata* Lamouroux 1816**

Descripción: Plantas hasta de 7 cm de altura; discos al principio en forma de embudo, mas tarde casi aplanados, con frecuencia de 2-4, sobrepuestos según edades sucesivas, variando de 12-20 μ de diámetro, de 30-80 rayos, estrechamente unidos por incrustaciones moderadas de limo; los ápices al principio redondos, mas tarde truncados, la pared distal a veces con un apículo mediano evidente, al menos mientras joven; lóbulos formando la corona superior amontonados, elongados, redondos o ligeramente indentados periféricamente llevando dos mechones de pelos en una línea radial; lóbulos de la corona inferior también amontonados, elongados, muy profundamente indentados periféricamente; hasta 500 aplanosporas en cada rayo esporangial, de 65–80 μ de diámetro.

Componentes: Fósforo, potasio, sodio, calcio.

Usos:

Medicinal: Se utiliza en medicina para la destrucción de cálculos renales y de la vesícula. También tiene aplicación como funguicida por el antibiótico sarganina que contiene (Hoope, 1982)

Alimenticias: Secas en polvo como condimento.

PHAEOPHYTA



***Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbes et Solier in Castagne 1851**

Descripción: Plantas globosas, llegando a ser papiladas o lobadas, hasta 12(-15) cm de diámetro; pared de 0.3-0.4 mm de grueso, células internas de hasta 180 μ de diámetro, superficie de las células angular, 4-8(-16) μ en vista superficial; estructuras pluriloculares de 4-8 μ de diámetro, 18-30 μ de longitud, biseriadas; parafisos obovoides, de hasta 11 μ de diámetro y 47 μ de alto.

Usos:

Alimenticia: Cocida en sopas y en vinagre.



***Dictyopteris delicatula* Lamouroux 1809**

Descripción: Plantas erectas, de 2-8 cm de alto; ramas dicotomas a irregulares, aplanadas, de 0.5-5.0 mm de ancho, con nervadura central pronunciada y en láminas maduras con nervaduras marginales conspicuas distrómicas, con ápices redondeados; células en hileras divaricadas distinguibles pero no formando venillas pinadas; zorros esporongiales en hileras paralelas a la nervadura central.

Usos:

Alimenticia: Cocida macerada como crema.

Otros: Productora de ácido algínico.



***Dictyopteris justii* Lamouroux 1809**

Descripción: Plantas erectas, formando grandes manojos los cuales alcanzan una altura de 4 dm o más; las láminas café oscuro, a veces iridiscentes dicotómicamente ramificadas, los segmentos en forma de cinta, enteros o irregularmente crenulados o plegados, obtusos o marginados en las puntas, de 1.5-8.0 cm de anchura; la costilla central prominente y persistente mientras que las partes más viejas de la lámina se desintegran dejando una base tallosa, con frecuencia estuposa; la membrana laminar se vuelve opaca y de aproximadamente 170 μ de grosor, de dos capas medulares de células mayores con una capa cortical de células más pequeñas sobre cada cara; pelos en soros dispersos sobre las láminas; soros fértiles grandes, apareciendo como puntos sobre las partes superiores de las láminas.

Usos:

Alimenticia: Cocida macerada como crema.

Otros: Productora de ácido algínico.



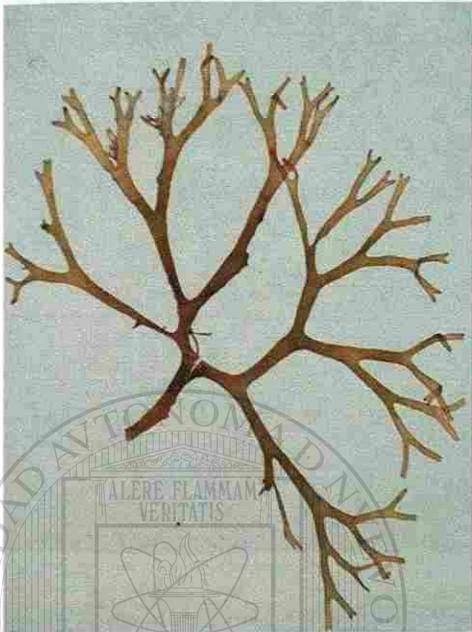
***Dictyota ciliolata* Kutzing 1859**

Descripción: Plantas erectas, de hasta 15 cm de alto; ramas dicotomas a veces enrolladas en espiral, con ángulo de bifurcación estrecho, usualmente adelgazándose o agudas apicalmente, de hasta 12 mm de ancho bajo la bifurcación y de 7 mm o menos arriba de esta; márgenes dentado-aculeados con proyecciones leves, los cuales tienen una base ancha y se vuelven cilíndricas hasta el ápice; tetrasporangios esparcidos sobre la superficie de la fronda, solos o en pequeños grupos, de 35-80 μ de diámetro en vista superficial.

Usos:

Alimenticia: Como verdura y sazónador.

Otros: Productora de ácido alginico.



***Dictyota dichotoma var menstrualis* (Hoyt)
Schnetter Horing, et Weber-Peukert 1987.**

Descripción: Plantas erectas, de hasta 10 cm de alto; ramas dicótomas enrolladas en espiral formando ángulos de 15-45°, de hasta 2-5 mm de ancho, ápices redondeados; proliferaciones frecuentes cerca de la base de la planta; células superficiales de 14-25 μ de largo, gametangios solos o en grupos en ambas superficies de la fronda; plantas sexuales dioicas; tetrasporangios solo o en pequeños grupos sobre la fronda, de hasta

100 μ de diámetro. Soros oogoniales de 40-55 μ de diámetro.

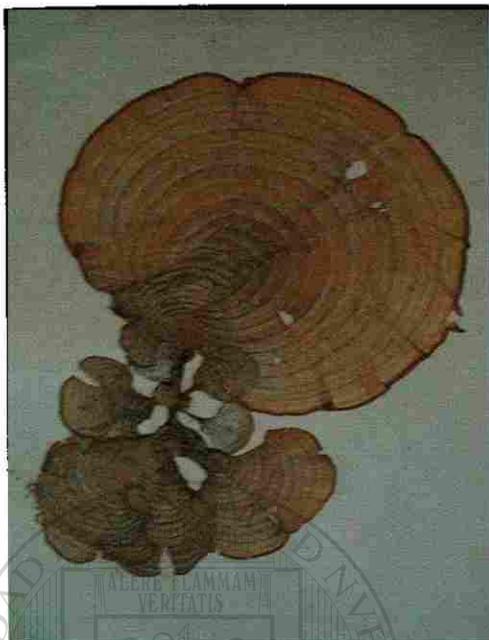
Componentes: Sodio, hierro, potasio, fósforo, calcio.

Usos:

Medicinal: Recomendable para dolores menstruales. Contiene sustancias antibióticas (Martínez, 1991). Contiene diterpene-alcohol de acción antibacterial. Presenta dictyol F y epidictyol de acción antifúngica (Hoope & Levring, 1982)

Alimenticia: Como verdura y sazónador.

Otros: Productora de ácido algínico.



***Padina gymnospora* (Kützinger) Sonder 1871**

***Zonaria gymnospora* Kützinger 1859**

Descripción: Plantas con láminas en forma de abanico con márgenes involutos, formado de frondas de 10–15 cm de alto, enteras a divididas y prolíferas, zonadas, con poco o ninguna calcificación, de 2 células de grosor (aproximadamente 50 μ) cerca de los márgenes, pero hasta 4–6 células en las porciones interiores; fijas por un pie rizoidal; bandas de pelos de 2–7 mm de grueso, alternando con zonas fértiles; plantas dioicas; soros oogoniales de 50–60 μ , en vista superficial.

Componentes: Calcio, fósforo, hierro, potasio, vitaminas, sodio.

Usos:

Medicinal: Tiene propiedades antituberculosas (Hoope & Levring, 1982).
Presenta propiedades anticonceptivas (Martínez, 1991).



***Spatoglossum schroederi* (C. Agardh) Kutzing 1859**

Descripción: Plantas erectas, foliáceas, con un talo constituido por varios segmentos en forma de cinta larga, no zonado y acostado, algo pedicelado abajo, ramificado alternada, subdicotómica o palmadamente, de color café oscuro sobre todo al secarse, midiendo de altura 5 cm. Las divisiones irregulares, de 4 a 7 mm de ancho por 22 a 32 mm de largo, entre las bifurcaciones. Los márgenes ondulados o irregularmente dentados, algunas con proliferaciones marginales. Plantas muy escasas, entremezcladas con otras algas.

Usos:

Alimenticia: Como verdura y sazónador.

Otros: Productora de ácido algínico.



***Stypopodium zonale* (Lamouroux) Papenfuss 1940**

Descripción: Plantas erectas con láminas en grupos, aplanadas y en forma de abanico o banda, hasta de 25 cm de alto por 15 cm de diámetro, con médula de 4 hileras regulares de células rodeadas por una corteza monostromática de células más pequeñas; fijación por un pie rizoidal grande; hileras transversas de pelos conspicuos, menos distintos en plantas viejas; esporangios en soros, bordeando las zonas de pelos, de 57-65 μ de ancho por 85-95 μ de largo.

Usos:

Alimenticia: Como verdura y sazónador.

