



Las Algas en la Productividad Económica de las Industrias Internacionales

Algae in the Economic Productivity of International Industries

Algas na produtividade econômica das indústrias internacionais

Jorge Luis Lecaro-Zambrano ^I

jllecaro_est@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6837-5173>

Víctor Javier Garzón-Montealegre ^{II}

vgarzon@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

Correspondencia: jllecaro_est@utmachala.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

***Recibido:** 30 de octubre de 2021 ***Aceptado:** 30 de Noviembre de 2021 *** Publicado:** 13 de Diciembre de 2021

- I. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Machala, Ecuador.
- II. Economista, Magister, Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Resumen

La presente investigación, se encuentra enfocada en la utilidad de las algas, debido a que aproximadamente hace 3 billones de años sumergen las algas marinas de las profundidades del océano, siendo una gran fuente de la diversidad, generándose diversos tipos de algas marinas en todas sus estructuras morfológicas, siendo estas unicelulares y pluricelulares muy complejas, con únicas en características moleculares, además de que su reproducción podrá ser sexual o asexual dependiendo del hábitat donde se encuentren, ya sea en zonas de nieve, aguas dulces, desiertos, entre otras. Siendo un excelente fertilizante atmosférico, uno de ellos es la Cyanophyta, mientras que existen otras algas que son utilizadas para consumo de alimento para el ser humano totalmente cosechadas en ambientes naturales extraídas bajo tecnologías especializadas, muchas de estas algas marinas son utilizadas por las industrias, teniendo como objetivo determinar la productividad económica que generan las algas como materia prima e identificar cuáles son las algas que mayores demandas presentan para las industrias internacionales, las cuales se demostrarán en la siguientes reseñas bibliográficas, con información a escala mundial, y se abarcarán temas económicos de las múltiples divisiones de algas como la Cyanophyta, Chlorophyta, C. Vulgaris, Charophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Rhodophyta.

Palabras Claves: Utilidad; algas marinas; tecnologías especializadas; industrias; productividad económica.

Abstract

This research is focused on the usefulness of algae, because approximately 3 billion years ago seaweed submerged from the depths of the ocean, being a great source of diversity, generating various types of seaweed in all its forms. Morphological structures, these being very complex unicellular and multicellular, with unique molecular characteristics, in addition to the fact that their reproduction may be sexual or asexual depending on the habitat where they are found, whether in areas of snow, fresh waters, deserts, among others. Being an excellent atmospheric fertilizer, one of them is the Cyanophyta, while there are other algae that are used for human food consumption totally harvested in natural environments extracted under specialized technologies, many of these marine algae are used by industries, with the objective of determining the economic productivity generated by algae as raw material and identifying which are the algae that present the greatest demands for agricultural industries, which will be demonstrated in the

following bibliographic reviews, with information on a world scale, and economic issues will be covered of the multiple divisions of algae such as Cyanophyta, Cholorophyta, C.Vulgaris, Charophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Rhodophyta.

Keywords: Utility; seaweed; specialized technologies; industries; economic productivity.

Resumo

Esta pesquisa está focada na utilidade das algas, pois há aproximadamente 3 bilhões de anos as algas submergiram das profundezas do oceano, sendo uma grande fonte de diversidade, gerando vários tipos de algas em todas as suas formas. Estruturas morfológicas, sendo estas unicelulares e multicelulares muito complexos, com características moleculares únicas, além do fato de que sua reprodução pode ser sexuada ou assexuada dependendo do habitat onde se encontram, seja em áreas de neve, águas doces, desertos, entre outros. Por ser um excelente fertilizante atmosférico, uma delas é a Cyanophyta, embora existam outras algas que são utilizadas para alimentação humana totalmente colhidas em ambientes naturais extraídas com tecnologias especializadas, muitas dessas algas marinhas são utilizadas por indústrias, com o objetivo de determinar o produtividade gerada pelas algas como matéria-prima e identificando quais são as algas que mais demandam as indústrias internacionais, o que será demonstrado nas seguintes revisões bibliográficas, com informações em escala mundial, e abordará questões econômicas das múltiplas divisões das algas tais como Cyanophyta, Cholorophyta, C. Vulgaris, Charophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Rhodophyta.

Palavras-chave: Utilidade; algas marinhas; tecnologias especializadas; indústrias; produtividade econômica.

Introducción

El siguiente artículo es una reseña de la existencia de múltiples algas por la presencia de diferentes clases de grupos filogenéticos, y la razón principal por las que no se las utiliza de manera común, es debido al gran desconocimiento que se tiene con respecto a sus utilidades, además de que presentan una auténtica naturaleza de las cuales son exóticamente codiciadas en los mercados internacionales, debido a que la demanda a largo plazo será tener materia prima de primera mano, tanto para exportar como para vender localmente a las industrias agrícolas,

farmacéuticas, ganaderas, científicas, de combustibles alternativos ecológicos, prótesis dentales de múltiples usos y como comida para el consumo del ser humano.

