

# Proceso para la elaboración de un biofertilizante a base de Sargassum

**Resumen:** La innovación consiste en estandarizar un proceso para la obtención sustentable de un Biofertilizante. El proceso se caracteriza por llevar a cabo una fermentación acelerada utilizando el alga Sargassum como materia prima, sobre la cual actúa un consorcio microbiano presente en suelos húmicos de la región que descomponen al alga mediante el uso del concentrado de microorganismos, la lombriz roja californiana y a una temperatura controlada menor a 50 °C., que serán los elementos que estarán a cargo de agilizar el proceso de fermentación.

Para la obtención del Biofertilizante se pasa por seis etapas: enjuague del alga marina, triturado del alga marina, mezcla de ingredientes, obtención de la composta, obtención de la lombricomposta, recuperación de los organismos micrófagos. Del proceso mencionado se obtiene un producto constituido por una mezcla de algas marinas y humus rico en microorganismos que contribuyen a la regeneración de los suelos agrícolas y que puede aplicarse directamente, a través del sistema de riego o por aspersión para fertilización foliar, contiene un porcentaje de humedad que favorece la presencia de microorganismos y una granulometría en particular que resulta de su proceso de obtención, la cual facilita su asimilación por parte de los cultivos agrícolas.

**Palabras clave:** Biofertilizante, consorcio, fermentación, microorganismo, sustentable.



## Colaboración

María Elena Cuxim Suaste; Reyna Verónica Balam Cen, Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo

**Abstract:** The innovation is to standardize a process for the sustainable development of a biofertilizer. The process is characterized by doing a fermentation, using the Sargassum seaweed as Raw materials, on which it is a present microbial consortium in soils humicos of the region that decomposes the algae by the use of focused of microorganisms, the californiana red worm and a less controlled temperature than 50 °C, will be in charge of shortening the process of fermentation.

For the obtain biofertilizer it goes through six stages: wash of Sargassum seaweed, just shredded of seaweed, a mixture of ingredients, procurement of your compost, obtain the lombricompost, reclamation of the microfagos bodies, the process mentioned you get a product comprising a mixture of seaweed and high humus in microorganisms that are to the regeneration of soils of agriculture and can be applied directly through the irrigation system or aspersion for fertilization foliar contains a percentage of moisture that promotes the presence of microorganisms and a granulometria, in particular, that it is of the procurement process, which facilitates its assimilation by the cultivation of agriculture.

**Keywords:** Biofertilizer, consortium, fermentation, microorganisms, sustainable.

## INTRODUCCIÓN

La presente propuesta de "innovación" (IMPI, 2014), se refiere a la producción de un "Biofertilizante" (El Mundo, 2010), constituido

por: un porcentaje entre 70 y 80% de “algas marinas” (Canales, 1999), principalmente de la especie “Sargassum natans” (Morales, 2013), que en recientes fechas ha representado un serio problema para el sector turístico de Quintana Roo por presentarse en grandes cantidades en las playas expulsadas del mar y que no presentan condiciones de descomposición, por lo que puede ser aprovechada para fines de aprovechamiento; de igual manera se incorporaría un porcentaje de entre 30 y 20% de humus, extraído de las áreas selváticas del estado de Quintana Roo, el cual es rico en “microorganismos” (Mauz, 2006), benéficos para los cultivos agrícolas, principalmente: nódulos de bacterias nitrificantes, levaduras y hongos microscópicos.

Para el logro de lo anterior se propone poner en práctica dos procesos; El primero corresponde a la degradación “(compostaje y lombricompostaje)” (Brunatto, 1980), que favorecen la disponibilidad de los nutrientes que conforman este producto, el cual es de color oscuro, lo que evidencia la presencia de minerales y materia orgánica que favorecen la nutrición vegetal y la regeneración del suelo agrícola (Thompson, L.M. y F.R.T. 1988). En las pruebas realizadas a la fecha se cuenta con un porcentaje de humedad de entre 70 y 80% y una granulometría de entre 5 y 14 mm como característica que resulta de su proceso de obtención. Por otro lado en los análisis previos realizados, se han detectado los siguientes porcentajes de macronutrientes: Nitrógeno hasta un 4.18%, Fósforo hasta un 2.7%, Potasio hasta un 1.6%.

**OBJETIVO**

El objetivo de esta innovación consiste en estandarizar un proceso innovador para la fermentación del “alga marina Sargassum natans” (López, 1999), para la obtención de un biofertilizante, empleando un “consorcio microbiano” (Prescott, 2008), de humus nativo y la “lombriz roja californiana (Eisenia foetida)” (CEILOM, 1984), a una temperatura controlada, que en conjunto agilizan el proceso para obtención del biofertilizante de forma sustentable.

