



6

ACUICULTURA

## USO Y CULTIVO DE MACRO ALGAS MARINAS EN PANAMÁ

Gloria Batista de Vega <sup>1,2</sup><sup>1</sup>Profesor Universidad de Panamá, Centro Regional de Colón, E-mail: [gloriaba@cwpanama.net](mailto:gloriaba@cwpanama.net)<sup>2</sup>Investigador visitante, Smithsonian Tropical Research Institute, E-Mail: [batistag@si.edu](mailto:batistag@si.edu)

### Resumen

Las algas pueden ser microscópicas o macroscópicas. Panamá posee una alta diversidad de macro algas, asociadas a los arrecifes de coral en los ecosistemas marinos del Caribe. Algunas de ellas poseen sustancias bioactivas que son de gran utilidad en la agricultura, la ganadería, la medicina y la estética humana. Este estudio hace una breve introducción de la utilización de las macro algas marinas en Sur América y el Caribe. Luego, presenta la utilización de las algas marinas por Grupos étnicos panameños que han sido tradicionalmente conocidas desde 1850, con la llegada a Panamá de grandes grupos de trabajadores afro-caribeños para la construcción tanto del ferrocarril interoceánico, como del Canal, estos inmigrantes introdujeron el uso de las macro algas en la alimentación, según costumbres de las islas del Caribe, desconocidas por la gran mayoría de la población socialmente dominante en Panamá, de herencia europea y principalmente española. Desde el año 2000 existen cultivos productivos de macro algas en el país, de los géneros *Gracilaria*, *Euclima sp* y *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex Silva. Este estudio presenta también las macro algas marinas que han sido cultivadas en el corregimiento de Cativá, localizado en la zona costera del Caribe panameño, al noreste del Canal de Panamá, desde el 2004 con intereses comerciales. Los cultivos fueron desarrollados en dos fases: el cultivo *in situ* (en el mar y en tanques) y el cultivo *in vitro* (en el laboratorio y en aclimatación en tanques y acuarios). Ambos cultivos tienen como objetivo obtener un desarrollo sostenible en la zona costera y un producto atractivo para la industria que dé oportunidades económicas a los cultivadores. Las técnicas de los cultivos *in vitro* son basadas en las ya establecidas por Gloria Batista desde 2009, en el laboratorio marino de Punta Galeta. Estas nos han permitido el mantenimiento y propagación de semillas sanas y de calidades que compiten con la industria mundial que requiere la materia prima para la fabricación de productos de uso masivos, como son pasta de diente, jabones, y de alimento para la elaboración de productos gourmet.

### Abstract

Algae can be microscopic or macroscopic. Panama has a high diversity of macro algae associated with coral reefs in the Caribbean marine ecosystems. Some of them have bioactive substances that are useful in agriculture, animal husbandry, medicine and human aesthetics. This study makes a brief introduction to the use of macro marine algae in South America and the Caribbean. Then presents the use of seaweed by Panamanian Ethnic groups that have traditionally been known since 1850, with the arrival of large groups of Panama Afro-Caribbean workers for the construction of both the inter-oceanic railway, as the Channel, these immigrants introduced use of macro algae in food, according to customs of the islands of the Caribbean, unknown by the vast majority of socially dominant population in Panama, mainly European and Spanish heritage. Since 2000 there are macroalgae productive crops in the country, of the genera *Gracilaria*, *Euclima* and *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex Silva. This study also presents the seaweeds that have been cultivated in the village of Cativá, located in the coastal area of the Panamanian Caribbean, northeast of the Panama Canal since 2004 with commercial interests. The crops were developed in two phases: *in situ* culture (in the sea and in tanks) and *in vitro* culture (in the laboratory and in acclimation tanks and aquariums). Both crops are intended to achieve sustainable development in the coastal zone and an attractive product for the industry to give economic opportunities to farmers. The techniques of *in vitro* cultures are based on already established by Gloria Batista since 2009, in Punta Galeta Marine Laboratory. These have enabled us to maintain and spread of healthy seeds and qualities that compete with global industry requires raw material for the manufacture of mass use, such as toothpaste, soap, and food product development gourmet.