Siendo las algas marinas la principal fuente de producción para este tipo de industrias, es por esta razón, que la zona local del Ecuador, por su longitud y latitud hace un hábitat para producir materia prima basada en las algas marinas de diversos tipos y géneros que se registran a lo largo de historia de diversas investigaciones, siendo un lugar perfecto para cosechar por su excelente perfil costero y posición solar, además con la debida aplicación de tecnologías y procedimientos naturales establecidos para la reproducción y producción de las algas.

Es esto, lo que generará una rentabilidad para la economía del país, lo cual es demandada a gran escala por las múltiples industrias que existe a nivel intencional, debido a se puede innovar para producción a gran escala tanto como los productores agrícolas de la zona que lo utilizarán como abono nutricional natural, para aquellas industrias de investigación en campos bacteriológicos, y de comida para una dieta de alto valor proteico.

Pero también existe un consumo internacional desmesurado por todos los tipos de algas que existen, debido a que presentan un gran interés con respecto a las diversas aplicaciones que se las puede usar, por las propiedades que presentan en todas las áreas, lo que contribuye con el mejoramiento agrícola, en cuestión a las variadas alternativas económicas que conlleva con las actividades de la agricultura.

Entre las cuales se presentará una división de las algas entre ellas: Cyanophyta, Chlorophyta, C.Vulgaris, Charophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, entre otras variedades, siendo aprovechadas para múltiples usos de valor económico e industrial, caracterizando los múltiples usos que se le pueden dar a las algas marinas de diversos tipos como las algas pardas y rojas, que son fuentes de carragenanos aditivos empleados principalmente en las industrias alimentarias; y polisacáridos que son fuente de glucógeno, almidón entre otras proteínas, y también la producción de agar que son fuente de cultivos sólidos para microorganismos y tejidos utilizados en los laboratorios científicos de investigaciones.

Cabe señalar, que la finalidad de la presente investigación es mostrar una información relevante sobre las algas marinas y sus usos económicos en sus diversos tipos, las cuales servirán al lector para fines de comercialización y creación de una economía amigable con el medio ambiente en la producción de algas marinas y así darle una utilidad considerable por los múltiples beneficios que poseen y que son utilizadas en las industrias internacionales por las grandes propiedades que

presentan desde hace muchos años atrás, pero es hoy, en la actualidad donde existe un mayor índice en el mercado y que se seguirá desarrollando por las generaciones futuras.

Metodología

El presente artículo, aborda una investigación descriptiva no experimental, además de que la obtención de información fue extraída de libros científicos que fueron obtenidos de manera física y digitalmente, con la finalidad determinar las clases de algas que existen y su importancia en la utilización de la productividad económica de las industrias.

Desarrollo

Antecedentes o estado del arte.

Historia y clasificación de las algas

Las algas son parte del reino vegetal, en un libro titulado “Species Platarum” de Linneo, redacta en su obra, que el autor bautizo con el nombre de algas, a un conjunto de plantas junto con otro grupo de helechos, musgos , hongos, que se reproducían de forma sexual por el año de 1753, a medida que pasa tiempo otros autores clasificaron mejor las algas como lo fue Jussieu, incluyendo a las algas en la familia Algae Acotiledone en 1789, más tarde en 1795 alguien de nombre Stackhouse analizó a fondo su investigación de las algas y concluyó que se dividen en 65 géneros.

A su vez a inicios de 1813 Lamouroux termina un libro denominado “Essai sur les genres de la famille des thallassiophytes non articulées” describiendo que la clasificación debería hacerse a base de su coloración natural. En 1824 C. Agardh y Harvey, llegaron a la conclusión de clasificarlas por algas verdes, pardas, rojas, siendo los únicos que pudieron clasificar el carácter de la pigmentación bioquímico de las algas, más adelante se conocieron las algas amarillas y azul-verdes.

En 1886 Eichler indujo en su libro “Syllabus Derplanzenfamilien” que el reino vegetal estaba dividido en 4 segmentos, como son las Spermatophyta, Bryophyta, Thallophyta, Pteridophyta, pero se optó por dejar excluidas del reino vegetal a las Thallophytas , por la cual, no se pudieron establecer diferencias a la raíz de dicha alga, ni a sus hojas, ni a sus tallos, debido a que

produjeron resultados inconclusos, ya que su división se genera de manera artificial y no natural como el resto de segmentos.