Otros: Productora de ácido algínico.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Sargassum filipendula* C. Agardh 1824**

Descripción: Plantas erectas creciendo fijas, de hasta 15 cm de largo; eje principal con pocas a muchas ramas laterales gruesas, lisas o algunas veces muriculadas en las partes jóvenes, hojas firmes, estrechamente lanceoladas, de 1.5-3.0 cm de largo por 2-4 mm de ancho, agudamente serradas o subenteras abajo, adelgazándose hasta una base asimétrica y hacia el ápice; costilla evidente, criptostomas pequeños y dispersos, vesículas numerosas, esféricas, de 2.5-4.5 mm de diámetro, sobre pedicelos de 0.5-2.0 mm de largo.

Usos:

Alimenticia: Secas o frescas en sopas salsas y verduras.

Otros: Fertilizantes y ácido alginico.



***Sargassum fluitans* Borgesen 1914**

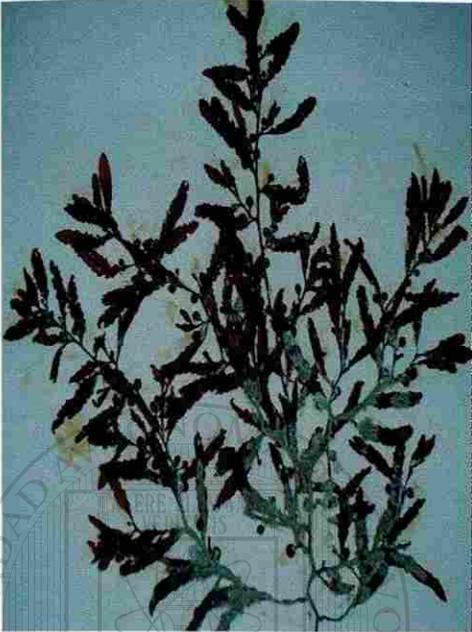
Descripción: Plantas pelágicas, usualmente de hasta 15 cm de alto; ejes lisos o ligeramente espinosos; hojas cortamente pediceladas, gruesas y firmes, lanceoladas, ampliamente serradas con dientes de base ancha, de hasta 4 cm de largo por 2-4 mm de ancho usualmente careciendo de criptostomas; vesículas de redonda a ovals, no apiculadas, de 3-5 mm de diámetro, sobre pedicelos de 2-3 mm de largo; solo plantas estériles son conocidas.

Usos:

Alimenticia: Secas o frescas en sopas salsas y verduras.

Otros: Fertilizantes y ácido algínico.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***Sargassum natans* Linnaeus Gaillon 1828**

Fucus natans Linnaeus 1753

Descripción: Plantas ramificadas en todas direcciones, de tamaño variable, de color dorado a café oscuro, pelágicas. Ejes lisos y con hojas firmes, lineares, agudamente cerradas, de 1.5-2 mm de ancho por 24-42 mm de largo, los dientes delgados, con una longitud de hasta 1mm, criptostomas ausentes. Vena central no prominente. Vesículas de 3-4 mm de

diámetro, sobre pedicelos largos de 2-4 mm de diámetro, sobre pedicelos largos de 2-5 mm, lisas, pero mas típicamente aciculadas o con un filloide liso. Receptáculos desconocidos.

Componentes: Calcio, fósforo, sodio, potasio, aminoácidos, hierro, carbohidratos.

Usos:

Medicinal: Contiene el antibiótico sarganina (Martínez. N, 1961; 1974). Es usado en medicina en preparaciones para la cura de gota y desordenes renales (Hoope & Levring, 1982). Contiene antibióticos, tiene acción funguicida, combate tumores (Martínez, 1991).



***Sargassum vulgare* C. Agardh**

Descripción: Plantas erectas creciendo fijas, de hasta 15 cm de largo; eje principal con pocas a muchas ramas laterales gruesas, lisas o algunas veces muriculadas en las partes jóvenes, hojas firmes, estrechamente lanceoladas, de 1.5-3.0 cm de largo por 2-4 mm de ancho, agudamente serradas o subenteras abajo, adelgazándose hasta una base asimétrica y hacia el ápice; costilla evidente, criptostomas pequeños y dispersos vesículas numerosas, esféricas, de 2.5-4.5 mm de diámetro, sobre pedicelos de 0.5-2.0 mm de largo.

Componentes: Calcio, fósforo, sodio, potasio, aminoácidos.

Usos:

Medicinal: Combate paperas, infartos glandulares, la gota y la obesidad. Reduce el azúcar en la sangre. Mantiene controlada la hipertensión (Martínez, 1991).

Otros: Fertilizantes y ácido algínico.



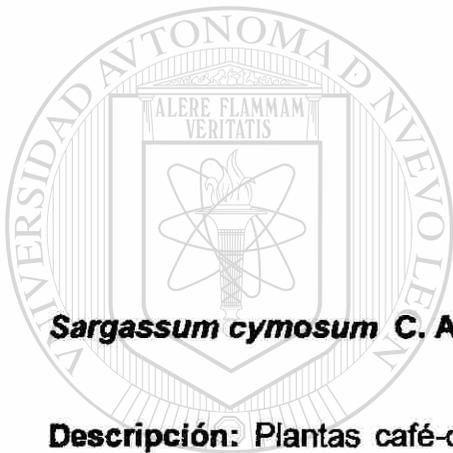
***Sargassum acinarium* (Linnaeus) C. Agardh**

Descripción: Plantas fijas por un pie basal, con el eje principal corto, robusto, rápidamente dividido en numerosas ramas más delgadas, usualmente muriculadas; de hasta 38 cm de alto; hojas de las ramas y de las ramillas no amontonadas, delgadas, linear-lanceoladas, de 1-4 mm de ancho, por 3-8 cm de largo, irregularmente serradas; costilla evidente criptostomas en una hilera irregular a cada lado de esta; vesículas esféricas con pedicelos de 1-1.5 veces más largos que el diámetro de aquellas.

Usos:

Alimenticia: Secas o frescas en sopas, salsas y verduras.

Otros: Fertilizantes y ácido algínico.



***Sargassum cymosum* C. Agardh**

Descripción: Plantas café-oscuro, cuando secas con frecuencia glaucas, con divisiones simples largas, a partir de ejes primarios cortos, o con estos más o menos copiosamente lateralmente ramificados; ejes más delgados, elongados suaves; hojas superiores elípticas, oblongo, lanceoladas o lineares, el margen entero o crenulado, la costilla evidente, los criptostomas pequeños; ramas fértiles repetidamente dicotómicamente ramificadas, filiformes, verrucosas de casi la mitad del largo de las hojas que las soportan.

Usos:

Alimenticia: Secas o frescas en sopas, salsas y verduras.

Otros: Fertilizantes y ácido algínico.

DISCUSIÓN:

La flora encontrada en las diferentes localidades del estado de Tamaulipas, es de afinidad netamente tropical, encontrándose 78 géneros y 134 especies de las que destacan por su abundancia *Gracilaria tikvahiae*, *Bryocladia cuspidata*, *Sargassum filipéndula*, *Enteromorpha flexuosa* y *Ulva fasciata*, presentándose en todas las localidades en los meses más cálidos del año, concordando esto con los resultados obtenidos por Martínez *et al.*, (2000), quienes realizaron un estudio florístico en las mismas localidades. Así mismo, concuerda esta distribución con los resultados de Wang y Chiang (1994).

Los resultados de el número de especies por localidad concuerdan con lo reportado en diferentes investigaciones realizadas en esta zona (Martínez y Villarreal, 1983, 1984; Martínez y Guajardo, 1990; Garza *et al.*, 1984 y Martínez

et al., 2000). En Cd. Madero se colectaron 41 especie siendo esta la más numerosa, seguida por la localidad el Mezquite en el municipio de Matamoros que presenta 33 especies distintas. En la localidad de La Pesca, perteneciente al municipio de Soto la Marina, se encontraron 28 especies en total. En la localidad de la Carbonera del municipio de San Fernando se encontraron 29 especies de importancia económica. En la localidad de La Playa Lauro Villar del municipio de Matamoros se colectaron 22 especies. En la Localidad de Altamira se reportan 21 especies. Para la localidad de Punta Piedras se reportaron 17 especies. En las Escolleras el Catán, localidad perteneciente al municipio de San Fernando

fue donde se encontró la menor diversidad de especies estando presentes solo 12.

De acuerdo con Martínez y López (1981), el oleaje es uno de los factores que afectan la abundancia de las especies, lo que concuerda con los resultados obtenidos ya que las especies de los género *Ulva*, *Gracilaria*, *Cladophora* y *Gelidium* se encontraron desarrollándose abundantemente en hábitats protegidos.

Las especies más explotadas y con mayor diversidad de usos fueron las Rodophytas, seguidas por las Chlorophytas y las Phaeophytas, coincidiendo esto, con lo reportado por Wang y Chiang (1994), quienes en un estudio de la Península de Taiwán clasificaron el potencial económico de la algas.

De las Phaeophytas, las especies del género *Sargassum* mostraron un mayor número de usos (cuatro), mientras que de las Chlorophytas fueron las especies pertenecientes a *Enteromorpha*, hasta con cuatro y las de *Ulva* con cinco usos diferentes.