**Keywords:** *In situ* Culture, *In-vitro* Culture, *Ex vitro* acclimation.**Citación:** Batista de Vega, G.2014. Uso y Cultivo de Macro Algas Marinas en Panamá. Revista Colón-Ciencias 1 (1): 57-67**Recibido:** 25 de mayo de 2014**Aceptado:** 16 de julio de 2014**Publicado:** 30 de julio de 2014**Correspondencia al autor:** [gloriaba@cwpanama.net](mailto:gloriaba@cwpanama.net); [batistag@si.edu](mailto:batistag@si.edu) (Gloria Batista de Vega)



## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

---

**Palabras clave:**

Cultivo In Situ

Cultivo In-Vitro

Aclimatación Ex Vitro

## INTRODUCCIÓN

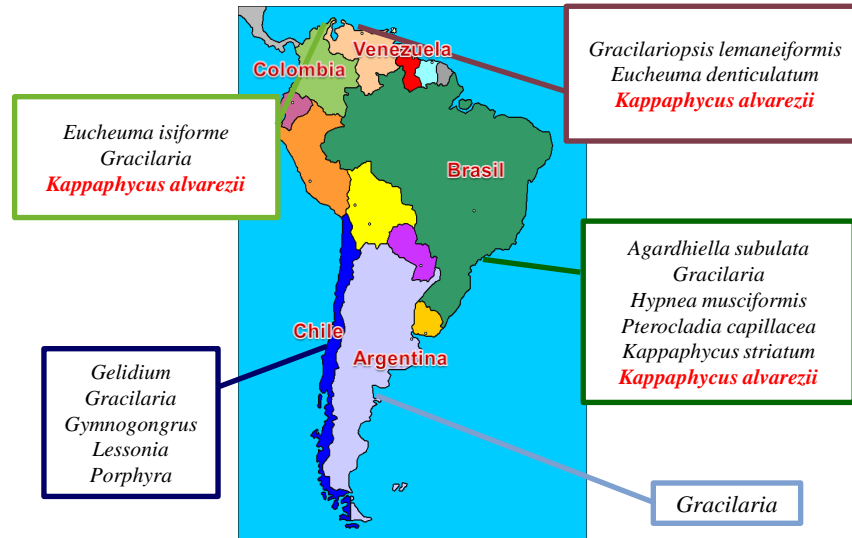
Dillehay y colaboradores en el 2008, publicó que el uso de las macro algas marinas datan de años prehistóricos de **14 220** al **13 980 a.C.** Los géneros *Gracilaria* y *Sargassum* están dentro de las 9 especies que fueron identificadas como macro algas utilizadas como alimento y medicina. Actualmente en Panamá, tanto *Gracilaria* como *Sargassum* son utilizadas por diferentes grupos étnicos autóctonos que le dan distintos usos, según sus tradiciones ancestrales.

Los primeros cultivos de macro algas se reportan desde hace más de 250 años. Japón inició el cultivo de *Porphyra* como una práctica agraria. Esta se limitaba a colocar varas de bambú en zonas poco profundas en la bahía para que el alga creciera, aumentando así la superficie para su siembra. China, siguió con los primeros cultivos. Estos se iniciaron en 1950 con la *Laminaria japonica* y por su nombre se cree que llegó a China procedente de Japón, arrastrada por los barcos. Los cultivos son hechos por esporas sometidas a enfriamiento, transferidas al océano en cuerdas suspendidas.