En la actualidad, se conoce que son más de 36.000 especies complejas y diversas de las cuales 20 clases pertenecen al reino Protoza, Plantae y Chromista. Y se encuentran clasificadas por caracteres establecidos como el hábitat, su morfología, y posición de flagelos, como su naturaleza en la pared celular, sus productos metabólicos de reserva, como por su núcleo de reproducción y ciclo de vida, y también por la naturaleza de sus pigmentos fotosintéticos, producto de esto, es lo que se genera su utilización para la comercialización marina agrícola como también para industrias internacionales que fijan sus capitales en productos de materia prima.

Para una buena comercialización de materia prima, se requiere de tecnología especializadas para extraer dichos recursos esenciales de las algas, que son utilizados como productos de comercialización en mercados internacionales o también son comprados por empresas agrícolas para uso de sus plantas, o en mercados de biocombustibles como un derivado del diésel extraído de las algas, además siendo requerido en mercados internacionales para uso en sus diversas comidas para el consumo humano, entre otros beneficios más para la agricultura y ganadería.

Las zonas tropicales son un excelente recurso para la extracción de dichas materias primas generadas por las diversas algas marinas que se pueden plantar dependiendo de múltiples factores que han sido mencionados anteriormente, de esta manera sectores económicos acuícolas y agrícolas incrementarían sus ingresos, creando una economía verde y amigable para el medio ambiente. Debido a que el cultivo de las algas marinas genera Nitrógeno en el mar, siendo beneficioso para la naturaleza y su diversidad, por lo que también las farmacéuticas se benefician de las múltiples funciones que tienen las algas marinas, en este ámbito medicinal.

Relevancia Económica de las algas marinas Cyanophyta

En los países latinoamericanos, en especial en Ecuador y Bolivia las conocen como “murmuran” o “llulluscas” o también la denominan en las zonas andinas como “cushuro” son de color verde azulado y suelen ser utilizadas para el consumo humano como son las “Nostoc” otra variedad que también es consumida para la alimentación se da especialmente en el continente africano en el Lago Chad, dicha alga la denominan “Spirulina plantesis” comúnmente conocido con el nombre popular de “dihe”.

En la cual, no tardaron en adquirir la atención del instituto francés del petróleo, el cual, comenzó un inmenso laboratorio para la extracción de materia prima como es la de harina de una micro alga que es utilizada para el consumo humano, debido a que contiene un alto valor proteico, las especies como Nostoc tienen 45% de altas proteínas.

En cambio, las Spirulina plantesis contiene de 67% de aminoácidos esenciales para la dieta del ser humano, esta especie de alga tiene una cualidad única de transportar nitrógeno atmosférico, contribuyendo a la industria agrícola a la fertilidad de sus suelos, beneficioso para los cultivos de arroz, ya que incrementa la gran fertilidad y rentabilidad del suelo donde se cosecha, por lo que se debe recalcar que el agua en donde se cosechan las algas no es buena para el consumo humano por las altas toxinas, por lo que tampoco son aptas para los animales acuáticos, debido a las floraciones acuáticas.

Relevancia Económica de las algas marinas Chlorophyta

Esta alga, presenta una facilidad en su cultivo para los laboratorios, tiene un color verde y sirve para la alimentación y consumo del ser humano, ya que contienen vitaminas A, B, y C lo que les da un alto valor proteínico, por la parte de Taiwán se cosechan el alga *Chorella* comercializando alrededor de una tonelada de algas, otra diversidad del alga llamada *Dunaliella* es de gran demanda mundial debido a su glicerol B-caroteno.

Estas dos clases de algas son cultivadas de forma masiva para la venta en los mercados, sobre todo en las islas de Hawái los denominan con el nombre de “Limu”, y en lo que respecta a Japón y China, se cultivan alrededor de 1,500 toneladas de algas secas de tipo *Monostroma latissima* y cerca de 1,100 toneladas de alga seca de la división E, compuesta que se la conoce bajo el nombre de “Aomori”.

En las comunidades y en los mercados de Okinawa y Filipinas, tienen otra forma de consumir las algas debido a sus tradiciones y costumbres, las cuales, prefieren comerla en forma fresca como lo es la variedad de alga *Caulerpa lentillifera*, que tiene el nombre de “caviar verde”.

