COMENTARIO AL TEMA:

LA UTILIDAD DE LOS HERBARIOS EN LOS ESTUDIOS TENDIENTES A
ENCONTRAR NUEVAS FUENTES ALIMENTICIAS

LAURA HUERTA M.*

Agradezco profundamente, a los organizadores de este evento, la atención de que he sido objeto al invitarme a participar en él, como comentarista de una de las ponencias presentadas.

Trabajo en el Departamento de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, y dentro de éste pertenezco al grupo del Laboratorio de Ficología. En lugar de hacer un comentario a la potencia del Dr. Guzmán, deseo hacer un resumen de los trabajos que se han efectuado sobre algas, tendientes a saber si se pueden aprovechar por su valor alimenticio, o si poseen algún principio activo que permita considerarlas aptas para la nutrición, o como complemento de ella, o si son útiles para la industria.

Con el rápido crecimiento demográfico se ha despertado una fuerte inquietud tendiente a encontrar nuevas fuentes alimenticias de alto valor nutritivo.

En algunos países, principalmente los orientales e isleños, se utilizan las algas como alimento y se menciona como muy notable el hecho de que en Hawaii son aproximadamente 70 especies las que consume el pueblo. Japón y China usan varias algas comúnmente entre su dieta, y las más estimadas como *Porphyra* llamada nori y una especie de *Laminaria* llamada Kombu se cultivan en gran escala en sus costas. Es notable la escasa utilización de esta gran rama de los vegetales en nuestro país.

En algunos lugares de la costa de México, en Yucatán y Quintana Roo, por ejemplo, hay señoras que acostumbran recoger en la playa algunas algas que usan para hacer dulces o jaleas. Las llaman "alga marina" y corresponden a varias especies de *Gracilaria*, *Eucheuma*, *Agardhiella*, etc.; las lavan y blanquean asoleándolas y cuando se han decolorado se considera que están en condi-

* Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México 17, D. F.

ciones adecuadas para utilizarse. En este caso particular, nosotras fuimos las interesadas en traerlas para identificarlas adecuadamente.

Con respecto a trabajos aplicativos realizados sobre algas en México cabe citar los siguientes:

a).—Podemos mencionar un ‘Estudio químico preliminar de tres vegetales de las lagunas de Yavaros, Sonora, y Huizache y Caimanero, Sinaloa’; por el Biólogo Rafael Tapia y Castro, de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.

Hizo estudio bromatológico de *Gracilaria sjoestedtii* Kylin, *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey, y *Ruppia maritima* Linnaeus; en esta última, tanto de la planta entera, como de sus semillas aisladas (ver cuadro 1), obteniendo valores comparables a los de sorgo y centeno, por lo que las recomienda como forrajeras.

CUADRO 1

ANALISIS BROMATOLOGICO

	VALORES PROMEDIO EN POR CIENTO				
	<i>Prot.</i>	<i>Grasa</i>	<i>Fibra</i>	<i>ELN</i>	<i>Valor calórico</i>
Gracilaria					
sjoestedtii	8.29	2.17	4.74	26.43	154.94 Cal.
Spyridia					
filamentosa	8.47	4.93	4.90	20.70	163.52
Ruppia planta	12.57	8.17	9.77	23.88	232.48
Ruppia semilla	5.38	5.38	1.59	77.88	360.31

La cantidad de calcio y fósforo es la normal en un alimento, y además *Gracilaria sjoestedtii* posee 30% de agaroides.

b).—Otro trabajo es ‘Presencia de Vitamina B₁₂ en algunas algas marinas de las costas de México’ por la Biól. Ma. Luisa Chávez y la Q.B.P. Laura Huerta, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, en el que se determinó la presencia y cantidad de vitamina B₁₂ en 31 especies de algas marinas, obteniendo cantidades apreciables y comparables con las que han encontrado otros investigadores, p. ej. Hashimoto y Sato en 30 especies de algas de la costa de Japón.

