



Informe Vigilancia Tecnológica

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo. Parte I

Elaborado en el marco del Proyecto “Identificación de oportunidades para el desarrollo de bioproductos marinos como activo estratégico para la Región de Coquimbo” 16BPER-67032

2018



Tabla de Contenidos

1	Antecedentes Generales.....	4
2	Metodología	5
3	Resultados	6
3.1	Peces	6
3.1.1	Hidrolizados proteicos	9
3.1.2	Péptidos funcionales.....	11
3.1.3	Colágeno	11
3.1.4	Gelatina.....	14
3.1.5	Aceites y Omega 3.....	15
3.1.6	Ácido hialurónico	17
3.1.7	Otras moléculas de interés	18
3.1.8	Análisis de oportunidades.....	19
3.2	Macroalgas	23
3.2.1	Extractos de algas	24
3.2.2	Polisacáridos y polisacáridos sulfatados: fucanos, carragenanos, alginatos y agar	28
3.2.3	Pigmentos	32
3.2.4	Antioxidantes: Flortaninos.....	33
3.2.5	Lípidos de algas	34
3.2.6	Mycosporinas y Aminoácidos tipo mycosporinas (MAAs)	34
3.2.7	Análisis de oportunidades.....	35
3.3	Moluscos	38
3.3.1	Hidrolizados proteicos y péptidos bioactivos.....	39
3.3.2	Colágeno y gelatina	40
3.3.3	Otras moléculas de alto valor	41
3.4	Crustáceos	45
3.4.1	Quitina, quitosano y glucosamina	46
3.4.2	Péptidos bioactivos	48
3.5	Otros recursos marinos (equinodermos, tunicados y esponjas).....	49
3.6	Ensayos clínicos	53
3.7	Grupos de trabajo y proyectos internacionales	55



4	ANEXOS	64
5	Bibliografía	214



1 Antecedentes Generales

El presente informe forma parte del proyecto “Identificación de oportunidades para el desarrollo de bioproductos marinos como activo estratégico para la Región de Coquimbo”, el cual responde a la actividad N° 1.4 Vigilancia Tecnológica, donde se busca identificar bioproductos, ingredientes y/o compuestos activos provenientes de recursos marinos presentes en la Región de Coquimbo, que sean de interés para la industria de alimentos, nutracéutica, cosmética y/o farmacéutica.

Para esto se utilizó información proveniente de fuentes primarias; principalmente mediante expertos del sector y académicos de distintas universidades, y secundarias; patentes de invención, artículos científicos, entre otras. También se consideró información proveniente de informes parciales de las actividades 1.2 y 1.6 del presente proyecto (catastro de recursos marinos y prospección de mercado). La búsqueda se centró en bioproductos derivados de especies marinas de la región, tecnologías relacionadas a la obtención de dichos bioproductos, grupos de trabajo, instituciones y empresas involucradas, orientándose a aquellas especies marinas con mayor disponibilidad en la región.

Se analizaron más de 10 potenciales bioproductos, tales como derivados de proteínas (hidrolizados, péptidos, colágeno, gelatina), ácidos grasos, ácido ialurónico, polisacáridos (fucanos, carragenanos, alginatos y agar), pigmentos (fucoxantina, ficoeritrina, ficocianina), antioxidantes (florotaninos), extractos de algas, micosporinas, quitina y derivados (quitosano y glucosamina), y otras moléculas bioactivas (hemolinfas, carbonato de calcio, squalamina, entre otras).

Para una mayor facilidad, se presenta y analiza la información de los bioproductos agrupados según tipo de recurso marino: peces, macroalgas, moluscos, crustáceos y otros.

En una segunda parte, se hace un análisis más detallado de los tres bioproductos seleccionados con mayores oportunidades de negocios para la región, selección realizada como parte del estudio de mercado (Actividad 1.6), correspondiente a hidrolizados protéicos, colágeno y extractos de algas.



2 Metodología

La metodología utilizada en este estudio se basa en la búsqueda de información en literatura científica y la búsqueda en bases de datos de patentes.

Para el primer caso, el de la búsqueda en la literatura científica se utilizaron dos estrategias: la primera fue la búsqueda de revisiones en el tema de los bioporductos marinos, que permitieran tener una visión global del tipo de investigación y de bioporductos originados en especies marinas. La segunda estrategia fue la búsqueda de resultados en las especies presentes en la región según el catastro de especies realizado en el marco de este mismo proyecto y que tuvieran relación con identificación de moléculas, actividades farmacológicas, vías metabólicas, aplicaciones y usos. Se utilizó además la bibliografía citada en las mismas publicaciones para la complementación de la información. Se usaron sitios y motores de búsqueda generales y especializados, como PubMed y Scholar Google. De esta forma se identificaron los potenciales bioproductos y aplicaciones en grupos de especies. Es importante hacer notar que mucha de la literatura científica da cuenta de investigaciones básicas que no necesariamente buscan una aplicación.

En el caso de las patentes, en esta etapa, se hicieron búsquedas generales en bases de patentes disponibles como son Patenscope (base de datos de la OMPI), Espacenet (base de datos de la Oficina Europea de Patentes), Google patents, la base de datos de patentes chilenas que mantiene INAPI. Esta es la forma de encontrar algunos ejemplos particulares de aplicaciones en solicitudes de patentes o patentes, para identificar tanto el tipo de aplicación, ejemplos de productos, etc. Para esto como palabras clave se buscaron las especies presentes en la región (nombre científico completo o género) y se revisaron algunas de sus patentes. En otros casos se buscaron ejemplos de bioproductos específicos y se revisaron algunos resultados en busca de ejemplos interesantes. Se incluyen algunas listas de patentes revisadas, las cuales constituyen una revisión cualitativa para la determinación de un listado de potenciales bioproductos.

En el caso de los bioproductos seleccionados dentro de los priorizados (actividad taller de selección dentro del estudio de mercado), se realizó un estudio completo de tendencias de las patentes, las cuales fueron analizadas en cuanto a evolución del patentamiento, países y actores principales. El resultado de este análisis se presenta en el Informe de Vigilancia Tecnológica, Parte II.



3 Resultados

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos a partir de fuentes primarias y secundarias, referentes a la identificación de bioproductos provenientes de los recursos marinos presentes en la Región de Coquimbo con aplicación en la industria alimentaria (como ingrediente funcional), nutracéutica, cosmética y/o farmacéutica.

3.1 Peces

En las últimas cuatro décadas, se ha generado en la literatura mundial una amplia cantidad de conocimiento dedicado a la obtención de bioproductos a partir de variadas especies de peces y de los respectivos subproductos generados de su procesamiento. Se puede estimar que prácticamente por cada tonelada de pescado consumido, se genera a lo menos una tonelada de subproductos no comestibles, compuestos en su mayoría por vísceras, piel, huesos, cabeza, cola, aletas y sangre. Las opciones actuales de procesamiento de estos subproductos son la producción de harina y aceite de pescado, hidrolizados y concentrados proteicos, nutracéuticos y ensilaje.

Algunos subproductos son actualmente poco recuperables, como la sangre. También se han encontrado aplicaciones no nutricionales, tales como la producción de fertilizantes, compost y productos para la elaboración de cosméticos, donde estos últimos tienen un alto valor de mercado que es dependiente de su aplicación, pureza y nivel tecnológico. La evidencia científica mundial es amplia y detallada, y en ella se aborda un abanico de procesos tecnológicos para la obtención de bioproductos de alto valor nutricional, funcional, industrial y farmacéutico. No obstante, solo algunos bioproductos provenientes de peces marinos han logrado consolidarse y penetrar en el mercado, donde un actor clave es el aceite de pescado enriquecido en Omega 3, con aplicación creciente en fórmulas infantiles, nutrición deportiva y cuidado de la salud.

A continuación, en la Figura 1, se observan gráficamente las alternativas de uso según el grado de sofisticación y valor, tanto para alimentación humana como animal.

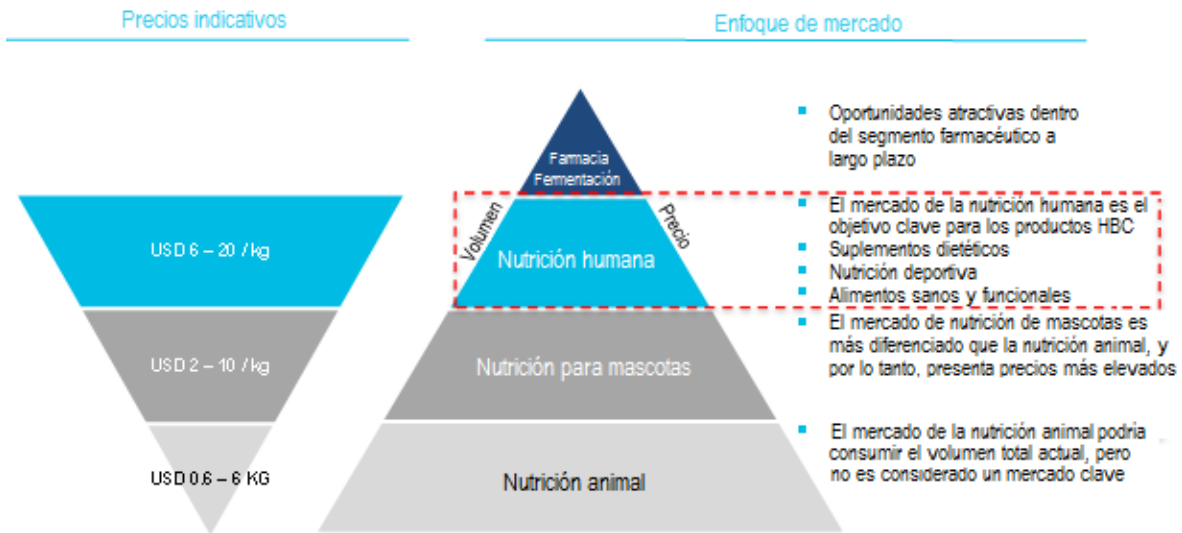


Figura 1. Pirámide de valor dentro del mercado de consumo animal y humano (Hofseth Biocare, 2012).

En la Tabla 1 se muestran las aplicaciones o usos de subproductos de pescado, y rangos de precio promedio, según lo observado en fuentes secundarias.



Tabla 1. Resumen de aplicaciones y rango de precios de bioproductos de origen marino.

Uso/Aplicación	Tipos de productos	Tipo de procesos	Rango de precios (US\$/ton)
Agrícola	Fertilizantes, compost	Molienda, compostaje, secado de desechos	< 500
Alimentación animal	Harina y aceite de pescado, proteínas hidrolizadas, ensilaje	Molienda y Extrusión, autólisis proteica	1.000 – 2.000
Alimentación humana	Proteínas hidrolizadas	Hidrólisis con enzimas comerciales de materias primas de grado alimentario	2.000 – 8.000
Ingredientes alimentarios funcionales y/o especializados	Fracciones de proteínas hidrolizadas	Hidrólisis con enzimas comerciales y fraccionamiento molecular de compuestos funcionales	2.000 – 20.000
Nutracéuticos	Péptidos y ácidos grasos bioactivos (ej: ácidos grasos Omega 3 y 6)	Hidrólisis con enzimas comerciales y fraccionamiento molecular de compuestos bioactivos	> 100.000
Productos farmacéuticos	Biofármacos	Procesos de obtención y purificación de grado farmacéutico, con demostración clínica de seguridad y eficacia	> 500.000

Fuente: Elaboración propia.

En los peces se identifican principalmente compuestos derivados de las proteínas, como los hidrolizados proteicos, péptidos bioactivos, colágeno, gelatina, entre otros, donde la principal variante es la concentración de estos bioproductos según cada especie.

A nivel de patentes de invención, destaca el caso del tiburón, donde existen varios antecedentes sobre aislamiento de compuestos y funcionalidades beneficiosas para la salud, según especie.

3.1.1 Hidrolizados proteicos

También llamados FPHs (por sus siglas en inglés “Fish Protein Hidolysates”), y sus respectivas fracciones de péptidos funcionales y/o bioactivos, obtenidos principalmente de músculo y piel. Estos bioproductos poseen variadas aplicaciones en alimentación animal, humana, ingredientes funcionales, nutraceuticos e industria cosmética, según su estructura y forma de obtención, la cual es principalmente mediante hidrólisis ácida o hidrólisis enzimática. En general, las proteínas hidrolizadas de uso alimentario o nutraceutico se obtienen a partir de bioprocesos mediados por una reacción enzimática controlada, tecnología que ha evolucionado significativamente en las últimas dos décadas con el desarrollo de enzimas específicas. Existe una amplia gama de enzimas comerciales de uso alimentario para producir proteínas hidrolizadas, las cuales mediante un proceso controlado de hidrólisis y separación, se convierten en fracciones proteicas con propiedades muy particulares, específicas de peso molecular y grado de hidrólisis. El manejo de estas propiedades específicas a través de un proceso controlado le confiere al bioproducto un valor agregado relevante, que varía en función de la aplicación. Por ejemplo, es posible controlar el grado de hidrólisis que tiene directa relación con el tamaño de péptidos a obtener, el que a su vez tiene un efecto directo en la funcionalidad de dichos péptidos.

La fracción proteica hidrolizada resultante puede separarse mediante ultrafiltración con membranas, para separar péptidos en forma selectiva por rangos de tamaño. El colágeno también se obtiene de procesos de hidrólisis, donde tiene mayor prevalencia el uso de hidrólisis ácida o alcalina, en este caso el uso de enzimas es menos recurrente.

En resumen, a partir de procesos altamente controlados de hidrólisis y separación, es posible obtener fracciones de péptidos refinadas y puras con aplicaciones específicas:

- Péptidos bioactivos: tienen aplicación en salud, pues mediante investigación clínica se ha demostrado actividades biológicas tales como: antihipertensivas, antibacterianas, anticoagulantes, anti-inflamatorias y antioxidantes.
- Péptidos tecnológicos: tienen aplicación como ingrediente alimentario especializado, pues tienen propiedades espumantes, capacidad de retención de agua, retención de aceite, propiedades emulsificantes, entre otras.



Para la obtención de éstos, en general se usan subproductos de la pesca y acuicultura, y en las patentes de los últimos 10 años, se protegen los procesos de obtención (por ejemplo, uso de microorganismos para producir la hidrólisis) o sus usos (uso de hidrolizados de pescado para alimentación parenteral).

En la búsqueda de patentes con los términos “fish protein hydrolysate”, se encontraron más de 200 registros a partir de la década de los años 60.

En el Anexo 1, Tabla 1 se encuentra la lista de algunas patentes relacionadas a hidrolizados proteicos de pescado. En la Parte II del estudio de Vigilancia tecnológica, se encuentra un análisis detallado de las tendencias de patentes de hidrolizados proteicos.

Se destacan los usos médicos (antidiabetes, antihipertensivo, antimicrobiano), nutracéuticos (control del peso), cosméticos y aplicaciones en alimentos (estabilizante).

Un modelo interesante a seguir es el de Compagnie des Peches Saint Malo (<http://www.compagniedespeches.com/index.htm>). Esta empresa francesa tiene varias patentes relacionadas a hidrolizados proteicos de peces con aplicaciones nutracéuticas y farmacéuticas, incluyendo pérdida de peso, disminución del apetito y mantención de los huesos. Entre las especies mencionadas figura *Trachurus* spp. y *Scomber scombrus* (en Chile tenemos *Scomber japonicus*). Lo destacable, es que es una empresa pesquera que ha innovado en sus productos (productos porcionados para el consumidor, surimi, etc.), pero además ofrece nutracéuticos para el control peso elaborados a partir de hidrolizados proteicos de peces. En el Anexo 1, Tabla 1 corresponde a patentes relacionadas a hidrolizados de pescado, en sombreado se resaltan todas las patentes de esta empresa (desde el año 2009 al 2015).

Otro caso interesante es de Nestec S.A., empresa subsidiaria de Nestlé que le provee de servicios tecnológicos y científicos. Tiene también varias patentes relacionadas a formulaciones que contiene hidrolizados proteicos de varios orígenes, incluyendo peces para su uso en bases y condimentos (ver Anexo 1, Tabla 1). Esto ilustra la potencial demanda y mercado que pueden tener los hidrolizados proteicos.

El caso de Green Earth Industries LLC, empresa norteamericana con sede en Washington DC, tiene patentes relacionadas al proceso de hidrólisis de productos marinos (Anexo 1, Tabla 1) y sus subproductos, para convertirlos en productos de valor que ellos publicitan como: fuentes proteicas, peptonas, aminoácidos (productos de la hidrólisis enzimática), y además aceites marinos y calcio. Destacan atributos de estos productos como ser “libre de



GMO”, “libre de BSE” (lo que se conoce como enfermedad de la vaca loca) y libre de influenza aviar; para mercados como acuicultura, alimento mascotas, nutrición y rehabilitación deportiva. Todos estos atributos son propios de los hidrolizados de origen marino y se pueden utilizar como elemento diferenciador.

En China se concentran patentes en dos universidades (Guangdong Ocean University, Zhejiang Ocean University), relacionadas a tecnologías de eliminación de olores y sabores desde hidrolizados proteicos obtenidos de subproductos de pesca, como también la aplicación nutracéutica y farmacológica de hidrolizados de pescado con efectos inmunológicos (ver Anexo 1, Tabla 1).

3.1.2 Péptidos funcionales

A partir del proceso de hidrólisis de proteínas, es posible realizar separación de moléculas según su tamaño, las cuales podrían tener distintas funcionalidades, dependiendo de la materia prima de origen, tipo de hidrólisis realizada y tamaño de molécula, entre otros.

La actividad biológica, funcional o farmacológica de péptidos derivados de una hidrólisis, o de los hidrolizados proteicos de diferentes orígenes, es ampliamente conocida. En el caso de hidrolizados proteicos a partir de peces (en general de subproductos y coproductos), se han descrito varios péptidos con actividades antimicrobiales, antioxidantes, antihipertensivos, entre otras (Halim et al 2016). En la Parte II del estudio de Vigilancia tecnológica, se encuentra un análisis combinado de patentes relacionadas a hidrolizados proteicos y péptidos.

En el Anexo 1, Tabla 2, se encuentran cerca de 30 patentes seleccionadas a partir de los últimos 10 años, que muestran desarrollos interesantes relacionados a los péptidos de origen marino. Muchas de estas patentes tienen relación con péptidos de colágeno específicamente.

3.1.3 Colágeno

El colágeno es una molécula proteica que se encuentra en todos los animales. Generalmente corresponde al 30% de la proteína en vertebrados y entre 1 a 12% en organismos acuáticos. Por su parte, la gelatina es un derivado del colágeno, la cual se obtiene a través de hidrólisis ácida, hidrólisis alcalina o hidrólisis enzimática. La principal fuente industrial de ambos compuestos es la piel y huesos de cerdos y vacunos, sin embargo, los consumidores están valorando cada vez más aquellos de origen marino o de



fuentes alternativas, debido a posibles transmisiones de enfermedades, como la encefalopatía espongiforme bovina transmisible (EEB) y la fiebre aftosa, además de poseer barreras religiosas. Tanto el colágeno y como la gelatina tienen importantes aplicaciones tecnológicas en alimentos y nutraceuticos.

El colágeno es utilizado principalmente en la industria cosmética para fortalecer uñas, para la nutrición capilar, en cremas humectantes para la piel, entre otros. También se usa en la industria farmacéutica para la microencapsulación de vitaminas y fármacos, como recubrimiento de pastillas y para producir pomadas. En otros países como Japón, es incorporado en gran cantidad de alimentos, mientras que en Europa y Estados Unidos es comercializado como suplemento dietético, siendo ampliamente utilizado como suplemento para deportistas y generación de masa muscular o “body building” (Cheung, Bun Ng, & Wong, 2015).