Además sirve como biodiesel está comprobado por un experimento realizado en Ecuador en la ciudad de Ibarra el cual representa numerosas ventajas al hacer la transesterificación de las algas al biodiesel, ya que sirve cuando el clima está muy frío, el arranque sin algas marinas puede demorarse, pero al incorporarse el biodiesel a base de algas este puede arrancar de una vez por

todas, ya que se su energía proviene de energía solar, además de que no contamina al medio ambiente, ya que esta expulsaría gases de nitrógeno (CARLOSMAFLA, 2017)

Relevancia Económica de las algas marinas *C.Vulgaris*

Muy conocida por la industria agrícola ya que funciona como suplemento alimenticio para los animales de granja se vende en supermercados donde se encuentra una gran variedad de marcas la mayoría de ellas cuenta con 5% de fibra, 20% grasa y carbohidratos 10% de vitaminas y minerales y 45% de proteínas, y así como alimenta también sirve como medica alternativa ya que cuenta con antioxidantes y prebióticos, los cuales funcionan como remedio reforzando el sistema digestivo y toda comida que coma y pase por los intestinos, a su vez los efectos secundarios ayudan a reducir los estreñimientos y problemas cardiacos, y prevención de ulceras, además debe consumirse seca, para que así se absorba el mayor número de proteínas, en cambio para la acuicultura sirven como alfombras biológicas, ya que proveen de gran oxígeno en el entorno acuático sirviendo de alimento para todo tipo de molusco que se pueda comercializar como el peces o camarones.

En cambio para industria del combustible se utiliza la una variedad de la especie *Chlorella Prototheicoides* la cual se extrae el líquido para fabricar biocombustible natural en universidades de Pekín hacen pruebas con esta variedad de la algo para extraer un mayor concentrado de poder para ser usado como biodiesel , otras de las grandes ventajas es que puede utilizarse la *C. vulgaris*, es para copiar la función de los ácidos grasos, siendo esa otra cualidad para industria del comercio además sirve como colorantes para los alimentos naturales.(Alarcón, 2018)

Relevancia Económica de las algas marinas *Charophyta*

Dicha alga comprende una gran división unicelular bajo conceptos fisiológicos y su estructura celular, debido a que son importantes para la creación de Fitoplancton en aguas dulces, además son usadas como tratamientos de aguas servidas para comprobar la calidad del agua, y así analizar qué tipo de tratamiento se deberá hacer para tratar las aguas servidas.

Relevancia Económica de las algas marinas *Macrocystis integrifolia* o Alga Parda

Proveniente del reino Protista, comúnmente crecen por todas las costas de pacifico, su color es café y se caracteriza por ser un algo muy grande, catalogada como planta acuática capaz de

absorber grandes cantidades de plomo que encontramos en las aguas residuales alrededor de las ciudades y que afectan al medio ambiente, la cual puede minimizar los efectos en un 99%, cada media hora con doscientas revoluciones por minuto, limpiando el 0.001 % de las aguas que contienen residuos de plomo, de las tuberías, minerías, etc.

La mayor parte de exportación parte de Perú lima donde cultivan, cosechan y procesan esta alga, además de usarla como harina la industria alimenticia, sirve también para limpiar el plomo de las moléculas del H₂O mediante la absorción cinética la cual puede limpiar hasta 0.357gm de fluoruros, en otras palabras, son buenos componentes para remover el plomo y también el fluoruro de las aguas que están contaminadas por la presencia del ser humano y sus estragos en el medio ambiente acuático.

Lo más utilizado por la industria son los coagulantes naturales que usan en el tratamiento de la extracción de plomo o eliminación de estos minerales en aguas residuales, hay otras especies de algas que cumplen la misma función, pero el rendimiento varía entre el 14% y el 15% de eficiencia.

Dichas concentraciones de plomo en las aguas residuales ha dado como consecuencias deterioros en el medio ambiente el cual, se lo puede reparar mediante la purificación e integración de algas pardas *Macrocytis I.* la cual es capaz de absorber los materiales pesados mediante la absorción de la fuerza cinética, mientras más tiempo se deje las algas, mas purificación habrá, dependiendo a su vez de que haya una constante concentración de algas pardas. (Avellaneda, 2019)

Relevancia Económica de las algas marinas *Macrocystis pyrifera*

Más conocidas como las algas verdes azuladas, las cuales carecen de núcleo, y su reproducción es asexual, muy importante para la industria abalonera (moluscos) acuícola, ya que su tendencia durante el 2019 estaba al alza con un 4% exportando 745 toneladas cada año, las cuales se utilizan no solo para la industria acuícola sino también para las industrias cosméticas, alginatos, para la alimentación de las personas y carrageninas.

Debido a su alta explotación en los yacimientos que se formaron naturalmente, dichas algas tuvieron una baja, en la cual se hizo encuestas a 5 empresas productos y exportadoras con referencias del FOB donde se encontró que el 93% de dichas empresas provienen de la parte norte de Chile en Atacama, donde solo el 40% cosecha sus propias algas, el resto las compra en

mercados externos, cual es una señal que indica que las empresas no se abastecen suficientemente de esta alga para la producción.