De acuerdo con Cooper (1977), en la mayor parte de los países de oriente, el consumo de algas es ilimitado, coincidiendo esto con los resultados obtenidos, ya que de acuerdo a la clasificación manejada en esta investigación, el uso de algas alimenticias sobrepasa a los otros usos, lo cual representa un recurso potencial como fuente de nutrientes, así como de divisas o recursos

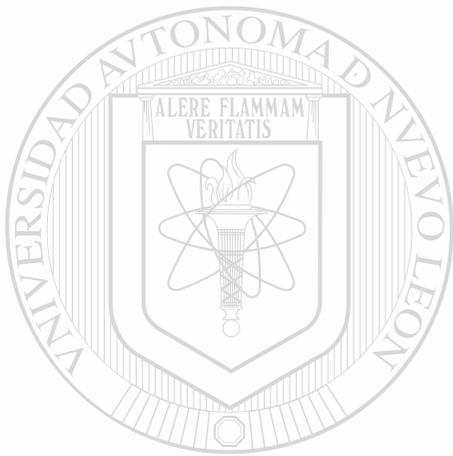
económicos para los pobladores de las regiones costeras, constituyéndose así como una alternativa paralela a las actividades de la pesca. No obstante de que no existe en nuestra región una cultura de consumo de algas marinas, recientemente se han estado utilizando algas importadas en la preparación de platillo japoneses conocidos como "Suchis", los cuales han tenido un notorio éxito comercial.

En relación al uso medicinal de algunas especies en las localidades de estudio, se presenta concordancia con lo reportado por Hoppe y col. (1979), quienes mencionan que algunas especies de las aquí encontradas han sido utilizadas en el tratamiento de enfermedades de la piel, parasitarias, cálculos biliares, etc.

Las algas de uso fertilizante encontradas en las localidades de muestreo son utilizadas actualmente en la agricultura, mediante la elaboración del producto comercial Algaenzims (Acleto, 1986), elaborado por Palau-Bioquim, S.A. de C.V. en Saltillo Coahuila, el cual ha sido aplicado arrojando resultados favorables en el crecimiento y desarrollo de las plantas de cultivo, así como en experimentos realizados en plantas de ornato en el Laboratorio de Ficología de la FCB, UANL.

En México las algas marinas solamente se han aprovechado en el estado de Baja California con fines industriales para producir agar, carragenanos y

algínatos (Martínez, *et al.*, 2000), siendo que estas son una alternativa por su abundancia, propiedades y componentes para ser utilizados en la industria farmacéutica, producción de alimentos, fertilizantes y forrajes así como su aprovechamiento en ornato, tal y como son utilizados en otros países.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CONCLUSIONES

El litoral del estado de Tamaulipas presenta una flora marina abundante y variada, encontrándose 78 géneros y 134 especies. El grupo dominante de especies lo representan las RHODOPHYTA con 79 especies, encontrándose los géneros *Gracilaria*, *Gelidium* y *Pterocladia*; seguido por el grupo de las CHLOROPHYTA con 17 géneros y 34 especies representadas por *Ulva*, *Enteromorpha*, *Cladophora* y *Chaetomorpha*. En el grupo de las PHAEOPHYTA se determinaron 21 especies, siendo los géneros *Dictyota*, *Padina* y *Sargassum* los mas representativos.

Se reportan 54 especies con aplicación alimenticia, 29 con aplicación medicinal, 6 como forrajeras, 8 como fertilizantes, 11 para la producción de ácido alginico, 9 en la obtención de agar, 6 como carnada y 4 como ornato en acuarios.

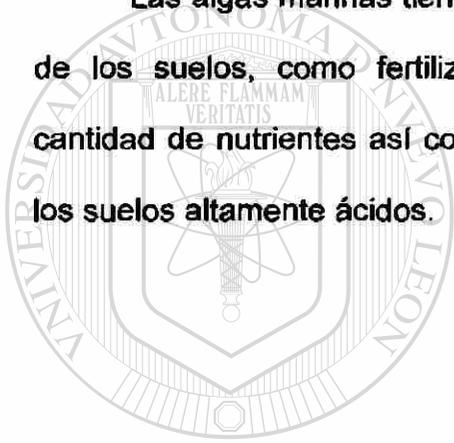
Las especies del género *Sargassum* mostraron un mayor número de usos (cuatro); seguidas por las especies pertenecientes a *Enteromorpha*, hasta con cuatro y las de *Ulva* con cinco usos diferentes.

La importancia alimenticia de las algas se basa en el alto contenido de proteínas con un coeficiente de digestibilidad hasta del 95%, carbohidratos y

fibras, además son bajas en grasas y no contienen colesterol. y se digieren cuatro o cinco veces más rápido que los alimentos de origen animal.

Las importancia en la industria farmacéutica es debido a que contienen todos los nutrientes y una gran variedad de metabolitos secundarios de acción terapéutica que son efectivos para curar diversos padecimientos.

Las algas marinas tienen un alto grado de efectividad en el mejoramiento de los suelos, como fertilizantes, ya que contribuyen con una importante cantidad de nutrientes así como ayudan a restablecer el equilibrio en el pH de los suelos altamente ácidos.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LITERATURA CITADA:

Abbott I. 1967. Studies in the Foliose Algae of the Pacific Coast. Bull. Soc. Calif. Acad. Sci., 66(3):161-174.

Acleto O. C. 1986. Algas marinas del Perú de importancia económica. Serie de divulgación., No. 5:50-06.

Agardh C. A. 1824. Systema Algarum. Literies Berlingianis. Ludae..Ed Asher; Amsterdam, Holanda. 312 pp.

Anderson W. 1969. Pharmacological aspects of carrageenans. Proc. Int. Seaweed Symposium; Subsecretaria de la Marina Mercante. Madrid. pp 627-635.

Aguilar R. S; R. J. Espinoza, y L.E. Aguilar Rosas. 1998. Uso Potencial de las Algas Marinas. Ciencia y Desarrollo., 143:65-73.

Arrieta H. 1990. El uso de las algas marinas como alimento en Humanos, Ganado, Peces y su empleo como Fertilizante. Tesis de Lic. UANL. FCB. Monterrey, N. L. México. 137 pp.

Benotto S. 1976. Cultivation of Plants. Multicellular Plants. En: Kine. O. (Ed).
Marine Ecology. Vol 3 Cultivation. Part 1. Wiley, Nueva York.

Benotto S. y A. Luttke. 1982. Celular Biology of *Acetabularia*. En: Marine Algae
Pharmaceutical Science Vol 2, H. A. Hoop and Levring (Ed), Walter de
Guyter & Co. Berlin. Pp 203 - 245.

Bhakuni D. S. y M. Silva. 1974. Biodynamic substances from marine flora. Bot.
Mar. XXII:40 -51.

Borgesen F. 1916. Marine Algae of the Danish West Indies II. Rhodophyceae.
Dansk. Bot. Arkv. 3(1^a-1f):1-498.

Castro M. 1983. Aspectos preliminares en la determinación del contenido de
ácido alginico, fucoidan y laminaran en tres especies de algas
Phaeophytas. Tesis de Lic. UANL. F.C.B., Monterrey, N.L. México. 39 pp.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CETENAL. Carta de Climas. INEGI. Escala 1:1000,000. Tamaulipas.

CETENAL. Carta Fisiográfica. INEGI. Escala 1:1000,000. Tamaulipas.

CETENAL. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. INEGI. Escala 1:1000,000.
Tamaulipas.

CETENAL. Carta Topográfica. INEGI. Escala 1:50,000. Tamaulipas.

CETENAL. Carta Topográfica Segunda edición. INEGI. Escala 1:1000,000.
Tamaulipas.

Dawes C. J. 1991. Botánica Marina. Ed. Limusa. México. 673 pp.

Dawes C. J. 1974. Marine Algae of the Westcoast of Florida Univ of Miami.
Press. Coral Gables, Florida USA. 668 pp.

Dawson E. Y. 1966. Marine Botany: an Introduction New York, Holt Rine heart
and Winston, USA. 611 pp.

Garza B. A. y S. Martínez L. 1980. Determinación preliminar del contenido de
Carragenanos en algunas algas Marinas Mexicanas. Memorias en 2do.
Simposio Latinoamericano de Acuacultura, Tomo III. México. pp 2193-
2207.

Garza B. A. S. Martínez, y M. Escalante. 1984. Contribución al conocimiento de
las algas marinas bentónicas de Cd. Madero Tamaulipas, México.
Phycology. Bot. Amer 2: J. pp. 3330.

Guerrero R. 1999. Como curan las algas. Ed. Manuales Integrales. Barcelona, España. 93 pp.

Feldmann J. y G. Hamel. 1936. Floridees de France. VII. Gelidiales. Rev. Algol. 9:85-140.

Funayama S. y Hikino. 1981. Hypotensive principle of Laminaria and Alled Seaweeds. Planta Médica, 41(1):29 -33.

Haug A., B. Larsen y O. Smidsrod. 1966. A Study of the Constitution of Alginic Acid by Partial Acid Hydrolisis. Acta Chemica Scandinavica. XX(1):183 - 190.

Hegnauer R. 1962. Chenotaxonomie der Pflanzen. Birkhauser Verlag, Stuttgart. 614 pp.