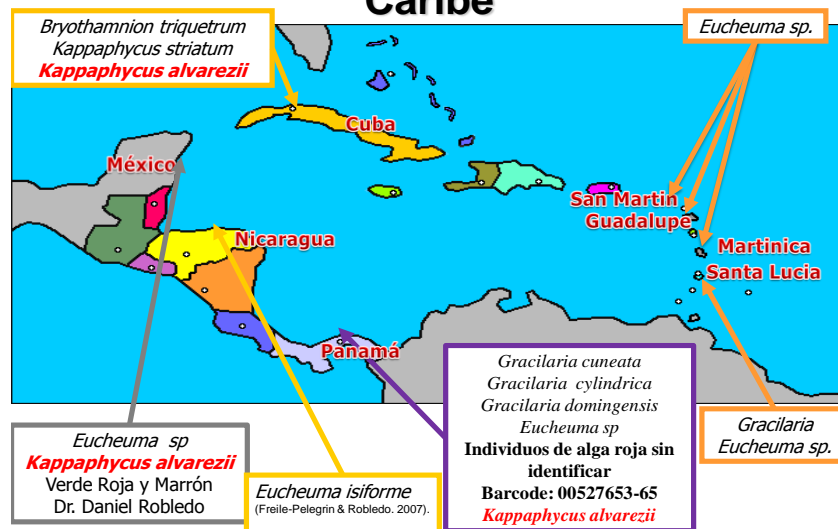
Las exportaciones de macro algas en forma silvestre como materia prima procedentes de Chile, Argentina y Brasil son bien conocidas (**Figura 1**). Debido a la sobre explotación de estas especies desde hace ya diez años se han hecho varios intentos de cultivar las algas en estos países. En este diagrama presento las especies que se están cultivando en este momento. Vemos los intentos de cultivar *Kappaphycus alvarezii* en Venezuela, Colombia y Brasil (De Paula, 2001, 2002; Olivera, 1987, 1989, 1990, 1998).



### Países cultivadores de Macroalgas en Suramérica



### Países cultivadores de macroalgas en el Caribe



**Figura 1.** Países cultivadores de macroalgas en Suramérica y el Caribe

En el Caribe se iniciaron cultivos de macroalgas a principios de 1970 para uso alimenticio y elaboración de productos por las comunidades locales y para la extracción de ficocoloides. Especialmente en San Martín, Guadalupe y Martinica (Smith y Rincones, 2006) (Figura 1).

En Santa Lucía se establecieron las primeras granjas organizadas, donde se estableció un instituto de entrenamiento para cultivadores de macroalgas con los géneros *Eucheuma*,



*Gracilaria* y un genero de *Eucheuma* de rápido crecimiento, parecido al *Kappahycuss alvarezii* según (Smith, 1984, 1997, 1998, 2006).

En Cuba, se iniciaron ensayos experimentales cultivando especies productoras de ficocoloides como *Bryothamnion triquetrum*. En 1996 se iniciaron experimentos con especies de rápido crecimiento como la *Kappaphycus striatum* y *Kappaphycus alvarezii*, con el fin de determinar las condiciones apropiadas para el cultivo.

Entre los países cultivadores de macro algas en el Caribe estoy incluyendo a México, Nicaragua y Panamá porque se han establecido cultivos de algas en sus zonas costeras que miran al Caribe (Areces 1990, 1995<sup>a</sup>, 1995<sup>b</sup>)

En México, a pesar que ha exportado materia prima de alga para la extracción de agar-agar, solamente se reportan desde el 2004 avances en el cultivo de algas que produzcan Iota o Kappa carragena con la especie *Kappaphycus alvarezii* de color verde, rojo y marrón. (Muñoz *et al*, 2004). En Nicaragua, se conoce que existen pruebas experimentales con interés comercial desde 2006 con *Eucheuma isiforme* (Robledo, comunicación personal 2009).

En Panamá, en el laboratorio marino de Punta Galeta, donde realicé mis experimentos para este estudio, se desarrolló un programa de macro algas marinas entre 1979 a 1982, reportando una lista de casi 1500 individuos de importancia comercial. 40 especies fueron experimentados para pequeños cultivos por Mark Hay entre 1977-1979 (Hay, 1980, 1984, 1986). Entre la especies seleccionadas para cultivo quiero resaltar la especie de *Gracilaria domingensis*, con la que establecí la primera granja experimental en Centro América con la comunidad de la Playita en Colón (Batista, 1992, 2004).