Es decir el mercado actual de Chile según los datos encontrados destacan que tiene con gran importancia adquirir alrededor de 10.000 toneladas anuales de dicha alga, esta industria tiene bastante potencial acuícola a nivel mundial en un futuro cercano, siendo una alternativa para una buena alimentación o dieta, donde las macroalgas lideran la lista por sus múltiples usos a las industrias (MUÑOZ, 2015)

Relevancia Económica de las algas Cianófitas

Una de las grandes características de esta variedad es su color verde azulado, lo que las distingue comúnmente de otras variedades, dichas algas no contienen núcleo es decir son unicelulares, crecen en los medios acuáticos que contienen humedad, su tamaño varía según el lugar donde se desarrolle, la importancia radica en su función vital que es proporcionar oxígeno al agua, absorbiendo todo el aire que pueda mediante las microalgas convirtiéndolas en oxígeno, además de aportar nutrientes a los suelos, fijar un PH correcto y produciendo un mayor volumen de materia orgánica, lo cual es muy útil para las plantaciones de arroz que fijan sus pérdidas cuando sobreexplotan la tierra cultivando muchos monocultivos de grano de arroz, dicha alga es usada por las industrias para purificar el agua y llenar de nutrientes en la tierra así evitamos que esta se haga improductiva.

A su vez las industrias sacan un potenciado fertilizante, combinado con nitrógeno para potenciar aún más la fertilidad en sus cultivos, ayudando así a que el cultivo de arroz tenga un mejor rendimiento de crecimiento, debido a las proteínas que absorbe de las algas, evitando malformaciones o que se vuelva improductiva.

Aumenta su fertilidad en los suelos de manera lenta, pero a su vez constante, dándole grandes dosis de nutrientes, a su vez ayuda a cuidar y beneficiar la tierra donde se lleva a cabo el cultivo, ya que el nitrógeno que arrojan las algas, circula por las hojas que están más viejas hasta llegar a las más jóvenes. (ABATA, 2015)

Relevancia Económica de las algas marinas Xanthophyta

Son la materia prima del mar, lo que para nosotros es el pasto, para el mar y sus faunas son su comida, sirviendo como alimento para las especies marinas denominadas Diatomeas, es decir,

otras especies no podrían sobrevivir sin esta diversidad de productor de materia prima, con el tiempo se han juntado este tipo de materia formando las diatomitas la cual es muy requerida para la industria de los Estados Unidos.

Es en California donde se extrae aproximadamente 250.000 toneladas de silicio, que es usado comúnmente para fabricar solventes, filtros de aceites, o sprays para el pulir autos y ventanas, y comúnmente es combinado con productos de plásticos que sirven para la construcción de casas que vienen prefabricadas, son muy resistentes a los ácidos y otros tipos de sustancias que podrían ser erosivas, lo cual, permite utilizarse para estar en almacenamiento y poder moverse de un lado a otro, dicha alga es codiciada por las industrias y su venta está en ascenso a medida que pasa el tiempo, ya que es un productor que puede sustituir al petróleo a largo plazo.

Relevancia Económica de las algas marinas Phaeophyta

Dentro de esta división de algas encontramos más formas que son de importancia económica, y sirven como fuentes de recurso para las industrias en la obtención de Iodo y Potasio, la cual proporciona para muchas industrias de la parte de California EEUU exportar demandados por las industrias heladeras y farmacéuticas, ya que la algina evita que se formen capas de hielo en el helado o también para alimentos lácteos como son la crema de leche, y la leche con sabor a chocolate.

Y para las industrias farmacéuticas, se las utiliza para todo tipo de antibióticos, y pastillas de venta al público, las cuales son usadas como regímenes dietéticos, y también para la industria de pasta dental, ya que es una excelente materia para hacer los dentífricos y moldear las prótesis dentales, y sirven además para la elaboración de cosméticos y en la industria textil se las utiliza como colorante para la ropa durante el proceso de teñido de la tela estampada, también es útil para la industria de pinturas, debido a que se lo utiliza como abrasivo de pintura y emulsificante para usos acuáticos.

Para el mejoramiento de suelos y fertilizantes, las más utilizadas son las algas pardas, debido a que sirven para el mejoramiento de los suelos, siendo un gran fertilizante lleno de iodo y Potasio, permitiendo la formación del humus, esto contribuye a que la planta crezca fuerte y sana debido a que lo protege de climas fríos, y algunas plantas lo protegen de insectos dañinos, además de que se encarga de mantener la humedad en el suelo.

Es considerado excelente para uso en el forraje, por lo que se debe mezclar alrededor de un 10% las algas pardas alarias, ya que son las de mejor gustación para los animales domésticos de granja, el cual, al ser mezclados con melaza, o harina de pescado y un poco de levadura o aceites, entre otros, contienen altos minerales y vitaminas, por lo que el *Ascophyllum nodosum* ayuda a digerir mejor el forraje.