Se obtuvieron valores que oscilan entre 0.006 y 0.1360 mcg. por gr. de peso del alga seca, con un promedio de 0.0827 mcg. por gr.

c).—Enunciamos además, el “Estudio químico preliminar de algunas algas marinas del Territorio de Quintana Roo, Mar Caribe Mexicano” por la Biól. Susana Ramírez Román, bajo la dirección de la Bióloga Anita Garza Barrientos y el Dr. Xorge Domínguez, las dos primeras de la Escuela de Biología de la Universidad de Nuevo León, y el caballero, del Instituto Tecnológico de Monterrey.

Obtienen algunos resultados satisfactorios, como la detección de la presencia de alcaloides en *Ulva lactuca* L.; lactona en *Gracilaria debilis*; esteroides, del tipo del estigmasterol en *Laurencia corallopsis*, y alcoholes no saturados en *Laurencia* y en *Gracilaria*.

d).—Actualmente está en desarrollo otro trabajo para “Determinación de beta-caroteno, vitamina B₁₂ y alginatos en algunas algas marinas de las costas de México”, utilizando *Agardhiella tenera*, *Euclima isiforme*, *Gracilaria debilis*, *Codium isabellae* y *C. fragile*, *Padina durvillaei*, dos *Sargassum* y una *Turbinaria*; realizado por el Biól. Salomón Martínez Lozano y bajo la dirección de la Biól. Anita Garza Barrientos, ambos de la Escuela de Biología de la Universidad de Nuevo León.

e).—La señorita Biól. Margarita Casas Valdés, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, está llevando a cabo un estudio sobre la obtención de alginatos, determinación de vitamina C y sarganina, en cuatro especies del género *Sargassum* de las costas de México, trabajo que presentará como Tesis Profesional, siendo asesorada por las maestras María Elena Sánchez de Cruz y María Teresa García de Estrada, de la misma institución.

Para todos los estudios antes mencionados, es obvio que se necesita tener perfectamente identificadas las especies con las que se trabaja, y que para ello es muy útil disponer de un Herbario.

Pasamos a revisar brevemente las investigaciones que se han realizado utilizando algas microscópicas.

f).—A principios de 1966, en el Laboratorio de Fisiología Vegetal de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas a cargo de la Maestra María Teresa García, se hizo el “Cultivo de *Scenedesmus quadricauda* a nivel de planta piloto de Laboratorio”, por el Ing. Bioquímico Claudio Santillán. Se obtuvieron muy buenos rendimientos y se estableció un medio adecuado de cultivo y las condiciones para un crecimiento óptimo. La muestra seca resultante posee 45 a 47% de proteínas y bajo contenido de fibra cruda, por lo que podría constituir un buen alimento.

g).—Al mismo tiempo como trabajo colateral al antes mencionado, se estudió el contenido vitamínico de *Scenedesmus quadricauda*, por la Q. F. I. Evangelina Ortiz, quien encontró los siguientes rendimientos:

CUADRO 2

Rendimiento de	Rendimiento de
Vit. B ₁ —(Tiamina)	Vit. C (ácido ascórbico)
6.0 mcg/gramo de	83.2 mcg/g de
muestra seca	muestra seca

El resumen de estos trabajos se encuentra en una publicación presentada por el Ing. Bioquímico Santillán, la Maestra María Teresa García C. y el Ing. Bioquím. Bernardo Massieu.

h).—Más o menos por la misma época llegó a conocimiento de la Maestra María Teresa García un artículo que decía que los Aztecas comían una alga del lago de Texcoco. Fueron a buscarla y la encontraron formando natas en la superficie del lago, la trajeron y empezaron a trabajar con ella, resultando ser *Spirulina platensis*. Se hizo el estudio bromatológico y nutricional, por el Biól. Carlos Vázquez Salinas. Contiene 67% de proteínas y la fibra cruda es baja; además proporciona los aminoácidos requeridos en la dieta.

