

Los Organismos Marinos y los Cosméticos

The Marine Organisms and the Cosmetics

María Rodríguez García, Betsy Tamayo Miranda., Anoland Garateix Fleites

Centro de Bioproductos Marinos. Loma y 37, Alturas del Vedado, Plaza, Ciudad de la Habana.
Email: cebimar@infomed.sld.cu

RESUMEN:

El mercado de los cosméticos y productos para el cuidado personal ha experimentado un interés creciente en los últimos años con la utilización fundamentalmente, de productos de origen natural. En particular, las algas marinas han tenido una contribución importante en la industria de los cosméticos actual a nivel internacional y existen referencias del empleo de diferentes especies de algas con estos fines. La composición química de extractos obtenidos de esta fuente así como la diversidad de acciones farmacológicas que muestran, dentro de las que se destacan su capacidad antioxidante, avalan su utilización. El blanco de acción de las formulaciones cosméticas es la piel y sus estructuras, ya que al actuar como una barrera protectora entre el organismo y el medio ambiente, se mantiene constantemente expuesta a agentes biológicos, compuestos químicos y fenómenos físicos como la radiación solar ultravioleta (UV). En Cuba, se han desarrollado investigaciones en esta dirección en las que se estudiaron las potencialidades de diferentes algas y pastos marinos para su uso cosmetológico lo que permitió identificar las especies de mayor interés prospectivo. En particular, los resultados derivados del estudio químico, farmacológico y toxicológico con el extracto denominado BM-21, obtenido de la angiosperma marina *Thalassia testudinum*, y el metabolito fundamental presente en el extracto, (*thalassiolina B*) sustentan el interés en completar los estudios que posibiliten su uso industrial para el cuidado de la piel ante las consecuencias derivadas de las radiaciones solares y justifican el interés del ecosistema marino cubano para estos fines.

PALABRAS CLAVES:: PLANTAS MARINAS, ALGAS, COSMÉTICOS.

ABSTRACT

The market of the cosmetics and products for the personal care has experienced a growing interest in the last years with the use fundamentally, of products of natural origin.

In particular, the marine seaweeds have had an important contribution in the industry from the current cosmetics to international level and references of the employment of different species of algae exist with these ends. The chemical composition of obtained extracts of this source as well as the diversity of pharmacological actions that you/they show, inside those that stand out its anti-rust capacity, endorses its use. The target of action of the cosmetic formulations is the skin and its structures, since when acting like a barrier protector between the organism and the environment, stays constantly exposed to biological agents, chemical compounds and physical phenomena as the ultraviolet solar radiation (UV). In Cuba, investigations have been developed in this address in those that the potentialities of different seaweeds and marine grasses were studied for its use in cosmetics what allowed identifying the species of more interest perspective. In particular, the derived results of the chemical, pharmacological and toxicological study with the denominated extract BM-21, obtained of the marine plants *Thalassia testudinum*, y the metabolite fundamental present in the extract, (*thalassiolin B*) they sustain the interest in completing the studies that facilitate their industrial use for the care of the skin before the derived consequences of the solar radiations and they justify the interest of the Cuban marine ecosystem for these ends.

KEY WORDS: SEAWEEDES, COSMETICS.

El impacto actual de la apariencia física ha encontrado en la industria cosmética su aliado fundamental. Las primeras formulaciones cosméticas que se reportan se remontan a finales del siglo XVI (Diamandopoulos A., 1996) y empleaban productos naturales terrestres para atenuar las arrugas. Sin embargo, aunque estos productos aun constituyen una fuente no agotada de materia prima para la industria de los cosméticos, en años recientes han surgido

otras fuentes de obtención menos explotadas como son los organismos marinos, quienes han recibido una atención creciente por parte de especialistas en este campo. Entre los preparados marinos más empleados en la industria cosmética se describen extractos de peces, agua de mar, pigmentos derivados de algas, lodos y extractos de algas (Bio Ingemar Cia. 1996; Smith L y Vaudeleau F.1994).