Es recomendado para el consumo humano, debido a que la alga más consumida es la *Undaria* y *Laminaria*, de la cual extraen los tallos y toda la parte foliar, los nativos la denominan “wakame” y “Kombu” comúnmente se encuentra en las islas de Japón, el cual exporta alrededor de 170.000 toneladas de algas húmedas, sumando la algas pardas de China que se encargan de comercializar las algas secas con aproximadamente 1.500 toneladas de dicha materia prima, ya que contienen grandes cantidades de laminarina, alginatos, manitol, fucoídina.

Estas se encargan de bajar los niveles del colesterol y sirven como antitumorales, antilipémicas, que contienen vitaminas y aminoácidos como glutámico y aspártico, minerales como Ni, Fe, K, Ca, Mg, Na Cu, que incluyen fuentes vitamínicas de C, B1, B2, ácidos arsénico y fólico. Teniendo otra variedad para el consumo humano, que son las algas pardas denominadas *Hizikia*, *Eckolinia*, *Nemacystis*, mayormente encontradas en Japón, mientras que en Chile se encuentran *Durvillaea Antarctica* donde la comunidad la conoce como “cochayuyo”.

Relevancia Económica de las algas marinas *Ascophyllum nodosum*

Las citoquinas, auxinas y giberelinas, ayudan a mejorar el desarrollo de las plantas de forma natural, los cuales sirven como micronutrientes, que son adquiridos por las raíces de las plantas, que están en la tierra ya que el manitol que tiene esta alga posee la capacidad de convertir las vitaminas del alga y mezclarse con el suelo con una efectividad del 100%, para la industria agrícola es muy apetecida por su gran eficiencia en las cosechas ya que potencializa el crecimiento de las plantas con sustancias naturales, esta técnica es milenaria de proveniencia de China, ya que sirven como un fertilizante que retiene la humedad del suelo nutriéndola de vitaminas, de esta alga mismo sale la harina como un polvo disolvente, se la utiliza para mejorar cada cierto tiempo que se requiera para maximizar el desarrollo de la planta, aplicando pequeñas dosis. (TORRES, 2019)

Relevancia Económica de las algas marinas Rhodophyta

Las algas rojas, son utilizadas con fines medicinales que sirve como adelgazantes y dolores estomacales, debido a su género Gelidium, Glacilaria, Pterocladia, y Agar que son usadas para el cultivo de bacterias, entre las múltiples aplicaciones tenemos también al género de Chondrus crispis, que sirven para tratamientos con afecciones pectorales de forma crónica, entre otros usos para tratar la diarrea, y además ayudar a mejorar el sistema urinario.

Sirven también como alimento para el consumo del ser humano, las algas rojas de la división Gigartina, Porphyra en Japón, las cuales son usadas para acompañar con el arroz en sus dietas, lo denominan con el nombre “nori” , en otras parte como el medio oriente, emplean cosechas marinas de algas con materiales de caña de bambú para sostener las algas durante la siembra de algas en zonas de aguas tranquilas después de un tiempo era cosechadas de las ramas, a los cinco o seis meses salen las primeras redes de algas húmedas.

Las cuales son llevadas por los agricultores marinos, para así procesarlas en diversos usos de láminas secas y una sin fin de derivados, entre ellos están las dulces que sirven para preparar comidas sazonadas en frutas dulces o en vainilla, también para ser cocinada en leche a fuego lento, es por esta razón, que los países orientales como Malasia, Japón , Filipinas, Hawái; además de Europa en Escocia y América en la parte de Canadá, se extraen de las algas diversos usos nutritivos, sales minerales entre otras, las cuales no son muy conocidos en la cocina cotidiana.

El consumo industrial de las algas rojas, son usados en los laboratorios bacteriológicos por su amplio uso de materia prima como es la carragenina, y el agar; también está la industria lechera para la producción de quesos; la industria eléctrica para la elaboración de alambres de tungsteno combinado con grafito y le siguen las fábricas de producción de pescado y carne en los envasados en latas y se incluye la industria fotográfica, ya que a partir de las algas se fábrica las películas que son proyectadas en los cines, como también para las fábricas de perfumes, debido a que se extraen de las algas para hacer lo que son lociones de perfume y jabones con buenos aromas, y por ultima esta la industria textil la cual emplea en el apresto, de sedas y ropa de telas y tules de alta calidad.