**METODOLOGÍA**

A continuación se describe el proceso que se llevó a cabo para la elaboración de un biofertilizante a base de Sargassum:

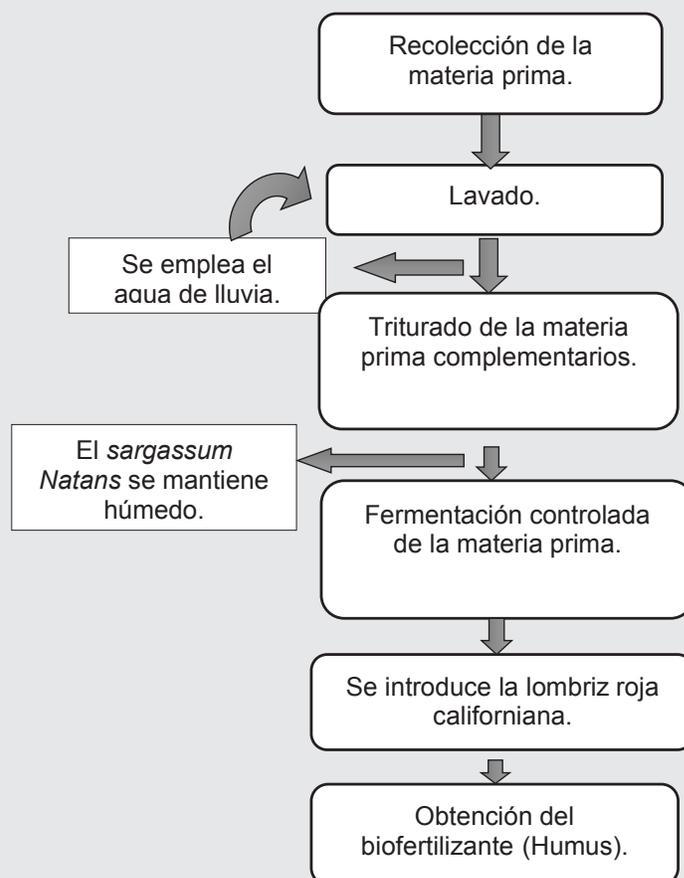
a) Enjuagar el alga marina fresca preferentemente de la especie Sargassum natans por aspersión preferentemente con agua de lluvia para eliminar el exceso de sales (el agua de lluvia con un bajo contenido de sales eliminará el exceso de las que se presentan en el alga Sargassum natans. Además de la presión de enjuague, el “proceso de ósmosis” (Lombricultura Moderna, 1984), en el que las sales pasan de un lugar de mayor concentración a uno de menor concentración, contribuyen con ésta disminución de sales).

b) Mezclar el alga marina preferentemente de la especie Sargassum natans con el “humus preferentemente de las selvas del Estado de Quintana Roo” (UNORCA, 2007), con un porcentaje de entre 5 y 50% de humedad, con presencia de colonias de “microorganismos de los grupos de las bacterias, hongos y actinomicetos” (Prescott, 2008), en un porcentaje que va del 10 al 50%. También contiene un porcentaje que va del 50 al 100% de carbono de origen vegetal.

c) Descomponer el “alga marina preferentemente de la especie del Sargassum natans” (Mis Remedios, 2014), de forma acelerada en un periodo de 15 a 25 días, durante el cual la mezcla se revuelve dos veces al día durante la primera semana y solamente una vez al día en los días siguientes hasta que el producto alcance la maduración. Durante este proceso se cuida que la temperatura generada por la “fermentación” (Restrepo, 1996), no rebase los 70°C.

d) Inocular en la descomposición organismos “microfagos invertebrados” (Ferruzzi, 2001), preferentemente la lombriz roja californiana (Eisenia foetida), que se alimentan del producto hasta dejarlo con el tamaño de granulo que permite una mejor absorción por parte de los “cultivos agrícolas” (Giaconi, & Escaff, 1993). En la figura 1, se presenta un diagrama del proceso para la elaboración de un Biofertilizante a base de Sargassum.

Figura 1 Proceso para la elaboración de un Biofertilizante a base de Sargassum.



