

CARACTERIZACION BIOQUIMICA DEL ALGA GIGARTINA  
CHAMISSOI (Bahía de Ancón)

Patricia Tabacchi B., Fred García A.

INTRODUCCION

El mar ha sido señalado como el escenario en el cual se originó la vida, constituyendo así una fuente inagotable de energía y materia orgánica para nuestro planeta.

En esta gran área productiva las algas juegan un papel muy importante, no sólo por la actividad metabólica que realizan acelerando la producción de oxígeno y creando nichos ecológicos para el posterior desarrollo de organismos más complejos, sino que también constituyen un recurso renovable muy útil para el hombre. Es así que las algas constituyen fuentes naturales de ficocoloides, antibióticos, terpenoides y bromofenoles. Son fertilizantes naturales debido a su rica composición en elementos orgánicos e inorgánicos. Igualmente se utilizan como recurso alimenticio, como suplemento o complemento de dietas balanceadas, en Avicultura y Ganadería y constituyendo en la actualidad dietas completas para el hombre en países de Europa, Asia y América Latina. [1-4]

El presente trabajo de investigación pretende contribuir al conocimiento de la composición bioquímica del alga roja *Gigartina chamissoi* haciendo uso y adaptando metodologías básicas y no muy complicadas, empleadas en Bioquímica para el análisis de vegetales, permitiendo conocer su composición química proximal, el contenido de ciertos minerales y vitaminas, teniendo como finalidad la revaloración de este recurso como fuente de principios inmediatos o de elementos biogénicos.

De esta manera se podrá evaluar esta alga como una nueva fuente alimenticia y su valoración como insumo en las diferentes ramas industriales. Se espera también que los resultados de este trabajo puedan ser empleados para posteriores estudios en Quimiotaxonomía de algas.

## MATERIAL Y METODOS

### 1. Material

#### 1.1. *Material biológico*

Las algas analizadas fueron recolectadas en la Bahía de Ancón en la zona conocida como playa de San Francisco (11° 45.9 S 77° 11.7 W) durante el período correspondiente a los meses de Octubre 1990- Febrero 1991. En la recolección se empleó la técnica conocida como "arrancado", en la cual los ejemplares son extraídos muy cerca del órgano de fijación [1]. Las algas recolectadas fueron lavadas en el agua de mar, transportadas después al laboratorio, lavadas nuevamente varias veces con agua potable a fin de eliminar el contenido de arena, pequeños animales marinos, conchillas, y toda materia extraña perceptible macroscópicamente.

Las algas ya limpias, fueron cortadas en pequeños trozos, sometiéndolas a secado ambiental por unas 4 horas y desecación en una estufa a temperatura de 30°C por 24 horas. Una vez secas fueron pulverizadas hasta la obtención de pequeños gránulos.

Para su empleo en las determinaciones bioquímicas el material biológico (pulverizado) fue sometido a continuos lavados con agua destilada a 37°C, a fin de disminuir el alto contenido de polisacárido, el cual podría interferir en la determinación; luego las algas son sometidas a secado a estufa a una temperatura de 20°C por 24 horas.

## METODOS

- Determinación del contenido de Humedad: Secado a 100-105°C a estufa [5]
- Determinación del contenido de Grasa [6].
- Determinación de Cenizas Totales. Basado en la destrucción de la materia orgánica a alta temperatura [5].
- Determinación de Cenizas solubles e insolubles. Basado en que ciertos componentes de las cenizas son solubles en el agua destilada y otras insolubles, pudiendo ser separados por filtración [7].
- Determinación de Cenizas ácido insolubles [5].
- Determinación cuantitativa de Proteínas por el contenido de nitrógeno proteico total: Método de Kjeldhal [8,9].  
Basado en la destrucción de la sustancia orgánica por acción del ácido sulfúrico concentrado hasta formar una sal de amonio. Disociación de la sal formada y absorción del amoniaco con ácido bórico.
- Determinación de Proteínas solubles e insolubles: Método de Emmet modificado [10].  
Basado en la formación de un complejo de proteína con el ion cúprico y valoración del nitrógeno soluble por diferencia con el nitrógeno insoluble.
- Determinación de Proteínas digeribles y no digeribles [10].  
Basado en la acción enzimática de la pepsina.
- Determinación de Nitrógeno amínico [11].  
Basado en el bloqueo de los grupos amino de las proteínas por la acción de la formalina.
- Determinación de Proteínas verdaderas y Nitrógeno no proteico: Método modificado por el autor de la tesis para la aplicación a las algas. Método Stuzer. Basado en la precipitación de las proteínas por acción del hidróxido de cobre [6].

- Determinación del contenido de Carbohidratos o azúcares reductores [12-14]. Se basa en la coloración que se forma por la acción del fenol-ácido sulfúrico sobre los grupos reductores libres o potencialmente libres de los carbohidratos disueltos.
- Determinación cuantitativa de Fósforo [11]. Se basa en la precipitación del fósforo bajo la forma de fosfomolibdato y la subsiguiente titulación con álcali.
- Determinación del contenido de Calcio por Complexometría [11]. El método se basa en el empleo del Complejón (EDTA), que forma con los iones de calcio compuestos intracomplejos.
- Determinación de Magnesio [11]. Ver fundamento anterior.
- Extracción de Aminoácidos libres [5, 10]. Por acción del etanol caliente.
- Determinación de iones por método Espectrofotometría de Absorción Atómica [7, 13, 15, 16].
- Determinación de Vitaminas [5].

