

**EJE 2. Producción - Acción – Extensión**  
**Diseño como constructor de identidad regional en la producción**  
**DISEÑO COMO OPORTUNIDAD,**  
**PROYECTO DE INVESTIGACION, ALGATEX: UTILIZACION DE UNA ESPECIE**  
**DE ALGA INVASORA EN UN PRODUCTO TEXTIL FUNCIONAL**

**D.I. Ma. Alejandra Martínez**

[alemartinez69@live.com.ar](mailto:alemartinez69@live.com.ar)

UNMdP, FAUD, Diseño Industrial, Cátedra Proyecto de Graduación Textil  
Funes 3350, Mar del Plata, Argentina

**TEXTIL – ALGA - RECURSO NATURAL RENOVABLE**

En los diversos escenarios que presenta la región, existe la oportunidad de detectar variados campos de acción. Es así como surge desde la materia Proyecto de Graduación la posibilidad de proyectar alternativas productivas, innovadoras y sustentables a partir de los recursos regionales, aportando de esta manera al desarrollo de la estructura productiva desde el Diseño como constructor de identidad regional.

*Algatex*, surge como Proyecto de Investigación, donde el objetivo general fue contribuir a la producción experimental de un nuevo material textil funcional, aprovechando en forma sustentable a las algas marinas (fuente potencial de sustancias químicas relevantes en dermatología) presentes en la zona costera de Mar del Plata, Argentina.

En la industria textil el uso de algas marinas no ha sido muy relevante a nivel mundial. Sin embargo, recientes aplicaciones se basan en la realización de textiles funcionales como por ejemplo; la empresa peruana “*Sombra sana*”, desarrolla prendas que ofrecen la acción bloqueadora de rayos ultravioletas de las algas previniendo el cáncer de piel (*Sombra sana*® 2014); la empresa española “*Portoelx*” presenta fibras textiles que incorporan extractos de algas marinas y sales de plata con propiedades calmantes y anti-sépticas en ropa interior (*Skintoskin*® 2014), y la empresa alemana “*Smart fiber AG*” presenta una tela compuesta con un 5% de alga marina donde se aprovechan varios oligoelementos, carbohidratos, grasas y vitaminas de la misma (*Seacell*® 2014).

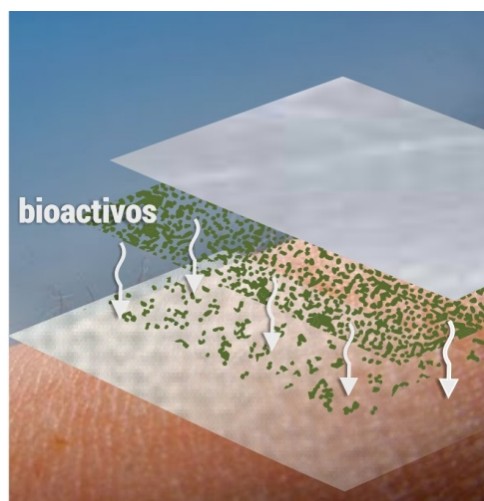


Fig. 1. Textil dermoprotector con algas

El presente proyecto consta de tres fases de investigación:

1- *NUEVO TEXTIL CON ALGAS MARINAS* (Martínez, 2012).

El objetivo general de esta fase fue desarrollar un textil funcional de uso descartable, con propiedades dermoprotectoras que posea bioactivos<sup>1</sup> de algas marinas, fuente potencial de sustancias químicas relevantes en dermatología.

Compuesto por una estructura laminar de telas no tejidas y bioactivos de algas marinas, que se activan cuando la piel se encuentra en un estado de sudoración o entra en contacto con un medio líquido; despidiendo un mucílago<sup>2</sup> rico en vitaminas y minerales que pueden ser absorbidos por la piel, a su vez la consistencia gelatinosa del mismo suaviza y evita la deshidratación de la misma.

Dirigido especialmente al sector salud e higiene, para aquellos casos donde se conjugan factores de riesgo como, calor, fricción y presión, y se requiera un mayor cuidado y protección de la piel. .

Por sus características (protección- higiene - impermeabilidad) puede adecuarse a todo tipo de indumentaria y accesorios en contacto directo con la piel. Algunas propuestas de diseño: camisolines para pacientes hospitalizados con poca movilidad, ropa interior para la tercera edad y bombachitas protectoras para bebés.

2- *ARRIBAZONES TEXTILES: Utilización del alga invasora *Undaria pinnatifida* (LAMINARIALES, PHAEOPHYCEAE) en un producto textil funcional.* (Becceruchi & Martínez, 2014).