En el caso de la gelatina, la industria que más la utiliza es la de bebidas y alimentos, por sus propiedades tecnológicas de formación de geles en aplicaciones como: jellies, marshmallows, absorción de agua, emulsionante, estabilizador, formación de películas biodegradables, etc., aunque se espera que el segmento de nutraceuticos y farmacéuticos sostengan un rápido crecimiento en los próximos años (Research, 2015).

En la última década, un gran número de estudios se han ocupado de la hidrólisis enzimática del colágeno o la gelatina para la producción de péptidos bioactivos. Además de explorar diversos tipos de bioactividades, de naturaleza antimicrobiana, antioxidante o antihipertensiva, los estudios también se han centrado en el efecto de la ingesta oral en modelos animales y humanos, revelando la excelente absorción y metabolismo de los péptidos.

La producción de colágeno y gelatina a partir de especies alternativas no mamíferas ha adquirido importancia, en gran medida como una forma de valorizar los subproductos de los procesos industriales de pescado, donde la piel es una excelente fuente de éstos, sin embargo, más recientemente también se han extraído de escamas y aletas, descartes de pescado procesado, así como de otros organismos acuáticos como el pepino del mar. Estos compuestos tendrían propiedades reológicas y termoestables similares a las de los colágenos y gelatinas de mamíferos; por lo tanto, podrían usarse para aplicaciones similares. Así mismo, se identificó que el colágeno proveniente de organismos acuáticos presentan mejor solubilidad en distintos solventes en comparación que la proveniente de mamíferos (Ezquerro-Brauer, 2012).



Se considera que el colágeno de origen marino tiene mayor biodisponibilidad que el colágeno de origen animal (porcino o bovino), por lo tanto tiene mejor precio. Si bien la evidencia científica sugiere que esta mayor biodisponibilidad se debe a un mayor grado de hidrólisis más que a una diferencia estructural, los suplementos de colágeno de origen marino son considerados y promocionados como superiores. Además, se indica que el colágeno de peces posee una mayor proporción de colágeno Tipo I, el cual es muy apreciado para su uso en cosmética, por su efecto “anti-age” en piel y para fortalecer uñas y pelo. Por otra parte, el colágeno de origen marino no presenta las limitantes de uso por razones religiosas ni por posible transmisión de enfermedades, como sucede con el de origen animal (porcino o bovino) (Coelho et al 2017).

En la actualidad se han identificado 28 tipos de colágeno (principalmente diferencias en estructura), cinco son los más comunes (tipos I al V), y en el mercado- principalmente en la industria nutracéutica y cosmética- existen disponibles básicamente tres tipos de colágeno:

- Tipo I: presente en piel, tendones, uñas, pelo y hueso.
- Tipo II: componente del cartílago.
- Tipo III: componente de la proteína fibrosa del cartílago, dentina y otros tejidos.

Dependiendo del procedimiento de extracción, el colágeno obtenido y su rendimiento puede variar incluso usando el mismo material de partida. Las variaciones tienen que ver con la estabilidad a la temperatura y algunas propiedades reológicas. Esto se encuentra más bien en estudios de caracterización a escala de laboratorio. (Liu, 2015; Ezquerro-Brauer, 2018). Por otra parte, se ha identificado que existen ciertas diferencias entre colágenos de peces que están taxonómicamente distantes o entre peces de aguas frías comparados con aguas templadas (Zhang, 2016).

Si se revisan las patentes referentes específicamente a colágeno marino de los últimos 10 años, se encuentran numerosas aplicaciones médicas que van desde dispositivos para aplicación directa a heridas hasta composiciones farmacológicas que lo contienen junto a otros componentes para el tratamiento de diversas patologías (demencia, tumores, alopecia, etc.). En el caso de aplicaciones cosméticas, nutracéuticas y/o farmacológicas, casi siempre se encuentran combinados con otros compuestos, y no necesariamente como componente mayoritario.



En el Anexo 1, Tabla 3, se puede ver el detalle de cerca de 70 patentes seleccionadas a partir de los últimos 5 años, donde el colágeno marino principalmente proviene de peces, pero también aparecen ejemplo de obtención de colágeno de otras especies marinas. En general, hay muchas patentes que usan el colágeno como parte de formulaciones con aplicaciones nutracéuticas o cosméticas, pero también hay métodos para obtener colágeno marino de mejor calidad (tipo I o tipo II) o junto con otros bioproductos como la condroitina.

La mayoría de las patentes son de China, seguidas por Estados Unidos, República de Corea y Japón. Un estudio completo de las tendencias de patentes relacionadas a colágeno marino se encuentra en la Parte II del estudio de Vigilancia tecnológica.

Son interesante las patentes del año 2017 [WO/2017/209587](#) “Method for the extraction and purification of native marine collagen from sardina pilchardus sardine scales”, correspondiente a un método de extracción en frío para obtener un rendimiento alto de colágeno tipo I, el cual fue solicitado por el Instituto nacional de investigación Halieutique y el Cluster de competitividad para la industria de procesamiento de productos pesqueros y mariscos, ambos de Francia; y la patente [CN106636272](#) “Method for simultaneously extracting chondroitin and collagen protein from marine spanish mackerel bones”, método para obtener condroitina junto con colágeno a partir de sardinas, patente solicitada por el Instituto Tecnológico Harbin Weihai de China.

3.1.4 Gelatina

La gelatina es uno de los polímeros más ampliamente utilizados en la industria alimentaria, farmacológica y cosmética, gracias a sus propiedades tecnológicas. Se produce por hidrólisis parcial del colágeno, sin embargo, sólo el 1% de la gelatina proviene de peces, el resto básicamente es de origen porcino o bovino.

Dicho esto, existe una importante oportunidad para la gelatina de origen marino, dados los cuestionamientos hacia los derivados animales, particularmente por temas sanitarios y religiosos. Además, la gelatina de origen marino tiene propiedades tecnológicas interesantes comparadas con las de origen animal, por ejemplo, su menor punto de fusión, lo cual permitiría su uso en distintas aplicaciones alimentarias. Dado que su precio es 4 o 5 veces el de las gelatinas de origen animal (Karim y Bhat, 2009), se considera un producto de nicho, principalmente dado que requiere de mayor tecnología para su obtención (purificación, desodorización, etc.).



En general, las gelatinas provenientes de fuentes marinas han demostrado una capacidad de formación de película adecuada, transparentes, incoloras, solubles en agua, permeables al vapor de agua y altamente deformables. Las películas comestibles pueden mejorar la conservación de los alimentos, principalmente como resultado de su capacidad para actuar como barreras al agua, al oxígeno y la luz, reduciendo la oxidación de lípidos, además de prevenir la deshidratación (Gennadios, Hanna, & Kurth, 1997).

Hidrolizados, péptidos funcionales, colágeno y gelatinas se encuentran íntimamente relacionados, todos corresponden a la fracción de proteínas. Las aplicaciones y el valor de los productos en gran parte dependerán de las tecnologías utilizadas, la materia prima y su disposición, trazabilidad, entre otros factores. El análisis de colágeno marino realizado en la Parte II del estudio de Vigilancia tecnológica, muestra las tendencias que también son válidas para las gelatinas obtenidas en procesos vinculados a la disposición de colágeno marino.

3.1.5 Aceites y Omega 3

También llamados PUFAs (por sus siglas en inglés “Poly Unsaturated Fatty Acids”), obtenidos principalmente de vísceras y subproductos de pescado. Estos bioproductos tienen variadas aplicaciones en alimentación humana, ingredientes funcionales y nutraceuticos.

Es importante destacar que en el proceso de hidrólisis enzimática de pescado para la obtención de proteínas hidrolizadas, también se obtiene aceite de pescado como un producto secundario. Se refiere al aceite como producto secundario, debido que no es el objeto primario del proceso, no obstante, en especies de peces adultos el contenido de lipídico puede incluso superar el contenido proteico. La ventaja del proceso de hidrólisis enzimática sobre la calidad de los bioproductos, es que se realiza en condiciones muy suaves desde el punto de vista térmico (55°C), por lo que el aceite resultante posee una excelente calidad sensorial y bajo grado de oxidación en comparación con el aceite obtenido de la industria de harina de pescado, que se realiza por extrusión (Gonzalez, Ramírez, & Solar, 2011).

El uso de aceite refinado de pescado para consumo humano, está dado principalmente por los altos niveles de EPA y DHA, ácidos grasos con comprobadas propiedades beneficiosas para la salud. Éste se consume como suplementos encapsulados o a través de alimentos funcionales enriquecidos en Omega 3 (Shepherd y Jackson, 2013).



Su uso farmacológico se evidencia al buscar en el sitio de US National Library of Medicine (clinicaltrials.gov), la palabra clave Omega 3, donde hay más de 1.000 estudios en curso o completados sobre el efecto del Omega 3 sobre funciones hepáticas, depresión, acné, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, anemia y hasta algunos casos de cáncer (mamario, próstata, ovario, colon). Si se filtra por “fish” or “marine”, es decir específicamente a Omega 3 de origen marino, se encuentran 43 resultados, los cuales se listan en el Anexo 2. De esta lista se concluye las variadas funcionalidades farmacológicas y nutraceuticas de los aceites marinos, y de lo activa que es la investigación en este campo.

En cuanto a “claims” aprobados por la EFSA (European Food Safe Authority) respecto a Omega 3, hay por lo menos 9 que pueden ser utilizados en productos que contengan EPA y DHA como ingrediente funcional, en ingestas diarias determinadas para: salud del cerebro, funcionamiento normal del corazón, visión normal, desarrollo normal del cerebro del feto y lactantes, mantención de presión sanguínea y mantención de presión arterial.

En Chile, la empresa Golden Omega¹ destaca en la producción de extractos ricos en Omega 3 de origen marino, donde sus productos se ofertan en diferentes formatos. Esta empresa cuenta con al menos tres patentes internacionales relacionadas a los procesos involucrados (US8258330, Composición de fluido acarreador que comprende etil ésteres de ácidos grasos y proceso para la reducción de la concentración de contaminantes orgánicos persistentes en aceite de pescado; US8586772, Método para producir un concentrado de ésteres de ácido eicosapentaenoico y ácido docosahexaenoico; US8957231, Concentrado de Omega 3 un proceso eficiente y simple para obtener un concentrado de etil ésteres de ácidos grasos Omega 3 que comprende sobre el 80% en peso de dichos ésteres). El listado de patentes se encuentra en el Anexo1 , Tabla 4.

Entre la diferencia de los fosfolípidos (ricos en ácidos grasos Omega 3) de origen marino vs los de origen animal, es que tendrían una mayor estabilidad, serían mejor absorbidos y tendrían una mayor biodisponibilidad (Torres García, 2013), siendo una mejor alternativa para suplementar ácidos grasos tipo Omega 3. En el ámbito nacional, destacan las publicaciones respecto a esto del Dr. Alfonso Valenzuela del INTA (Valenzuela, 2014), y el proyecto INNOVA CORFO del año 2013 denominado “Alternativa Biotecnológica para la obtención a Nivel Piloto de Fosfolípidos Marinos”, de la empresa Especialidades Industriales Ltda., Esin. La obtención de los fosfolípidos requiere etapas de procesamiento

¹ <http://www.goldenomega.cl/es/>



y purificación adicionales, pero podría apuntar a productos de mayor valor. Es importante notar que la competencia a los aceites ricos en Omega 3 desde peces, está en los producidos a partir de microalgas.

En relación a desarrollos novedosos, se destaca el uso de hidrolizados proteicos de peces como matriz de encapsulación de aceites de pescado (Morales-Medina et al, 2016; García-Moreno et al, 2016).

En el estudio elaborado por FIA el año 2017; “Estrategia para el desarrollo de la industria de ingredientes funcionales en Chile”², se presenta un detallado análisis de las potencialidad de los ingredientes funcionales nacionales, determinando que el Omega 3 es uno de los productos con mayor potencial de impacto, pero también con mayores niveles de inversión, riesgo y complejidad tecnológica, analizados en un eje de agregación de valor, debido a los desarrollos requeridos para llegar a productos de alto valor (tecnologías de concentración, desodorización, etc.), pero cuando se mira desde la perspectiva de creación de nuevos negocios, se encuentra en punto de menor impacto.

3.1.6 Ácido hialurónico

Existen publicaciones sobre la extracción de ácido hialurónico desde ojos de pescado (tiburón y pez espada) para aplicaciones cosméticas (Vásquez, et al. 2013; Murado, et al. 2012). Las fuentes más utilizadas para obtención de ácido hialurónico son de origen animal (desechos de matadero de bovinos, aves y porcinos), con las desventajas asociadas a los temas mencionados con anterioridad; limitantes religiosas y sanitarias. En Chile, hay al menos dos proyectos adjudicados relacionados a la extracción de ácido hialurónico a partir de ojos de pescados, ambos proyectos liderados por la empresa American Bioprocess Limitada, un proyecto CORFO del año 2013 para desechos de pesquería junto con la PUCV (2013-25563-INNOVA_PRODUCION: Estrategia de Producción de Ácido Hialurónico Extraído Química-enzimáticamente desde Ojos Provenientes de Desechos de Cabezas de salmón) y el proyecto Copec UC del año 2015 (Tecnología de extracción de ácido hialurónico desde subproductos del salmón).

²http://transformaalimentos.cl/assets/docs/documentos/2017-FIA-Estrategia_Desarrollo_Industria_Ingredientes_en_Chile.pdf



3.1.7 Otras moléculas de interés

Existen algunas patentes o artículos científicos donde se identifican ciertas moléculas a las cuales se les asocia algún efecto sobre la salud. El ejemplo más emblemático es el caso del tiburón, al cual se le asocian y reconocen múltiples propiedades, incluso desde la medicina ancestral de varias culturas. Muchas de estas propiedades han sido demostradas en estudios in vitro e in vivo y las moléculas responsables (principalmente provenientes del hígado, sus aceites y cartílago), aisladas e identificadas. Si bien no se trata de la especie presente en Chile, es muy probable que algunos de estas moléculas o similares se encuentre en la especie *Heprtranchias perlo*, la cual está disponible en la Región de Coquimbo, aunque no hay estudios al respecto.

A continuación se listan algunas moléculas activas o bioproductos identificados en otras especies de tiburón, cuyas principales patentes (más de 100) se listan el Anexo 1, Tabla 5.

- Aceite de hígado con propiedades especiales: analgésicas, antiinflamatorias, efectos en tratamiento de artritis, aumento fertilidad (aumento motilidad espermática in vitro) (Pugliese et al, 2008; Mathew et al, 2008; Mltre et al 2004).
- Alkilgliceroles de aceite de hígado con acción inmunoestimulante (Pugliese et al ,2008).
- Gelatina desde piel y cartílago (Cho et al, 2004; Shyni et al, 2014).
- Péptidos de hidrolizado de colágeno de piel de tiburón con propiedades antifreeze (potencial uso en helados) (Wang et al 2014).
- Péptidos derivados de cartílago de tiburón con propiedades anti cáncer (Oikawa et al 1990, Zheng et al 2007).
- Keratan sulfato de cartílago de tiburón como prebiótico, y en general efectos del keratan sulfato en patologías neurológicas, inflamación, cáncer, enfermedades neurodegenerativas y relacionadas con regeneración de cartílago (Pomin et al, 2015; Schang et al ,2016).



- Squalamina (aminosterol) con propiedades antibióticas, antivirales, efecto cardioprotector, anticáncer y otros usos específicos como retinoplastia (Moore et al, 1993; Bhargava et al, 2001). En el caso de la squalamina, hay 137 patentes relacionadas a este compuesto (50 de éstas en los últimos 10 años) para uso desinfectante, antitumoral y tratamientos oftalmológicos y neurológicos, entre otros. Entre las empresas con más patentes o solicitudes de patentes, están las americanas Ganaera Corp., y Magainin Pharma, empresas que en su conjunto tienen cerca de 50 patentes relacionadas con la modificación química y aplicaciones farmacológicas de la squalamina. Por otra parte, está la empresa japonesa Kuraray Co., con 26 patentes relacionadas con la síntesis química del compuesto.

3.1.8 Análisis de oportunidades

A continuación, se presenta un resumen del análisis realizado por cada bioproducto identificado que se podría obtener a partir de peces, donde se determinan las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas asociadas a éstos.

Tabla 2: Análisis FODA bioproductos derivados de peces.

Bioproducto	Fortaleza	Oportunidad	Debilidad	Amenaza
Hidrolizados proteicos	Tecnología conocida y probada.	Uso de subproductos.	Requieren manejo de subproductos en origen (planta).	Compiten con hidrolizados o concentrados de origen animal y vegetal.
Péptidos funcionales	Hay bastante literatura científica referente al tema.	Mercado de ingredientes funcionales. Puede ser etapa 2 de hidrolizados proteicos.	Tecnologías de purificación son caras. Se requiere un manejo especial.	Propiedad intelectual y necesidad de probar los “claims”.
Gelatina	Tecnología asequible, existe mercado.	Uso de subproducto (piel).	Commodity de precio bajo. Requiere manejo de subproductos en el origen.	Al ser commodity, difícil entrar al mercado con volúmenes acotados.



Bioproducto	Fortaleza	Oportunidad	Debilidad	Amenaza
Colágeno	Tecnología asequible, existe mercado.	Se reconoce el colágeno a partir de pescado como más biodisponible que el de origen animal, y por lo tanto tiene mejor precio. No hay problemas sanitarios asociados (vaca loca para colágeno de origen bovino).	Requiere manejo de subproductos en el origen.	Difícil acceso al mercado especializado.
Omega 3	Existe mercado para aceites de origen marino. Se puede obtener en conjunto con hidrolizados.	Se puede sofisticar la oferta al usar tecnologías de encapsulamiento, purificación (extracción supercrítica), etc. En caso contrario, con baja tecnología se puede acceder a mercado de alimento mascotas.	Alta competencia (aceites desde microalgas por ejemplo), para acceder a mercado interesante (alimento infantil) requiere manejo e infraestructura especializada.	Acceso al mercado, para diferenciación de producto se requiere de tecnologías más sofisticadas.
Moléculas específicas con actividad funcional	Puede generar productos de alto valor. Después de extracción, se puede continuar con procesos de hidrolizados proteicos.	Existen ejemplos en la literatura de especies similares a las que se encuentran en la Región de Coquimbo.	Requiere socio tecnológico para I+D.	Desarrollos en etapas muy tempranas, requiere alta inversión (tecnología, proceso regulatorio, etc.).

En la Tabla 3, se presenta un resumen sobre el análisis de limitantes tecnológicas relacionadas a la obtención del bioproducto, ya sea por equipamiento, protección industrial y antecedentes científicos referentes.



Tabla 3: Bioproductos en los peces de la región.

Recurso	Nombre científico	Hidrolizado proteico	Péptido funcional	Colágeno/gelatina	Omega 3	Moléculas bioactivas
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	✓	Patente de empresa para hidrolizados con actividad funcional en spp similar.	✓	✓	S/I
Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Cojinoba	<i>Seriolella violacea</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Merluza	<i>Merluccius gayi gayi</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Tiburón	<i>Heptanchias perlo</i>	✓	Péptido con actividad anticancerígena en otras especies de tiburón.	✓	✓	Squalamina (antibiótico, desinfectante y agente anticáncer) de otras especies de tiburón
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Palometa	<i>Seriola lalandi</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	✓	Patente de empresa para hidrolizados con actividad funcional en Scomber spp. Publicación de péptidos funcionales (antioxidante y antibacterial) de pez similar (Enaaas et al 2015).	✓	✓	S/I
Pez Espada	<i>Xiphias gladius</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Sardina Española	<i>Sardinops sagax</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Machuelo	<i>Ethmidium maculatum</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I
Congrio Colorado	<i>Genypterus chilensis</i>	✓	S/I	✓	✓	S/I

✓ Presencia del biocompuesto y tecnología conocida. S/I: sin información



En resumen;

- En el caso de los hidrolizados proteicos, todos los peces de la región y/o sus subproductos servirían de materia prima, implicando la ejecución de un protocolo de calidad e inocuidad desde su extracción hasta su proceso. Compiten directamente con hidrolizados o concentrados proteicos de origen vegetal o animal (lácteos).
- Los aceites ricos en omega 3 de cadena larga, se podrían obtener como parte del proceso de hidrólisis de proteínas, requiriendo tecnologías de desodorización por una parte y/o purificación y encapsulamiento para poder obtener productos diferenciados y de mayor valor.
- En el caso de péptidos funcionales, si bien también son productos de hidrólisis de proteínas, la tecnología involucrada requiere control de las condiciones para obtener los péptidos del tipo adecuado (tamaño por ejemplo). Existe evidencia de variadas actividades farmacológicas y funcionales en diversos péptidos de variados orígenes, sin embargo sólo existe evidencia parcial para el jurel y caballa en el caso de los peces de la región. Poder hacer un “claim” de funcionalidad de péptidos requiere una etapa de I+D para demostrar los efectos in vitro e in vivo.
- En cuanto a moléculas de alto valor, sólo hay evidencia de funcionalidad en algunas especies de tiburones, las cuales deberían ser investigadas en la especie presente en la región.