Blanco de acción de los cosméticos

La piel

La piel cumple con diversas funciones, entre ellas la protección del organismo, lo que la expone al efecto directo de factores externos como la radiación solar ultravioleta (UV) (Proksch E, Brandner JM y Jensen JM. 2008). Su envejecimiento es el resultado de la acumulación de daños provocados tanto por factores genéticos como ambientales, fundamentalmente por la radiación UV presente en la luz solar (Fisher G J, Kang S, Varani J, Bata-Csorgo Z, Wan Y, Datta S y Voorhees JJ. 2002). Este proceso conocido también como fotoenvejecimiento consiste en cambios cutáneos micro y macroscópicos, resultantes de repetidas exposiciones al sol y constituye el fantasma del culto moderno a la apariencia física. La manifestación más evidente del envejecimiento es la formación de arrugas, cuyo progreso se ve aparejado generalmente a la aparición de manchas e incremento en la deshidratación y flacidez de la piel.

Un amplio número de productos han sido diseñados para prevenir y/o reparar los trastornos bioquímicos, celulares y tisulares identificados durante el proceso de envejecimiento cutáneo. Por otra parte es conocido que el exceso de radicales libres y oxígeno reactivo en los tejidos produce alteraciones que conducen al envejecimiento celular. Es por ello comprensible el interés marcado en encontrar preparados con efecto antioxidante, con capacidad de captar radicales libres y por tanto útiles para la prevención del envejecimiento (Verschooten L, Claerhout S, Van LA, Agostinis P y Garmyn M. 2006).

Algas como cosméticos

Son numerosos los productos que se comercializan en la actualidad, con funciones tales como: antienvjecimiento, aclaradores cutáneos humectantes, bloqueadores UV antioxidantes y tratamientos para el área de la piel o el cuero cabelludo. Estas preparaciones se presentan como cremas, geles y otras, atendiendo a su facilidad de penetración, efectividad y aceptación por parte de los consumidores.

Dentro de los organismos marinos las algas han constituido la fuente fundamental para la búsqueda de nuevos productos de interés cosmetológico. Aunque este grupo es muy extenso y heterogéneo solo se han descrito alrededor de treinta especies con uso cosmético (Alcalde TM; 2004). Los cosméticos elaborados a partir de estas plantas marinas facilitan el contacto íntimo de la piel con gran variedad de elementos como sales minerales, vitaminas y aminoácidos que estimulan funciones vitales en la piel y facilitan su regeneración (Carames de Gouvea M. 1980).

También se conoce que las algas proporcionan iones negativos a la piel que le confieren propiedades tonificantes, regeneradoras celulares, antiseborreicas, drenantes y suavizantes. Otras características que se le atribuyen a gran parte de los extractos de algas descritos como aditivos para cosméticos son propiedades humectantes, bacteriostáticas, bloqueadoras de la radiación UV y antioxidantes (Fenical W. 2001). Las algas marinas tienen una capacidad especial para la síntesis de compuestos fenólicos y éstos son eficientes secuestradores de los radicales libres, de ahí que el efecto antioxidante de algunos aditivos para evitar la acción de los radicales libres ha sido objeto de estudio y de posterior utilización en formulaciones cosméticas (Cernanov D, Kulkarni R, Macchio R, Menzel A, Hayward J. 1997; Yan X, Chuda Y, Suzuki M, Nagata T. 1999).

Entre las algas marinas más utilizadas en formulaciones cosmetológicas se puede citar el alga verde *Ulva lactuca*, la que por su alto contenido mineral posee propiedades antiinflamatorias (<http://seaweed.ucg.ie>. 2009).



Ulva lactuca (<http://seaweed.ucg.ie>)

En el caso del alga roja *Asparagopsis armata*, rica en carragenatos y minerales (yodo, magnesio, silicio), ha sido descrito su uso en cosméticos hidratantes, regeneradores y en productos calmantes, éstos últimos constituyen paliativos para atenuar la irritación que se produce en pieles sensibles y niños, o en pieles normales luego de la exposición solar, afeitado o depilación, Otra alga roja *Palmaria palmata* que contiene abundantes minerales (cloro, potasio, calcio, sodio, magnesio, fósforo), mucílagos y aminoácidos, elementos que le confieren acción reequilibrante, hidratante y vasodilatadora. Normalmente se incluye en los productos para el tratamiento de la celulitis y de las “piernas pesadas” (<http://seaweed.ucg.ie>. 2009).