También se probaron individuos del género *Eucheuma sp* en laboratorio marino de Punta Galeta y se resaltaron tres individuos de alga roja sin identificar. Los ejemplares están depositados en el Departamento de Botánica del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian, en Washington D. C. (Batista, 2009).

### **Uso de las macro algas marinas por los Kunas y Afro Caribeños**

Investigaciones etnobotánicas sobre los usos de plantas terrestres en Panamá han sido razonablemente documentados, sin embargo, la utilización de las plantas marinas por la población panameña se ha pasado por alto (Batista, 2009).

En la República de Panamá, al menos dos grupos étnicos utilizan las algas marinas. Estos son los grupos indígenas Kunas de la Comarca de San Blas y los descendientes Afro-



antillanos del Caribe Panameño. Los kunas de San Blas nos dan un ejemplo de la manera en que ellos emplean las algas marinas.

### Uso de las Macro Algas por los Kunas de la Comarca de Guna Yala

La medicina Kuna como investigación etnobotánica ha sido extensamente estudiada, sin embargo solo se conoce el uso de las algas marinas desde 1986.

Los estudios publicados por Connor y Batista, muestran que existe un conocimiento de 37 especies identificadas por nombre kunas de macro algas dentro de 3 taxas. Estas especies son usadas por los grupos indígenas Kunas para tratamientos medicinales y culturales; principalmente, son empleadas para tratar enfermedades comunes, sicológicas y físicas, especialmente en las mujeres Kunas.

Catorce enfermedades tratadas con algas fueron descritas por el Inaludeli, que es el doctor Kuna, encargado de dar los tratamientos de las enfermedades. Este doctor tiene que ser mayor de 40 años y haber recibido clases de otro Inaludeli más viejo, sobre el uso medicinal de las plantas. Todos los tratamientos son tratados con cantos, especiales dependiendo de la gravedad de la enfermedad (Smith, 1984).

## Uso de las Macroalgas en Panamá

GÉNERO	USOS	GRUPO ÉTNICO	REFERENCIA
<i>Gracilaria</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sopas</li> <li>• Cereal para los niños</li> <li>• Bebida vigorizante</li> </ul>	Afro antillanos	Batista & Connor, 1984, Batista 2006
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desordenes psicológicos en la mujer</li> <li>• Afecciones físicas como dolor de muela</li> </ul>	Kuna	Batista, 1992, 2006
<i>Sargassum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento para los riñones</li> <li>• Fertilizante en palmas de coco</li> </ul>	Afro antillanos	Batista & Connor, 1984, Batista 2006
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para curar orzuelos y golpes en la cabeza</li> <li>• Contusiones</li> </ul>	Kuna	Batista & Connor, 1984, Batista 2006

**Cuadro 1.** Usos de los géneros *Gracilaria* y *Sargassum* de acuerdo al grupo étnico. Los estudios se encuentran reflejados en los diferentes artículos publicados



Ina igala es la disciplina del conocimiento medicinal, ina=medicina incluye farmacología botánica, con un repertorio de cánticos curativos (Nordenskiold *et al*, 1938; Archibold 1973; Prestan 1976). En la cultura kuna, la mayoría de las plantas medicinales son mezcladas con agua, y se guardan para utilizarlas como baños o para ser tomadas según el tratamiento (Nordenskiold 1938; Wasssen 1969).

### Tratamientos con Algas Marinas por los Grupos Gunas de Guna Yala.

Se trata la enfermedad con algas marinas de tres maneras, las algas marinas vivas se sumergen en agua dulce para usarlas en baños de tina. Las algas que se han secado al sol se pulverizan y almacenan. Posteriormente son re-hidratadas en agua dulce y hervida en ollas de barro para tomar como té y las algas secas se trituran y se usan como ungüento (Batista, 2009) (Figura 3).

#### DOLOR DE MUELAS

*Gracilaria crassissima* (canacua)



Se hierven las alga hasta obtener un té gelatinoso. Se toma caliente.