3.2 Macroalgas

Actualmente, las algas son utilizadas en muchos países con diferentes propósitos, incluyendo su consumo directo como comida, suplementos animales y humanos, como materia prima para la extracción de ficocoloides o por sus compuestos bioactivos y como bioestimulante o biofertilizante en la agricultura (Susana M. Cardoso, 2014).

Por lo mismo, muchas variedades de algas están recibiendo atención por ser un producto potencial renovable para la industria de alimentos, como materia prima para la fabricación de ciertos alimentos y para el consumo de forma directa.

Específicamente en Chile, existe una industria alrededor de este recurso, la cual está desarrollada básicamente en la exportación de macroalgas en formato picado y deshidratado, sin mayor procesamiento. También existe la extracción de hidrocoloides como el agar, siendo el tercer exportador global de este producto.

En las macroalgas existen diversos estudios y proyectos asociados a identificar compuestos y funcionalidad en la salud. De hecho, la mayoría de los proyectos asociados a bioproductos marinos a nivel internacional en los últimos años corresponden a algas.

Entre los bioproductos o compuestos más reconocidos se encuentran hidrocoloides como carragenina, agar y alginatos, aceites ricos en Omega 3, polisacáridos sulfatados como los fucanos, pigmentos y antioxidantes como fucoxantina y florotaninos, respectivamente, entre otras.

Las algas también pueden ser fuente de hidrolizados proteicos y péptidos bioactivos; se ha encontrado actividad en péptidos presentes en hidrolizados proteicos de algas (Samarakoon, et al., 2012) y en particular, actividad inmunosupresora en péptidos presentes en hidrolizados proteicos obtenidos de los desechos del proceso de extracción de ficocoloides de *Porphyria columbina* (Cian, et al., 2012a, Cian, et al., 2012b), no obstante, la fuente de hidrolizados proteicos está mayormente asociada a peces.



3.2.1 Extractos de algas

Los extractos de algas son ampliamente utilizados en distintas industrias, variando su procesamiento según el objetivo o uso que se le quiera dar. Entre las aplicaciones más recurrentes se encuentra como fertilizante y/o bioestimulante en cultivos agrícolas, en la industria cosmética, nutracéuticos, entre otras, las cuales se detallan a continuación.

Fertilizantes

El uso de algas como fertilizantes se remonta al siglo XIX. Usos más nuevos fueron realizados por los habitantes costeros que recolectaban algas que arrojaban las tormentas, usualmente algas pardas, las cuales enterraban en los suelos de cultivo.

El sector que ha experimentado un crecimiento en lo referente a fertilizantes de algas es la producción de extractos líquidos. Estos extractos pueden ser producidos en soluciones concentradas, las que pueden ser diluidas posteriormente por los consumidores. Algunos productos que se ofrecen son de aplicación foliar directa y otros pueden ser mezclados con el agua de riego para que sean captados por la raíces (Berna K, 2013). El crecimiento de este mercado ha sido sostenido, principalmente gracias a su amplio uso en cultivos orgánicos, tendencia que va al alza.

Se ha demostrado que las algas poseen interesantes propiedades de estimulación del crecimiento de plantas, así como de protección frente a diversos patógenos. Los extractos de algas actúan mediante el concepto de protección sistémica adquirida, haciendo que sea la propia planta la que genere su defensa a través de su sistema inmunológico, de modo que además se pueden utilizar en cantidades reducidas, con interesantes economías para los agricultores.

Los principales atributos de los fertilizantes formulados a partir de algas son que en general, al ser estos productos bioestimulantes vegetales, producen una acción desestresante ante diversas eventualidades, como son el estrés hídrico y helado en seco. También se ha encontrado que las aplicaciones en frutales producen un mejor término de la fruta, un mejor resultado post-cosecha y mejoras en el calibre y color.



Industria Cosmética

Los productos cosméticos, como cremas y lociones, también es un nicho importante para el mercado de las algas. Algunos productos cosméticos incluyen dentro de sus ingredientes extractos de algas, generalmente hidrocoloides, ya que el alginato o la carragenina pueden mejorar la retención de humedad de la piel (Berna K, 2013). También se utilizan algunos compuestos antioxidantes presentes en las algas, tales como fucoidanos entre otros.

Existe un extenso uso de extractos de algas para fines cosmético, sólo en Francia- que se considera el mayor mercado cosmético para algas- se estimaba en 5000 toneladas de algas la demanda de la industria (Kim, et al., 2008). Los extractos aportan no sólo las biomoléculas con actividad específica, sino también vitaminas, minerales, polisacáridos ácidos nucleicos, etc. En el caso de las algas presentes en la región, hay reportes de efectos funcionales de extractos de *D.antartica* y de *Lessonia* y *Macrocystis sp.* (Yuan & Walsh, 2006; Fitton, et al., 2007).

Nutracéuticos

Otros usos de las algas son el mercado que dice relación con los productos nutracéuticos, debido principalmente a su contenido de antioxidantes, ácidos grasos poliinsaturados, vitaminas, entre otros compuestos de interés.

Se ha encontrado que las macroalgas poseen una buena calidad de ácidos grasos poliinsaturados como el Omega 3 y Omega 6, que juegan un rol importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares, osteoartritis y diabetes.

Dentro de los compuestos antioxidantes presentes en las algas se encuentran la vitamina E, carotenoides, polifenoles, ficobiliproteínas, oligosacáridos y la superoxidodismutasa. Todos los compuestos encontrados en las algas están bajo un avanzado estudio debido a las propiedades anticancerígenas, antitrombóticas y antitumorales, que los hacen potenciales agentes para la elaboración de fármacos.



Los carbohidratos comunes en las algas pardas son el fucoidan, laminarin, celulosa, alginatos y manitol. La fibra de las algas pardas son principalmente celulosa y alginatos insolubles, los que no pueden ser digeridos por el tracto gastrointestinal, por lo cual son utilizadas como fibras dietarias, donde su consumo ha sido relacionado con los siguientes efectos en la salud (Berna K, 2013):

- Promueve el crecimiento de la flora intestinal benéfica.
- En combinación con alimentos con alto carga glicémica, reduce la respuesta general de la glicemia, es decir, la fibra de las macroalgas actúa como un hipoglicémico.
- Promueve la digestión.
- Reduce el riesgo de cáncer al colon.

Existe variada evidencia de actividades funcionales en extractos de algas (Plaza, et al., 2008), en la mayoría de los casos la biomolécula responsable se encuentra individualizada, pero la ventaja del uso de extractos, es la posibilidad de obtener una mezcla de componentes bioactivos que complementen o potencien la actividad de la molécula aislada, sin la necesidad de tecnologías avanzadas de separación y purificación. Sin embargo, la gran desventaja de los extractos es la dificultad en su estandarización, ya que se elaboran a partir de materia prima poco homogénea. Hay que recordar que la mayoría de las biomoléculas activas corresponden a metabolitos secundarios que se expresan diferencialmente y son sensibles a las condiciones del ambiente, y por otro lado, la fuente de algas por medio de recolección tiene además la desventaja de heterogeneidad en la genética de origen. Ambas fuentes de variación: ambiental y genética se pueden de alguna forma controlar si se cambia la recolección por acuicultura de material seleccionado en condiciones de mayor control.

Al buscar patentes usando la clasificación internacional como base, se encuentra dentro de la clasificación A61K 36/03 (Medicinal preparations of undetermined constitution containing material from algae, lichens, fungi or plants, or derivatives thereof, e.g. traditional herbal medicines), el subgrupo A61K 36/03 (Phaeophycota or phaeophyta (brown algae)), donde existen cerca de 1000 patentes, un tercio de ellas coreanas, seguidas de EE.UU. (17%), y luego con patentes de la oficina europea, China, Francia, Australia y Rusia. Al refinar la búsqueda para algas de especies similares a las presentes en la región (*Lessenia sp*, *Duvillea sp* y *Macrocystis sp*), no se encuentran resultados relevantes. Un análisis de estos resultados se encuentra en la Parte II del estudio de Vigilancia tecnológica.



Cuando se repite el ejercicio, usando el subgrupo A61K 36/04 (Rhodophycota or rhodophyta (red algae)), hay más de 300 resultados, el 27% corresponden a patentes de EE.UU., seguidos por Corea, Unión Europea y China. En este caso, destaca entre los solicitantes con mayor participación la Universidad de Málaga, con varias patentes de extractos de algas a partir de *Porphyra leucosticta* y *Gelidium sesquipedale* para usos como protección de la piel y algunas patologías oftalmológicas. Al acotar la búsqueda para especies relacionadas a las presentes en Chile (*Gracilaria sp*), se encuentra una decena de patentes, la mayoría con extractos de *Gracilaria verrucosa* como ingrediente funcional, y destaca una patente chilena, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, sobre preparación de un extracto con efectos terapéuticos (resistencia insulina, diabetes y enfermedades neurodegenerativas) del pelillo: *Gracilaria chilensis* (WO/2014/186913 Procedimiento de preparación de una oleorresina proveniente de un alga roja, que mantiene la capacidad de inducir la actividad transcripcional del receptor nuclear PPAR γ).

Por otro lado, son interesantes las patentes de Avon del año 2015, para usos cosmético de *Gracilaria textorii* (20160000697 *Gracilaria textorii* extracts and methods of use, WO/2014/158884 *gracilaria textorii* extracts for cosmetics) y varias patentes que reivindican usos cosméticos y farmacológicos en otras gracilarias, que podrían implicar que el pelillo podría tener propiedades similares no exploradas (KR1020140096972 Composition comprising *Gracilaria chorda* extract for treating or preventing obesity, KR1020120096222 Composition containing *Gracilaria vermiculophylla* (ohmi) papenfuss extract or fraction thereof for treating obesity and fatty liver).

La otra especie de alga roja presente en la región es *Porphyra columbina*, al refinar la búsqueda para *Porphyra*, se obtienen 20 patentes de usos cosméticos y farmacológicos de *Porphyra yezoensis* o de *P. tenera*. Es interesante el caso de la Universidad de Málaga, con 5 patentes relacionadas a un MMAs específico aislado de *Porphyra leucosticta* y su uso como fotoprotector.

En cuanto a ensayos clínicos asociados a algas (sitio de US National Library of Medicine), hay 62 estudios, algunos que incluyen efectos de extractos de algas en diversas condiciones (cambios cognitivos, enfermedades cardiovasculares, VIH, cáncer mamario, índice glicémico, retinitis pigmentosa o ceguera nocturna, soriasis, enfermedades virales (hepatitis, VIH), síndrome metabólico, obesidad, etc. En el Anexo 3, se listan los 10 estudios principales que involucran el uso de extractos de macroalgas.



3.2.2 Polisacáridos y polisacáridos sulfatados: fucanos, carragenanos, alginatos y agar

Las paredes celulares de las algas contienen hidrocoloides, polisacáridos solubles en agua con propiedades espesantes, estabilizantes y/o gelificantes. Entre los hidrocoloides de importancia comercial obtenidos a partir de las algas marinas se encuentran el alginato, el agar y la carragenina.

El polisacárido que contienen las algas pardas es el ácido algínico, presente en forma de sus sales de sodio, potasio, magnesio y calcio, por su parte, las algas rojas contienen una variedad de polisacáridos, pero los que tienen importancia comercial son el agar y la carragenina.

De acuerdo a cifras del año 2003, se extrajeron y cultivaron aproximadamente 1 millón de toneladas de alga húmeda para producir, en el mercado global, 55.000 toneladas de hidrocoloides (Berna K, 2013).

Los tipos de carragenina de mayor importancia comercial son: kappa, iota y lambda, y se presenta como el tercer mayor agente estabilizador/emulsionante de la industria alimenticia, después de la gelatina de animales y del almidón obtenido de plantas, teniendo también un impacto significativo y creciente en la industria cosmética y farmacéutica.

Los polisacáridos sulfatados son polímeros con una gran cantidad de propiedades biológicas (anticoagulantes, antioxidantes, antiproliferativas, antitumorales, antiinflamatorias, antivirales, antisépticas y antiadhesivas), siendo las algas la mayor fuente de éstos. En el caso de las algas *Rhodophytas*, se trata principalmente de galactanos (galactosas y galactosas modificadas) y en el caso de las *Phaeophytas* o algas pardas se trata de los fucanos.

En la actualidad, existe un gran interés por la actividad anticoagulante demostrada por algunos polisacáridos sulfatados provenientes desde algas, esto dado principalmente porque los mayores compuestos anticoagulantes que se utilizan hoy en día en medicina- heparinas de origen animal- poseen efectos colaterales como posible sangramiento y trombocitopenia.

La diversidad molecular de estos polisacáridos (la mayoría heteropolisacáridos polidispersos), los hace buenos candidatos para nuevos desarrollos, como extractos ricos en moléculas específicas. Además, se debe considerar que provienen de ambientes expuestos a mayores factores de estrés (Costa et al 2010), lo que podría aumentar la funcionalidad de estos compuestos. Este podría ser el caso de las costas chilenas (corriente de Humboldt y mayor radiación), que podría generar algas de mayor valor.

En el caso de los fucanos o fucoïdanos de algas pardas, estos pueden constituir hasta el 40% del peso seco de alguna de ellas (ej. las *Phaeophyceae*) y son fácilmente extraíbles en agua caliente o soluciones ácidas (Berteau y Mulloy, 2003).

El fucoïdán es un polisacárido que está formado por grupos fucosos y ésteres de sulfato, y la fucoxantina es un pigmento rojo pardo del tipo carotenoide, que es el que les da el color característico a dichas algas, cuyo rendimiento promedio es del 0,06% a partir del alga fresca (Haugan, 1989).

De acuerdo a investigaciones realizadas en diversos países, se reveló que el fucoïdán posee actividad anticancerígena, pues detiene la formación de células cancerígenas a través de un proceso llamado apoptosis (auto-destrucción de células); disminuye los niveles de colesterol, aumentando la producción de ácidos grasos Omega 3 en el hígado; posee actividad antiviral, pues mejora el sistema inmune al aumentar la producción de leucocitos; previene la diabetes, regulando los niveles de azúcar en la sangre; y posee actividad antioxidante.

Un análisis de tendencias de los extractos de algas pardas y rojas se encuentra en la Parte II del estudio de Vigilancia tecnológica. En este se destaca la empresa chilena Maqui New Life, que tiene solicitudes de patentes relacionadas a preparaciones combinadas de extractos de algas (fucoïdanos) y maqui (ver Patente 14).

En el caso de algas rojas, los polisacáridos sulfatados más comunes son los carragenanos. Son ampliamente utilizados como aditivos en la industria de alimentos, por su actividad estabilizadora, emulsificante o espesante (Wijesekara, et al., 2011). Si bien se han descrito otras propiedades funcionales (antiviral, anticoagulante, etc.) en algunos polisacáridos sulfatados de algunas especies de algas rojas, estas no se encuentran relacionadas a las especies presentes en Chile (Zhou et al, 2004). Los carragenanos naturales son mezclas de varios polisacáridos y su composición varía significativamente.



Los tres carragenanos comerciales de mayor importancia son los tipo λ -, ι - y κ -, y existe gran variación entre especies o dependiendo del método de extracción.

El agar es otro polisacárido de amplio uso en alimentos y cosméticos. La calidad y el contenido del agar dependen de las características fisicoquímicas específicas, pero también de parámetros ambientales. En *Gracilaria sp*, se ha descrito que el tipo de agar varía con la estación del año y según la especie. Por ejemplo, el agar obtenido de *G. gracilis* tiene mejores cualidades que el de *G. bursa-pastoris* (Cardozo et al, 2007). El agar de baja calidad se usa en la industria alimentaria como gelificante y espesante, el de calidad media en medios de cultivos biológicos, y el de más alta calidad en aplicaciones industriales y médicas (laxantes, componente de cápsulas y tabletas, entre otros). Además, fracciones purificadas (agarosa), tienen un alto valor para usos en biología molecular (Cardozo et al, 2007).

El alginato, polisacárido no sulfatado y presente en algas pardas (Cardozo et al, 2007), tiene numerosas aplicaciones en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica. De hecho existe un ítem específico en la clasificación internacional de patentes para “Preparaciones medicinales que contienen alginatos” (A61K 31/734). Bajo este ítem en la base de datos de la OMPI se encuentran más de 1200 patentes, 800 de éstas sólo en los últimos 10 años, con China, Japón y EEUU como los países con mayor número de patentes (entre 120 y 200 cada uno), sin existir compañías específicas o centros tecnológicos con grandes cantidades de patentes asociadas.

Las principales fuentes comerciales de alginato son las especies de *Ascophyllum* y *Laminaria* (Europa), *Lessonia* (América del Sur), *Ecklonia* (Sudáfrica), *Durvillaea* (Australia y Chile) y *Macrocystis* (EE.UU.), principalmente de recolección silvestre. En el caso del agar, hay dos fuentes principales de algas marinas; *Gelidium* y *Gracilaria*, siendo esta última cultivada en algunos países, por lo tanto se ha transformado en la fuente principal de agar. Las especies *Chondrus*, *Kappaphycus* y *Euchema* son las especies más utilizadas para la extracción de carrageninas.

Por otra parte, el ítem de la clasificación internacional de patentes que incluye “Alimentos que contienen ingredientes a partir de algas como carragenanos y alginatos” (A23L 29/256), en los últimos 10 años hay cerca de 400 patentes y grandes empresas como Nestlé, Pepsico y Unilever aparecen entre los solicitantes con decenas de patentes cada uno. El uso de estos polisacáridos en estas patentes son como texturizantes, espesantes, estabilizantes, pero también con funcionalidades más avanzadas. En el Anexo 1, Tabla 6 se



encuentran las patentes solicitadas por Nestlé o alguna de sus empresas relacionadas en los últimos 10 años, y en la Tabla 7 las de Unilever.

En el estudio del FIA del año 2017, sobre ingredientes funcionales con potencial en Chile³, el alginato aparece como una oportunidad. Destaca sus usos en la industria alimentaria como espumante, estabilizante, gelificante, pero también como ingrediente funcional. De hecho, se asocia a los alginatos degradados como ingrediente para la disminución del colesterol y triglicéridos en el concepto japonés de alimentos FOSHU (Food for Specified Health Use). El mismo estudio menciona que el alginato cubre cerca del 60% del mercado mundial de hidrocoloides de origen marino.

En este mismo informe se destaca la Universidad de Jiangnan (China), como una de las instituciones con mayor número de publicaciones en el tema de los alginatos, y como empresa relacionada a los alginatos en Chile a Kimica⁴, empresa japonesa que cuenta con una planta procesadora en Chile y sería un líder mundial en la producción de alginatos. Actualmente el alginato nacional es comercializado como un producto de bajo nivel de sofisticación; la cadena de valor consta básicamente de recolectores que secan el producto y lo venden a un segundo actor que realiza el picado del alga, luego, un tercer actor realiza la molienda y un broker que mayormente lo vendería a China. La posibilidad de agregar valor tendiendo a la producción de productos farmacológicos tiene un potencial muy interesante. Este se repite en general para todos los hidrocoloides extraídos de algas en el país.