Hildebrand H. 1958. Estudios Biológicos Preliminares sobre la Laguna Madre Tamaulipas. Ciencia, (México). 17(7-9):151-173.

Hoope H. A. y T. Levring. 1982. Marine Algae in Pharmaceutical Science. Walter de Gruyter, Berlin. New York. 483. pp.

Huerta L. 1960. Aprovechamiento de las algas marinas. Bol. Sociedad Botánica de México. 25:67-71 .

Humm H. J. y R. Wicks. 1980. Introduction and guide to the marine bluegreen algae. Ed. Jhon Wiley and Sons, Inc. USA. 194 pp.

Humm H. J. 1961. Algae of the southern Gulf of Mexico. Proc. Intl. Seaweed Symp. Galveston, Tex. U.S.A. pp. 202-206.

Humm H. J. y H. Hildebrand. 1962. Marine Algae from the Gulf coast of Texas and México. Publs. Inst. mar. Sci. Univ. Tex. 8:227-268.

Joly B. A. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de Sao Paulo e regioes circunvizinhas. Bol. Frac. Fil. Cienc. E Letras da USP. Bot., 21:1-267.

Kapraun D. 1970. Field and Cultural studies of Ulva and Enteromorpha in the vicinity of Port Aransas, Texas, Contr. Mar. Sci. Univ. Tex., 15:205-285.

Kim C. J. 1974. Marine algae of Alacran Reef, Southern Gulf of Mexico. Ph D. Thesis Duke University. U.S.A. pp. 213.

Levring T.; H. Hooppe y J. Schmid. 1969. Marine Algae. Crom de Guyter & Co. Hamburgo. pp 421.

Martínez L. S. 1974. Determinación de ficocoloides, B-carotenoides y vitamina B12 en algunas algas marinas de las penínsulas de Yucatán y Baja California, México. Tesis de Licenciatura Q. B. P. U.A.N.L. F.C.B. 37 pp.

Martínez L. S. y J. M. López, 1981. Estudio florístico de las algas marinas bentónicas de la escollera norte del río Soto La Marina, Tamaulipas. Memorias del Octavo Congreso Mexicano de Botánica. Veracruz, Ver., pp 82

Martínez L. S. y L. Villarreal R. 1983. Flora marina del Municipio de Matamoros, Tamaulipas. Primer Simposio de la Flora Mexicana del Noreste. I.N.I.R.E.B. Cd. Victoria, Tam. México., pp 43

Martínez L. S. y L. Villarreal R. 1984. Flora Ficológica de las escolleras El Catan. Noveno Congreso Mexicano de Botánica. Sociedad Botánica de México. México, D.F. pp 28.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Martínez L. S. y O. Guajardo R. 1990. Estudio florístico y datos ecológicos de las algas marinas en la escollera norte del Puerto El Mezquital, Matamoros, Tamaulipas. XI Congreso Mexicano de Botánica. Oaxtepec, Morelos. México. pp. 73

Martínez Lozano S. y L. Villarreal Rivera. 1991. Algas marinas de San Fernando, Tamaulipas, México. Publicaciones Biológicas, UANL. F.C.B. . 5(2): 9-12.

Martínez L. S. 1991. Algas Marinas de Aplicación Farmacéutica, Publicaciones Biológicas, UANL.F.C.B.. 5(2): 81-88.

Martínez L. S., V. R. Vargas L., M. J. Verde S. 2000. Potencial Económico de la Flora Ficológica Marina de Tamaulipas. Facultad De Ciencias Biológicas, UANL. México. pp. 1-90.

Martínez Nadal N. G. 1961. Antimicrobial Agents and Chemoteraphy. J. Amer. Pharm. Ass. Sci. De., 50:356.

Mschigeni K. E. 1982 (a). Seewed Resources in Tanzania: A Survey of Potential

Sources for Industrial Phycocolloides and other uses. Marine Algae in Pharmaceutical Science Vol 2. Walter de Gruiter & Co. Berlin. pp. 131 -

174. RECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mschigeni K. E. 1982 (b). Freshwater Algal Resources of Tanzania: A Review and discussion on their Potential for Agriculture, Food Production, and other uses. Marine Algal in Pharmaceutical Science Vol 2. Walter de Gruiter & Co. Berlin. pp. 175 - 201.

Naqui S. W. 1981. Screening of some Marine Plants from the Indian Coast for Biological Activity. *Bot. Mar.*, XXIV(1):51-55.

O' Kelley J. 1968. Mineral nutrition of algae. *Of Algae. Ann. Rev. Plant Physiol.*, 19:89-112.

Patterson G. W. 1977. Survey of Chemical Components and Energy Consideration. In "The Marine Plants Biomass". Krauss, R. W. (ed.), Oregon State University Press. U.S.A. pp 271-287.

Pesando D. 1990. Antibacterial and antifungal activities of marine algae. *Introduction to Applied Phycology*. Ed. Academic Publishing. pp 3-26.

Robledo D. & Y. F. Pelegrin. 1997. Chemical And mineral composition of six potentially edible seaweed species of Yucatán. *Bot. Mar.*, 40(4):301-306.

Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). 1983. Síntesis geográfica del Estado de Tamaulipas. Dir. Gral. de Geografía, México, DF. 158 pp.

Scheuer J. P. 1980. *Marine Natural Products*. Vol III. Academic Press. New York. 83 pp

Taylor W.R. 1954 (a). Distribution of marine algae in the Gulf of Mexico. *Pap. Mich. Acad. Sci.*, 39:85-109.

Taylor W.R. 1954 (b). Sketch of the character of the marine algae vegetation of the shores of the Gulf of Mexico. In: Galtsoff, P., The Gulf of Mexico, its origins, waters, and marine life. Fish, bull. Fish Wildlife Serv., 55(89):177-192.

Taylor W.R. 1957. Marine algae of the northeastern coast of North America. 2nd Ed. Univ. Mich. Press. Ann. Arbor, Mich. 112 pp.

Taylor W.R. 1972. Marine algae of the Smithsonian-Bredin Expedition to Yucatan 1960. Bull. Mar. Sci., 22(1):34-44.

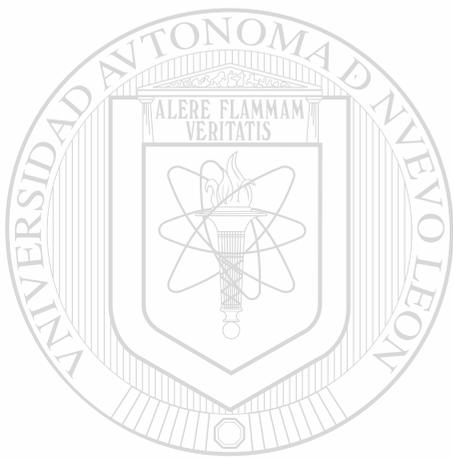
Uphof J. C. 1959. Dictionary of Economic Plants. H. R. Engelmann (J. Cramer, Ed. Weinheim. pp. 20-80.

Villarreal R. L. 1979. Determinación preliminar de alginatos contenidos en diez especies de algas Phaeophytas de las Costas de México. Tesis Lic. U.A.N.L. F.C.B. Monterrey, N.L. 49 pp.

Wagner H. 1980. Pharmazeutische. Biologie Drogen und ihre Inhaltsstoffe. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. pp. 35-69.

Wang W.L. & Y.M. Chiang. 1994. Potential Economic Seaweeds of Hengchun Peninsula, Taiwan. *Economic Botany.*, 48(2):189-189.

Yamamoto T. and M. Ishibashi. 1972. The content to trace elements of seaweed in Japan. *Seventh Proc. Seaweed Symp.* Pp 182-189.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PÁGINAS WEBB

1. <http://www.inegi.gob.mx>
2. <http://www.ciudadmaderotamaulipas.com>
3. <http://uvifan.scai.uma.es/Algasmarinas.htm>
4. <http://www.institutomaritimo.cl/espec/acui/algas/durvi.html>
5. <http://www.tamaulipas.gob.mx/>
6. <http://www.nmnh.si.edu/botany/projects/algae/AlgEcon.htm>
7. <http://www.cnesiar.gov.uk/minch/seaweed/seaweed.htm>
8. <http://www.botany.ubc.ca/algae/usefulspecies.html>
9. <http://www.alganet.com>
10. <http://www.algodynamics.tm.fr/SiteF-E/page5.html>
11. http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v28_3/v283a008.html
12. <http://www.fitness.com.mx/alimenta071.htm>
13. <http://www.biotreasures.com/Esp/espKelp.htm>

14. http://www.regeneratum.com/productos/detalle.asp?Cod_Prod=28
15. http://www.iespana.es/natureduca/ant_eco_algas.htm
16. <http://www.nutriverde.com>
17. http://www.minedu.gob.pe/proyectos/worldlink/csr/junio/algas_marinas.html
18. <http://usuario.tiscalinet.es/adolfo/consulnatura/nutrientes5.htm>
19. www.reach4life.com/redmarinealgae.html



ANEXO

Se anexan las pruebas de galera de los artículos basados en esta Tesis los cuales fueron aceptados y serán publicados en la revista PHYTON

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Rogamos corregir cuidadosamente y
devolver a la mayor brevedad posible a**

Revista Internacional de **PHYTON** International Journal of
BOTANICA EXPERIMENTAL EXPERIMENTAL BOTANY

Fundada en 1951 por Miguel Raggio & Nora Moro-Raggio
Founded 1951 by Miguel Raggio & Nora Moro-Raggio
Editor: Dr. Miguel Raggio

FUNDACION ROMULO RAGGIO

Gaspar Campos 861, 1638 Vicente López (BA), Argentina

54° ANIVERSARIO

2004: 00-00

54rd ANNIVERSARY

Potencial económico de la flora ficológica del estado de Tamaulipas, México

(con 1 tabla y 1 figura)

**Vargas López, Víctor R; Salomón Martínez Lozano; Julia Verde S;
Hilda Gámez G; Roberto Mercado; Leticia Villarreal R; Marcela
González Alvarez**

Resumen. La flora marina de ocho localidades del estado de Tamaulipas, fue estudiada durante los meses de mayo a octubre del año 2002. La flora encontrada en las diferentes localidades es de afinidad netamente tropical, observándose diferentes grados de abundancia durante las diferentes estaciones del año.