Palmaria palmata (<http://seaweed.ucg.ie>)

Chondrus crispus, también conocida como “musgo de Irlanda” se utiliza en productos hidratantes y protectores por su composición de ficocoloides, polisacáridos polianiónicos capaces de enlazar agua a las proteínas de la piel (<http://seaweed.ucg.ie>. 2009).



Chondrus crispus (<http://seaweed.ucg.ie>)

Laminaria digitata es el alga más rica en yodo, elemento que interviene en la regulación de los lípidos. Se emplea en tratamientos para pieles y cabellos grasos y en productos anticelulíticos. En el caso de una especie de alga parda del género *Laminaria*, se obtuvo el extracto CLM el que se comercializa (Technature Cia. 2000) como reductor de la grasa corporal (Hao Z, Wang Y y Li X. 1989).



Laminaria digitata

El alto contenido en vitamina C, alginatos y manitol, presente en el alga parda *Ascophyllum nodosum* sustenta su empleo como hidratante y su acción antiradicalaria. La presencia de cloroglucinol y bromofenol le confieren además, propiedades antibacterianas (<http://seaweed.ucg.ie>, 2009).



Ascophyllum nodosum (<http://seaweed.ucg.ie>)

Hymanthalia elongata también conocida como “espagueti de mar” es rica en oligoelementos, aminoácidos y polisacáridos como el dulcitol, un osmorregulador que mantiene el agua celular, propiedad que la incluye en cosméticos hidratantes y solares (Información comercial de Exsymol 2007).

A pesar de la extensión que ocupan los pastos marinos a nivel mundial, los estudios que emplean estos organismos como fuente para la obtención de nuevas formulaciones cosmetológicas son muy escasos.

Posibilidades de utilización de las plantas marinas en Cuba

Las algas y pastos marinos están ampliamente distribuidos a nivel mundial y presentan un papel clave en los ecosistemas costeros en los que sustentan una gran biodiversidad. A nivel mundial se describen más de 100, 000 especies de algas (www.algaebase.org, 2010) y en particular, en los fondos marinos cubanos habitan 483 especies de algas marinas consignadas (Suarez 2005) pero esas especies pueden alcanzar rangos de extensión de miles de kilómetros a lo largo de las costas (Short, Carruthers, Dennison, Waycott 2007). El ecosistema marino cubano refleja esa tendencia global: para la región del atlántico tropical (incluyendo Mar Caribe, Golfo de México, Bermudas, Bahamas y costas tropicales del Atlántico) y se reportan para esta zona geográfica la presencia de 10 especies (Short et al., 2007).

Tomando en consideración las enormes posibilidades de utilización de estos organismos en la industria cosmética internacional así como su abundancia en las costas cubanas, en el Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR) de la Agencia de Medio Ambiente de La Habana, Cuba se han estudiado las potencialidades de uso cosmetológico de extractos obtenidos a partir de 2 angiospermas y 6 algas. Con este propósito se caracterizaron y cuantificaron los componentes químicos presentes en dichos extractos, con el empleo de métodos convencionales, conociendo así las cantidades de proteínas, lípidos, carbohidratos, polifenoles y otros metabolitos secundarios. Además, se evaluaron las acciones farmacológicas de estos extractos mediante diferentes técnicas convencionales diferentes “*in vitro*”, e *in vivo*- Todos los extractos estudiados mostraron actividad antioxidante en los diferentes ensayos realizados a pesar de que la potencia de sus efectos presenta diferencias cuantitativas. Por otra parte, los extractos fueron evaluados usando un modelo animal de fotodaño, sustentado por técnicas histológicas estándares, donde los animales son previamente sometidos a la radiación UVB y seguidamente tratados con una formulación que contiene el extracto en estudio; En los animales sometidos a la radiación UV-B la piel se caracteriza por la presencia acantosis (engrosamiento de la epidermis) hiperqueratosis (hipertrofia de la capa córnea), lo que aparece entre las 48 a 72 horas después de la irradiación, además hay ruptura de las fibras colágenas, también está presente el aumento del número de fibroblastos, células encargadas de sintetizar esta fibras. La hiperqueratosis, es producida por la proliferación de las capas de queratina,

entre otros factores impide el paso normal de agua a través de la piel. Este déficit de agua va dando a la piel una apariencia seca, arrugada y escamosa (Goldemberg RL. 1995). Sin embargo, los animales tratados durante siete días con los extractos mostraron una recuperación de las propiedades normales de la epidermis y la dermis dañada, particularmente en la disposición y organización de las fibras colágenas en comparación con los animales controles dañados que no recibieron el extracto, evidenciando así la capacidad dermorregeneradora que poseen algunos de los extractos (Aneiros A, Concepción AR, Arteaga F, Fundora S, Fernández MD; Mata A, Llanio, M, Valdés O, Rodríguez M. 2003), (Informes Finales de Proyectos: 033 del 2004; 038 del 2006 y10010016 del 2009).