Las lectinas, presentes también en vegetales, tienen algunas aplicaciones farmacológicas (uso en vacunas y en algunas técnicas de análisis y detección clínica). Las macroalgas pueden ser fuentes de nuevas lectinas (ficollectinas) con características propias, por ejemplo de menor peso molecular, lo que podría conferirles propiedades y aplicaciones únicas. Sin embargo, no hay evidencia concreta de sus aplicaciones aún. No hay registro de patentes relacionadas ni publicaciones sobre aplicaciones específicas.

³[http://transformaalimentos.cl/assets/docs/documentos/2017-FIA-Estrategia Desarrollo Industria Ingredientes en Chile.pdf](http://transformaalimentos.cl/assets/docs/documentos/2017-FIA-Estrategia%20Desarrollo%20Industria%20Ingredientes%20en%20Chile.pdf)

⁴<https://www.kimica.jp/spanish/portada.htm>



3.2.3 Pigmentos

En el caso de algas pardas, el principal pigmento presente es la fucoxantina, a la cual se le ha descubierto que posee propiedades antiobesidad y antidiabética (Miyashita, et al., 2013; Maeda, et al., 2005; Hu, et al., 2012, Hosokawa, et al., 2010). También presenta propiedades antioxidantes; estimula la producción de DHA en el hígado, aumentando la producción de ácidos grasos Omega 3; posee actividad antitumoral y recientemente se reveló que posee actividad anti-obesidad, pues en los experimentos desarrollados sobre animales, se observó que la fucoxantina fomentaba una reducción de 5 a 10% en el peso de ratas y ratones, mediante la eliminación de grasa abdominal. Al parecer, la fucoxantina estimula la proteína responsable de la oxidación de la grasa y de la conversión de la energía en calor (Miyashita, 2005).

Es tal el impacto que han causado ambos compuestos, que desde hace un tiempo existen métodos patentados para la obtención de los extractos crudos de dichas algas, métodos para la obtención de los productos purificados y patentes para la obtención de cada uno de los productos según el fin nutracéutico que se le quiera dar (Li, F, Wei, & Zhao, 2008).

Cuando se hace una búsqueda de patentes relacionadas con fucoxantina, y se refina la búsqueda para dejar fuera las correspondientes a transformación genética de microalgas para la producción del pigmento, se obtienen cerca de 400 patentes o solicitudes de patentes. La empresa con mayor número de patentes (13) corresponde a la canadiense Klox Technologies. Esta empresa se basa en la producción de fluorescencia para aplicaciones médicas y dentales, y nombra como alguno de los compuestos fluorescentes posibles a utilizar la fucoxantina. Le sigue en número de patentes la Universidad de Hokkaido, Japón, que tiene 15 solicitudes de patentes (sólo 3 otorgadas), entre los años 2006 a 2015 para el uso de fucoxantina y derivados como agente antiobesidad. La empresa japonesa Kaneka Corp, que tien algunas patentes en conjunto con la Universidad de Hokkaido, también es un actor importante, con 13 solicitudes de patentes para la preparación de extractos de algas enriquecidos en fucoxantina. No se encontraron aplicaciones alimentarias para este compuesto.

En el caso de las algas rojas, los pigmentos principales que se encuentran son la ficoeritrina y ficocianina, los cuales corresponden a la familia de las ficobiliproteínas; proteínas solubles y fluorescentes, que dentro de las células tiene un color débil, pero una vez liberadas tiene una alta fluorescencia y son por lo tanto útiles en un gran número de aplicaciones en investigación biomédica, diagnóstica y terapéutica (Niu, et al., 2006), por



ello la mayoría de las patentes relacionadas a estos pigmentos corresponden a kits de diagnóstico, metodologías analíticas, etc. No se encontraron aplicaciones en alimentos o ingredientes funcionales, sin embargo, hay evidencia a nivel de laboratorio de poder ser usadas como colorante en la industria de alimentos y cosmética, aunque lo hacen desde ficobiliproteínas purificadas desde cianobacterias y no desde macroalgas (Pandey et al, 2013). De hecho se encuentran sólo 15 patentes al buscar los términos “*Phycoerithrin*” y “*Porphyra*”, varias correspondientes a la misma familia de patentes, que se encuentran en el Anexo 1, Tabla 8; y 5 patentes con “*Phycoerithrin*” y “*Gracilaria*”, también en la misma tabla. Las patentes corresponden mayoritariamente a métodos de purificación o de obtención de extractos ricos en ficoeritina a partir de algas de los géneros mencionados, que corresponden a géneros de algas presentes en la región de Coquimbo. Sin embargo se trata de patentes solicitadas en China, Japón o Estados Unidos.

3.2.4 Antioxidantes: Florotaninos

En el caso de antioxidantes de origen vegetal, los flavonoides son los más abundantes, y en el caso de las algas son los florotaninos, los cuales son entre 10 a 100 veces más poderosos en cuanto a capacidad antioxidante debido a su estructura (Mohamed, et al., 2012). En general, las algas verdes tienen mayor capacidad antioxidante, seguidas por las algas rojas y las pardas, la cual varía según la especie, sin embargo los florotaninos se describen principalmente en algas pardas.

No se encontraron reportes de propiedades funcionales específicas de los florotaninos de las especies presentes en la Región de Coquimbo ni de algas similares, sin embargo existe numerosa evidencia de los beneficios y efectos específicos de los florotaninos en estudios realizados en otras algas pardas, particularmente *Ecklonia sp* y *Eisenia sp* (Thomas & Klm, 2011, Eom, et al., 2012). Por otro lado, existen estudios realizados por grupos chilenos sobre la variabilidad estacional del contenido de florotaninos en *Duvillaea antarctica* (Tala, et al., 2017), del contenido de florotaninos en *Macrocystis pyrifera* (Leyton, et al., 2016) y de la variación de éstos por temperatura y radiación en *L. nigrescens*, *M.pyrifera* y *D. antarctica* (Cruces, et al., 2012).

Cuando se revisan las patentes relacionadas a “phlorotannins”, se encuentra un número acotado de patentes, mayoritariamente referidas a composiciones que contienen esta biomolécula extraída desde algas de las familias *Ecklonia* y *Eisenia*, con efectos terapéuticos (que van desde usos como ansiolítico, hepatoprotector, etc.) y usos cosméticos. No hay patentes que se relacionen florotaninos con las algas de la región o



sus similares. La lista de estas patentes se encuentra en el Anexo 1 Tabla 9. No hay patentes relevantes desde el año 2015 y las patentes del año 2017 (todas correspondientes a la misma familia de patentes) tiene una aplicación agrícola y no en el ámbito de alimentos, fármacos o cosméticos.

3.2.5 Lípidos de algas

En el caso de algas pardas, se han descrito que son ricas en Omega 3 particularmente EPA (20:5n-3) y SDA (18:4n-3), además de ser altamente estables a la oxidación (Miyashita, et al., 2013). Es interesante la patente (familia), de la empresa Solazyme (solicitante Solazyme Roquette Nutritionals, LLC.) para la preparación de harina rica en lípidos a partir de macroalgas WO/2014/062882 Microalgal flour granules and process for preparation thereof. Esta empresa es conocida mundialmente por sus productos a partir de microalgas y tuvo una disputa con la empresa Roquette por la propiedad intelectual de esta harina de algas.

3.2.6 Mycosporinas y Aminoácidos tipo mycosporinas (MAAs)

Los MAAs (mycosporine like amino acids) son compuestos fotoprotectores que se encuentran en hongos, microalgas, algas y algunos animales marinos. Se han descrito en *Gracilaria spp.*, y en *Porphyra columbina* (Sinha, et al., 2007). Existen más de 20 tipos de MAAs y si bien en los casos de otros organismos marinos, su presencia se debe a alimentación o a producción por bacterias u otros microorganismos simbióticos, las algas sintetizan estas moléculas (Cardozo, et al., 2017). Como se indicó en la sección de extractos de uso cosmética, hay patentes relacionadas a fotoprotección de MAAs aislados de *Porphyria spp.* Además existen patentes con los métodos de síntesis química de MAAs específicos y también algunas patentes sobre el uso de MAAs como antioxidantes y sus usos como aditivo alimenticio, también por la Universidad de Málaga, los cuales se pueden ver en el Anexo 1, Tabla 10. En Chile, existe un proyecto ejecutado en el año 2012 por la empresa Bioingemar Ltda. denominado “Producción de Aminoácido Micosporina desde Macro Algas para Uso como Filtro Solar”⁵, donde se identificó que los niveles medidos en muestras de algas de la Región del Biobío no alcanzan los niveles de micosporinas esperados, pero se postula que estos niveles podrían aumentarse en condiciones de estrés. Actualmente la empresa comercializa y exporta un extracto de macroalgas obtenido de la zona sur de Chile, para su uso como fotoprotector en la industria cosmética.

⁵ <http://www.fia.cl/wp-content/uploads/2018/02/PYT-2012-0019.pdf>



Existen publicaciones de investigadores nacionales que estudiaron el contenidos de MAAs en algas de las regiones de Valparaíso y Magallanes (Velasco-Charpentier, et al., 2016), determinando que las algas de la Región de Valparaíso, debido a la mayor radiación solar, tendrían un mayor contenido de éstos.

3.2.7 Análisis de oportunidades

Se ha demostrado que existe estacionalidad y otros efectos ambientales en la acumulación de productos de las macroalgas (Karsten, et al., 1993), es por eso que pensar en una selección de material genético y de alguna forma controlar las condiciones ambientales mediante el cultivo de este recurso, permitiría obtener bioproductos estandarizados y con un mayor valor. Por otro lado, las condiciones de la costa chilena (corriente de Humboldt, radiación UV) hacen pensar que los bioproductos obtenidos desde macroalgas podrían tener características especiales. Los metabolitos secundarios que corresponden a los bioproductos de mayor valor, en general se expresan en condiciones de mayor estrés, como son bajas temperaturas y alta radiación. En el caso de *Porphyria columbina* se ha demostrado una mayor presencia de MAAs (aminoácidos tipo microsporina) a mayor radiación (Peinado, et al., 2004).

A continuación, se presenta un resumen del análisis realizado por cada bioproducto identificado que se podría obtener a partir de macroalgas, donde se determinan las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas asociadas a éstos.

Tabla 4: Análisis FODA bioproductos derivados de macroalgas.

Bioproducto	Fortaleza	Oportunidad	Debilidad	Amenaza
Hidrolizados proteicos	Podría usarse misma tecnología/ instalaciones de hidrolizados proteicos de peces y moluscos.	Se puede utilizar fracción proteica derivada del proceso de extracción de ficocoloides.	Bajo contenido de proteína, especialmente en caso de algas rojas.	Competencia con otros hidrolizados proteicos de origen vegetal o animal.
Péptidos funcionales	Las algas se perciben como productos saludables.	Existe al menos antecedente de péptidos con actividad en P. columbina.	Requiere una gran fase de I+D para encontrar actividad y poder hacer el "claim".	Altos requerimientos tecnológicos y de inversión, acceso a mercado.



Bioproducto	Fortaleza	Oportunidad	Debilidad	Amenaza
Polisacáridos sulfatados algas pardas : fucanos o fucooidanos	Alta concentración en algas pardas.	Reemplazo de anticoagulantes de origen animal (heparina).	No descritos en especies de la región o similares.	Requiere manejo especial.
Polisacáridos sulfatados algas rojas: carrageninas y carragenanos	Ampliamente utilizados en la industria alimentaria.	Los procesos de extracción son relativamente simples. Condiciones locales o acuicultura podrían significar carragenanos de mayor valor.	No se conoce propiedad farmacológica que pudiera darle mayor valor. Requiere fase de I+D tanto para desarrollo acuícola como identificación de compuesto de mayor valor.	Hay empresas consolidadas en Chile como Gelymar.
Pigmentos: ficobiliproteínas y fucoxantina	Pigmentos naturales.	Reemplazo de pigmentos de origen químico.	Mercado restringido, no hay aplicaciones en alimentos.	La mayoría de las aplicaciones se basan en proteínas recombinantes u obtenidas desde cianobacterias.
Antioxidantes (florotaninos)	Esta familia de moléculas tiene una alta capacidad antioxidante y algunos efectos terapéuticos.	No hay patentes relacionadas a las algas presentes en la región.	Requiere fase de I+D para demostrar efectos específicos de los florotaninos presentes en algas nacionales.	Competencia con otros antioxidantes naturales de origen vegetal.
Moléculas de alto valor: MAA's	Son conocidos múltiples efectos de estas moléculas.	Por condiciones chilenas, algas podrían tener una concentración mayor.	IP, requiere fase de I+D para identificación en algas nacionales.	Síntesis del producto, puede ser más económico que purificación.

En la Tabla 5, se presenta un resumen sobre los bioproductos descritos por especie.



Tabla 5: Bioproductos en las algas de la región.

Recurso	Nombre científico	Péptidos funcionales	Pigmentos	Polisacáridos sulfatados	Moléculas de alto valor
Luche	<i>Porphyra Columbina</i>	Antecedentes de péptidos con actividad inmunosupresora	Ficoeritina y ficocianina	Carragenanos	MAAs descritos
Cochayuyo	<i>Durvillaea antarctica</i>	S/I	Fucoxantina	Fucanos y fucooidanos	Florotaninos descritos
Huiro	<i>Macrocystis pyrifera</i>	S/I	Fucoxantina	Fucanos y fucooidanos	Florotaninos descritos
Huiro negro	<i>Lessonia berteroana</i>	S/I	Fucoxantina	Fucanos y fucooidanos	S/I
Huiro palo	<i>Lessonia trabeculata</i>	S/I	Fucoxantina	Fucanos y fucooidanos	S/I
Pelillo	<i>Glacilaria chilensis</i>	S/I	ficoeritina y ficocianina	Carragenanos	S/I

S/I: sin información

En resumen;

- Las condiciones ambientales de Chile (corriente de Humboldt y altos niveles de radiación), podrían implicar una expresión diferencial de metabolitos secundarios en macroalgas, lo que podría otorgarles características únicas en cuanto a tipo y concentración de éstos.
- Dado el casi nulo procesamiento de las algas que se hace hoy, existe una gran oportunidad para darle un valor agregado a esta industria en Chile y en particular en la Región de Coquimbo.
- Es necesario contar con socios tecnológicos que permitan identificar, cuantificar y obtener bioproductos a partir de algas, como de canales de comercialización de los extractos o biomoléculas obtenidas, particularmente para las industrias alimentaria y cosmética.



3.3 Moluscos

Los moluscos son una fuente de variadas moléculas bioactivas de alto valor, cuya composición y funcionalidad dependen directamente de la especie. Existe a nivel internacional extensos antecedentes sobre algunos de éstos, sin embargo la mayoría corresponden a especies que no se encuentran en Chile, por lo cual se debe evaluar si las moléculas y su funcionalidad son extensibles a éstas.

Si bien los moluscos se han utilizado principalmente como fuente alimenticia, actualmente existe un alto grado de investigación en distintas áreas, tales como bioquímica, parasitología, medicina, etc. A continuación se citan algunos ejemplos:

- El veneno producido por ciertos moluscos, como los pertenecientes a la familia Conidae, actualmente se encuentran en evaluación como tratamiento en accidentes cerebrovasculares y otras enfermedades del corazón, y para producir nuevos fármacos para el control del dolor crónico, como el medicamento Ziconotide, aún en espera de la aprobación de la FDA.
- El extracto de la almeja *Mercenaria mercenaria* L., donde la mercenina es un fuerte inhibidor del crecimiento de diversos tipos de cáncer, lo que por ahora sólo se ha probado en el tratamiento en ratones.
- La paolina, obtenida a partir de abalón, ha demostrado ser un inhibidor eficaz de ciertas bacterias resistentes a la penicilina, como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* y *Salmonella tifus*.
- Se ha encontrado que ciertos concentrados elaborados a partir de ostras poseen propiedades antivirales, las que eventualmente podrían convertirse en fármacos.
- Los hilos y fibras que algunos mejillones (como la familia Mytilidae) utilizan para adherirse a superficies duras, han demostrado diversas propiedades, presentando posibles aplicaciones en medicina, como “bio-pegamentos” en cirugía.
- Se están estudiando los diversos compuestos que conforman las conchas de las especies Xenophoridae para su uso como posible cemento para fracturas óseas.
- Compuestos contenidos en el caparazón del abalón se encuentran en estudio, debido a sus eventuales beneficios para mejorar la visión, eliminar las queratosis (cataratas) y mejorar otras condiciones, como la hemeralopía.



- Las perlas de las ostras podrían utilizarse como medicamento tópico para los ojos y se ha demostrado científicamente que posee ciertos efectos antiinflamatorios sobre la conjuntivitis.
- También se encuentra la fabricación de fertilizantes en pequeña escala a partir de conchas, ya que poseen nutrientes importante para las plantas.

En el caso de la jibia, se ha identificado que es utilizada para obtener enzimas y otros compuestos de alto valor comercial, como colágeno y gelatina. Ésta, junto con otras gelatinas de origen marino, aparece como una alternativa a la de origen animal, especialmente si se consideran diversos aspectos socioculturales y de inocuidad que limitan el consumo de estos productos. Por ejemplo, la producción de gelatina a partir de pieles de cerdo no es aceptable para el judaísmo ni el Islam, y las gelatinas obtenidas de vacuno son aceptables sólo si han sido procesadas de acuerdo a ciertos requisitos religiosos. Además, la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) y otras enfermedades, son problemas percibidos por algunos consumidores como una preocupación y proporcionan una oportunidad para comercializar materiales alternativos (Yan, y otros, 2007).

3.3.1 Hidrolizados proteicos y péptidos bioactivos

En el caso de los moluscos existe también evidencia de péptidos bioactivos en hidrolizados proteicos con funcionalidades para la salud. Se ha detectado péptidos provenientes de especies de ostras (no presentes en Chile) con actividades antioxidante, anticancerígena, antihipertensivo, entre otras (Wang, et al., 2014, Umayaparvathi, et al., 2014, Wang, et al., 2008, Chen, et al., 2013, Dong, et al., 2010). Lo mismo ocurre con otros bivalvos no presentes en la región (Chi, et al., 2015) o en el caso del chorito (*Mytilus edulis*) en que también existen referencias de actividad funcional de péptidos provenientes de hidrolizados proteicos con actividad hepatoprotectora (Park, et al., 2016), antioxidante (Wang, et al., 2013), entre otras. También en el caso del abalón se ha encontrado actividad antioxidantes en péptidos provenientes de hidrolizados de vísceras (Zhou, et al., 2012a, Je, et al., 2015, Zhou, et al., 2012b).

En especies presentes en la región destaca el caso de la ostra del pacífico, *Crassostrea gigas*, en la que se han descrito péptidos con actividad inmunomoduladora en ratas (Wang, et al., 2010), con actividad contra el virus VIH (Lee y Maruyama, 1998; Lee, 2010), y con actividad hepatoprotectora (Shi, et al., 2015).



En el caso de los péptidos antimicrobianos presentes en moluscos, se trata de péptidos de familias conocidas como defensinas, mytilinas, myticinas and mytimycinas y son parte de su sistema de defensa (no se obtienen por hidrólisis enzimática). Se han aislado defensinas desde ostras y choritos, y mytilinas, myticinas y mytimycinas de *Mytilus sp.* (Natarajan, et al., 2016).

En cefalópodos también hay evidencia de péptidos bioactivos (Besednova, et al., 2017), específicamente péptidos que ayudan a mantener la presión arterial por inhibición de la enzima ACE (enzima convertidora de angiotensina) y también algunos péptidos bactericidas. No hay publicaciones relacionadas a las especies presentes en la región, pero sí en otros calamares (Choi, et al., 2015).