El gel caliente se usa como compresa en el lugar del dolor

#### INICIO DE LA MENOPAUSIA

*Acanthophora specifera*



El Inaludeli prepara un té de esta alga seca con agua caliente en una olla de barro.

**Figura 3.** Diferentes algas utilizadas como remedio para diferentes enfermedades.

### Uso de las Macro algas por los descendientes Afro-Antillanos del Caribe panameño

Varias especies de algas se recolectan a mano de los arrecifes en la costa caribeña de Colón por la comunidad Afro-Antillanos. Hay dos especies de algas rojas, *Gracilaria*



*crassissima* y *Gracilaria mammillaris* que se utilizan para hacer una bebida de reputación de poseer propiedades afrodisíacas (Batista y Connor, 1982).

Los extractos de estas algas son procesados por los habitantes locales para hacer un postre gelatinoso o batido de leche o una bebida especial llamada ISINGLASS; El gel coloidal se utiliza para hacer un postre gelatinoso mediante la adición de leche, nuez moscada, canela, azúcar y licores, que se cree que aumenta la virilidad masculina. Estas algas rojas también son utilizadas agregándola a la sopa y se hierva. También se les dan a los niños como cereal (Batista, 1992, 2006).

También se identificaron macro algas en las farmacias locales llamadas como: líquenes, musgo irlandés, SEAMOSS. Hemos identificado especies como: *Mastocarpus paillata* *Gymnogongrus* sp, *Gracilaria cylindrica*, *Chondrus crispus* entre otras (Batista y Connor, 1982, 1990) (Figura 3).

### ESPECIES DE MACROALGAS UTILIZADAS POR AFRO CARIBEÑOS



*Gracilaria crassissima*, *Gracilaria mammillaris*

**Figura 3.** Especies de algas utilizadas por las comunidades afro caribeñas.

### Cultivos de Macro algas en Sitio e In vitro

El cultivo “in situ” fue realizado tanto en el mar como en tanques en tierra firme y los cultivos “in vitro” realizados en laboratorio. Ambos métodos con la finalidad de llegar a un desarrollo sostenible en las zonas costeras, obteniendo kappa o iota carragena atractiva para las industrias productoras de alimento y medicina y que dé oportunidades económicas a los cultivadores del área (Batista, 2009).



### Los cultivos in Situ

Establecen una actividad que integra el contexto ecológico y socio-económico de las comunidades costeras.

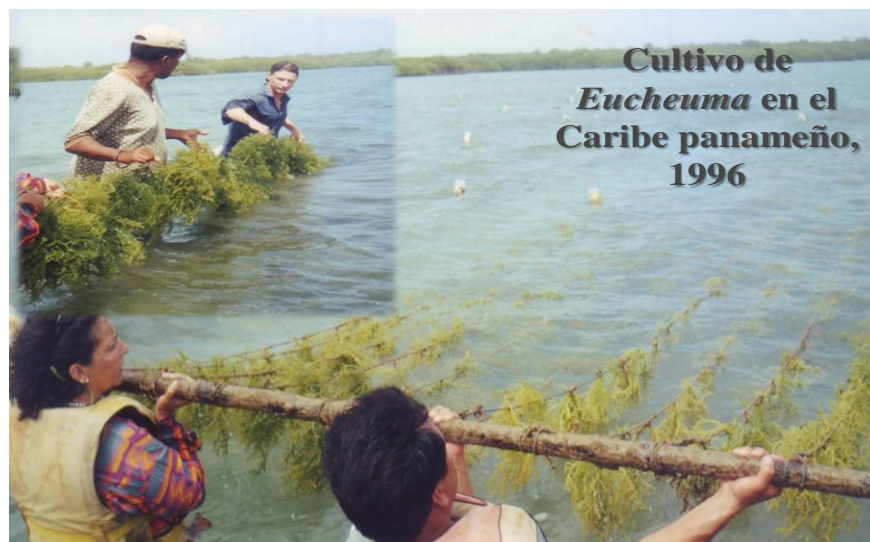
### Contexto Ecológico

Amortiguan el impacto negativo que puedan sufrir las zonas costeras: protegiendo ecosistemas como manglares y arrecifes de coral. Establecen nuevos viveros naturales para otras especies marinas.