Mediante ensayos toxicológicos (irritabilidad dérmica, y oftálmica, toxicidad aguda dérmica y sensibilización) se pudo demostrar que algunos de los extractos se consideraron no tóxicos para su uso en humanos. El análisis global de los resultados obtenidos en las evaluaciones *in vitro* e *in vivo* nos permitió definir las especies promisorias por sus perspectivas de uso cosmético para el diseño de nuevas formulaciones útiles para el cuidado de la piel. Específicamente, el extracto obtenido a partir de la angiosperma *Thalassia testudinum* denominado BM-21 ha sido el más estudiado y plantea un gran interés por su acción dermorregeneradora y potente capacidad antioxidante. Ha sido reportado en estudios previos la capacidad de esta planta marina de producir una amplia variedad de metabolitos de naturaleza fenólica (Arnold, Tanner, Rothen, Bullington 2008) a los cuales se atribuyen una gran diversidad de acciones farmacológicas ().

Estudios realizados por nuestro grupo de trabajo sustentan lo anterior y refieren que el contenido fenólico del BM-21 resulta equivalente a 18 ± 1.5 % (Regalado; Rodríguez; Menéndez; Concepción; Nogueiras; Laguna; Rodríguez; Williams; Lorenzo-Luaces; Valdés; Hernández. 2009). El fraccionamiento bioguiado del extracto permitió el aislamiento de una flavona glicosilada la thalassiolina B (chrysoeriol 7- β -D-glucopyranosyl-2"-sulphate) que representa el componente más abundante en el extracto. Pudo constatar que la aplicación tópica de este compuesto ($240 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$) redujo el daño inducido por las radiaciones UVB en piel en lo cual parece contribuir la actividad antioxidante mostrada por este compuesto (Regalado et al., 2009).

Todo lo anterior sustenta las potencialidades de hacer un uso racional y sostenible de la riqueza del ecosistema marino cubano y en especial de las plantas marinas en función de la obtención de nuevos productos de interés como cosmeceúticos y ejemplifica la necesidad de realizar estudios a "ciclo cerrado" que permitan alcanzar una salida productiva a estas investigaciones.

Agradecimientos

Agradecemos la valiosa colaboración de Miguel A. Fernández Averhoff del Centro de información del CEBIMAR para la realización de la búsqueda de información.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcalde, T.M. (2004). Activos cosméticos de origen marino: *Algas, macromoléculas y otros componentes*. Vol. 23 (10).
- Arnold T.M, Tanner C.E., Rothen M., Bullington J (2008)-Wound-induced accumulations of condensed tannins in turtlegrass, *Thalassia testudinum*. *Aquatic Botany* 89: 27-33.
- Aneiros A, Concepción AR, Arteaga F, Fundora S, Fernández MD; Mata A, Llanio, M, Valdés O, Rodríguez M. (2003). Extracto de planta marina con actividad antienvjecimiento, antiinflamatoria y analgésica, su obtención y formulaciones que lo contienen. *Certificado de autor de invención* N° 22931.
- Bio Ingemar Cia. (1996). *Genetic Engineering-News*. April, page 1.
- Branca, A. 2001. Estructura del cabello. *XV Congreso Latinoamericano e Ibérico de Químicos Cosméticos. Argentina*. Curso precongreso.
- Carames de Gouvea, M. (1980). Seaweeds in cosmetics. *Cosmetics and Toiletries*. 95(12): 47-50.