3.3.2 Colágeno y gelatina

En el caso de la jibia, se ha reportado que entre el 15 al 18% de la proteína presente es colágeno (Torres-Arreola, et al., 2008), y tal como el caso de los peces, el colágeno de origen marino tiene ciertas ventajas, no sólo por diferencias en las propiedades tecnológicas sino también por evitar el riesgo de contagio de enfermedades tales como la encefalopatía espongiforme bovina (vaca loca) y consideraciones religiosas. Del colágeno se produce gelatina por hidrólisis parcial, por lo que ambos productos se encuentran fuertemente relacionados. Se han estudiado las propiedades de la gelatina obtenida a partir de jibia (Gimenez et al, 2009) y existen solicitudes de patentes para métodos de purificación de colágeno y gelatina específicamente a partir de jibia, como el caso de la solicitud el 2009 en Japón (a la fecha no otorgada), en que se describe un método que utiliza una hidrólisis alcalina para la obtención de colágeno desde piel de jibia (JP2008220264A: Method for producing collagen⁶). También se han descrito péptidos obtenidos por hidrólisis enzimática de gelatina obtenida de piel de jibia con propiedades antioxidantes (Lin y Li, 2006) y otros con propiedades antitumorales (Arias-Moscoso et al, 2011).

Para otros moluscos, se ha descrito la caracterización estructural del colágeno de manto de *Crassostrea gigas* (Mizuta et al, 2005) y de manto de ostión (Mizuta et al, 2007; Ri et al, 2007); sin embargo estos estudios no están vinculados con purificación, extracción o aplicaciones de este bioproducto.

6

<https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=JP23490451&tab=NATIONALBIBLIO&maxRec=1000>



3.3.3 Otras moléculas de alto valor

En el caso de las conchas de los bivalvos, están compuestas mayormente por carbonato de calcio y cantidades menores de sulfato de calcio, fosfato de calcio y aminoácidos. En la medicina tradicional china, coreana y japonesa, la concha de ostra es uno de los productos más utilizados. Lo mismo ocurre con el chorito, que se usa como base para la medicina china en el tratamiento de enfermedades hepáticas y renales (Natarajan, et al., 2016) y la concha de abalón (una especie diferente a la presente en la región) con una larga tradición de uso de su concha en enfermedades relacionadas a los ojos.

Una búsqueda de patentes relacionadas a concha de abalón arrojó más de 600 resultados. Gran parte de ellos corresponden a usos en preparaciones para tratamiento de patologías del ojo (miopía, conjuntivitis, fotofobia, visión borrosa, glaucoma, retinitis, catarata) mezclado con una serie de otros componentes y referido a la medicina china. También en preparaciones del mismo tipo, pero para el tratamiento de otras patologías que van desde la hipertensión, apoplejía, taquicardia, insomnio, psoriasis, miedos nocturnos infantiles, úlcera duodenal, alopecia seborreica, taquicardia, cirrosis hepática, hipertiroidismo, trombosis cerebral, enfermedad de Parkinson, jaqueca, migraña, epilepsia, parálisis facial, bronquitis crónica, cálculos, etc. El 80% de las patentes corresponden a China y un 13% a Corea. Es importante mencionar que en esta búsqueda de patentes lo que se encuentran son preparaciones que adicionalmente a múltiples ingredientes incluyen las conchas y/o vísceras de abalón en su composición.

En el caso de abalones (*Haliotis spp*), también se encuentran algunas patentes para la extracción de carbonato de calcio desde la concha, péptidos con actividad antimicrobiana y extractos para uso cosmético.

Por otra parte, en el caso del loco, hay patentes internacionales de grupos chilenos, relacionados con extractos con actividad antimicrobiana y con hemocianina de loco como inmunoestimulante o anticancerígeno ([WO/2005/014647](#) “Product and composition containing a *Concholepas concholepas* hemocyanin (CCH) subunit, and a method of use thereof”, CL [2013000660](#) extracto de hemocitos de loco (*Concholepas concholepas*) con actividad antimicrobiana, composición farmacéutica que comprende dicho extracto; método para producir el extracto; uso del extracto porque sirve de aditivo o coadyuvantes para conservar alimentos y evitar su contaminación con microorganismos).



Otro caso es el Ostión del Norte, debido a su concentración de péptidos antimicrobianos (AMP). Estas moléculas tienen una considerable capacidad antipatogénica y son un componente fundamental de los sistemas de defensa innata de los organismos contra microorganismos Gram positivo, Gram negativos y hongos (Hancock & Diamond, 2000). En los últimos años, los AMP se han estudiado como posibles sustitutos para pesticidas y antibióticos convencionales, debido a que no desarrollan resistencia a los patógenos objetivos, y se han purificado AMP a partir de bivalvos como mejillones, ostras y gasterópodos.

Se han descrito compuestos con actividad antitumoral en algunos cefalópodos (Besednova, et al., 2017), particularmente en extractos de la tinta de *Sepia pharaonis*, especie no presente en Chile. Se trataría de inmunomoduladores que tendrían potencial en tratamientos de cáncer. No hay estudios similares en las especies presentes en la región.

En el caso de nudibranquios, se han aislado varias moléculas de la familia de los alcaloides que tiene actividad antitumoral (Ioca, et al., 2018).

En Australia, en la especie de abalón *Haliotis rubra*, se ha descubierto actividad antiviral en la hemolinfa (Zanjani, et al., 2016) y la empresa Marine Biotechnology Australia Pty Ltda. estaría desarrollando un medicamento para el tratamiento de herpes en humanos basados en la hemolinfa de este abalón. Esto se encuentra patentado [AU 2009/240772 B2](#) (Anti-viral Nutraceutical) en Australia y Estados Unidos, y cubriría la hemolinfa de *Haliotis spp.* No se encontraron estudios relacionados al abalón presente en Chile, pero existe la probabilidad de que presente esta actividad en la hemolinfa. La evidencia indica que la actividad antiviral estaría presente en un péptido de la hemocianina, proteína presente en la hemolinfa. Este tipo de actividad también se ha encontrado en la hemolinfa de *Crassostrea gigas* (Olicard, et al., 2005 y Green, et al., 2014).

A continuación, se presenta un resumen del análisis realizado por cada bioproducto identificado que se podría obtener a partir de moluscos, donde se determinan las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas asociadas a éstos.



Tabla 6: Análisis FODA bioproductos derivados de moluscos.

Bioproducto	Fortaleza	Oportunidad	Debilidad	Amenaza
Hidrolizados proteicos, péptidos bioactivos	Existe gran volumen de materia prima disponible, principalmente jibia.	Podría utilizar misma infraestructura de hidrolizados proteicos desde peces.	Volúmenes pequeños.	Compiten con péptidos sintéticos.
Colágeno	Tecnología asequible, existe mercado.	Se reconoce el colágeno marino como más biodisponible que el de origen animal, y por lo tanto tiene mejor precio. No hay problemas sanitarios asociados (vaca loca para colágeno de origen bovino).	Requiere manejo de subproductos en el origen.	Difícil acceso al mercado especializado.
Moléculas de alto valor	Gran diversidad de metabolitos secundarios de origen marino, algunos con reconocida función en medicinas orientales.	Posibles efectos funcionales de estos nuevos productos.	Requiere fase de I+D.	Compite con producto sintético o recombinante. Requiere generar canal de comercialización.

En la siguiente tabla, se presenta un resumen sobre las evidencias y oportunidades de bioproductos según especie presente en la Región de Coquimbo.

Tabla 7: Bioproductos en los moluscos presentes en la región.

Recurso	Nombre científico	Hidrolizados proteicos, péptidos bioactivos	Colágeno	Moléculas de alto valor
Ostra del Pacífico	<i>Crassostrea gigas</i>	Hay evidencia de péptidos antioxidantes y anticancerígeno en otras especies de ostra.	S/I	Actividad antiviral en hemolinfa. Evidencia de uso en medicina oriental.
Almeja	<i>Venus antiqua</i>	Evidencias en otras especies de bivalvos.	S/I	S/I
Ostión del Norte	<i>Argopecten purpuratus</i>	S/I	S/I	Uso en medicina oriental (otra especie), calcio quelado con Lys como nutraceutico.



Recurso	Nombre científico	Hidrolizados proteicos, péptidos bioactivos	Colágeno	Moléculas de alto valor
Macha	<i>Mesodesma donacium</i>	Evidencias en otras especies de bivalvos.	S/I	S/I
Culengue	<i>Gari solida</i>	Evidencias en otras especies de bivalvos.	S/I	S/I
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	S/I	S/I	Hemocianina con propiedades anticancerígenas y uso como inmunoestimulante (patentes).
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	Evidencias de péptidos con actividades en otras especies.	Antecedentes de alto contenido de colágeno.	Extractos con propiedades antitumorales en otras especies similares.
Abalón Rojo	<i>Haliotis rufescens</i>	Evidencia de péptidos antioxidantes. Patentes con péptidos con actividad antimicrobiana.	S/I	Actividad antiviral en hemolinfa de otros Haliotis. Uso en medicina oriental (otra especie) y extractos con propiedades anticáncer, inmunosupresor, etc.
Navajuela	<i>Tagelus dombeii</i>	Evidencia en otras especies de bivalvos.	S/I	S/I
Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>	Evidencia en otros cefalópodos de péptidos que regulan presión arterial.	S/I	Extractos con propiedades antitumorales en otras especies.
Nudibranquios	<i>Nudibranchia</i>	S/I	S/I	Compuestos tipo alcaloides aislados de otras especies con actividad antitumoral.

S/I: sin información

En resumen;

- En el caso de los moluscos, también existe la oportunidad de obtener hidrolizados proteicos, y si bien hay familias de péptidos descritos con actividad funcional, particularmente antimicrobiana, estos péptidos corresponden a mecanismos de defensa del animal y se encuentran en cantidades muy bajas. En estos casos, los péptidos sintéticos y no la purificación a partir del recurso marino, sería la mejor forma de obtener el bioproducto.

- Existe una gran tradición del uso de algunos moluscos en medicina oriental (particularmente vísceras y conchas), lo que se refleja en numerosas patentes en que estos elementos se encuentran en mezclas con otros componentes de origen animal y vegetal para los más diversos usos.

3.4 Crustáceos

A nivel internacional, se ha generado un creciente número de nuevos bioproductos obtenidos desde crustáceos marinos, donde destacan la glucosamina, la quitina y el quitosano. Su demanda comercial se ha extendido en diferentes mercados, tales como los cosméticos, medicina, biotecnología, alimentos y textiles. Los descartes obtenidos de la pesca y la acuicultura de crustáceos son interesantes fuentes de polímeros, pero los procesos de recuperación y producción deben ser desarrollados para satisfacer diferentes necesidades.

La gran cantidad de descartes obtenidos en las instalaciones de producción de colas de camarón o langostino, que son actualmente comercializadas frescas y congeladas, generan en su procesamiento una gran biomasa de recortes, consistentes principalmente del cefalotórax (cabeza-tórax) de estos crustáceos, conocido como caparacho, que tiene una cubierta protectora más dura que las colas, por lo que no es apta para consumo humano directo. Estos residuos, al no ser aprovechados adecuadamente, conllevan a un gasto por disposición y representan además problemas de contaminación asociados a su gradual descomposición, tales como generación de malos olores, atracción de vectores y enfermedades, con todas las consecuencias negativas que esto trae. No obstante, de acuerdo a lo reportado por Andrade et al, (2007), los caparazones de muchos crustáceos, entre ellos el camarón y el langostino, contienen proteínas, lípidos, polímeros y pigmentos junto con otras cualidades nutricionales interesantes, que hacen de este desecho una interesante fuente de compuestos nutricionales, organolépticos y funcionales.

El camarón presenta un carotenoide llamado Astaxantina que se utiliza principalmente para conferir color a muchas especies acuícolas, como las truchas arco iris y salmones, y aumentar así el valor comercial de estos peces. Por otra parte, es utilizado para el consumo humano; este carotenoide es reconocido por tener un elevado potencial antioxidante y antiinflamatorio, por lo que se le ha asociado además a incidencias positivas en la salud de las personas, mejorando la proporción de lípidos en sangre, causando



mejoría en parámetros oculares, aumento de la resistencia al ejercicio y mejora en la fertilidad masculina. Así mismo, las cabezas de camarón son la materia prima principal en la producción de quitina y quitosano, que tienen variadas aplicaciones en distintos campos. Particularmente, en la industria alimentaria la quitina y el quitosano tienen usos como aditivos en los alimentos (espesantes, gelificantes y emulsificantes), como recubrimientos protectores comestibles y como clarificadores de bebidas y alcoholes.

El compuesto mayormente investigado es la quitina y sus derivados; quitosano y glucosamina, todos provenientes del caparazón de crustáceos. Existen diversas investigaciones y patentes relacionados a ellos, aunque su extracción y transformación son bastante conocidas.

3.4.1 Quitina, quitosano y glucosamina

El caparazón de los crustáceos contiene una significativa cantidad de sales de calcio, quitina (15 – 25%), proteínas y otros compuestos de interés comercial. La quitina es la sustancia orgánica más abundante en la naturaleza después de la celulosa, es un biopolímero lineal, altamente insoluble en agua, pero que se disuelve rápidamente en ácidos concentrados (Santhosh, 2017). En cualquiera de estos casos, se limita enormemente su aplicación industrial por estas características, por esto, es común generar una modificación química de la quitina para ampliar su rango de aplicaciones, por medio de la desacetilación de este polímero para generar quitosano, ya que este compuesto posee mejores propiedades de reactividad y solubilidad.

El quitosano existe inherentemente en baja concentración en la quitina nativa. También está presente en forma natural en algunos hongos, pero siempre en menor proporción que la quitina, por lo que para su obtención es necesario procesar la quitina.

Los sistemas para obtener la quitina- y por consiguiente quitosano- a partir de la caparazón de crustáceos, se han estudiado por mucho tiempo y a pesar de ello, aún no existe un método estandarizado a nivel industrial para obtener este biopolímero de una manera normalizada y de determinado nivel de pureza. Actualmente se sigue estudiando la manera de obtener la quitina de una manera más pura y con un menor daño a la integridad de la cadena de este biopolímero, ya que las numerosas aplicaciones de la quitina y el quitosano en las áreas de agricultura, biomedicina, alimenticia, cosmética, farmacéutica y de elaboración del papel entre muchas otras, justifican enormemente las investigaciones al respecto. Entre sus principales propiedades, destacan la actividad



fungicida, bactericida, control de enfermedades y bioestimulante en la agricultura, eliminación de metales en aguas residuales, etc.

La quitina destaca por su versatilidad, es incolora, insoluble en agua, no tóxica, no alérgico, biodegradable (a través de la quitinasa, enzima presente en muchos organismos, incluidas plantas, pues constituye parte de su sistema de defensa). La quitina se puede modificar para obtener polisacáridos catiónicos como el quitosano o aniónicos como la carboximenetilquitina, y se puede obtener glucosamina a partir de una hidrólisis ácida de la quitina. En caparazones de crustáceos, la quitina constituye entre el 15 y el 20% del peso seco (Santhosh, 2017).

La glucosamina es en el cuerpo humano el precursor de componentes articulares y la habilidad de sintetizar glucosamina se pierde con la edad. Es por eso que la glucosamina se usa en la prevención y tratamiento de la osteoartritis, además de tener propiedades antiinflamatorias y antioxidantes e incluso efectos antidiabéticos. La quitina de exoesqueletos de organismos marinos es la fuente comercial más importante de la glucosamina.

La quitina y sus derivados además tiene usos como agentes gelificantes, uso en films comestibles, en los procesos de clarificación y estabilización de jugos, como agentes emulsificantes y como nutraceuticos (Rasmussen y Morrissey, 2007).

La búsqueda de patentes en la base de datos de la oficina de patentes de la WIPO (PATENSCOPE), indica que en los últimos 10 años (desde el año 2007), se han presentado más de 15.400 patentes relacionadas a quitina y quitosano (front page), siendo China el país más importante, y donde más de la mitad corresponden a la clasificación A61K, P y L: aplicaciones médicas o cosméticas, y cerca de 1.000 a aplicaciones relacionadas a alimentos, otras 1.000 a biopesticidas o bioestimulantes de plantas y un número similar a usos industriales relacionadas con tratamiento de agua, y cerca de 2.000 a otros usos industriales. Cuando se revisan las patentes correspondientes a solicitantes chilenos (Anexo 1: Tabla 11), se encuentran solicitudes de patentes para aplicaciones médicas e industriales de quitina o quitosano. De las 43 patentes sólo hay 4 otorgadas y destacan varias Universidades chilenas (Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Austral, etc.) IFOP tiene una patente aceptada en Gran Bretaña en que se usa quitosano como uno de los componentes de un atrayente para ectoparásitos. En la Tabla 12 del Anexo 1, se listan las solicitudes de patentes en Chile relacionadas a quitina o quitosano. Ninguna de las patentes solicitadas en Chile ha sido otorgada.



3.4.2 Péptidos bioactivos

Al igual que el caso de moluscos, parte del mecanismo de defensa inmunológico de los crustáceos incluye péptidos con actividad bactericida, como las penaeidinas y crustinas (Natarajan, et al., 2015). Sin embargo, la producción del péptido recombinante (expresión del gen en otro sistema) o el péptido sintético, son salidas mucho más probables que la purificación del péptido a partir del animal y por lo tanto no constituyen una oportunidad para los recursos de la zona.

También se ha descrito la actividad antiviral de la hemocianina de *Penaeus monodon* (Zhang, et al., 2004), al igual que lo descrito en el capítulo de moluscos.

A continuación, se presenta un breve resumen sobre los bioproductos identificados según especie presente en la Región de Coquimbo.

Tabla 8. Análisis FODA bioproductos derivados de crustáceos.

Bioproducto	Fortaleza	Oportunidad	Debilidad	Amenaza
Quitina/quitosano	Productos conocidos, hay numerosas aplicaciones médicas, cosméticas, industriales que lo utilizan.	La tecnología de extracción es relativamente simple y conocida.	Se deben buscar aplicaciones más sofisticadas para generar productos de mayor valor.	Es un commodity, compite con productos de bajo valor en mercado internacional.
Péptidos bioactivos	Moléculas de alto valor	No hay estudios en especies de la región, podrían encontrarse similares a otras especies relacionadas	Requiere una fase larga y costosa de I+D.	Compiten con péptidos sintéticos y recombinantes.
Otras moléculas bioactivas	Posible aplicación farmacológica, productos de altísimo valor	No hay estudios en especies de la región, hay un gran potencial de nuevas moléculas a ser descubiertas, especialmente en esponjas y tunicados.	Requiere niveles altos de inversión en I+D y equipamientos y equipos altamente sofisticados.	Compite con producto sintético.



Tabla 9: Bioproductos de crustáceos presentes en la región.

Recurso	Nombre científico	Quitina/quitosano	Moléculas de alto valor
Langostino Amarillo	<i>Cervimunida johni</i>	✓	Descritas en otras especies (antiviral)
Langostino Colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>	✓	Descritas en otras especies (antiviral)
Camarón Nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	✓	S/I
Jaiba Marmola	<i>Cancer edwardsii</i>	✓	S/I

✓ Tecnológicamente posible.

S/I: sin información.

En resumen;

La obtención de quitina y quitosano a partir de desechos de crustáceos es muy interesante, sin embargo se han desarrollado varios proyectos relacionados en Chile y por otro lado, compete como commodity con productos provenientes de países con industrias camaroneras de altos volúmenes de desechos.