Se efectuaron pruebas de crecimiento en pollos, con un alimento que contenía *Spirulina*, comparada con dietas del comercio, obteniendo resultados muy satisfactorios.

i).—El contenido de vitaminas del complejo B, fue determinado en *Spirulina*, como un trabajo colateral al anterior, por la Q.F.I. María de Lourdes Huitrón; encontrando que sí es útil como alimento, y al usarla en la dieta diaria aportaría parte del requerimiento vitamínico.

CUADRO 3

VALOR VITAMINICO DE *SPIRULINA PLATENSIS*

<i>Determinación</i>	<i>Muestra seca mcg/g</i>	<i>% en peso</i>
Cenizas		2.5 gr.
Proteínas		65.3 gr.
Niacina	35.60	0.00350
Riboflavina	8.50	0.00085
Pantotinato de Ca	1.69	0.00016
Vit. B ₁₂	0.204	0.00002
Acido fólico	0.036	0.0000036

Como un resumen de conjunto a estos trabajos encontramos el artículo de la Maestra María Teresa García y colaboradores presentado en el XIII Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas.

A fines de 1967, la fábrica Sosa Texcoco se interesó en *Spirulina*, pues su cultivo se efectúa en aguas duras, mismas que maneja esa industria y en la actualidad está produciendo comercialmente el alga. A iniciativa de Sosa Texcoco, el Hospital de la Nutrición accedió a introducir experimentalmente *Spirulina* en alimentos para niños: gelatinas, atoles, galletas, etc. No conocemos los resultados obtenidos, pero según la Maestra María Teresa García, *Spirulina* imparte a los alimentos un sabor a cieno muy desagradable, que permanece aún después de haberlos comido, por lo que se considera que es útil para la avicultura, la cría de cerdos, etc., pero no para humanos.

Es indudable que para todos estos trabajos, aunque se trate de algas microscópicas es absolutamente necesario el que estén identificadas correctamente.

En seguida mencionaremos algunos trabajos que se han realizado para obtener un mejor conocimiento de las algas industrializables, problema que ha sido atacado por el Biól. S. A. Guzmán del Prío, la Biól. Sara de la Campa de Guzmán y cols., dependientes del Instituto Nacional de Pesca de la S.I.C.

j).—En la costa Pacífica de Baja California se cosecha *Macrocyctis pyrifera*, alga café gigante que forma grandes mantos y de la que se obtienen alginatos y manitol; pero en México, aunque se recogen cantidades considerables, sólo se exporta a Estados Unidos como materia prima, entregándola a la Compañía Kelco

que está en San Diego, y no se procesa en nuestro país. El trabajo del Biól. Guzmán del Prío y colaboradores nos da información clara de este problema.

k).—Otra alga que se explota en el Golfo de California y se exporta a Estados Unidos como materia prima, es *Eucheuma uncinatum* de la que se obtienen agaroides. Parece que es muy variable la producción pues en ocasiones se encuentra un volumen elevado y en otras su presencia es muy escasa, no habiéndose determinado aún a qué factor se debe este cambio. También existe un estudio de Guzmán del Prío y colaboradores para conocer la abundancia y distribución de esta alga en la zona central del Golfo de California.

1).—*Gelidium robustum* que también es de la costa Pacífica de Baja California, y del que se obtiene buena calidad de agar, sí se procesa en México. La compañía Agar-Mex., posee una fábrica de este producto en Ensenada, e tá trabajando activamente y es la que aprovecha esta materia prima. Existe otra empresa que se llama Gel-Mex., formada por concesionarios para explotar parte de las praderas de *Gelidium* de la costa, pero esta compañía únicamente se dedica a cosecharlo y entregarlo como materia prima a Agar-Mex. Hay dos trabajos de Guzmán del Prío y colaboradores, sobre *Gelidium* mencionado, el primero de 1969, tendiente a medir velocidad de crecimiento, recolonización y reacción de las plantas bajo los sistemas de cosecha; y el segundo de 1971, determinando el ritmo de la producción de esporas y la germinación de las mismas.