Se colectaron 134 especies distribuidas en 78 géneros, de los cuales y con base en revisión bibliográfica 27 géneros y 59 especies reportan un potencial económico. Las Chlorophyta con 24 especies son las mas abundantes, seguidas por las Rhodophytas (22 especies) y Phaeophytas con 13 especies.

Palabras clave: ????

Abstract. The marine flora of eight localities of the state of Tamaulipas, was studied during the months of May to October of 2002. The flora found in the different localities is of net tropical affinity; were observed different degrees of abundance during the different seasons of the year.

134 species distributed in 78 genera were collected, of which and based on bibliographical revision 27 genera and 59 species are of economic potential. The Chlorophyta with 24 species are the most abundant, followed by the Rhodophytas (22 species) and Phaeophytas (13 species).

Key word: ????

Una de las principales fuentes de ingresos de las comunidades que viven en las áreas costeras en diversos países del mundo, lo constituye la explotación de algas marinas, ya que de ellas se obtiene una importante cantidad de metabolitos que se utilizan en la fabricación de alimentos, así

Facultad Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
Apartado Postal 88, Suc. Ciudad Universitaria, C. P. 66450, San Nicolás de los Garza,
Nuevo León, México.

Recibido 19.IV.2003: aceptado 26.V.2003

como en la elaboración de forrajes, fertilizantes y en la obtención de cosméticos y productos medicinales.

México cuenta con una extensión aproximadamente de 10,000 kilómetros de litorales en los cuales se desarrollan principalmente programas de explotación de especies comerciales de peces, crustáceos y moluscos. A la comercialización de las algas se le resta importancia, excepto en Baja California donde se produce agar, alginatos y carragenos. Siendo que estos recursos constituyen una importante alternativa para resolver el grave problema de la escasez de alimentos que padecen grandes estratos de la población de México.

Los antecedentes que existen sobre la obtención de alimentos, fertilizantes, productos medicinales e industriales de las algas marinas se fundamentan en los estudios realizados en Japón, China y Corea, donde se cosechan grandes cantidades de algas de las cuales se consumen un 70% en forma fresca y en un 30% procesadas industrialmente (6).

Como un resultado al incremento del interés en estudios ficológicos y descubrimientos en nuevas tecnologías, la utilización de algas es extenso y con un buen valor económico. Las algas son principalmente utilizadas en la industria alimenticia así como en la obtención de los ficocoloides como el agar, ácido alginico, carragenina, utilizados industrialmente. (5, 7).

Los estudios florísticos marítimos que se han desarrollado en el estado de Tamaulipas, comprende los realizados en las localidades de la playa Lauro Villar, donde se mencionan 38 especies y en el Mezquite 62 especies estas comunidades pertenecen al municipio de Matamoros (16) (17) en el municipio de Soto la Marina se reportan 25 familias con 39 géneros y 54 especies con la adición de 3 nuevos registros (15).

Cincuenta y dos especies de algas marinas de San Fernando Tamaulipas son reportadas por Martínez y Villarreal (18), de las cuales las Rhodophyta son las mas abundantes.

Sesenta y un especies algales fueron encontradas en el Puerto El mezquital, Matamoros Tamaulipas por Martínez y Guajardo (17), reportando datos sobre las mareas, temperatura y precipitaciones, concluyendo que la flora encontrada es de afinidad caribeña dominando en numero de especies las Rhodophyta.

En el estado de Tamaulipas es necesario el aprovechamiento de sus fuentes de algales e incrementar su utilización, dada su gran variedad y abundante producción.

METODOLOGÍA

El estudio de las algas con potencial económico fue realizado cada 6 meses en los diferentes municipios del estado de Tamaulipas. La vegetación de la zona litoral fue investigada mediante el método del cuadrante (0.25 m²) a lo largo de un transecto de línea vertical a través de la zona

intersticial perpendicularmente a la línea costera, a una profundidad aproximada de 20 m por método de buceo.

Las muestras seleccionadas permanecieron en agua de mar para evitar su deshidratación antes de depositarlas en la sustancia preservante (formalina 5-10 %). Simultáneamente se registraron los datos requeridos, en la libreta de campo, así como en las etiquetas que acompañan a cada uno de los ejemplares (familia, número de folio, nombre científico, nombre común, fecha, localidad, colector, habitan, condiciones ecológicas y observaciones). Posteriormente se traslado al laboratorio.

El material colectado fue sometido a un proceso de identificación taxonómica, el cual se realizó por medio de Bibliografía especializada: Abbott (1), Agardh (3), Borgesen (4), Dawes (8), Dawson (9), Feldman (10), Joly (11), Kapraun (12), Kim (13), Kutzing (14), Schneider y Searles (21), Taylor (22), Wynne (23).

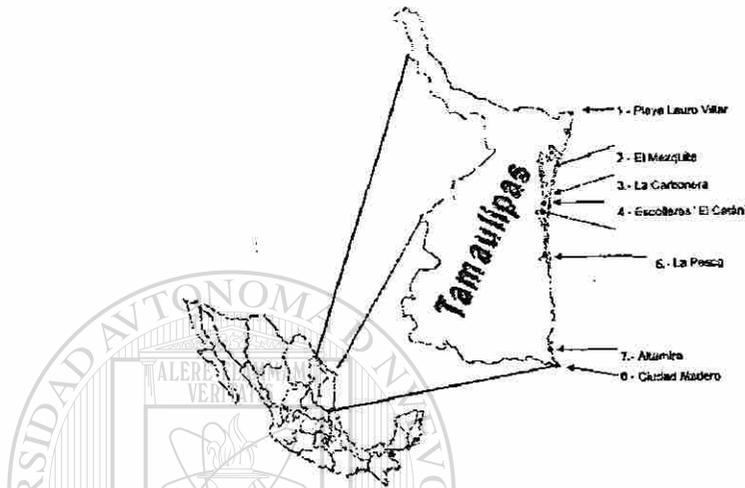
Las especies se sometieron al proceso de herborizado tradicional y fueron depositadas en el Herbario Ficológico de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con ejemplares duplicados en formalina al 4%.

Área de estudio: El estado de Tamaulipas, se localiza en la Llanura Costera del Golfo, en las coordenadas geográficas, al norte 27° 40', al sur 22° 12' de latitud norte; y al este 97° 08', al oeste 100° 08' de longitud oeste.

Colinda al norte con el estado de Nuevo León y Estados Unidos de América; al este con Estados Unidos de América y con el Golfo de México; al Sur con el Golfo de México y los estados de Veracruz y San Luis Potosí; al oeste con los estados de San Luis Potosí y Nuevo León. Cuenta con una extensión aproximada de 79,384 km² (4.1% de todo el país), repartidos en 43 municipios. (Figura 1)

Localidad	Municipio	Latitud	Longitud
Playa Lauro del Villar	Matamoros	25° 49' 40"	97° 09' 15"
El Mezquite	Matamoros	25° 14' 24"	97° 27' 15"
La Carbonera	San Fernando	24° 37' 24"	97° 42' 54"
Escolleras "El Catan"	San Fernando	24° 33' 15"	97° 42' 15"
Punta de Piedras	San Fernando	24° 28' 45"	97° 42' 58"
La Pesca	Soto La Marina	24° 47' 13"	97° 46' 35"
Altamira	Altamira	22° 28' 28"	97° 51' 10"
Ciudad Madero	Cd. Madero	22° 16' 15"	97° 47' 30"

Clima: Cálido subhúmedo con una temperatura promedio en enero y en febrero de 18-24° y de 28-29° C en Julio y Agosto. La zona se caracteriza por ser impactada por huracanes y tormentas tropicales en forma ocasional durante los meses de agosto a octubre.



Estado de Tamaulipas, México

Mareas: Las mareas son principalmente diurnas y de 30-60 cm de amplitud. Las mareas a finales de primavera y principios de verano frecuentemente sobrepasan dicho promedio. El nivel mas alto ocurre en octubre y el mas bajo en junio y julio (UNAM 1986). El agua es generalmente turbia con baja visibilidad debido a la arena y sedimentos que son acarreados por las olas.