3.5 Otros recursos marinos (equinodermos, tunicados y esponjas)

Existen reportes de fucanos aislados de invertebrados marinos: erizos y pepino de mar (Berteau y Mulloy, 2003), donde las especies investigadas no corresponden a las mismas presentes en la Región de Coquimbo. Como se mencionó en el capítulo de las algas, estos polisacáridos sulfatados pueden constituir el reemplazo de las heparinas de origen animal como anticoagulantes, sin embargo, a diferencia de las algas, el contenido de estas biomoléculas en los invertebrados marinos es bastante menor (en algunas algas pardas constituyen el 40% del peso seco) y su extracción mucho más compleja. Por lo que- a menos que se trate de polisacáridos con una estructura muy diferente a la presente en las algas, lo que le confiera propiedades especiales- es poco probable que la extracción de fucoidanos desde invertebrados constituya una verdadera oportunidad.



En el caso de los ascidiáceos, como el piure, es conocida su capacidad de acumular metales como el vanadio, pero también titanio y hierro (Román, et al., 1988, Michibata, et al., 2002). Existe una patente (US20150079223A1: Tunicate extract for use in animal feeds) para el uso de tunicados en alimentación animal dado su contenido proteico, lipídico y minerales, donde si bien no es parte de las reivindicaciones, en la descripción se menciona *Pyura chilensis* como una de las posibles fuentes.

En otras especies como en el erizo y picoroco, se encuentran estudios donde hacen mención de su capacidad antioxidante o posible fuente de biomateriales (Mamelona, et al., 2011 e Ige, et al., 2012).

En la actualidad, son numerosos los proyectos europeos involucrados en la obtención de bioproductos de origen marino, ya que es conocido que los océanos son espacios que han sido insuficientemente explotados y que contienen una gran biodiversidad que podrían proveer nuevos productos y procesos industriales. El uso de biología sintética (definida como el diseño y construcción de nuevas vías biológicas, organismos o dispositivos artificiales, o el rediseño de sistemas biológicos naturales existentes), es probablemente el tipo de biotecnología que se beneficie del conocimiento generado. Es decir, es poco probable que se aislen las moléculas de alto valor identificadas desde organismos marinos (y que las producen a través de vías metabólicas “inusuales”), sino que se recrearán estas vías metabólicas en sistemas recombinantes o sintéticos para la producción masiva de las moléculas de alto valor. Es por esto que ejemplos de moléculas de alto valor de origen marino que ya se encuentran en el mercado, como el caso del acyclovir (o Zovirax la marca comercial), trabectedina (Yondelis, nombre comercial), que corresponden a un antiviral y a droga anticáncer, se derivaron de moléculas aisladas de organismos marinos (esponja y tunicado respectivamente), las cuales fueron sintetizadas químicamente a partir de la estructura de la molécula original o se usó la biología molecular o sintética para producirlos.



Es por esto que la existencia de organismos como esponjas y tunicados pueden ser fuente de moléculas de alto interés, específicamente con actividad farmacológica, debido a vías metabólicas diversas, no garantiza que estos desarrollos beneficien a la zona geográfica en donde se encuentre el recurso donde se identificó la molécula bioactiva. Para esto se deben tomar en cuenta varios factores;

- Normativos; como los convenios internacionales de biodiversidad
- La necesidad de una fase de investigación y desarrollo de alta complejidad para poder determinar la funcionalidad y aplicación de dichas moléculas
- Propiedad intelectual y libertad de operación
- Regulatorios y de registro de estas moléculas

Es por eso que la fase de investigación y protección de estas moléculas de alto valor, ambas con una alta inversión de por medio, presentes en especies como esponjas y tunicados, como también en microalgas y bacterias de origen marino, siguen una vía especial: la necesaria vinculación por un lado con centros de investigación especializados, y considerando los aspectos de protección de propiedad intelectual, de libertad de operación, etc. y considerar que es poco probable que la extracción de estos compuestos de los organismos marinos sea la vía final de producción de la posible molécula de alto valor, sino una síntesis química o a través de la biotecnología (biología molecular o sintética) (Bloch, et al., 2014).

Las patentes que incluían genes de organismos marinos a principios de la década, son numerosas (Arnaud-Haond, et al., 2011, Arrieta, et al., 2010), y tuvieron un crecimiento del 12% anual. Si bien los organismos marinos de la Región de Coquimbo podrían ser muy diferentes a las especies relacionadas en otras partes del mundo, es probable que la conservación de las secuencias genéticas de las diversas proteínas y enzimas que constituyen las vías metabólicas sean similares y se encuentren protegidas en las reivindicaciones (claims) de las patentes ya presentadas. Hoy no existe una seguridad que para organismos aislados en determinados territorios, especialmente cuando se trata de aguas internacionales, se requiera indicar en una solicitud de patente relacionada a genes o productos derivados de éste, su origen (Bloch, et al., 2014), por ello es difícil dimensionar realmente cuanto está patentado en relación a organismos marinos. Por otra parte, el tema de que las regiones de origen de estos organismos compartan parte de los “sharings” de los desarrollos derivados de ellas, es un tema controversial y aún no resuelto (Brogiato, et al., 2014, Harden-Davies H., 2016, Rochette, et al., 2014).



El descubrimiento de nuevos compuestos desde organismos marinos, data desde 1963, año en que se publicaron 4 papers relacionados al tema, 50 años después se había publicado 9.220 papers, reportando el aislamiento de 24.662 nuevos productos (Blunt, 2015). Se considera que existen al menos 200.000 especies marinas que no han sido evaluadas en cuanto a sus potenciales componentes. Es importante recalcar, que mucha de la investigación derivada de esto, es para la síntesis química de estos productos, lo que no implica una oportunidad para los bioproductos sino para la industria farmacológica de origen química (Newman y Cragg, 2004).

Si se retoma el caso de las esponjas, el Phylum Porifera contiene cerca de 15.000 diferentes especies, caracterizadas por la peculiar diversidad y naturaleza química de las biomoléculas presentes. En los años '50 se aislaron desde *Cryptotethya crypta*, la esponotimidina y la espongouridina, nucleósidos que fueron la base de la síntesis del Ara-C (cytosina arabinosido), el primer agente anticáncer derivado de un organismo marino. Desde esa época, se han aislado más de 5.300 productos (cerca de un tercio de los productos de origen marino), con actividades antibióticas, antitumorales, antiinflamatorias, antivirales, inmunosupresoras, antifouling y anti malaria (Luiten, et al., 200; Fusetani, 2010). Adicionalmente a estos nucleósidos, se agregan terpenos bioactivos, esteroides, péptidos cíclicos, alcaloides y ácidos grasos de naturaleza química inusual en el resto de las especies animales (Faulkner, 2001). En el caso de los tunicados, se han aislado moléculas de la familia de los alcaloides (Ioca, et al., 2018).

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de las moléculas de alto valor identificadas, según especie presente en la Región de Coquimbo.

Tabla 10: Bioproductos de otras especies presentes en la región.

Recurso	Nombre científico	Moléculas de alto valor
Picoroco	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	Posible uso como biomaterial.
Erizo de mar (equinodermo)	<i>Loxechinus albus</i>	Antioxidantes descritos en otras especies.
Pepino de mar (equinodermo)	<i>Athyonidium chilensis</i>	Propiedades anticancerígenas descritas en otras especies.
Piure (tunicado)	<i>Pyura chilensis</i>	Propiedad antiinflamatorio descritas en otras especies. Alto contenido de Vanadio. Moléculas de la familia de los alcaloides aislados de otros tunicados.



Recurso	Nombre científico	Moléculas de alto valor
Piure blanco (tunicado)	<i>Ciona intestinalis</i>	Descritas en otras especies (yezoquinolido efecto baja colesterol). Probable acumulación de hierro, titanio y vanadio.
Porífera (esponja)	<i>Calcárea spp.</i>	Descritas en otras esponjas, varias moléculas con actividad farmacológica.

En resumen;

De los recursos marinos, dada su alta complejidad en cuanto a vías metabólicas,

Existe un alto potencial de descubrimiento de biomoléculas con actividades farmacológicas provenientes de recursos marinos, sobre todo de aquellas especies menos estudiadas como lo son las esponjas y tunicado. Sin embargo, se deben tener en cuenta que se requiere de desarrollo de I+D, el cual debe ir de la mano de socios tecnológicos altamente especializados, además del desarrollo de la propiedad intelectual. Por otra parte, considerar que la vía biotecnológica para la obtención de estos productos es la más probable.

3.6 Ensayos clínicos

En la revisión del pipeline de ensayos clínicos de compuestos de origen marino del año 2010 y 2017 realizada por Mayer, et al.,⁷ da cuenta de siete compuestos aprobados por el FDA (US Food and Drug Administration), seis se encuentran en fase III de estudio, ocho en fase II y tres en fase I. Salvo dos compuestos para el tratamiento del dolor crónico, un antiviral y un compuesto con actividad de reducción de triglicéridos en la sangre, el resto corresponden a compuestos utilizados contra diferentes tipos de cáncer. En cuanto al origen de los compuestos, destacan esponjas, cianobacterias y tunicados.

⁷ <http://marinepharmacology.midwestern.edu/clinPipeline.htm>



Tabla 11. Compuestos de origen marino aprobados por la FDA.

Nombre del Compuesto	Marca Comercial	Organismo Marinos	Tipo de Compuesto	Funcionalidad	Organismo/ Empresa
Trabectedin (ET-743)	Yondelis® (2015)	Tunicado	Alcaloide	Cáncer: Sarcoma en tejidos blandos y cáncer de ovarios.	Pharmamar
Brentuximab vedotin (SGN-35)	Adcetris® (2011)	Molusco/ Cianobacteria	ADC (MMAE)*	Cáncer: Linfoma sistémico maligno de T-células anaplásticas, enfermedad de Hodgkin's.	Seattle Genetics
Eribulin Mesylate (E7389)	Halaven® (2010)	Esponja	Macrólido	Cáncer: cáncer de mama metastásico.	Eisai Inc.
Omega-3-acid ethyl esters	Lovaza® (2004)	Pescado	Omega-3	Hipertrigliceridemia.	GlaxoSmithKline
Ziconotide	Prialt® (2004)	Moluscos (conos)	Péptido	Dolor: dolor crónico severo.	Jazz Pharmaceuticals
Vidarabine (Ara-A)	Vira-A® (1976)	Esponja	Nucleósido	Antiviral: Viris herpes Simplex.	Mochida Pharmaceutical Co.
Cytarabine (Ara-C)	Cytosar-U® (1969)	Esponja	Nucleósido	Cáncer: Leucemia.	Pfizer

*ADC: Antibody Drug Conjugate, MMAE: Monomethylauristatin E.

Si se considera el período entre 1998 y 2013, el pipeline internacional de ensayos preclínicos, involucra más de 1.000 compuestos químicos de origen marino con demostradas actividades antibacterianas, anticoagulante, antiinflamatoria, antifúngica, antiplaquetarias, antiprotoso, antiviral y acciones a nivel de sistema endocrino, cardiovascular, inmune y nervioso (Mayer, et al., 2017).

3.7 Grupos de trabajo y proyectos internacionales

A continuación se presentan los grupos de trabajo más relevantes identificados que trabajan en temáticas de biotecnología marina a nivel internacional, donde el foco principal es el valor agregado de recursos marinos orientado a ingredientes funcionales, nutraceuticos, productos para la salud.

La búsqueda se centró en organizaciones ubicadas en zonas geográficas donde la biotecnología marina es una actividad importante dentro del desarrollo, tales como la Unión Europea y América del Norte principalmente. Se identificaron cerca de 50 proyectos en los últimos 10 años (2007- 2017), donde el 80% se ejecutan o son liderados por países europeos, donde Francia, Noruega y Alemania son los más importantes, seguidos por Portugal e Irlanda- y 17% por Canadá. Entre las organizaciones que más se repiten se encuentran el Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)- Francia, seguida de Danish Technologique Institute (DTU)- Dinamarca, Norwegian University of Science and Technology (NTNU)- Noruega y The Artic University of Norway (UIT)- Noruega. La lista de proyectos identificados se adjunta en Anexo 4.

Es interesante el caso de Francia, ya que en la zona de Bretaña se concentra la mayor parte de las organizaciones que ejecutan desarrollos biotecnológicos marinos, especialmente en algas. En esta zona se encuentran la Universidad de Brest, Universidad de Nantes, Estación Biológica Roscoff, Centro de Estudio para la Valorización de Algas (CEVA), Centro de Innovación IDMER, Instituto de Investigación Francés para la Explotación del Mar (IFREMER), entre otros.

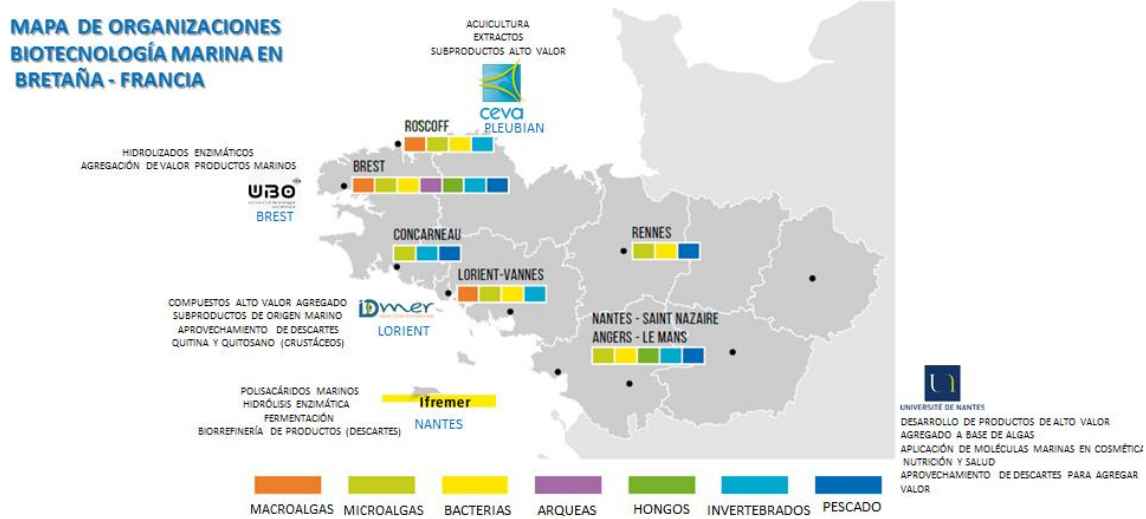


Figura 2. Mapa de organizaciones en Bretaña, Francia.

Por su parte, en Noruega también existe varias organizaciones dedicadas al desarrollo biotecnológico de los recursos marinos. Entre éstos destaca la Universidad de Tromsø, Fundación para la Investigación Científica e Industrial (SINTEF), Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NTNU), Universidad de Bergen, entre otros.



Figura 3. Mapa de organizaciones en Noruega.



En el Anexo 5 se adjuntan las fichas técnicas de las organizaciones internacionales identificadas (más de 20) que han o están trabajando en proyectos de biotecnología marina, donde se busca la valorización de estos recursos mediante el desarrollo de bioproductos marinos para uso como ingrediente funcional en alimentos, nutraceuticos y/o aplicaciones medicas, principalmente.

En el caso de la UE, destacan varios proyectos relacionados a la obtención de bioproductos de origen marino en forma sustentable. Por ejemplo el proyecto BAMMBO (Sustainable production of Biologically Active Molecules of Marine Based Origin), que se ejecutó entre 2011 y 2014, liderado por un grupo irlandés y con participantes de diversas instituciones europeas e incluso un grupo en Brasil. En este proyecto se realizó la prospección de diversos invertebrados marinos, incluyendo además micro y macro algas y se identificaron bioproductos asociados a estas especies de acuerdo a las capacidades de cultivo y extracción de las instituciones participantes. Las esponjas fueron identificadas como fuentes de bioproductos interesantes (guanidin alcaloides, quinonas o furano terpenos), las microalgas como fuentes de ácidos grasos y astaxantina, en el caso de las macroalgas, se realizó una prospección de varias especies (ninguna relacionada con especies presentes en la Región de Coquimbo), llevó a la identificación de florotaninos (polímeros de floroglucinol) en algunas algas pardas y algunos otros compuestos interesantes como metabolitos halogenados con potencial biomédico, como el caso de los bromoditerpenos. Este proyecto además se centró en el cultivo sustentable de los recursos, pues identificaron esto como una limitante en el desarrollo de una industria a partir de recursos marinos. Las tecnologías desarrolladas en este proyecto fueron patentadas. Tanto en el caso de micro y macro algas y esponjas, los factores estresores externos (luz, temperatura, etc.) cumplen un papel importante en el contenido y tipo de metabolitos obtenidos (Murray et al, 2013).

También destaca el proyecto ejecutado por la Universidad de Ghent, Bélgica (2017- 2019), donde se está explorando el uso de subproductos de bivalvos como fuente de bioproductos; el proyecto ejecutado por la Universidad de Aveiro, Portugal (2017- 2019), en el cual se busca desarrollar una aplicación médica a partir de residuos de algas y crustáceos; por su parte, el Centro Interdisciplinario de Investigación Marina y del Medio Ambiente, Portugal, está ejecutando un proyecto para el desarrollo de nutraceuticos para el control de enfermedades como obesidad, hígado graso, diabetes, entre otras, a partir de cianobacterias (2017- 2019); y así son varios los proyectos que actualmente están

siendo ejecutados y que buscan el desarrollo de bioproductos a partir de recursos marinos y/o sus desechos.

A continuación se presenta un breve resumen de los 10 proyectos en ejecución que han sido identificados.