### Contexto Social

Ayuda a establecer nuevos empleos a los habitantes de comunidades de bajos recursos.

Las comunidades tienen un alto conocimiento del uso de las algas



**Figura 4.** Cultivos de *Eucheuma* en el Caribe Panameño.

### Contexto Económico

Estas especies son reconocidas por su valor comercial sin distinción de culturas.

### Cultivo *in vitro*

- Mantenimiento de las especies.
- Resistentes
- Mejor rendimiento que las cultivadas en sitio.





Potencial de transferir las nuevas especies obtenidas in vitro a sitios en el mar

Biotecnología rinde un producto de calidad atractivo a las industrias.

Actualmente las algas marinas más cotizadas en las industrias son las productoras ficocoloides, los cuales son extraídos para una gran variedad de productos en la Industria de la biomedicina, alimentación. Por esta razón, el interés de los cultivadores de algas es maximizar su crecimiento y consecuentemente la producción de la biomasa obtenida (**Figura 4**).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARECES, A. J. 1990. Mariculture of agarophytes in Cuba: present status, trends and perspectives. *En*: E.C. de Oliveira and N. Kautsky (Eds), Cultivation of seaweeds in Latin American. University Sao Paulo, Brazil. pp.105-109.

ARECES, A. J. 1995 a. Recent advances on applied phycology in Cuba. *Applied Phycology Forum 11(3)*: 14-15.

ARECES, A. J. 1995 b. Cultivo comercial de carragenofitas del género *Kappaphycus* Doty. *En*: Alveal, K., M.E. Ferrario, E.C. Oliveira, E. Sar (Eds) *Manual de Métodos Ficológicos*. Universidad de Concepción, Chile. pp. 530-549.

BATISTA DE VEGA, G. 2009. Cultivo Ecosostenible de *Kappaphycus alvarezii* en Panamá. Tesis Ph Doctoral en el Departamento de Biología, Fisiología Y biotecnología Vegeta Marina, en La Universidad Las Palmas de Gran Canaria. España.

BATISTA, G. 1992. *Gracilarias* sp. Sea Farm on the Atlantic Coast of Panama in Connection with Establishment of a Nature Reserve with and Economic Purpose. MS thesis, Forestry Department, University of California, Berkeley.

BATISTA DE VEGA, G. 2005. Cultivo de algas marinas de la división Rhodophyta cerca de la entrada del Canal de Panamá y su optimización en la calidad de carragena. Memorias de X Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología. APANAC (Eds).

BATISTA DE VEGA, G. 2004. A commercial feasibility of *Gracilaria dominguensis* farming using protected planting systems on the Caribbean coastal zone, Panama. *En*: Revista de Investigación de la Universidad de Panamá. **Scientia**, **19 (2)**: 55-66.



BATISTA DE VEGA, G. 2002. Proyecto de Granjas Marinas Experimentales de *Gracilaria* sp.y *Eucheuma alvarezii* en el Caribe panameño. O-26. En: Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Ficología y IV Reunión Interamericana de Ficología (eds) Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico y la Sociedad de Ficología Latinoamericana del Caribe.

BATISTA, G. 2006. Seaweeds Resources of the Panama. World Seaweeds Resources DVDROM, an Authoritative Reference System. A.T. Critchley, M. Ohno y D. B. Largo Editors.

BATISTA DE YEE, G. Y J. CONNOR. 1982. Estudios de las algas colectadas en las Costas del Caribe de Panamá, Su utilización y posible uso comercial. En: Memorias IV Simposio Latinoamericano de Acuicultura, Panamá. Asociación Latinoamericana de Acuicultura (Eds.)