Es asimismo objeto de la invención un "Biofertilizante" (Contin, 2011), que comprende: un porcentaje de entre 50 y 80% de "algas marinas" (Reyes, 1993), preferentemente de la especie *Sargassum natans* mezcladas con un porcentaje de entre 50 y 20% de humus de selva rico en microorganismos que interactúan entre sí dándole un color oscuro, que evidencia la presencia de minerales y materia orgánica que favorece la "nutrición vegetal" (Lesur, 2006). Cuenta con un porcentaje de humedad de entre 30 y 50% y una granulometría de entre 5 y 14 mm como característica que resulta de su proceso de obtención. En la figura 2, se muestra el Biofertilizante bionatans y en la figura 3, se muestra la presentación del producto.



Figura 2 Biofertilizante Bionatans.



Figura 2 Biofertilizante Bionatans.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- La obtención del Biofertilizante bionatans a base de *Sargassum*.
- Aplicando el Biofertilizante Bionatans a los cultivos agrícolas, se reduce de manera significativa el uso de "fertilizantes sintéticos" (Finck, 1998), y el costo de "producción agrícola" (INEGI, 2007).
- Se incrementa la calidad de los "cultivos" (INEGI, 2007), manteniendo la humedad del suelo y ofreciendo una mayor disponibilidad de nutrientes.
- Se mantienen las playas libres de contaminación visual.
- Oportunidad de negocio a nivel nacional para el acolchado, insumo útil para el diseño de paisajes y jardinería, lixiviado, agineto, etc.

## REFERENCIAS

Brunatto, F. (1980). *Lombricultura: La crianza de lombrices domesticadas-Chile*.

Canales López, B. (1999). *Enzimas-algas: posibilidades de su uso para estimular la producción agrícola y mejorar los suelos. Terra Latinoamericana, julio/septiembre, año/vol. 17, Núm. 003*.

CEILOM LTDA. (1984). *Centro de Investigación y Desarrollo de Lombricultura, Chile*.

Contin, A. (2011). *Investigación de los suelos. Editorial Trillas*.

Ferruzzi, C. (2001). *Manual de lombricultura*.

Finck, A. (1998). *Fertilizantes y fertilización. España: REVERTÉ*.

Giaconi, Vicente M. & Escaff, Moises G. (1993). *Cultivo de hortalizas. Editorial Universitaria, Colección Nueva Técnica, Chile*.

Lesur, L. (2006). *Manual de fertilización y productividad del suelo agrícola: una guía paso a paso. México: Trillas*.

*Lombricultura Moderna, (1984). Note pratiche di Lombricoltura, Revista N°4 Aprile*.

López, B.C. (1999). *El uso de derivados de algas marinas en la producción de tomate, chile, papa y tomatillo. In: I Simposio Nacional: Técnicas modernas de producción de tomate, papa y otras Solana-ceas. De Octubre 29 a 1 de Noviembre del 2001. El Saltillo Coahuila*.

Mauz, Franz Peter. (2006). *Microorganismos Efectivos. La solución ideal para el medio ambiente.* Traducción Marie Luise Schicht. RBA libros Barcelona.

Thompson, L.M, F.R.T. (1988). *Los suelos y su fertilidad.* Edición: cuarta. España: REVERTÉ.

Prescott, L. (2008). *Microbiología.* Edición: cuarta.

Restrepo, J. (1996). *Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil.* OIT, PSST-AcyP; CEDECE.

Reyes Ríos, Dora María. (1993). *Efecto de Algas Marinas y Ácidos Húmicos en un suelo Arcilloso y otro Arenoso.* Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coah., México.

El Mundo, (2010). *Biofertilizante de última generación.* Consultado el día 12 de marzo de 2014. <http://www.elmundo.es/elmundo/2010/01/05/baleares/1262678485.html>.

Morales Juan José, (2013). *El sargassum como materia prima.* Consultado el 12 de marzo de 2014. <http://marcianitosverdes.haaan.com/2013/05/el-sargazo-como-materia-prima-2/>.

INEGI, (2007). *Campeche. Quintana Roo. Yucatán. Tabulados de resultados definitivos. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007.* Consultado el 29 de marzo de 2014, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

INEGI, (2007). *Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007.* Consultado el 12 de abril de 2014, [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).

IMPI, (2014). Consultado el 09 de abril de 2014, [www.impi.gob.mx](http://www.impi.gob.mx).

Mis Remedios, (2014). *Sargazo vesiculoso.* Consultado el 12 de marzo de 2014, <http://misremedios.com/sustancias/sargazo-vesiculoso-fucus-vesiculosus/>.

UNORCA CN QUINTANA ROO, (2007). Consultado el día 12 de marzo de 2014, <http://unorcaqroo.blogspot.mx/2007/09/unorca-union-nacional-de-organizaciones.html>.



# Tierra, Medio Ambiente y Energía

# Ingeniantes

Instituto Tecnológico Superior de Misantla