El objetivo general de esta fase fue poder evaluar la funcionalidad del material textil con el alga *U. pinnatifida* en indumentaria del sector salud e higiene y su viabilidad en la industria textil. Para ello se realizaron trabajos para determinar las concentraciones de aquellos componentes del alga invasora *U. pinnatifida* que contribuyen a la nutrición de la piel como macro, microelementos y vitaminas, descartando cualquier tipo de irritación dérmica.

*Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar es una macroalga originaria de las costas del noreste de Asia (Japón, China y Corea) la cual ha invadido,



Figura 2. Talos de *U. pinnatifida* secándose al aire libre

<sup>1</sup> Bioactivos de algas marinas: Relativo o perteneciente a una sustancia que tiene un efecto en el tejido vivo o causa una reacción en él.

<sup>2</sup> Mucílago: son fibras solubles, con la propiedad de hincharse con el agua y formar disoluciones coloidales o geles, característica ésta a la que deben la mayoría de sus propiedades y aplicaciones.

en menos de dos décadas, numerosas costas del mundo como la costa de Francia, España, Italia, Inglaterra, Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y México (Boudoureque, et al., 1985; Hay & Luckens, 1987; Curiel et al., 1994; Fletcher & Manfredi, 1995; Salinas et al., 1996; Silva et al., 2002; Aguilar-Rosas et al., 2004).

En Argentina, *U. pinnatifida* fue accidentalmente introducida en el Golfo Nuevo, Chubut en el año 1992 (Casas & Piriz, 1996), ampliando su límite de distribución a 700 km al sur e invadiendo al Norte la Ría Desado, provincia de Santa Cruz en los años siguientes (Martin & Cuevas, 2006; Martin & Bastida, 2008; Irigoyen et al., 2011). La especie ha producido diversos impactos sobre los ecosistemas costeros invadidos, afectando principalmente, la biodiversidad marina autóctona, calidad del paisaje submarino, cambios en las tramas tróficas locales, entre otros (Irigoyen et al., 2011; Casas et al., 2004; Stuart, 2004). En Septiembre del 2011, se observaron por primera vez algunos ejemplares de *U. pinnatifida* en el interior del puerto de Mar del Plata, Buenos Aires (Meretta et al., 2012). *U. pinnatifida* tiene una historia milenaria de usos en regiones donde es nativa, y actualmente se explota y cultiva en muchos países del mundo. Conocida como “wakame” se utiliza principalmente como alimento de alto valor nutritivo debido a su elevada concentración de minerales, vitaminas y proteínas (Yamanaka & Akiyama, 1993).

En Argentina, particularmente en las provincias de Chubut y Santa Cruz, *U. pinnatifida* es recolectada y comercializada en la industria nacional o extranjera, para abastecer principalmente a la industria de alginato, y desde 1999, a nuevos mercados, como para el consumo humano, nutracéuticos y cosméticos incluyendo las industrias de extracción de fucoides (Rebours et al., 2014). Por sus propiedades antioxidantes, humectantes y nutritivas para la piel es utilizada en dermatología (Chandini et al., 2008). En este último aspecto, la absorción cutánea de minerales y vitaminas representa un aporte nutritivo extra en tejidos animales y colaboran con la reconstitución de los mismos (Shani et al., 1985).

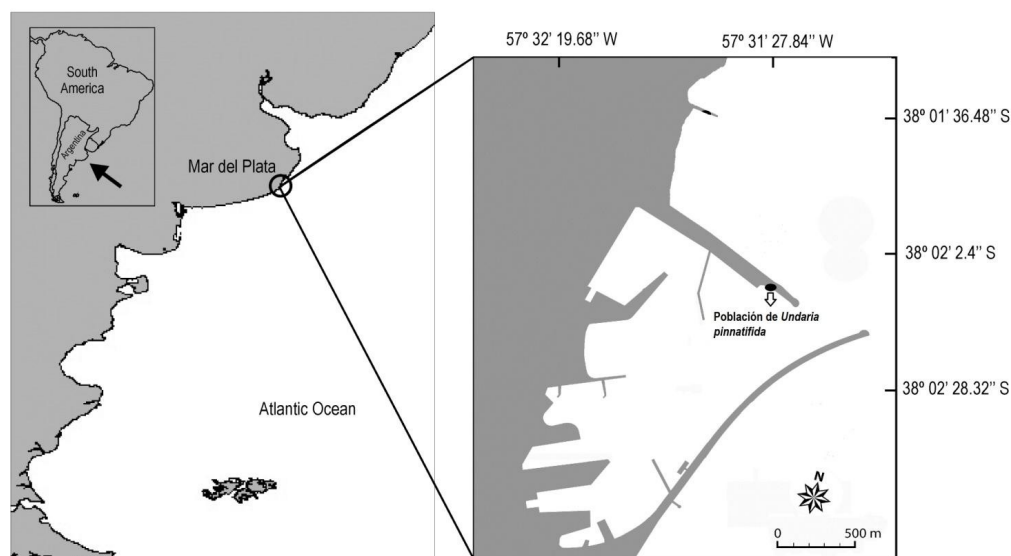


Figura 3. Mapa que muestra la zona costera donde se ubica la población de *U. pinnatifida* en Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.