BATISTA, G. Y J. CONNOR. 1990. Native uses of seaweeds in the Republic of Panama. Annotated bibliography of the seaweeds used for food in the west Indies. Caribbean Natural Resource Institute (CANARI) Sta. Lucia (Editors). *OECS Fisheries Report 3: 7-8*.

BATISTA DE VEGA, G. y R. ROBAINA, 2008. Cultivo Eco Sostenible de algas marinas y sus aplicaciones. Seaweed ecofriendly aquaculture and applications (SEAppli). En XXV Congreso Científico Nacional. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología (Eds).

BATISTA DE VEGA, G., C. BERGUIDO y D. ALVEO. 2006. Food and medical uses of marine algae by Kuna Indians on the Caribbean, Panama. Seaweed Resources of Panamá. En: *DVDROM World Seaweeds Resources*, Critchley, A., M. Ohno y D.B.Largo (Eds)

BATISTA DE VEGA, G. 2006. The Seaweed Resources of the Caribbean. En: *DVDROM World Seaweeds Resources*, Critchley, A., M. Ohno y D.B.Largo (Eds).

DE PAULA, E. J., C. ERBERT y T.L. PEREIRA, 2001. Growth rate of the carrageenophyte *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales ) in vitro. *Phycological Res.* **49**: 155- 161.

DILLEHAY, T.D., C. RAMÍREZ, M. PINO, M.B. COLLINS, J. ROSSEN, y J.D. PINO-NAVARRO. 2008. Monte Verde: seaweed, food, medicine, and the peopling of South America. *Science.* **Vol. 320**: 784-786.

HAY M. E. 1980. Algal Ecology on a Caribbean Fringing Reef. A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree Doctor of philosophy in Biology. University of California Irvine pp. 1-166.



HAY M. E. 1986. Functional geometry of seaweeds: Ecological consequences of thallus layering and shape in contrasting light environments. *En: Economy of Plant Form and Function*. Givnish TJ. (ed).

HAY, M. E. Y J.N. NORRIS. 1984. Seasonal Reproduction and abundance of 6 sympatric species of *Gracilarias* Gracilariaceae, Rhodophyta on a Caribbean Subtidal sand plain. ***Hydrobiologia*, 116-117:63-72.**

OLIVEIRA, E. 1990. The rationale for seaweed cultivation in South America. *In: Oliveira y Kautsky* (eds.) *Cultivation of Seaweeds in Latin America*. Procc. of a Workshop. International Foundation for Science-University of São Paulo. pp. 135–141.

OLIVEIRA, E.C. 1989. The Rational for Seaweed Cultivation in South America. pp. 135-141.

OLIVEIRA, E.C. 1998. The seaweed resources of Brazil. *In: Critchley, A.T. & Ohno, M.* (eds), *Seaweed Resources of the World*, (JICA), Yokosuka, Japan. pp. 366-371.

OLIVEIRA, E.C. Y F.A.S. BERCHEZ. 1987. Ensayo sobre el cultivo de algas rojas *Hypnea musciformis* (Rhodophyta, Gigartinales) en Sao Paulo, Brazil. *En: Verreth, I.A.J., Carillo, S.*

SMITH, S. 1984. Panpites for power, panpites for play: the social management of cultural expression of Kuna society. University of California, Berkeley. 327p

SMITH, A. H. 1997. The Caribbean moss bulletin is a non- profit newsletter published by the Caribbean Natural Resource Institute (CANARI), St. Lucía.

SMITH, A.H. 1998. Seaweed resources of the Caribbean. *En: Critchley A.H. y M. Ohno* (Eds) *Seaweed resources of the world*. Japan International Cooperation Agency, Yokosuka, Japan. pp. 324–330.

SMITH, A. H., Y J. MCLACHLAN. 1984. Cultivation of seamoss (*Gracilaria*) in Sta, Lucia, West Indies. ***Hydrobiologia*, 116/117: 249- 251.**

SMITH, A. Y R.E. RINCONES. 2006. The Seaweed Resources of the Caribbean. *En: DVDROM World Seaweeds Resources*, Critchley, A., M. Ohno and D.B.Largo (Eds).