

## 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

alginatos (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.

## 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.

La 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.

## **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. Ludaë..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(1ª-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.

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 Hydrolysis. 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. Hoope 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.
- 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.
- 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. 2<sup>nd</sup> 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.

## 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](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](http://www.regeneratum.com/productos/detalle.asp?Cod_Prod=28)
15. [http://www.iespana.es/natureduca/ant\\_eco\\_algas.htm](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](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](http://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**

*J. S. de*

*4174-15*

Rogamos corregir cuidadosamente y  
devolver a la mayor brevedad posible a

Revista Internacional de  
BOTANICA  
EXPERIMENTAL

**PHYTON**

International Journal of  
EXPERIMENTAL  
BOTANY

Fundada en 1951 por      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 más 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 mezquitil, 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 m<sup>2</sup>) 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: Abott (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).

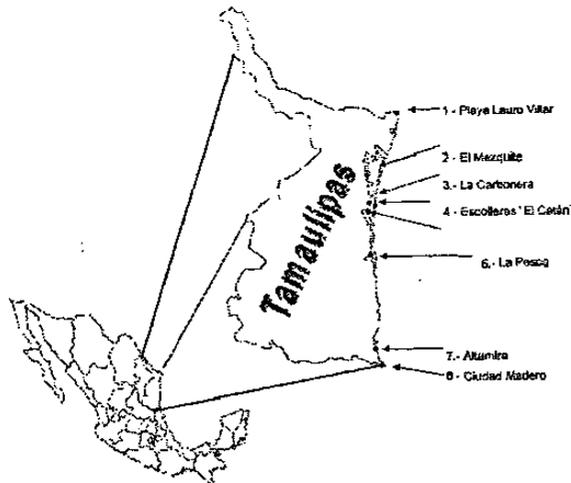
Las especies se sometieron al proceso de herborizado tradicional y fueron depositadas en el Herbario Ficológico de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con ejemplares duplicados en formalina al 4%.

**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 km<sup>2</sup> (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 Carbonera San Fernando	Cd. Madero Tamaulipas	El Mesquite Matamoros	Escobedo El Caden San Fernando	Playa Luzero Villar Matamoros	Altamira Tamaulipas	Punta Piedras San Fernando	Período Estacional	Utilización Usos
RODOPHYCEAE										
BANGIOPHYCIDAE										
PORPHYRIDIALES										
BANGIACEAE				+		+			Jul	1-4
<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret in de Soltis 1898										
NEMALIONALES										
GALAXAURACEAE										
<i>Scissia complanata</i> (Collins) Cotton 1907	+	+	+		+	+			Mar-May	1-6
GELIDIALES										
GELIDIACEAE										
<i>Gelidium americanum</i> (W. R. Taylor)	++	+++			++				Abr-May	1-6
Santelices 1976										
<i>G. pusillum</i> (Stackhouse) La Jolla 1963	++	++	++	++	++	++			May-Nov	1-6
<i>Percecladia epiphylla</i> (S. C. Germlin)	++	++	+++	++	++	++			Mar-Jul	1-6
Bornet & Thuret										
CORALLINALES										
CORALLINACEAE										
<i>Halippton cubense</i> (Montagne et Kuntzing)	+	+	+++	+	+	+		+	Feb-Oct	8
Garbajet-Johansen 1982										
GRACILARIALES										
GRACILARIACEAE										
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh			++				++		Julio	1-6
<i>G. cylindrica</i> Borgesen 1920	++	++	++	++	++	++			Julio	1-6
<i>G. strobilata</i> Mc Lachlan 1879	++	++	+++	++	++	++			Mar-Nov	1-6
<i>G. verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss 1960	++	++	+++	++	++	++			May-Oct	1-6
<i>G. domingensis</i> Sonder ex Kuntzing			+						Julio	1-6
REODYMENIALES										
REODYMENIACEAE										
<i>Polycladia occidentalis</i> (Borgesen)			++						Julio	1-6
Kylin 1931										
<i>Rhodomenia pseudopinnata</i> (Lamouraux)	+	+	++	+		+			May-Dic	1-6
Silva 1962										
CERAMIALES										
CERAMIACEAE										
<i>Centroceras clavulatum</i> C. Agardh in Kuntzing		++	+++	++	++	++		++	Abril-Nov	1-6
Montagne in Duron de Malcomet 1846									Julio	4
<i>Ceramium bissoideum</i> Harvey 1863										
REODOMELACEAE										
<i>Acrothophora muscolides</i> (Linnaeus) Berry	++	++	++	++	++	++		++	Julio	4
<i>Erodiaia cuspidata</i> (J. Agardh) De Toni 1908	+	++	++	++	++	++		++	Feb-Oct	1-6
<i>E. thuyseri</i> (J. Agardh) Schmitz in									Feb-Jul	1-6
Falkenberg 1901										
<i>Erythrogonia acroporoides</i> (Turner) Kuntzing			+						Nov	1-6
<i>E. triquetrum</i> (S. C. Germlin) Howe			+						Abril-Dic	1-6