1. BlueShell

BlueShell

Exploración de subproductos de bivalvos como fuentes de Bioactividades Marinas (“Blue Technology”)

USO DE PROCESOS DE FERMENTACIÓN E
HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA PARA DESARROLLO
DE ALIMENTOS FUNCIONALES, PRODUCTOS
PARA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y
APLICACIONES FITOSANITARIAS A PARTIR
DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DE BIVALVOS

2017-2019



KATLEEN RAES, COORDINADORA DEL
PROYECTO, UNIVERSIDAD DE GHENT, BÉLGICA

SUBSIDIO: 1.152.000 EUROS
COSTO: 1.319.000 EUROS

UNIVERSIDAD DE GHENT – BÉLGICA
INSTITUTO DE AGRICULTURA Y PESCA -BÉLGICA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHALMERS – SUECIA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN – ITALIA
NOFIMA – NORUEGA
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE DUBLIN – IRLANDA
IRISH FISH CANNERS LTD - IRLANDA

2. BlueTeeth

Blueteeth

Biopolímeros de origen marino para desarrollo de bloques de membranas multicapa absorbibles para regeneración ósea

USO DE RESIDUOS DE ALGAS Y CRUSTÁCEOS EN APLICACIONES BIOMÉDICAS, PARA GENERAR MEMBRANAS REABSORBIBLES, CON USO EN TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES PERIODONTAL, CON SISTEMA DE TEJIDO QUE PERMITA REGENERAR TEJIDOS, CON MEJOR BIODEGRADABILIDAD, BIOCOMPATIBILIDAD Y BIOADHESIÓN

2017-2019



JOAO MANO, COORDINADOR DEL PROYECTO,
UNIVERSIDAD DE AVEIRO (UAVR), PORTUGAL

SUBSIDIO: 797.000 EUROS
COSTO: 1.005.000 EUROS

UNIVERSIDAD DE AVEIRO - PORTUGAL
UNIVERSIDAD DE ISLANDIA
PRIMEX EHF – ISLANDIA
UNIVERSIDAD DE OSLO - NORUEGA

3. Cyanobesity

Cyanobesity

Cianobacterias como fuente de compuestos bioactivos para combatir la obesidad y otras comorbilidades asociadas

DESARROLLO DE NUEVOS NUTRACÉUTICOS A BASE DE CIANOBACTERIAS QUE HAN DEMOSTRADO CAPACIDAD PARA DISMINUIR COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS EN PRUEBAS CON RATAS Y RATONES. PROBÁNDOSE A NIVEL DE PERSONAS, MEDIANTE CONSUMO ORAL Y A NIVEL DE LA SANGRE. BENEFICIOS POTENCIALES PARA CONTROL DE OBESIDAD, HIGADO GRASO, DIABETES, APETITO E HIPERLIPIDEMIA

2017-2019



RALPH URBATZKA, COORDINADOR DEL PROYECTO,
CIIMAR, CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN
MARINA Y DEL MEDIO AMBIENTE, PORTUGAL

SUBSIDIO: 1.289.000 EUROS
COSTO: 1.893.000 EUROS

CIIMAR- PORTUGAL
UNIVERSIDAD DE LINKÖPING - SUECIA
CENTRO HEMHOLTZ MUNICH - ALEMANIA
ARTIC MASS EHF – ISLANDIA
UNIVERSIDAD DE ISLANDIA

4. Novofeed

NOVOFEED

Nuevos ingredientes para piensos de fuentes sustentables

DESARROLLO DE NUEVOS INGREDIENTES FUNCIONALES PARA LA ACUICULTURA A TRAVÉS DE LA RECUPERACIÓN Y UTILIZACIÓN DE VALIOSOS PÉPTIDOS BIOACTIVOS DE LA INDUSTRIA DEL SALMÓN EN NORUEGA Y LA INDUSTRIA DE LA LUBINA / DORADA EN ITALIA

2017-2019



FIONA PROVAN, COORDINADOR DEL PROYECTO,
INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN
DE STAVANGER, NORUEGA

SUBSIDIO: 1.283.000 EUROS
COSTO: 1.421.000 EUROS

INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN
DE STAVANGER – NORUEGA
UNIVERSIDAD DE GHENT – SUECIA
UNIVERSIDAD DE BOLOGNA – ITALIA
UNIVERSIDAD DE HOLAR -ISLANDIA
NOFIMA - NORUEGA

5. Thermofactories

THERMOFACTORIES

Fábrica de células termófilas para la conversión eficiente de la biomasa de algas pardas en productos químicos de alto valor

DESARROLLO DE NUEVO PROCESO PARA
FERMENTAR HIDROLIZADOS DE ALGAS
PARA OBTENER CARBOHIDRATOS DE ALTO
VALOR AGREGADO USANDO CÉLULAS TERMÓFILAS

2016-2018



DR TRYGVE BRAUTASET. COORDINADOR DEL PROYECTO,
NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

SUBSIDIO: 1.981.500 EUROS
COSTO: 2.486.000 EUROS

NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY – NORUEGA
SINTEF – NORUEGA
UNIVERSITY OF ICELAND – ISLANDIA
LUND UNIVERSITY – SUECIA
TECHNICAL UNIVERSITY OF DENMARK – DINAMARCA
MATIS OHF - ISLANDIA
BIOTREND SA – PORTUGAL
SILICO LIFE LDA. - PORTUGAL

6. MarbioFeed

MARBIOFEED

Métodos mejorados de elaboración de subproductos (biorrefinería) para la producción de biotoxinas marinas y alimentos para peces a base de microalgas

AISLAMIENTO DE BIOTOXINAS MARINAS DE LA INDUSTRIA DE LOS CRUSTÁCEOS PARA LA PREPARACIÓN DE MATERIALES DE REFERENCIA E INVESTIGAR EL EFECTO DE ÉSTAS EN INDUSTRIAS ACUÍCOLAS. SUMANDO A ELLO, PROCESO PARA DESARROLLO DE ALIMENTOS PARA PECES A BASE DE MICROALGAS

2016-2018



DR JANE KILCOYNE. COORDINADOR DEL PROYECTO,
MARINE INSTITUTE, IRELAND

SUBSIDIO: 750.000 EUROS
COSTO: 750.000 EUROS

MARINE INSTITUTE – IRLANDA
NORWEGIAN VETERINARY INSTITUTE – NORUEGA
INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA – ESPAÑA
NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA – CANADÁ

7. Mar3Bio

MAR3BIO

Biorrefinería y explotación biotecnológica de biomásas marinas

DESARROLLO DE PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO A PARTIR DE ALGAS PARDAS Y DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA DE CRUSTÁCEOS, MEDIANTE FRACCIONAMIENTO Y AISLAMIENTO DE COMPUESTOS ACTIVOS

2016-2018



HÅVARD SLETTA. COORDINADOR DEL PROYECTO,
SINTEF MATERIALS AND CHEMISTRY, NORWAY

SUBSIDIO: 2.181.000 EUROS
COSTO: 3.380.000 EUROS

SINTEF – NORUEGA, ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY (KTH) – SUECIA,
NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY – NORUEGA
UNIVERSITY OF TRIESTE – ITALIA
FMC BIOPOLYMER AS – NORUEGA
MATIS – ISLANDIA
NATIONAL INSTITUTE OF CHEMISTRY - ESLOVENIA

8. MicroMBT

MICROMBT

Descubrimiento y focalización de biocatalizadores microbianos para la conversión de biomasa utilizando tecnología de lecho móvil (MBT)

USO DE BACTERIAS ÁRTICAS CON GENOMA SECUENCIADO EN SISTEMA DE LECHO MOVIL (MBT) PARA AUMENTAR EL VALOR DE LAS MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN MARINO (RESIDUOS) OBTENCIÓN DE PRODUCTOS COMO PUFAS, LIPASAS Y PROTEASAS

2016-2018



SUBSIDIO: 1.503.000 EUROS
COSTO: 1.832.000 EUROS

UiT THE ARTIC UNIVERSITY OF NORWAY – NORUEGA
NORWEGIAN INSTITUTE OF FOOD, FISHERIES AND AQUACULTURE RESEARCH – NORUEGA
INSTITUTO DE TECNOLOGIA QUIMICA E BIOLOGICA – PORTUGAL
UMEÅ UNIVERSITY - SUECIA

DR. PEIK HAUGEN. COORDINADOR DEL PROYECTO,
UiT THE ARTIC UNIVERSITY OF NORWAY

9. Neptuna

NEPTUNA

Nuevos procesos de extracción para compuestos múltiples de alto valor a partir de materiales seleccionados de algas

USO DE ENZIMAS PARA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS DE ALTO VALOR EN MACROALGAS, MICROALGAS Y CIANOBACTERIAS. CONCENTRÁNDOSE EN ACTIVIDADES ANTIOXIDANTES Y ANTIMICROBIANAS PARA USO EN ALIMENTOS, COSMÉTICOS, SALUD ANIMAL Y PROTECCIÓN PERSONAL

2016-2018



SUBSIDIO: 760.000 EUROS
COSTO: 895.000 EUROS

NATIONAL UNIVERSITY OF IRELANDA – IRLANDA
UNIVERSITY COLLEGE CORK – IRLANDA
GHENT UNIVERSITY – BÉLGICA
UNILEVER – UK
UiT – THE ARTIC UNIVERSITY OF NORWAY - NORUEGA

DR DAGMAR STENGEL. COORDINADOR DEL PROYECTO,
NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND GALWAY

10. SeaRefinery

SEAREFINERY

Biorrefinería de algas - para productos de alto valor agregado

DESARROLLO DE TECNOLOGÍA PARA EXTRAER Y PURIFICAR
COMPUESTOS DE ALTO VALOR A PARTIR DE ALGAS.
TALES COMO ANTIOXIDANTES, COMPONENTES ANTIMICROBIANOS,
E HIDROCOLOIDES EVALUANDO SU BIOACTIVIDAD PARA USO
EN DIFERENTES MATRICES

2016-2018



DR ANNE-BELINDA BJERRE. COORDINADOR DEL PROYECTO,
DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE DENMARK

SUBSIDIO: 1.406.000 EUROS
COSTO: 2.607.000 EUROS

DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE – DINAMARCA
MARINOX EHF – ISLANDIA
CYBERCOLLOIDS LTD - IRLANDA
SIOEN INDUSTRIES – BÉLGICA
CENTEXBEL – BÉLGICA
HORTIMARE AS – NORUEGA
VIVOX APS – DINAMARCA
CORK INSTITUTE OF TECHNOLOGY - IRLANDA



4 ANEXOS



ANEXO 1: Listado de patentes relevantes



Tabla 1: Patentes relacionadas a hidrolizados proteicos de pescado.

Patente	Fecha solicitud	Título	Solicitante
DK2275140	05.02.2018	Sammensætning, omfattende plante- og/eller fiskeolier og ikke-oxiderbare fedtsyreenheder	Bergen Teknologioverforing AS
CN107056381	18.08.2017	Preparation method of polypeptide-enriched deep-sea fish protein solution	YANTAI GOODLY BIOTECHNOLOGY CO., LTD.
CN106701875	24.05.2017	Preparation method of freshwater fish antioxidant bioactive peptide	JIANGNAN UNIVERSITY
CN106071420	09.11.2016	Preparation method of microelement chelated peptide and litopenaeus vannamei breeding feed	ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY
CN205667320	02.11.2016	Preparation facilities of fish protein hydrolysate small peptide	DONGSHAN COUNTY XIEXING AQUATIC PRODUCTS PROCESSING CO., LTD.
KR1020150083552	20.07.2015	AGENT, INCLUDING FISH PROTEIN HYDROLYZATE AS ACTIVE INGREDIENT, FOR PREVENTING FREEZING DENATURATION OF PROTEIN	;KNU-INDUSTRY COOPERATION FOUNDATIONKNU-INDUSTRY COOPERATION FOUNDATION
CN104719604	24.06.2015	Method for removing odor of fish protein hydrolysate	GUANGDONG MEIWEIXIAN FLAVORING & FOOD CO., LTD.;GUANGDONG CHUBANG FOOD CO., LTD.
US20150025001	22.01.2015	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A SATIETOGENIC ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE;MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE
CN104256185	07.01.2015	Feeds for young larimichthys crocea and application of feeds	
US20140221293	07.08.2014	Fish protein hydrolysate having a bone-stimulating and maintaining activity, nutraceutical and pharmacological compositions comprising such a hydrolysate and method for obtaining same	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
EP2753194	16.07.2014	FISH-PROTEIN HYDROLYSATES USED IN PREVENTING AND/OR TREATING METABOLIC DISORDERS SUCH AS METABOLIC SYNDROME PARTICULARLY ASSOCIATED WITH OBESITY	CIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
RU0002490932	27.08.2013	METHOD FOR PREPARATION OF FODDER FOR YOUNG STURGEON FISH	
WO2013045665	04.04.2013	COMPOSITION FOR TOPICAL APPLICATION COMPRISING A FISH PROTEIN HYDROLYSATE, APPLICATOR AND USE	VITA LASER B.V.
WO2013034546	14.03.2013	FISH-PROTEIN HYDROLYSATES USED IN PREVENTING AND/OR TREATING METABOLIC DISORDERS SUCH AS METABOLIC SYNDROME PARTICULARLY ASSOCIATED WITH OBESITY	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE;DUCLOS, Elisa
CN102845653	02.01.2013	Nibea albiflora richardson larvae and juvenile microcapsule feed, as well as processing preparation and feeding method thereof	Marine Fisheries Research Institute of Zhejiang
IN10048/DELNP/2011	30.11.2012	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
US20120238492	20.09.2012	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	Courois Elisa;La Rochelle Hubert Drieu
EP2445360	02.05.2012	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	CIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
US20110124570	26.05.2011	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A BONE-STIMULATING AND MAINTAINING ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
DK1531682	14.03.2011	Fodersammensætning og fremgangsmåde til fodring af dyr	Novozymes A/S
US20110039768	17.02.2011	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A SATIETOGENIC ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME,	Drieu La Rochelle Hubert;Courouis Elisa;Cudennec Benoit;Fouchereau-Peron Martine;Ravallec-Ple Rozenn
EP2275140	19.01.2011	Composition comprising plant and/or fish oils and non-oxidizable fatty acid entities	BERGEN TEKNOLOGIOVERFØRING AS



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



WO2010149778	29.12.2010	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE;COUROIS, Elisa;DRIEU LA ROCHELLE, Hubert
CA2765992	29.12.2010	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
EP2247744	10.11.2010	Fish protein hydrolysate having a satietogenic activity, nutraceutical and pharmacological compositions comprising such a hydrolysate and method for obtaining same	COMPANIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE;MUSEUM NAT D HISTOIRE NATURELLE;CENTRE NAT RECH SCIENT;UNIV LILLE 1 SCIENCES & TECHNOLOGIES
EP2247745	10.11.2010	Fish protein hydrolysate having a bone-stimulating and maintaining activity, nutraceutical and pharmacological compositions comprising such a hydrolysate and method for obtaining same	CIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
WO2009101134	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A SATIETOGENIC ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE;MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE;DRIEU LA ROCHELLE, Hubert;COUROIS, Elisa;CUDENNEC, Benoît;FOUCHEREAU-PERON, Martine;RAVALLEC-PLÉ, Rozenn
WO2009101146	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A BONE-STIMULATING AND -MAINTAINING ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE;DRIEU LA ROCHELLE, Hubert;COUROIS, Elisa
CA2714155	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A BONE-STIMULATING AND -MAINTAINING ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
CA2714128	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A SATIETOGENIC ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE;MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
US20090111747	30.04.2009	Anti-Diabetic or Anti-Hypertensive Dietary Supplement	
CN101095456	2.1.2008	Novel fish milk and the preparing technics thereof	Shenzhen Zhong Sheng Xin Industrial Development Co., Ltd.
EP1853290	14.11.2007	ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT DERIVED FROM SALMO OR ONCORHYNCHUS PROTEIN HYDROLYSATES	OCEAN NUTRITION CANADA LTD
CN101028034	05.09.2007	Fermentation of fish protein hydrolysate	Boan Biological Engineering Co., Ltd., Shanghai;
US20060204612	14.09.2006	Feed composition and method of feeding animals	Novozymes A/S;Denofa AS
US20060183690	17.08.2006	Anti-hypertensive dietary supplement	Ocean Nutrition Canada Limited
WO2006084351	17.08.2006	ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT DERIVED FROM SALMO OR ONCORHYNCHUS PROTEIN HYDROLYSATES	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED;EWART, Harry Stephen;DENNIS, Dorothy Anne;BARROW, Colin;POTVIN, Michael Anthony
WO2006084383	17.08.2006	ANTI-DIABETIC OR ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED;EWART, Harry, Stephen;DENNIS, Dorothy, Anne;BARROW, Colin
CA2567582	17.08.2006	ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT DERIVED FROM SALMO OR ONCORHYNCHUS PROTEIN HYDROLYSATES	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED
CA2639880	17.08.2006	ANTI-DIABETIC OR ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED
EP1605767	21.12.2005	PROCESS FOR IMPROVEMENT OF MEAT QUALITY IN FISH, PROTEIN HYDROLYSATE AND METHOD OF PRODUCING A PROTEIN HYDROLYSATE	MARINE BIOPRODUCTS AS
CN1674790	28.09.2005	Feed composition and method of feeding animals	Novozymes AS;
EP1531682	25.05.2005	Feed composition and method of feeding animals	NOVOZYMES AS



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



KR1020050036969	20.04.2005	FEED COMPOSITION AND METHOD OF FEEDING ANIMALS	NOVOZYMES A/S
AU2003304445	14.04.2005	Mehtod for producing enzymatic fish protein hydrolysate	DUDKIN, Sergey Marovich;ERMOLIN, Gennadiy Andreevich;MEYNERT, Andrian Georgievich
WO2005018337	03.03.2005	MEHTOD FOR PRODUCING ENZYMATIC FISH PROTEIN HYDROLYSATE	DUDKIN, Sergey Marovich;;ERMOLIN, Gennadiy Andreevich;;MEYNERT, Andrian Georgievich;
WO2004071202	26.08.2004	PROCESS FOR IMPROVEMENT OF MEAT QUALITY IN FISH, PROTEIN HYDROLYSATE AND METHOD OF PRODUCING A PROTEIN HYDROLYSATE	MARINE BIOPRODUCTS AS;HAGEN, Harald;SANDNES, Kjartan
WO2004016098	26.02.2004	FEED COMPOSITION AND METHOD OF FEEDING ANIMALS	NOVOZYMES A/S;DENOFA AS;PEDERSEN, Bent, Pii;STANDAL, Håkon
CA2495579	26.02.2004	FEED COMPOSITION AND METHOD OF FEEDING ANIMALS	NOVOZYMES A/S;DENOFA AS
AU2003250319	16.10.2003	Feed composition and method of feeding animals	Novozymes A/S
US5906941	25.05.1999	Plant propagation compositions and methods	University of Massachusetts
AU1998071345	24.12.1998	Plant propagation compositions and methods	University of Massachusetts
WO1998046727	22.10.1998	PLANT PROPAGATION COMPOSITIONS AND METHODS	UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS
FR2663200	20.12.1991	Gradually dissolving foods for feeding aquatic animals and method for obtaining them	DISTRIVAL SA
GB1494912	14.12.1977	PREPARATION OF WATER-DISPERSIBLE STABILIZED REACTION PRODUCTS OF PROTEIN AND ALKYLENE GLYCOL ALGINATES	ALGINATE IND LTD
US3856627	24.12.1974	CULTURE MEDIUM FOR BACTERIA	MORINAGA MILK INDUSTRY CO. LTD.
IL13812	26.1.1961	process for the manufacture of a fish protein hydrolysate	applicant name missing
CN104082520	08.10.2014	Low-value marine fish peptide meal as well as preparation method and application thereof	常熟理工学院
US20140221293	07.08.2014	Fish protein hydrolysate having a bone-stimulating and maintaining activity, nutraceutical and pharmacological compositions comprising such a hydrolysate and method for obtaining same	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
CN103858998	18.06.2014	Minced fish antifreeze agent of freshwater fish and application thereof	NORTHEAST AGRICULTURAL UNIVERSITY
CN103804471	21.05.2014	Method for preparing metal chelated peptide by enzyme method	
WO2014067950	08.05.2014	USE OF PROTEIN HYDROLYSATES AND NUCLEOTIDES FOR ENHANCING PALATABILITY OF FISH FEED	SPECIALITES PET FOOD
CA2890364	08.05.2014	USE OF PROTEIN HYDROLYSATES AND NUCLEOTIDES FOR ENHANCING PALATABILITY OF FISH FEED	SPECIALITES PET FOOD
CN103637245	19.03.2014	Fish protein peptide calcium chewable tablet for supplementing calcium and lowering blood pressure and preparation method thereof	
IN3712/CHE/2012	14.03.2014	BACTERIAL FERMENTATION PROCESS FOR EXTRACTION OF PROTEIN HYDROLYSATE FROM YEAST BIOMASS	TAMIL NADU AGRICULTURAL UNIVERSITY
IN3612/CHE/2012	07.03.2014	SYNTHESIS OF PROTEIN HYDROLYSATES THROUGH BACTERIAL EXTRACTION FROM AZOLLA BIOMASS	TAMIL NADU AGRICULTURAL UNIVERSITY
ES2442019	07.02.2014	Procedimiento para la preparación de un hidrolizado	Nestec S.A.
CN103549185	05.02.2014	Artificial microparticle feed for clam worm larva and preparation method thereof	WEIFANG CONQUEREN BIOSCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.
CN103535427	29.01.2014	Minced fish antifreeze agent of freshwater fish and application thereof	Northeast Agricultural University
DK2229062	20.01.2014	Fremgangsmåde til fremstillingen af et hydrolysat	Nestec S.A.