Japón, es el que mayor exporta estas algas en el planeta, porque sus costas producen agar que pueden utilizar para la comercialización, el mayor competidor internacional es la empresa Marine Coloids Inc. En la cual, se le otorga el título de ser el mejor exportador algas rojas para la

industrias que requieren de esta materia prima, con un aproximado de 10 millones de libras de alga roja, exportándolas de otros países como Perú, India, Portugal, Australia, Malaya, extrayendo la materia prima de la alga su Gelcarina, la cual es usada la preparación de jugos, como un estabilizante para la elaboración de leche de chocolate, en la elaboración de jarabes y cremas batidas para fábricas de heladerías y sirve además como sustituto del almidón.

Conclusiones

Debida a incremento mundial que ha surgido en los últimos tiempos por las industrias agrícolas, acuícolas, derivados de la gasolina, purificación de las aguas servidas, dieta balancea, medicinas y tratamientos, etc., se ha fijado la atención en las algas y todas sus variedades que aún están en investigaciones para conocer los múltiples beneficios que puede ofrecer.

Se pronostica un aumento a escala económica, perfilando a tal punto que si llegase a producir millones de hectáreas de algas, estas nutrirían de oxígeno al sistema acuático y todos sus seres vivos, lo que la industrias están demandando cada vez más particulares tipos de especies de dichas algas muchas de ellas se clasifican por sus colores ejemplos las algas verdes azulas, de color café, rojas, amarillas entre otras más, y sus segmentaciones las caracteriza para poder absorber dicha materia prima que será de principal consumo internacionalmente para el abastecimiento mundial.

Para poder acceder a este mercado, se tendrá que tomar en cuenta la tecnología y la inversión necesaria para poder extraer toda la materia prima para la exportación e importación en caso que se requerida para industrial local, un ejemplo, países que no tiene acceso al mar o no tiene suficiente agua para cosecharlas, además del conocimiento necesario de cada alga que puede ser útil para la industria que la requiera, dicho se contribuye a la naturaleza al devolver oxígeno al mar.

Referencias

1. García Alonso, O., Castro Amórtegu, M., & Castillo Carrillo, J. (2015). 1EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DE PERIDINIUM SP. EN DIFERENTES CONCENTRACIONES DEL FERTILIZANTE FERTITEC 10-30-10. Bogota. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1095/art%C3%ADculo%20EV>

- ALUACI%C3%93N%20DE%20LAS%20CARACTER%C3%8DSTICAS%20DE%20C
RECIMIENTO%20DE%20PERIDINIUM%20SP%20EN%20DIFERENTES%20CONC
ENTRACIONES%20DE%20FERTILIZANTES%2010-30-10.pdf?sequence=1
2. ABATA, G. E. (2015). ‘EFECTO DE LAS ALGAS MARINAS EN LA FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)’. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8494/1/Villafuerte%20Abata%20Galo%20Enrique.pdf>
 3. Alarcón, L. (2018). EFECTO DE LA MICRO ALGA (*Chlorella vulgaris*) EN EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES PROVENIENTES DE LA EXPLOTACIÓN BOVINA Y PORCINA UBICADOS EN LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA. San Carlos Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8488/1/Tesis%20Luis%20Alarc%C3%B3n.pdf>
 4. Avellaneda, E. G. (2019). Eficiencia del alga *Macrocystis integrifolia* en la aplicación de la cinética de adsorción de plomo, efluente minero, Arequipa 2019. Universidad Cesar Vallejo, Piura Peru. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40060/Ramirez%20_AEG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 5. Basso, E. C. (2002). EMPLEO DE ALGAS MARINAS PARA LA BIOSORCIÓN DE METALES PESADOS DE AGUAS CONTAMINADAS. Buenos Aires . Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80414/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 6. CARLOSMANFLA. (2017). “ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR MITSUBISHI 4D31T CON EL USO DE BIODIÉSEL A BASE DE ALGAS, EMPLEANDO MEZCLA B5”. En CARLOSMANFLA, “ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR MITSUBISHI 4D31T CON EL USO DE BIODIÉSEL A BASE DE ALGAS, EMPLEANDO MEZCLA B5” (pág. 43). Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7985>
 7. CASTRO, J. R. (2018). EFECTO DE UN BIOESTIMULANTE A BASE DE ALGAS MARINAS *Ascophyllum nodosum* SOBRE LA LONGITUD DEL TALLO Y EN LA