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

	La Pesca		La Carbonera		Cd. Madero		El Mesquite		Escoberas		Playa		Altamira		Punta		Período	Utilización
	Soto la Marina	Marina	San Fernando	San Fernando	Tamaulipas	Tamaulipas	Mátamoros	Mátamoros	San Fernando	San Fernando	Lauro Villar	Mátamoros	Tamaulipas	Piedras	San Fernando	Estracional		
<i>Ch. autenticus</i> (Bory) Kuitzing	+				+												Feb-Jun	1
<i>Ch. thumii</i> (D. F. Miller) Kuitzing 1845	++		++		+		++		++		++						Feb-Jul	1
<i>Chloophora albida</i> (Nees) Kuitzing 1843					+		+										Jun-Jul	1
<i>C. salmantica</i> Kuitzing 1843 +																	Feb	1
<i>C. media</i> (C. Agardh) Kuitzing																	Julio	1
<i>C. rubrograna</i> C. Agardh Kuitzing 1845																		1
<b>RHODOPHYCEAE</b>																		
<i>C. vegardiana</i> (Günther) Van den Hoek			+		+		+				+		+				Feb-Oct	1
<i>C. mini-agrostis</i> Kuitzing 1847					+		+										Julio	1
<i>Chloophoreopsis macromeris</i> W. Taylor			++														May	1
<b>CODIACEAE</b>																		
<i>Codium intertextum</i> Collins & Harvey																	May	1-4
<i>C. ishimedatum</i> Vickers 1905																	May	1-4
<i>C. decorticatum</i> (Woodward) Hervey 1911																	May	1-4
<b>CAULERPACAEAE</b>																		
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskal) Lamouroux 1809																	Sep	1-9
<i>C. racemosa</i> Saender et Kuitzing 1843																	May-Dic	1-9
<i>C. racemosa</i> var. <i>occidentalis</i> (J. Agardh)																	Jun-Nov	1-9
<b>UDOTACEAE</b>																		
<i>Halimeda discoides</i> Desainne																	Julio	4
<b>DASYCLADALES</b>																		
<b>POLYPHYSAEAE</b>																		
<i>Acetabularia crinitata</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.- Carnada
- 9.- Ornato en acuarios

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. Ludae (1824) 312
4. Borgesen F, 1916-192, Marine Algae of the Danish West Indies II. Rhodophyceae. Dansk. Bot. Arkv. 3(1<sup>a</sup>-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 seaweetable book. Cl 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 Albéres. IV-Rhodophycees (Fin) Lab. Cryptogamie du Muséum National D' Histoire 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 peciolos.

**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 primera 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 fúngicas, 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 fúngicas, 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.

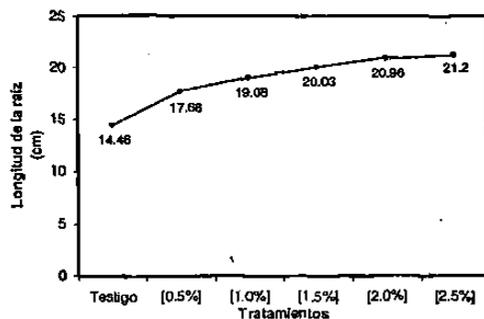


Fig. 1.- Valores promedio de la Longitud de la Raíz de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

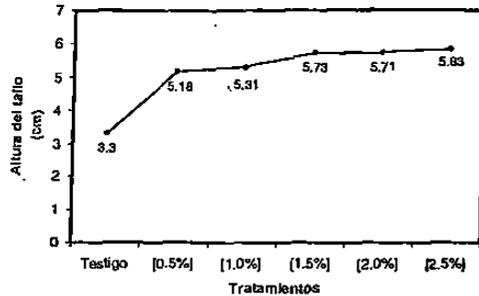


Fig. 2.- Valores promedio de la Altura de Tallo de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

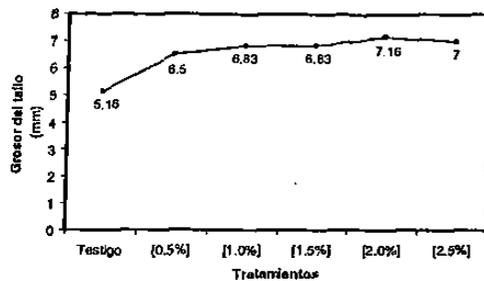


Fig. 3.- Valores promedio del Grosor del Tallo Raíz de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

**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

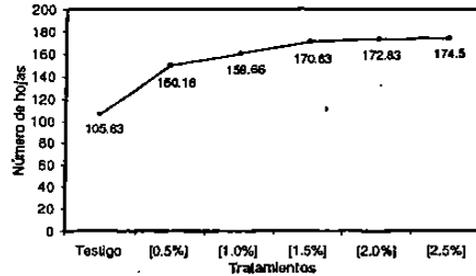


Fig. 4.- Valores promedio del Número de Hojas de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

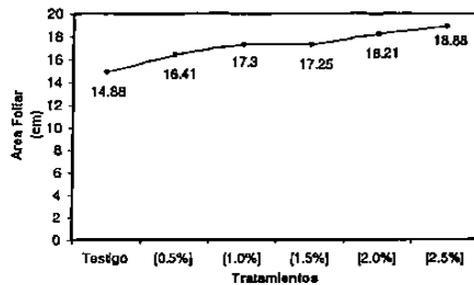


Fig. 5.- Valores promedio del Area Foliar de *Evonimus japonica*, bajo diferentes tratamientos de Algaenzims.

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