- Cernanov, D.; Kulkarni, R.; Macchio, R.; Menzel, A.; Hayward, J. (1997). Protecting the skin. *Cosmetics and Toiletries*. 112(3): 47-52, 55-57.
- Diamandopoulos, A. (1996). Organic and inorganic cosmetics in the Eastern Mediterranean. *Int. J. Dermatol.* 35(10): 751-756.
- Excel Him 10. Información comercial de Exsymol.
- Fenical, W. (2001). Exploring Marine Derives Ingredients for personal care. *Cosmetics and Toiletries*. 116(2): 33-37
- Fisher, G. J., Kang, S., Varani, J., Bata-Csorgo, Z., Wan, Y., Datta, S. & Voorhees, J. J. (2002). Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Arch.Dermatol.*, 138, 1462-1470.
- Goldemberg RL. (1995). Compouenders from the sea. *Drug and Cosmetic Industry*. 7: 56-61.
- Hao, Z.; Wang, Y. y Li, X. (1989). Slimning effects of chinese herbal extracts. *Cosmetics and Toiletries*. 6(10): 67-69.
- <http://seaweed.ucg.ie/defaultfriday.html>.1
- Bio Ingemar Cia. (1996). Secrets of the sea. *Parfuem-Kosmet*. 76(12): 752-753, 776-779.
- Phykosil 2000. Información comercial de Exsymol.
- Proksch, E., Brandner, J. M. & Jensen, J. M. (2008). The skin: an indispensable barrier. *Exp.Dermatol.*, 17, 1063-1072.
- Regalado, EL; Rodríguez M; Menéndez R; Concepción AR; Nogueiras C; Laguna A; Rodríguez AA; Williams DE; Lorenzo-Luaces P; Valdés O; Hernández Y. (2009) Repair of UVB-Damaged Skin by the Antioxidant Sulphated Flavone Glycoside Thalassiolin B Isolated from the Marine Plant *Thalassia testudinum* Banks ex König. *Mar Biotechnol* (NY); 11(1):74-80.
- Rodríguez M, Aneiros A, Valdés O, Fernández MD, Concepción AR, Hernández I, Garateix A, Regalado E, García G, Carballal M, Enríquez D, Rodríguez J, Torre L, González M, Lenzo-Luaces P, Pino D. (2004) "Obtención de extractos de origen marino con fines de uso en la industria cosmetológica. Informe Final de Proyecto. Código 033.
- Rodríguez M, Regalado E, Concepción AR, Laguna A, Enrique D, Barrera L, Otero I, Rubio R, Valdés O, Rodríguez A, Fernández MD, Garateix A, Oramas J, Ortiz E, Martínez B, Lorenzo-Luaces P, Benítez R, Carballal M, Navarro M, Del Vallín T, Cuba A, Nuñez R Fernández MA, Méndez V (2006) "Obtención de extractos de origen marino con fines de uso en la industria cosmetológica. Nuevas formulaciones Informe Final de Proyecto. Codigo 038.
- Rodríguez, M.; Valdés, O.; Regalado, E.; González, K.; Fernández M.D.; Concepción, A.R.; Laguna, A; Rodríguez, A.; Tamayo, B.; Garateix, A.; Morales, M.; Ortiz, E.; Lorenzo-Luaces, P. (2009). Obtención y evaluación de nuevos extractos con posible aplicación como materia prima la industria de los cosméticos *Informe Final de Proyecto*. Codigo 10010016.
- Smith, L.; Vaudeleau, F. (1994). . Cosmetic active agents from the sea *Parfuem-Kosmet*. 75 (nov): 730-731, 744-746
- Suárez, A. M. (2005). Catálogo de algas marinas cubanas. *Rev. Inv. Marinas* (Dic).
- Takahashi, T.; Kamimura, Y.; Yokoto, Y; Watanabe, Y. (2001). Procyanidin B-2 and the hair-growing activity of proanthocyanidins. *Cosmetic and Toiletries*. 116(12): 61-76.
- Technature, Cia. (2000). Ficha Técnica de Productos.
- Verschooten, L., Claerhout, S., Van, L. A., Agostinis, P. & Garmyn, M. (2006). New strategies of photoprotection. *Photochem.Photobiol.* 82, 1016-1023.
- Yan, X.; Chuda, Y.; Suzuki, M.; Nagata, T. (1999). Fucoxanthin as the major antioxidant in *Hijikia fusiformis*, a common edible seaweed. *Biosci Biotechnol Biochen* 63(3): 605-7