## RESULTADOS

De la investigación realizada en *Gigartina chamissoi* se ha logrado los siguientes resultados:

### 1. COMPOSICION QUIMICA

(Base seca)

- Humedad	81,32% (*)
- Extracto etéreo	0,1227%
- Cenizas Totales	15,61%
- Cenizas insolubles	50,775%
- Cenizas ácido insolubles	42,409%
- Proteínas Totales o Proteína Bruta	42,92%
- Proteínas solubles	4,38%
- Proteínas insolubles	38,53%

- Proteínas no digeribles	16,305%
- Proteínas digeribles	26,431%
- Nitrógeno amínico	280 mg%
- Proteína verdadera	42,187%
- Nitrógeno no proteico	0,729%
- Carbohidratos	41,34
- Aminoácidos libres	N.D.

(\*): Determinada a partir de material fresco

N.D.: No detectable por el método

## 2. CONTENIDO DE ELEMENTOS MINERALES EN EL ALGA *Gigartina chamissoi*

- Fósforo	0,3518%
- Calcio	9,4148%
- Magnesio	12,6860%
- Cloruro de Sodio	3,4646%
- Níquel	0,09 ppm
- Molibdeno	0,3 mg/L
- Hierro	0,16 ppm
- Silicio	1,1 ppm

## 3. CONTENIDO DE VITAMINAS EN EL ALGA *Gigartina chamissoi*

- Acido ascórbico	128,9 mg%
- Piridoxina	2,32 mg%
- Tiamina	0,1 mg%
- Riboflavina	1,7 mg%
- Carotenos	0,005 mg/kg

## CONCLUSIONES

Por las características bioquímicas encontradas para *Gigartina chamissoi*, bajo su forma seca y pulverizada puede llegarse a concluir:

- Que constituye una fuente potencial y considerable de proteínas (42,92%), vitaminas y minerales, que permiten catalogar a esta especie como un alimento de valor nutricional importante.

– Por su contenido de vitaminas (Tiamina, Riboflavina, Piridoxina y Vitamina C), se considera a esta alga como un buen componente de ser empleado dentro de dietas balanceadas para consumo, no sólo del hombre, sino de animales económicamente importantes.

– Por su composición en minerales que hasta la fecha se le registra, se puede evaluar a esta alga como un recurso capaz de suministrar sales de importancia comercial para el desarrollo industrial, sino también de elementos importantes dentro de los marcos nutricionales; principalmente Hierro, Calcio, Magnesio, Fósforo y Molibdeno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rojas, G. 1976. Estudio Ecológico de *Gigartina chamissoi*. Crecimiento Estacional y Reproducción. Tesis de Bachiller en Biología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Lima-Perú.
2. Acleto, C. 1986. Algas Marinas del Perú de Importancia Económica. Pub. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado" Ser. Divulg. 5, pág. 70-77.
3. Castro, P.C. 1984. Tablas de Composición de Alimentos Peruanos usados en Racionamiento Animal; Tesis para Título de Médico Veterinario, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Programa Académico de Medicina Veterinaria, Lima-Perú.
4. Chapman, V.J. 1970. **Seaweed and their uses**; 2th. Methven, London.
5. Horwitz, W. 1965. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural 10th. ed. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists.
6. Hart, F.L.; Fisher, H.J. 1971. **Análisis Moderno de los Alimentos**. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
7. Delgado, A; Duville, C. 1977. Estudio de la Composición Química de *Codium fragile* (Suringar) Hariot (Clorophyta) de Puerto Deseado (Provincia de Santa Cruz, Argentina); C.I.B.M. Contribución Técnica N° 31, pág. 1-9.
8. Braostreet, R.B. 1942. A Review of Kjeldahl methods, with extensive bibliography, *Chem. Reviews*, 27: 331.
9. Kjeldahl, J. 1883. *Anal. Chem.* 22, 336.
10. Dévenyc, T; Gergely, J. 1974. **Amino Acids, Peptides and Proteins**. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-London-New York, pág. 169-170.

11. Normas Estándares Estatales de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. 1977. Pescado y Productos de pescado y materiales. Parte II. Editorial de Estadares, pág. 535-560.
12. Dubois, M; Gilles K.A.; Hamilton, J.K; Robens P.A. y Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem*, **28**: 350-356.
13. Fuertes, C; Garayil; Ching, P.A. 1976. Aislamiento y observaciones estructurales del contenido polisacárido de *Gigartina chamissoi*, colectada en las playas de Chancay. *Bol. Soc. Quim. Perú*. Vol. XLIII, 56-66. Lima-Perú.
14. Dawes, C.J. 1986. **Botánica Marina**; Editorial Limusa S.A., México D.F. 1ra. Edición pág. 349-448.
15. Kreshkov, A.P. 1979. **Fundamentos de Química Analítica**. Tomo I y II, 3ra. Edición; Editorial Química, Moscú, pág. 365-380.
16. Sumarriva, L. 1985. Estudio de la Composición Química de algunas Algas de Mayor Consumo en el Perú. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria de la Molina. Lima-Perú.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE TRATAMIENTO