RESULTADOS

En el área de estudio fueron encontrados en total 78 géneros y 134 especies de las cuales se reportan con un potencial económico 27 géneros y 59 especies distribuidas en la siguiente forma: Rhodophyta: 13 géneros y 22 especies; Phaeophyta: 6 géneros y 13 especies Chlorophyta: 8 géneros y 24 especies.

Las Chlorophyta presentan el mayor número de especies con los géneros *Ulva*, *Enteromorpha*, *Cladophora* y *Chaetomorpha* como los mejor representados seguidos de las Rhodophyta con 22 especies con los géneros *Gracilaria*, *Gelidium* y *Pterocladia* como los más conspicuos y las Phaeophyta con los géneros *Sargassum*, *Dictyota* y *Dictyopteris* como los mas abundantes.

Distribución de especies y periodos estacionales: Muchas especies son muy abundantes entre primavera y verano como el caso de *Gelidium*, *Pterocladia*, *Gracilaria*, *Centroceras*, *Digenia*, *Laurencia*, *Enteromorpha* y *Ulva*; muchas especies tienen una gran biomasa sobre la línea costera estando presentes en casi todo el año, mientras tanto *Ulva* como *Centroceras* están presentes todo el año.

Tabla 1.- Lista de especies presentes en cada localidad con potencial económico

	La Pesca Soto la Marina	La Cruzera San Fernando	Cd. Madre Ternopilus	El Mosquito Matamoros	Esperanza El Caden San Fernando	Playa Luzero Villar Moctimora	Atlixpa Tamaulipas	Punta Padres San Fernando	Periodo Estracional	Utilización Urea
RHODOPHYCEAE										
BANGIOPHYCIDAE										
PORPHYRIDIAE										
BANGIACEAE										
<i>Porphyra leucostictis</i> Thuret in de Solla 1888									Jul	1-4
NEMALIONALES										
GALAXAURACEAE										
<i>Scenedesmus complanatus</i> (Collins) Cochen 1907									Mar-May	1-6
GELIDIALES										
GELIDIACEAE										
<i>Gelidium acanthum</i> (W. R. Taylor) Santalices 1976									Ab-May	1-6
<i>G. pusillum</i> (Stackhouse) La Jolla 1968									May-Nov	1-6
<i>Perchedia crystallina</i> (E. C. Grunlin) Bornet & Thuret									Mar-Jul	1-6
CORALLINAEAE										
CORALLINACEAE										
<i>Halysiphonia ciliata</i> (Montagne et Kuntzing) Guiry et Johansen 1982									Feb-Oct	8
GRACILARIALES										
GRACILARIACEAE										
<i>Gracilaria verticillata</i> (Turner) J. Agardh									Julio	1-6
<i>G. cylindrica</i> Bergmann 1920									Julio	1-6
<i>G. tikvahiae</i> Mc. Lachlan 1879									Mar-Nov	1-6
<i>G. serrata</i> (Hillebrand) Papenfuss 1960									May-Oct	1-6
<i>G. domingensis</i> Sonder ex Kuntzing									Julio	1-6
RHODYMENIALES										
RHODYMENIACEAE										
<i>Polyridia ovaloides</i> (Bergman) Kylin 1931									Julio	1-6
<i>Rhodomenia pseudopinnata</i> (Lamouron) Silva 1962									May-Dic	1-6
CERAMIALES										
CERAMIACEAE										
<i>Centroceras clavulatum</i> C. Agardh in Kuntzing									April-Nov	1-6
<i>Centroceras</i> in Thuret in de Solla 1846									Julio	4
<i>Centroceras bispinosum</i> Harvey 1863									Julio	4
RHODOMELALES										
RHODOMELACEAE										
<i>Acetabularia muscicola</i> (Linnaeus) Bory									Julio	1-6
<i>Bryopsis capitata</i> (J. Agardh) De Toni 1908									Feb-Oct	1-6
<i>B. thuyseri</i> (J. Agardh) Schmitz in Falkenberg 1901									Feb-Jul	1-6
<i>Bryopsis muscicola</i> (Thuret) Kuntzing									Nov	1-6
<i>B. tripartita</i> (S. G. Grunlin) Harvey									April-Dic	1-6

Tabla 1.- Lista de especies presentes en cada localidad con potencial económico (continuación)

	La Piedad		La Carpioera		Cd. Madero		El Maguey		Escobedo		Playa		Altamira		Punta Prieta		Período Estacional	Utilización Usos
	San Mateo	Marana	San Mateo	Fernando	San Mateo	Tamaulipas	Misamiseros	El Maguey	San Mateo	Fernando	San Mateo	Villar	San Mateo	Tamaulipas	San Mateo	Fernando		
<i>Ch. autotropha</i> (Bory) Kuntzing	+					+											Feb-Jun	1
<i>Ch. frum.</i> (D. F. Nuber) Kuntzing 1845	+					+											Feb-Jul	1
<i>Chloophora albidula</i> (Nees) Kuntzing 1843						+											Jun-Jul	1
<i>C. diatomica</i> Kuntzing 1843 +						+											Feb	1
<i>C. media</i> (C. Agardh) Kuntzing						+											Julio	1
<i>C. nitzingeri</i> C. Agardh Kuntzing 1845						+											Julio	1
RHOOPHYCEAE																		
<i>C. seguyi</i> de G. (G. J. J. Van den Hoek)						+											Feb-Oct	1
<i>C. tenuis</i> Agardh Kuntzing 1847						+											Julio	1
<i>Chloophoropsis macrocarpa</i> W. Taylor						+											May	1
CODIACEAE																		
<i>Codium intertextum</i> Collins & Harvey						+											May	1-4
<i>C. ischnocladum</i> Vickers 1905						+											May	1-4
<i>C. decoratum</i> (Woodward) Ems 1911						+											May	1-4
CAULERPACIACEAE																		
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsk.) Lamouroux 1809						+											Sep	1-9
<i>C. racemosa</i> Swartz & Kuntzing 1845						+											May-Dic	1-9
<i>C. racemosa</i> var. <i>occidentalis</i> (J. Agardh)						+											Jun-Nov	1-8
UNOPLACIACEAE																		
<i>Halimeda discoides</i> Desalies						+											Julio	4
DASYCLADACEAE																		
POLYPHISACEAE																		
<i>Acetabularia cretata</i> Lamouroux						+											May	1-4

SIMBOLOGÍA:

+ Cobertura vegetal:

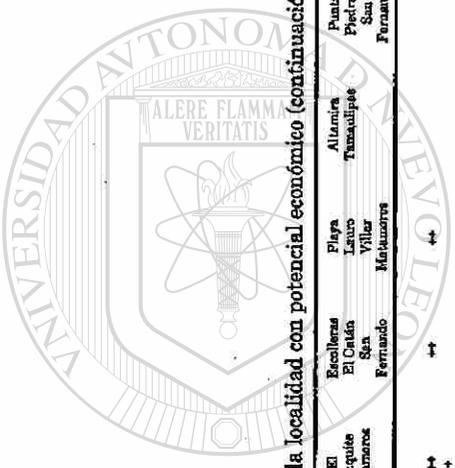
- + 0-30 %
- ++ 31-70 %
- +++ 71-100 %

1-9 Utilización

- 1.- Alimento
- 2.- Forraje
- 3.- Fertilizante
- 4.- Medicinal

5.- Ácido algínico

- 6.- Agar
- 7.- Carragenanos
- 8.- Carruaga
- 9.- Ornato en acuarios



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Los géneros encontrados se encuentran creciendo con diferentes grados de abundancia como se muestra en la tabla 1 cubriendo diferentes espacios del cuadrante lo que indica la competencia que se observa por el sustrato existiendo dominancia de unas sobre otras. Tal es el caso de *Ulva*, *Centroceras*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Digenia*, *Laurencia*, entre otras que ocupan toda el área del cuadrante. Los géneros como *Digenia*, *Sargassum*, *Enteromorpha*, *Gracilaria* y *Ulva*, presentan abundante crecimiento los meses de verano durante los cuales se puede llevar a cabo una explotación racional de este recurso natural para su uso alimenticio, medicinal, fertilizante, etc.

DISCUSION

La flora encontrada en las diferentes localidades del estado de Tamaulipas, es de afinidad netamente tropical, encontrándose 78 géneros y 134 especies de las que destacan *Stylonema alsidii*, *Hypnea musciformis*, *Gracilaria verrucosa*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia cuspidata*, *Dictyota dicotoma* var. *menstrualis*, *Sargassum natans*, *Enteromorpha flesuosa*, *Ulva lactuca*, *Cladophora albida*, presentándose en todas las localidades en los meses mas cálidos del año, concordando con los resultados obtenidos por Martínez et al., (2000) quien realizó un estudio florístico en las localidades de colecta.

El oleaje es uno de los factores que afectan la abundancia de las especies (Martínez, y López, 1981), esto concuerda con los resultados obtenidos ya que en el caso de *Ulva*, *Gracilaria*, *Cladophora* y *Gelidium* se encontraron desarrollándose en abundancia en hábitats protegidos.

En México las algas marinas solamente se han aprovechado en el estado de Baja California con fines industriales para producir agar, carragenanos y alginatos (19), siendo que éstas son una alternativa por su abundancia, propiedades y componentes para ser utilizadas en la industria farmacéutica como son utilizadas en otros países del mundo.