La señora Bióloga Sara de la Campa de Guzmán, nos informa que con frecuencia, futuros industriales consultan al Instituto Nacional de Pesca la presencia de alguna alga en nuestras costas, y que es muy útil el Herbario para poder precisar de qué especie se trata y dónde la hay.

No pretendo que esta información sea exhaustiva, pero da una idea de los esfuerzos que se han efectuado con la orientación antes dicha.

Por lo antes mencionado, se observa que la ficología es una rama de la Botánica en que queda mucho por estudiar, pues las algas pueden ser una base rica en complementos alimenticios para los pueblos con grandes costas, y servir como materia prima para una serie de productos modernos, por lo cual cada vez será más necesario tener un amplio conocimiento de estas plantas, su fisiología, bioquímica, valor alimenticio y su aplicación, cobrando para ello gran importancia los Herbarios para su identificación.

Los Herbarios en que se encuentran mayores colecciones de algas, pertenecen a las siguientes Instituciones, en Europa:

The British Museum of Natural History, Royal Botanic Gardens de Kew, La Universidad de Lund, la Universidad de Uppsala, la Universidad de Copenha-

gue, la Universidad de Leiden y el Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. En Estados Unidos de Norteamérica: New York Botanical Garden; United States National Museum, de Smithsonian Institution en Washington, D. C.; University of California en Berkeley; la Allan Hancock Foundation de la University of Southern California; Farlow Herbarium en Harvard University; el de la Universidad de Michigan, el de la Universidad de Minnesota; el de la Philadelphia Academy of Natural Sciences, y en el Chicago Natural History Museum.

Además hay algunas colecciones de cultivos puros de algas microscópicas principalmente de agua dulce, ej.: en la Universidad de Cambridge en Inglaterra, y en Estados Unidos en la Universidad de Indiana.

BIBLIOGRAFIA

- García Castañeda, María Teresa, C. Vázquez S., y Ma. de Lourdes Huitrón N. 1971. *Spirulina platensis*, una nueva fuente de proteínas. XIII Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas.
- Guzmán del Prío, Sergio A. y Sara de la Campa de Guzmán. 1969. Investigaciones sobre *Gelidium cartilagineum* en la costa occidental de Baja California, México. Proc. Int. Seaweed Symp. 6: 177-186.
- Guzmán del Prío, Sergio A., Sara de la Campa de Guzmán y José Luis Granados Gallegos. 1971. El Sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) y su explotación en Baja California. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. XXXII, 15-17.
- Guzmán del Prío, Sergio A., Sara de la Campa de Guzmán y J. Pineda Barrera. 1971. Shedding Rhythm and Germination of Spores in *Gelidium robustum*. Proc. Int. Seaweed Symp. 7: 221-228.
- Huerta M., Laura y María Luisa Chávez B. 1966. Presencia de vitamina B12 en algunas algas marinas de las costas de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 15: 9-22.
- Huitrón Novella, María de Lourdes. 1970. Determinación del valor vitamínico del alga *Spirulina platensis*. Tesis profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. México, D. F.
- Ortiz, Evangelina, 1967. Determinación de Vitaminas B1 y C, en *Scenedesmus quadricauda*. Seminario de Estudios Químico Farmacéuticos, E.N.C.B. México, D. F.
- Santillán Sánchez, Claudio. 1968. Cultivo del alga *Scenedesmus quadricauda* a nivel de planta piloto de laboratorio. Tesis profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México, D. F.
- Santillán, C., M. T. García Castañeda y B. Servín Massieu. 1968. Cultivo de Alga *Scenedesmus quadricauda* a nivel de planta piloto de Laboratorio. Rev. Lat. Amer. Microbiol. Parasitol. 10 (3): 156.
- Tapia y Castro, Rafael. 1972. Estudio químico preliminar de tres vegetales de las Lagunas de Yavaros, Sonora, Huizache y Caimanero, Sinaloa. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Vázquez Salinas, Carlos. 1970. Determinación del valor nutritivo de *Spirulina platensis* (Con.) Geitler, obtenida del vaso O del Lago de Texcoco. Tesis profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. México, D. F.