La manufacturación de un producto textil en el que se puedan aprovechar los talos de *U. pinnatifida*, recurso natural renovable, proporcionaría una alternativa adicional para esta alga invasora convirtiendo un efecto negativo como es una invasión de estas características en un uso sustentable y positivo. Sin embargo, es necesario aún realizar la evaluación del recurso natural que podría significar esta incipiente población de *U. pinnatifida*. Dicha evaluación implica determinar la densidad poblacional, su distribución y variación espacio-temporal, la tasa de crecimiento y de reclutamiento. Esto posibilita determinar cuál es el porcentaje de extracción que se puede realizar sin afectar al recurso natural ni al medio donde se encuentra, y establecer la cantidad de materia prima con que se puede disponer para la fabricación del textil. Aprovechar este recurso natural renovable no solo proporcionaría una alternativa adicional sobre el uso del mismo; propiedades que de otra manera se desperdiciarían junto con el residuo orgánico que se genera con los arribazones estivales del alga o como resultado de extracciones controladas de la misma, sino que además dotarían al producto de características únicas en relación a la oferta de productos existentes en el mercado

### 3- NANOTEXTIL.

El objetivo general de esta fase será explorar desde la micro nanotecnología como se modifican las propiedades de las algas marinas a esta escala, para una mejor aplicación, lo cual permitirá no solo mejorar la **funcionalidad** del producto textil (logrando que el efecto protector sea dosificado), sino además alargar la **vida útil** del mismo. De esta manera se lograría un mejor rendimiento y desempeño del producto.

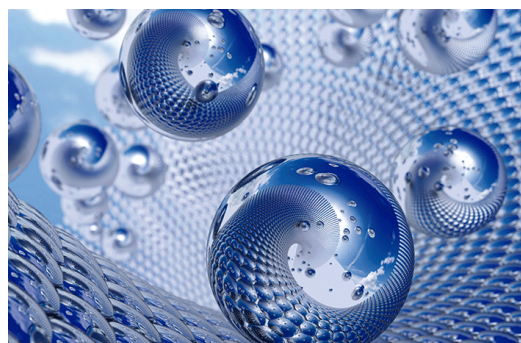


Fig 4. Técnicas de micro nanoencapsulación

Siendo que la industria textil se caracteriza por la búsqueda constante de nuevos mercados. A pesar de que numerosos estudios de prospectiva predecían importantes avances por la aplicación de la nanotecnología en áreas como la medicina y la electrónica, la industria textil ha sido y continúa siendo una de las que más rápidamente ha adoptado la nanotecnología en sus procesos y productos. Las innovaciones incluyen el desarrollo de productos para satisfacer demandas de los consumidores así como mejoras en los procesos, con el objeto de reducir costos, aumentar la capacidad de producción o mejorar la calidad. Sin embargo, es en el desarrollo de nuevos productos donde se ve el mayor potencial de las aplicaciones nanotecnológicas, principalmente para mejorar la performance de los textiles o agregar nuevas funcionalidades. Se prevé un crecimiento acelerado en segmentos cuyo mercado efectivo no es muy sensible al costo, como por ejemplo textiles técnicos, deportivos e inteligentes. Estos textiles solo comprenden una porción minoritaria del mercado textil, sin embargo se prevé que su mercado aumente un 40% en la década 2010-2020 (Florent Calvo, 2013).