CONCLUSION

El litoral del estado de Tamaulipas presenta una flora marina abundante y variada, se reportan con un potencial económico 34 géneros y 65 especies distribuidas en la siguiente forma: Rhodophyta: 13 géneros y 22 especies; Phaeophyta: 6 géneros y 13 especies Chlorophyta: 8 géneros y 24 especies.

LITERATURA CITADA

1. Abbott I, G Hollenberg, 1976. Marine Algae of California. Stanford Univ. Press. Stanford, Calif. xii+ (2) + pp 827
2. Abbott I, Bull So Calif Acad Sci 66 (1967) 161
3. Agardh CA, Systema Algarum, Literies Berlingianis. Ludaes (1824) 312
4. Borgesen F, 1916-192, Marine Algae of the Danish West Indies II. Rhodophyceae. Dansk Bot. Arkv. 3(1^a-1f) 1-498
5. Chapman VJ, The Marine Algae of Jamaica I. Myxophyceae and Chlorophyceae. *Bull Onst Jamaica Sci Ser* 12 (1961) 1-159
6. Cooper MJ, The seaweeds book. C. N. Potter, Inc./Publi E. U. A. (1997)
7. Dawes CJ, Botánica Marina. Editorial Limusa. México (1991) 48-53
8. Dawes CJ, Marine Algae of the Westcoast of Florida, Univ Miami. Press. Coral Gables, Florida USA (1974)
9. Dawson EY, Marine Botany: an Introduction New York, Holt Rineheart & Winston, USA (1966)
10. Feldman J, Les Algues marines de la cote des Albères. IV-Rhodophycees (Fin) Lab. Cryptogamie du Muséum National D' Historie Naturelle. Travaux Algologique 1 (1942) 29-11
11. Joly BA, Flora marinha do litoral norte do Estado de Sao Paulo e regioes circunvizinhas. *Bol Frac Fil Cienc E Letras da USP Bot* 21 (1967) 1-267
12. Kapraun D, Summer aspect of algal zonation on a Texas jetty in relation to wave exposure. *Contr Mar Sci* 23 (1980) 101-109
13. CS, Marine Algae of Alacran Reef, Southern Gulf of Mexico. Ph D. Thesis Duke University. (1964) 213. 7 pls.
14. Kutzing FT, 1845-1871. Tabulae Phycologicae. Vols. I-XX. Nordhausen
15. Martínez LS, JM López, Estudio florístico de las algas marinas bentónicas de la escollera norte del río Soto La Marina, Tamaulipas. Memorias del Octavo Congreso Mexicano de Botánica (1983)
16. Martínez-L S, L Villarreal-R, Flora marina del Municipio de Matamoros, Tamaulipas. Primer Simposio de la Flora Mexicana del Noreste. I.N.I.R.E.B (1983)
17. Martínez-L S, O Guajardo-R, Estudio florístico y datos ecológicos de las algas marinas en la escollera norte del Puerto El Mezquital, Matamoros, Tamaulipas. XI Congreso Mexicano de Botánica (1990)
18. Martínez-Lozano S, L Villarreal-Rivera, Algas marinas de San Fernando, Tamaulipas, México. Publicaciones Biológicas, FCB, UANL. Monterrey, NL, México 5 (1991) 9-12
19. Martínez-L S, Algas Marinas de Aplicación Farmacéutica I Publicaciones Biológicas, FCB, UANL. Monterrey, NL, México 5 (1991) 81-88
20. Martínez-L S, VR Vargas-L, MJ Verde-S, Potencial Económico de la Flora Ficológica Marina de Tamaulipas. Facultad De Ciencias Biológicas, UANL. México (2000) 1-90
21. Schneider CW, RB Searles, Seaweeds of the Southeastern United States. Cape Hatteras to Cape Canaveral. Duke University Press. USA (1991) 540
22. Taylor WR, Marine Algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas. Univ. Mich. Press. Ann. Arbor, Mich. (1960) 870
23. Wynne MJ, A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western atlantic. *Canad J Bot* 64 (1986) 2239-2281

Rogamos corregir cuidadosamente y
devolver a la mayor brevedad posible a

Revista Internacional de
BOTANICA
EXPERIMENTAL

ΦΥΤΟΝ

International Journal of
EXPERIMENTAL
BOTANY

Fundada en 1951 por Miguel Raggio & Nora Moro-Raggio
Editor: Dr. Miguel Raggio

FUNDACION ROMULO RAGGIO

Gaspar Campos 861, 1638 Vicente López (BA), Argentina

54° ANIVERSARIO

2004: 00-00

54rd ANNIVERSARY

**Efectos de algaenzims sobre el crecimiento y
desarrollo de *Evonimus japonica* L. var.
aureo-marginata
(con 5 figuras)**

Salomón Javier Martínez-Lozano, Víctor Vargas-L, Ma. Luisa
Cárdenas-Avila, Ma. Adriana Núñez-González, Julia Verde- Star,
Sergio Moreno-Limon, Mario Angel Torres-Soto

Resumen. Se evaluó el efecto de Algaenzims, sobre el desarrollo y rendimiento de *Evonimus japonica* L. var. *aureo-marginata*. El extracto se aplicó directamente al suelo en dos ocasiones, en concentraciones de 0.50% 1.00%, 1.50%, 2.00% y 2.50% y agua para el control. Se utilizaron treinta y seis plantas homogéneas, distribuidas en seis tratamientos y seis repeticiones. En plántulas de 45 días de evaluó; altura de tallo, número de ramas, número de hojas, longitud de la raíz, área foliar, grosor del tallo y longitud de peciolo. Los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas, en los distintos parámetros medidos con respecto a los grupos tratados y al testigo, excepto en el número de ramas y la longitud de peciolo.

Palabras clave: Algaenzims, *Evonimus japonica*, Minerales.

Durante mucho tiempo se han utilizado distintos compuestos fertilizantes con la finalidad de incrementar la calidad en los productos agrícolas. Inicialmente se utilizó el abono verde, posteriormente abono animal e incluso se utilizaron algunas especies de algas marinas en zonas principalmente costeras de Europa. Con la aparición de los primeros fertilizantes químicos a principios del siglo XIX, los fertilizantes naturales dejaron de ser utilizados, sin embargo, con el uso irracional de dichos compuestos químicos, se presentó graves problemas en el medio ambiente y en la salud humana y animal, debido a su alta toxicidad.

División de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Apartado Postal F-16, 66450. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México

Recibido 19.IV.2003: aceptado 27.V.2003

La investigación sobre algas en los últimos años ha demostrado resultados beneficiosos en la agricultura. Su modo de acción ha sido atribuido a la presencia natural de reguladores del crecimiento, macro y micronutrientes, carbohidratos y materia orgánica.

Se ha informado de una amplia gama de efectos beneficiosos de los extractos de algas marinas, incluyendo un aumento en los rendimientos de cosechas, mayor resistencia a condiciones de estrés, aumento en la asimilación de los constituyentes útiles del suelo, incidencia reducida de los ataques por hongos e insectos, aumento en la resistencia de las plantas a las heladas, reducción de pérdidas en el almacenaje de frutas y mejoramiento en la germinación de las semillas (1, 4, 14).

Para la agricultura y horticultura la mayoría de los productos provienen de algas pardas. Los géneros comúnmente utilizados son *Ascophyllum* y *Sargassum* (2, 12).

Fox (10), notó incremento en los pesos frescos y secos de raíces de geranio con concentraciones de algas de 1:100 (1 parte de alga por 100 partes de agua) añadidas tres veces por el periodo de crecimiento.

Martín et al (11), encontraron incremento en la calidad de plantas de hibiscus, nochebuena y camelia cuando se aplicaron aspersiones de *Ascophyllum nodosum* en concentraciones de 1:10.

Blunden (3), reportó que en hojas de banano un extracto de *Laminariaceae* y *Fucaceae* incrementó el porcentaje de la carga de frutos y una marcada diferencia en la captación de Mg. Por otra parte Darrah (8), reporta que en tres años de aplicar gránulos de *Ascophyllum nodosum* en pasto centeno hay mayor desarrollo de éste.

El producto comercial Algaenzims, preparado a base de una mezcla de algas, ha sido utilizado en los campos agrícolas de los Estados Unidos, México y Europa con el fin de aumentar la producción, mediante el vigorizado de plantas para que no sean susceptibles a ciertas enfermedades. Rodríguez (13) al aplicar Algaenzims en dos variedades de trigo mostró que este producto influye sobre la longitud total de la plántula.

La presente investigación se planteó con el propósito de evaluar el efecto del producto comercial Algaenzims sobre crecimiento y desarrollo de la planta de ornato *Evonimus japonica* L. var. *aureo-marginata*.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron treinta y seis plantas de *Evonimus japonica* L. var. *aureo-marginata* y se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con seis repeticiones en invernadero.