- PRODUCCIÓN DE ROSATIPO EXPORTACIÓN, VARIEDADES VULCANO Y TRESSOR, EN FLORES DE BOJACÁ S.A.S. Villavicencio . Obtenido de <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/001/1368/2/Efecto%20de%20un%20Bioestimulantes%20a%20Base%20de%20Algas%20Marinas....pdf>
8. CHOQUE YATACO, D., FAJARDO CHÁVEZ, H., EVGUIÑO ROJAS, E., & GRANDA VIZCARRA, A. (2019). ELABORACION DE SNACKS CON ALGAS. Lima. Obtenido de http://200.37.102.150/bitstream/USIL/8677/1/2019_Choque-Yataco.pdf
 9. CONDOR DOMINGUEZ , A., & OROS FUERTE, K. (2018). MODELOS MATEMÁTICOS PARA LA REMOCIÓN DE Hg (II) UTILIZANDO BIOMASA PREPARADA POR CARRAGENINA DE ALGAS MARINAS (CHONDRACANTHUS CHAMISSOI) Y QUITINA DE DESECHOS DE CANGREJO". Callao Peru. Obtenido de http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3571/Condor%20Dominguez%20y%20Oros%20Fuerte__titulo%20quimica_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 10. Dias, G. T. (2001). GRANULADOS BIOCLÁSTICOS – ALGAS CALCÁRIAS (Vol. 1). fluminense de Niterói Rio de Janeiro : 18 . Obtenido de <https://www.scielo.br/pdf/rbg/v18n3/a08v18n3.pdf>
 11. Díaz, M. J. (2016). 1UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURALEvaluación de la vida útil primaria y secundaria de paté de salmón y algas. Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/70404/DARoz%20-%20Evaluaci%3%b3n%20de%20la%20vida%20%3%batil%20primaria%20y%20secundaria%20de%20pat%3%a9%20de%20salm%3%b3n%20y%20algas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 12. Domínguez Labajo, C. (2018). Tratamiento biológico de aguas residuales de origen porcino. Estudio comparativo entre consorcio algas-bacterias y bacterias púrpuras fotosintéticas del no sulfuro. Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31484/TFG-I-946.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

13. Fernando, B. C. (2015). Estudio de la Fertilización Complementaria a Base de Extractos de Algas Marinas en el Cultivo del Banano (Musa AAA). Guayaquil Ecuador. Obtenido de <http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/6062/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-96.pdf>
14. Gutiérrez Gavonel, Y. K. (2016). Extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de La Molina. Lima. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2590>
15. Herrero, M., & Ibañez, E. (2017). Las algas que comemos. Madrid . Obtenido de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=AizQDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=caracteristicas+de+las+algas+&ots=m1IdaoY4Xn&sig=UOuUO4DMVxlAmNsZjVZMQN7IRHY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
16. LARA PECHO, J., TORRES ANAYA, A., & VARGAS ARTEAGA, J. (2015). Callao . Obtenido de file:///C:/Users/Jorge%20Luis/Downloads/Juan_Tesis_titulo profesional_2015.pdf
17. Layten Vera, C. N. (2015). Efecto de extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) cv. Lorca. Lima. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1412>
18. Marcelo, M. M. (2018). EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEL FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) A LA APLICACIÓN FOLIAR DE UN FERTILIZANTE Y UN BIOFERTILIZANTE CON BASE EN ALGAS. Quito,. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14156/1/T-UC-0004-A56-2018.pdf>
19. MUÑOZ, C. A. (2015). PROFESOR PATROCINANTE:MBA. MARÍA GABRIELA MANOLI ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL Plan de Negocio de “Producción Sostenible a nivel industrial del alga parda *Macrocystis pyrifera* (huir) en Chile, con Mercado Objetivo en la Industria Abalonera. Universidad Austral de Chile , PUERTO MONTT –CHILE. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/bpmfcim971p/doc/bpmfcim971p.pdf>
20. Roa, D. J. (2017). Detección, purificación y caracterización parcial de diatomeas presentes en algas marinas colombianas. Bogotá. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62217/1022364684.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

21. Sánchez Torres, A. J. (2019). Algas marinas en el rendimiento y calidad de sandía (*Citrullus lanatus*) cv. Santa Matilde bajo condiciones del valle de Cañete. Lima. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4180>
22. Sares Mora, E. F. (2020). Ambiente sedimentario de depositación de las calizas de la formación San Eduardo (EOCENO medio), Recinto San Antonio, cantón Playas, provincia del Guayas. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48659>
23. TORRES, A. J. (2019). ALGAS MARINAS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*)cv. Santa MatildeBAJO CONDICIONES DEL VALLE DE CAÑETE”. En A. J. TORRES, ALGAS MARINAS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*)cv. Santa MatildeBAJO CONDICIONES DEL VALLE DE CAÑETE” (pág. 14). Lima Peru. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/270037005.pdf>
24. Vidal Toral, J. F. (2015). Evaluación técnico-económica de una fábrica de productos alimenticios en base a algas. Santiago de Chile . Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/134508>
25. Villafuerte Abata, G. E. (2015). Efecto de las algas marinas en la fertilización del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8494>