- Aguilar-Rosas, R., Aguilar-Rosas, L.E., Avila-Serrano, G. & Marcos-Ramírez, R. 2004. *First record of Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyta) on the Pacific coast of Mexico. *Botanica Marina* 47:255–258.
- Bourdouesque, C.F., Gerbal, M. & Knoepffer-Péguy, M. (1985). *L'algue japonaise Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) en Méditerranée. *Phycologia* 24: 264-266.
- Casas, G. & Piriz, M. L. (1996). *Surveys of Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta) in Golfo Nuevo, Argentina. *Hydrobiologia* 326/327:213-215
- Casas, G., Scrosati, R. & Piriz, M.L. 2004. *The invasive kelp Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) reduces native seaweed diversity in Nuevo Gulf (Patagonia, Argentina). *Biological Invasions* 6:411-416.
- Chandini, S. K., Ganesan, P. & Bhaskar, N. 2008. *In vitro antioxidant activities of three selected brown seaweeds of India*. *Food Chemistry* 107 (2):707-713.
- Curiel, D., Rismondo, D., Mazzocchi, M. & Solazzi, A. 1994. *Distribuzione di Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyta) nella laguna di Venezia. *Società Veneziana di Scienze Naturali* 19:121-126.
- Fletcher, R.L. & Manfredi, C. 1995. The occurrence of *Undaria pinnatifida* on the Routh coast of England. *Botanica Marina* 38, 355-358.
- Florent Calvo, (2013) "*Nanoalloys: From Fundamentals to Emergent Applications*", ISBN-13: 978-0123944016
- Forrest , M. Barrie; Taylor, D. Michael, (2002), *Assessing invasion impact: survey design considerations and implications for management of an invasive marine plant*, Cawthron Institute, Private Bag 2, Nelson, New Zealand.
- Hay, C.H. & Luckens, P.A. 1987. The asian kelp *Undaria pinnatifida* (Phaeophyta, Laminariales) found in a New Zealand harbour. *New Zealand Journal of Botany* 25:329-332.
- Irigoyen, A.J., Eyra, C. & Parma, A.M. 2011. *Alien algae Undaria pinnatifida causes habitat loss for rocky reef fishes in north Patagonia*. *Biological Invasions* 13:17-24.
- Martin, J.P. & Bastida, R. 2008. *El alga invasora Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar en la Ria Deseado: Ciclo del esporofito y factores ambientales determinantes de su distribución. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43(2):355-344.
- Martin, J.P. & Cuevas, J.M. 2006. First record of *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta) in southern Patagonia, Argentina. *Biological Invasions* 8:1399-1402.
- Martínez, A. 2012. *Investigación del Proyecto de Grado en la Carrera de Diseño Industrial con Orientación Textil*. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Meretta, P. E., Matula, C. V. & Casas, G. 2012. *Occurrence of the alien kelp Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyceae) in Mar del Plata, Argentina. *BiolInvasions Records* 1 (1):59-63
- Rebours C., Marinho-Soriano, E., Zertuche-González, J.A., Hayashi, L., Vásquez, J.A., Kradolfer, P., Soriano, G., Ugarte, R., Abreu, M.A., Bay-Larsen, I., Hovelsrud, G. & Rødven, R. 2014. *Seaweeds: an opportunity for wealth and sustainable livelihood for coastal communities*. *J Appl Phycol*. DOI 10.1007/s10811-014-0304-8.

Salinas, J.M., Llera, E.M. & Fuentes, C. 1996. Nota sobre la presencia de *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyta) en Asturias (mar Cantábrico). Boletín Instituto Español de Oceanografía 12 (1):77-79.

SeaCell® [www.smartfiber](http://www.smartfiber) (última visita 5/2014).

Shani, J., Barak, S., Levi, D., Ram, M., Shachner, E. R., Shlesinger, T., Robberech, H., Van Grieken, R. & Avrach, W. W. 1985. *Skin penetration of minerals in psoriatics and guinea-pigs bathing in hypertonic salt solutions*. Pharmacological Research Communications. 17(6):501-512.

Silva, P.C., Woodfield, R.A., Cohen, A.N., Harris, L.H. & Goddard, J.H.R. 2002. *First report of the Asian Kemp Undaria pinnatifida in the northeastern Pacific Ocean*. Biological Invasions 4:333-338.

Skintoskin® 2014. [www.portoelx.com](http://www.portoelx.com) (última visita 5/2014).

Sombra sana® 2014. <http://www.codigovida.com> (última visita 7/2014).

Stuart, M.D. 2004. Review of research on *Undaria pinnatifida* in New Zealand and its potential impacts on the eastern coast of the South Island. DOC Science Internal Series 166. Department of Conservation. Wellington, New Zealand. 40 pp.

Tomassiello, R., (2008), *Diseño: un puente entre la Universidad e Industria*, Mendoza, Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo.

Ugarte, J.C., Freire Gago, O. & Peteiro García, C. 2006. *Biología, distribución e integración del alga alóctona Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta) en las comunidades bentónicas de las costas de Galicia (NW de la Península Ibérica). Anales del Jardín Botánico de Madrid Vol. 63(2): 169-187.

Xin, Yu ; Huan, Mou ; Yiyuan, Zhang, (2013), *Research on Alginate Fiber and Its Application to Textiles*, College of Quartermaster Technology, Jilin University, Changchun, 130062, China

Yamanaka, R. & Akiyama, K. 1993. *Cultivation and utilization of Undaria pinnatifida (wakame) as food*. Journal of Applied Phycology 5:249-253.