Se aplicó el extracto de algas Algaenzims de la siguiente manera: 1) Control; 2) 0.5; 3) 1.0; 4) 1.5; 5) 2.0 y 6) 2.5%. La primer aplicación se realizó al inicio del experimento y una segunda 15 días después. Se contó con un tratamiento control al que solo se le agregó agua. La atención

constó de riego directo en el suelo con 250 ml de agua por planta cada dos días, colocándose en condiciones de medio ambiente y con una iluminación de media sombra. A los 45 días después de la aplicación de se evaluó: 1) Altura del tallo; 2) Número de ramas; 3) Número de hojas; 4) Longitud de la raíz; 5) Área foliar; 6) Grosor del tallo y 7) Longitud del pecíolo. Los resultados de analizaron estadísticamente en base a un análisis de varianza (ANOVA) y a la comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evonimus japonica L. var. *aureo-marginata*, tratada con el extracto, no presentó enfermedades fungosas, e incluso se observó muy poco ataque de insectos, lo cual coincide con los datos reportados por Canales (7), en los cuales indica que una alga típica contiene propiedades para el control de enfermedades fungosas, nematodos e insectos.

El aumento en el desarrollo observado en las plantas tratadas con Algaenzims, pudiera explicarse debido a que los carbohidratos contenidos en las algas pueden servir como fuente de energía adicional para el desarrollo de la planta cuando se fertiliza con ellas, tal aseveración es respaldada con las sugerencias de Blunden y woods (6).

Longitud de raíz: Existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos 1.5%, 2.0% y 2.5% con respecto al testigo. El tratamiento que presentó mayor crecimiento en raíz fue 2.5% con un promedio de 21.20 cm de longitud, mientras que en el testigo se presentó la menor longitud con 14.46 cm (Gráfica 1).

De acuerdo con Canales (7) la composición química de las algas influye en la penetración del agua y de las raíces, liberando algunos iones, haciendo más solubles las sales y teniendo como resultado un incremento en la raíz y en el desarrollo general de la planta; tal como sucedió con las plantas tratadas con el extracto líquido ALGAENZIMS.

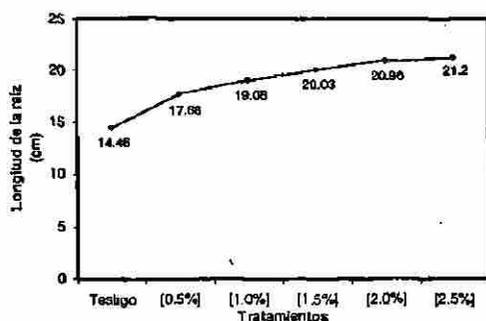


Fig. 1.- Valores promedio de la Longitud de la Raíz de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

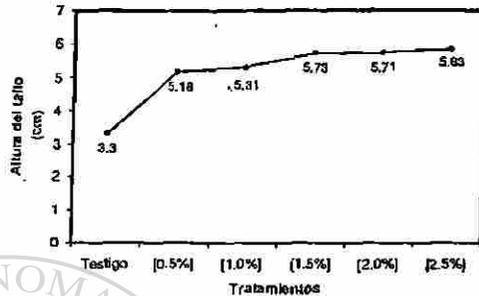


Fig. 2.- Valores promedio de la Altura de Tallo de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

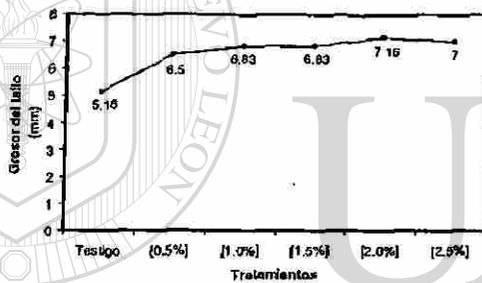


Fig. 3.- Valores promedio del Grosor del Tallo Raíz de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

Altura de tallo: Se presentan diferencias significativas entre el total de los tratamientos con respecto al testigo. El tratamiento que presentó el mayor desarrollo en la altura del tallo fue 2.5% con un promedio de 5.83 cm, mientras que el de menor desarrollo resultó ser el testigo con 3.30 cm (Gráfica 2).

Grosor de tallo: Existen diferencias significativas entre los tratamientos 1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5% con respecto al testigo. El tratamiento con el mayor grosor del tallo fue 2.0% con 7.16 mm en promedio, mientras que el de menor grosor fue el testigo con 5.16 mm (Gráfica 3).

Estos resultados coinciden con los datos reportados por Rodríguez (13), donde afirma que al aplicar Algaenzims en el suelo, aumenta en la longitud total y grosor del tallo en plántulas de trigo.

Número de hojas: Hubo diferencias significativas entre los tratamientos 1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5% con respecto al testigo. El tratamiento con mayor número de hojas fue el 2.5% con un promedio de 174.50, mientras que el menor fue el testigo con 105.83 (Gráfica 4).

Área foliar: Existen diferencias significativas entre los tratamientos 2.5% y 2.5% con respecto al testigo. El tratamiento que presentó la

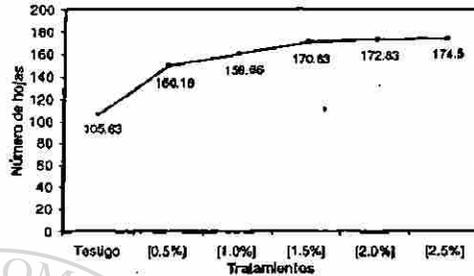


Fig. 4.- Valores promedio del Número de Hojas de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

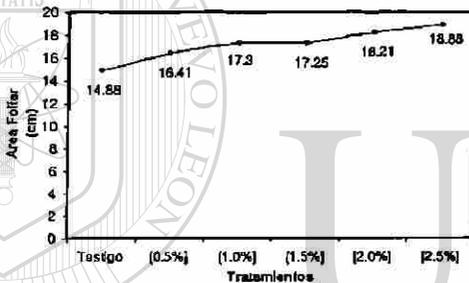


Fig. 5.- Valores promedio del Area Foliar de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

mayor área foliar fue 2.5% con un promedio de 18.88 cm, mientras que la menor área fue con el testigo con un promedio de 14.88 cm (Gráfica 5).

El desarrollo observado en la planta de ornato *Evonimus japonica* L. var. *aureo-marginata* tras la aplicación del extracto líquido ALGAENZIMS fue notorio, ya que incrementó en gran manera la retención de la humedad y el crecimiento foliar, así como también se presentó un aumento en la cantidad de hojas tal como lo indican Booth (6) y Senn (14).

CONCLUSIONES

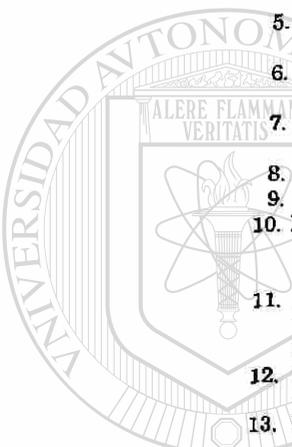
Se observaron diferencias significativas, en los distintos parámetros medidos con respecto a los grupos tratados y al testigo, excepto en el número de ramas y la longitud de pecíolos.

La planta de ornato *Evonimus japonica* L. var. *aureo-marginata*, se vio favorecida de una manera general con la aplicación del extracto comercial de algas marinas Algaenzims.

En general se puede aceptar que las sales minerales extraídas de las algas marinas que conforman al producto comercial Algaenzims, pueden reemplazar a los fertilizantes químicos convencionales ya que ofrecen un incremento general en el desarrollo de las plantas.

LITERATURA CITADA

1. Aitken JB, TL Senn, The effect of seaweed extract and Humic acids on up take of *Citrus sinensis* seedlings grown in nutrient element deficient cultures. *Bot Mar* 8 (1965) 144
2. Blatta S, Importancia de las Algas Marinas en la agricultura. Acadian Seaplants Limited. Argentina. (2000) 44
3. Blunden G, The effects of aqueous sea weed has a two way benefit Grower (1973) 20
4. Blunden G, Cytoquinin Activity of seaweed extract as fertilizers. *J Sci Fd Agric* 28 (1977) 121
5. Blunden Gand, DL Woods, Effects of Carbohydrates in seaweeds fertilizers. *Proc Intl Seaweeds Symp* 6 (1969) 647
6. Booth E, The manufacture and properties of liquid seaweed extracts. Proc. Intl. Seaweed Symp. España. (1969)
7. Canales B, Las algas en la agricultura orgánica. Primera edición. Consejo editorial del estado de Coahuila. (1997) 323
8. Darrah and Hall, Seaweed and Plant Growth. Clemson University. U.S.A. (1987) 3
9. Dawes J Clinton, Botánica Marina. Limusa. México D.F. (1986) 39
10. Fox DF, The effect of seaweed Meal on the Growth and Development of Geraniums (*Pelargonium hortorum*) cultivar Improved. Richard. M. S. Thesis. Clemson, University Clemson, S.C. (1961)
11. Martin JA, TL Senn, JA Crawford, Influence of Humic and Fulvic Acids on the Growth, Yield, and Quality of certain. Horticultural Crops. S.C. Agr. Expl. St. Dept. Hort. Res. Serie No. 30. Clemson University, U.S.A. (1962) 2
12. Mooney PA, J Van Staden, Effect of seaweed concentrate on the growth of wheat under condition of water stress. *Safr V Sa* 81 (1985) 632
13. Rodríguez GJ. 1999. Efecto del Producto Comercial ALGAENZIMS sobre el Crecimiento y Desarrollo de dos variedades de Trigo. U.A.N.L.
14. Senn TL, Seaweed and Plant Growth. Clemson University (1987) 14



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