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



CN103416668	04.12.2013	Fish fine dried noodle preparation method	Anhui Fuhuang Sungem Foodstuff Group Co., Ltd.
CN103404915	27.11.2013	Complex chelated fish skin bone protein polypeptide calcium powder and preparation method thereof	Binzhou Wanjia Biotechnology Co., Ltd.
RU0002498635	20.11.2013	HYDROLYSATE PREPARATION METHOD	
CN103388017	13.11.2013	Preparation technology of fish skin collagen oligopeptide	The Third Institute of Oceanography, SOA
CN103380872	06.11.2013	Artificial pellet feed for adult turbot	Qingdao Qihao Nutrition Science & Technology Co., Ltd.
EP2627192	21.08.2013	HYDROLYSATES OF ANIMAL PROTEINS OF MARINE ORIGIN WITH NEUROPROTECTIVE PROPERTIES	MANE FILS V
CN103125740	05.06.2013	Application of chrome leather scrap enzymatic hydrolysate in production of animal feed	Wang Quanjie
CN103125982	05.06.2013	Preparation method for fish brain microcapsules	Dalian Polytechnic University; Baiyang Aquatic Group Inc.
RU0002479215	20.04.2013	PROTEIN FODDER ADDITIVE FOR YOUNG FISHES FEEDING	
WO2013045665	04.04.2013	COMPOSITION FOR TOPICAL APPLICATION COMPRISING A FISH PROTEIN HYDROLYSATE, APPLICATOR AND USE	VITA LASER B.V.
KR1020130029166	22.03.2013	PHARMACEUTICAL COMPOSITION AND A HEALTH FUNCTIONAL FOOD CONTAINING A FISH SKIN-DERIVED PEPTIDE, WHICH PREVENTS ALZHEIMER'S DISEASE	GANGNEUNG-WONJU NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION GROUP; GANGNEUNG SCIENCE INDUSTRY FOUNDATION;
KR101226097*	18.01.2013	COOKING SAUCE USING NATURAL MATERIALS, AND A MANUFACTURING METHOD THEREOF	
CN102871096	16.01.2013	Roasted fish-flavored powdery essence and preparation method thereof	Tianjin Chunfa Bio-Technology Group Co., Ltd.
CN102845653	02.01.2013	Nibea albiflora richardson larvae and juvenile microcapsule feed, as well as processing preparation and feeding method thereof	Marine Fisheries Research Institute of Zhejiang
IN10048/DELNP/2011	30.11.2012	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	COMPAGNIE DES PECHES SAINT MALO SANTE
RU0002468081	27.11.2012	METHOD OF OBTAINING PROTEINASE-ACTIVATOR OF PROTEIN C IN BLOOD PLASMA	
US20120238492	20.09.2012	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	Courois Elisa; La Rochelle Hubert Drieu
CN102657338	12.09.2012	Method for processing red sea bream collagen polypeptide-chromium (III) chelate	Tianjin University of Science & Technology
CN102586374	18.07.2012	Angiotensin-converting enzyme inhibitory peptide and preparation method thereof	Guangxi University
CN102551020	11.07.2012	Preparation method of vegetarian meat solid seasoning with natural flavor	Aipu Food Industry Co., Ltd.
WO2012078223	14.06.2012	A NEW METHOD TO PRODUCE MARINE PROTEIN HYDROLYSATE WITH ULTRA-LOW HEAVY METAL CONTAMINATION	FRAMROZE, Bomi, P.
EP2445360	02.05.2012	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	CIE DES PECHES SAINT MALO SANTE
WO2012049430	19.04.2012	HYDROLYSATES OF ANIMAL PROTEINS OF MARINE ORIGIN WITH NEUROPROTECTIVE PROPERTIES	V. MANE FILS; LABATUT, Marie-Luce; LE DENMAT, Solange
WO2012040980	05.04.2012	BACILLUS BARBARICUS STRAIN SCSIO 02429 DERIVED FROM SEA AND METHOD FOR PREPARING SMALL SQUID PEPTIDE USING THE SAME	SOUTH CHINA SEA INSTITUTE OF OCEANOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES;
JP2012039950	01.03.2012	COD ROE-CONTAINING SAUCE	
DK1605767	23.01.2012	Fremgangsmåde til forbedring af kødkvaliteten hos fisk, proteinhydrolysat og fremgangsmåde til fremstilling af et proteinhydrolysat	Marine Bioproducts AS



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



RU0002440006	20.01.2012	FODDER FOR INCUBATED SHELLFISH IN MOLTING PERIOD	
KR1020120004593	13.01.2012	FERMENTATION METHOD OF TUNA SAUCE CAPABLE OF STORING FOR A LONG TIME	KIM, HYUN TAE; 김현태
CN102293392	28.12.2011	Compound seasoning powder for stir-frying rice	Fujian Quanzhou Anji Food Co., Ltd.;
CN102232574	09.11.2011	Method for preparing eel head fat, protein and bone meal by high pressure cooking and enzymatic hydrolysis	Fujian Agriculture and Forestry University;
CN102191283	21.09.2011	Method for preparing succinic acid through fermentation by cheap nitrogen sources	Nanjing University of Technology;
CN102172393	07.09.2011	Calcium supplement of fish scale protein peptide calcium chelate and preparation method thereof	Ocean University of China;
CN102125173	20.07.2011	Preparation and application of additive for reducing liver fat content of turbot	Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fisheries Science;
US20110124570	26.05.2011	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A BONE-STIMULATING AND MAINTAINING ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
US20110039768	17.02.2011	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A SATIETOGENIC ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME,	Drieu La Rochelle Hubert; Courois Elisa; Cudennec Benoit; Fouchereau-Peron Martine; Ravallec-Ple Rozenn
EP2275140	19.01.2011	Composition comprising plant and/or fish oils and non-oxidizable fatty acid entities	BERGEN TEKNOLOGIOVERFØRING AS
CN101945588	12.01.2011	A process for the preparation of a hydrolysate	
WO2010149778	29.12.2010	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR THE USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE; COUROIS, Elisa; DRIEU LA ROCHELLE, Hubert
CA2765992	29.12.2010	FISH PROTEIN HYDROLYSATE FOR USE THEREOF IN INHIBITING WEIGHT GAIN AND/OR WEIGHT LOSS	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
EP2247744	10.11.2010	Fish protein hydrolysate having a satietogenic activity, nutraceutical and pharmacological compositions comprising such a hydrolysate and method for obtaining same	COMPANIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE; MUSEUM NAT D HISTOIRE NATURELL; CENTRE NAT RECH SCIENT; UNIV LILLE 1 SCIENCES & TECHNOLOGIES
EP2247745	10.11.2010	Fish protein hydrolysate having a bone-stimulating and maintaining activity, nutraceutical and pharmacological compositions comprising such a hydrolysate and method for obtaining same	CIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
CN101869169	27.10.2010	Method for preparing fish oligopeptide from gurry by combining fermentation and membrane technology	Wuhan Kailijin Biotechnology Co., Ltd.;
CN101864364	20.10.2010	Fish waste protein hydrolysate used as spirulina growth regulator	Guangdong Ocean University;
US20100260890	14.10.2010	PROCESS FOR THE PREPARATION OF A HYDROLYSATE	NESTEC S.A.
EP2229062	22.09.2010	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF A HYDROLYSATE	NESTEC SA
AU2008337653	08.07.2010	A process for the preparation of a hydrolysate	Nestec S.A.
CN101768507	07.07.2010	Method for extracting crude fish oil in leftovers of tilapia	Guangxi Baiyang Group Co., Limited; 广西南宁百洋饲料集团有限公司
KR1020100005470	15.01.2010	MARINE ORGANISM-DERIVED COLLAGEN HYDROLYSATE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF INCLUDING ENVIRONMENTAL HYDROLYSIS STEP AND SUCCESSIVE REFINING STEP	SEMPIO FOODS COMPANY
RU02372787	20.11.2009	METHOD OF OBTAINING FODDER PROTEIN HYDROLYSATE	
RU02372790	20.11.2009	METHOD OF OBTAINING FODDER BASED ON PROTEIN HYDROLYSATE	



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



CN101579012	18.11.2009	Preparation method and application of complex enzyme preparation for biocatalytically flavored dried fish	Guangdong Ocean University; 广东海洋大学
RU02366265	10.09.2009	METHOD OF FORAGE PREPARATION FOR EARLY FRY OF SALMON	
WO2009101134	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A SATIETOGENIC ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE; MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE; DRIEU LA ROCHELLE, Hubert; COUROIS, Elisa; CUDENNEC, Benoît; FOUCHEREAU-PERON, Martine; RAVALLEC-PLÉ, Rozenn
WO2009101146	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A BONE-STIMULATING AND -MAINTAINING ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE; DRIEU LA ROCHELLE, Hubert; COUROIS, Elisa
CA2714155	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A BONE-STIMULATING AND -MAINTAINING ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE
CA2714128	20.08.2009	FISH PROTEIN HYDROLYSATE HAVING A SATIETOGENIC ACTIVITY, NUTRACEUTICAL AND PHARMACOLOGICAL COMPOSITIONS COMPRISING SUCH A HYDROLYSATE AND METHOD FOR OBTAINING SAME	COMPAGNIE DES PECHEs SAINT MALO SANTE; MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
WO2009077359	25.06.2009	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF A HYDROLYSATE	NESTEC S.A.; LIM, Bee Gim
WO2009076996	25.06.2009	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF A HYDROLYSATE	NESTEC S.A.; LIM, Bee Gim
CA2708493	25.06.2009	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF A HYDROLYSATE	NESTEC S.A.
CN101461548	24.06.2009	Crucian carp hydrolysate and use thereof	Hunan Dongting Aquaculture Co., Ltd.
CN101461440	24.06.2009	Technique for extracting fish protein ferritin peptide from low value sea water fish and leftover protein	Zhejiang Ocean University; 司
MYPI 2010002756	14.06.2009	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF A HYDROLYSATE	NESTEC S.A.
CN101433345	20.05.2009	Comprehensive utilization method of abdominal organs of grass carp	Jiangnan University;
CN101423858	06.05.2009	Method for preparing lipid-containing protein powder by using protease hydrolytic channel catfish ictalurus punctatus head	Jiangnan University;
US20090111747	30.04.2009	Anti-Diabetic or Anti-Hypertensive Dietary Supplement	
CN101406309	15.04.2009	Method for preparing concentrated peptides of white fish and uses thereof	Kunming University of Science and Technology;
KR1020090024891	10.03.2009	FUNCTIONAL OYSTER ENZYME HYDROLYSATE USING TRANSGLUTAMINASE HAVING ANTI-OXIDANT ACTIVITY, AN INHIBITION EFFECT OF ACE AND THE INHIBITION EFFECT OF NEUTRAL LIPID/TOTAL CHOLESTEROL AND A MANUFACTURING METHOD THEREOF	INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION GYEONGSANG NATIONAL UNIVERSITY; BIO LINES CO., LTD
RU02344618	27.01.2009	METHOD OF HYDROLYSATE PRODUCTION	
CN101347174	21.01.2009	Method for preparing fish protein powder without bitter and fishy smells	Guangdong Ocean University;
US20090004338	01.01.2009	Adhesion system for rawhide and meat chew for dogs	David A. Anderson; Redbarn Pet Products, Inc.; Richard L. Harpe
CN101248821	27.08.2008	Process engineering for extracting fishes processing offal fish oil by enzymolysis process	Guangdong Ocean University
CN101249103	27.08.2008	Tunny head immunological activity substance and method of preparing the same	Guangdong Ocean University;
CN101234127	06.08.2008	Technique for extracting natural antibacterial agent from low value sea water fish and leftover protein	Zhejiang Ocean University;
CN101233950	06.08.2008	Technique for extracting anti-oxidant from low value sea water fish and leftover protein	Zhejiang Ocean University;



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



CN101134942	05.03.2008	Process for producing single-cell protein by employing ocean saccharomycete	Ocean University of China;
CN101095456	02.01.2008	Novel fish milk and the preparing technics thereof	Shenzhen Zhong Sheng Xin Industrial Development Co., Ltd.
EP1853290	14.11.2007	ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT DERIVED FROM SALMO OR ONCORHYNCHUS PROTEIN HYDROLYSATES	OCEAN NUTRITION CANADA LTD
CN101028034	05.09.2007	Fermentation of fish protein hydrolysate	Boan Biological Engineering Co., Ltd., Shanghai
WO2007086762	02.08.2007	ENZYMATIC RECOVERY OF PROTEIN	VITAL FOOD PROCESSORS LIMITED;DONALDSON, Bruce William;LANG, Douglas
CN1891066	10.01.2007	Freshwater (seawater) fish meat hydrolysis and smell removal method	Shanghai Boan Bioengineering Co., Ltd.;
CN1891084	10.01.2007	Fish-fruit-vegetable mixed juice and its fermented drink preparing process	Shanghai Boan Bioengineering Co., Ltd.;
CN1883289	27.12.2006	Method for preparing active polypeptide solution of fresh water fish protein	Hubei Taier Bio-engineering Co., Ltd.;
KR1020060111923	31.10.2006	SEASONING BASE WITHOUT FISHY SMELL AND TASTES USING MARINE BYPRODUCTS SUCH AS RESIDUAL FISH MEAT AND INTERNAL ORGANS, AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME	INJE UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION;
US20060183690	17.08.2006	Anti-hypertensive dietary supplement	Ocean Nutrition Canada Limited
WO2006084351	17.08.2006	ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT DERIVED FROM SALMO OR ONCORHYNCHUS PROTEIN HYDROLYSATES	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED;EWART, Harry Stephen;DENNIS, Dorothy Anne;BARROW, Colin;POTVIN, Michael Anthony
WO2006084383	17.08.2006	ANTI-DIABETIC OR ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED;EWART, Harry, Stephen;DENNIS, Dorothy, Anne;BARROW, Colin
CA2567582	17.08.2006	ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT DERIVED FROM SALMO OR ONCORHYNCHUS PROTEIN HYDROLYSATES	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED
CA2639880	17.08.2006	ANTI-DIABETIC OR ANTI-HYPERTENSIVE DIETARY SUPPLEMENT	OCEAN NUTRITION CANADA LIMITED
US7070953	04.07.2006	Protein hydrolysates produced with the use of cod proteases	Nordur EHF
RU02277795	20.06.2006	METHOD FOR PRODUCING OF AMINO ACID HYDROLYSATE	
US20060035313	16.02.2006	Proteolytic fermenter	Green Earth Industries
EP1605767	21.12.2005	PROCESS FOR IMPROVEMENT OF MEAT QUALITY IN FISH, PROTEIN HYDROLYSATE AND METHOD OF PRODUCING A PROTEIN HYDROLYSATE	MARINE BIOPRODUCTS AS
US20050148049	07.07.2005	Proteolytic fermenter	Green Earth Industries
AU2003304445	14.04.2005	Method for producing enzymatic fish protein hydrolysate	DUDKIN, Sergey Marovich;ERMOLIN, Gennadiy Andreevich;MEYNERT, Andrian Georgievich
EP1520031	06.04.2005	PROTEOLYTIC FERMENTER	GREEN EARTH IND LLC
WO2005018337	03.03.2005	METHOD FOR PRODUCING ENZYMATIC FISH PROTEIN HYDROLYSATE	DUDKIN, Sergey Marovich;;ERMOLIN, Gennadiy Andreevich;;MEYNERT, Andrian Georgievich;
US20040203134	14.10.2004	Complex technologies using enzymatic protein hydrolysate	
WO2004071202	26.08.2004	PROCESS FOR IMPROVEMENT OF MEAT QUALITY IN FISH, PROTEIN HYDROLYSATE AND METHOD OF PRODUCING A PROTEIN HYDROLYSATE	MARINE BIOPRODUCTS AS;HAGEN, Harald;SANDNES, Kjartan
DK1227736	24.05.2004	Proteinhydrolysater fremstillet under anvendelse af marine proteaser	Nordur EHF



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



US20040038391	26.02.2004	Amino acids factory	
RU02218038	10.12.2003	DIETARY PRODUCT	
EP1361800	19.11.2003	HYDROLYSATE ASSISTED PHYTIC ACID REDUCTION AND FEED MODIFICATION METHOD	BIOZYME SYSTEMS INC.;ALOISE PEDRO;SAXBY DAVID J
WO2003066665	14.08.2003	PROTEOLYTIC FERMENTER	GREEN EARTH INDUSTRIES, LLC
WO2003066664	14.08.2003	COMPLEX TECHNOLOGIES USING ENZYMATIC PROTEIN HYDROLYSATE	GREEN EARTH INDUSTRIES, LLC
WO2003066545	14.08.2003	AMINO ACIDS FACTORY	GREEN EARTH INDUSTRIES, LLC
CA2475251	14.08.2003	PROTEOLYTIC FERMENTER	GREEN EARTH INDUSTRIES, LLC
US20030148418	07.08.2003	Proteolytic fermenter	Green Earth Industries
AU2003215014	31.07.2003	Amino acids factory	GREEN EARTH INDUSTRIES, LLC
AU2003217325	31.07.2003	Complex technologies using enzymatic protein hydrolysate	GREEN EARTH INDUSTRIES, LLC
AU2003215052	31.07.2003	Proteolytic fermenter	GREEN EARTH INDUSTRIES, LLC
JP2003040745	13.02.2003	HAIR-DYEING COMPOSITION	KANEBO LTD;カネボウ株式会社
DKPA 2002 00585	14.10.2002	Proteinhydrolysater fremstillet under anvendelse af marine proteaser	Nordur ehf.
EP1227736	07.08.2002	PROTEIN HYDROLYSATES PRODUCED WITH THE USE OF MARINE PROTEASES	NORDUR EHF
US20020094357	18.07.2002	Hydrolysate assisted phytic acid reduction and feed modification method	Biozyme Sytems Inc.
WO2002054887	18.07.2002	HYDROLYSATE ASSISTED PHYTIC ACID REDUCTION AND FEED MODIFICATION METHOD	BIOZYME SYSTEMS INC.;ALOISE, Pedro;SAXBY, David, J.
CA2447295	18.07.2002	HYDROLYSATE ASSISTED PHYTIC ACID REDUCTION AND FEED MODIFICATION METHOD	BIOZYME SYSTEMS INC.
AU2002224704	11.04.2002	Hydrolysate assisted phytic acid reduction and feed modification method	Aloise, Pedro;Biozyme Systems Inc.;Saxby, David J.
AU2001015479	19.07.2001	Protein hydrolysates produced with the use of marine proteases	Nordur Ehf.
WO2001028353	26.04.2001	PROTEIN HYDROLYSATES PRODUCED WITH THE USE OF MARINE PROTEASES	NORDUR EHF.;BJARNASON, Jon, Bragi;BENEDIKTSSON, Bergur
CA2421058	26.04.2001	PROTEIN HYDROLYSATES PRODUCED WITH THE USE OF MARINE PROTEASES	NORDUR EHF.
KR1020000030681	05.06.2000	FEED INTAKE ACCELERATING ADDITIVES FOR SBASTES DCHLEGLI	BAE, SEONG CHUL;CHOI, YOUNG JUN;배승철;최영준
JP2000060495	29.02.2000	OIL OR FAT COMPOSITION FOR PROCESSED FISH FOOD AND PROCESSED FISH FOOD	RIKEN VITAMIN CO LTD;理研ビタミン株式会社
US5935605	10.08.1999	Oral preparation for patients with chronic renal insufficiency, method of making and use	STOILOV; IVAN LUBOMIROV;GEORGIEV; TZVETAN DIMITROV;TASKOV; MILLE VASILEV;KOLEVA; ISKRA DIMITROVA
US5906941	25.05.1999	Plant propagation compositions and methods	University of Massachusetts
AU1998071345	24.12.1998	Plant propagation compositions and methods	University of Massachusetts
WO1998046727	22.10.1998	PLANT PROPAGATION COMPOSITIONS AND METHODS	UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS
CN1117860	06.03.1996	Brain-invigorating and growth-promoting dietary food containing special brain-tonic Chinese medicine and nerve regulating agent	Jiang Guren



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



AU1995023962	04.01.1996	Oral preparation for patients with chronic renal insufficiency and other protein metabolic diseases	Georgiev, Tzvetan Dimitrov; Koleva, Iskra Dimitrova; Stoilov, Ivan Lubomirov; Taskov, Mille Vasilev
WO1995029252	02.11.1995	ORAL PREPARATION FOR PATIENTS WITH CHRONIC RENAL INSUFFICIENCY AND OTHER PROTEIN METABOLIC DISEASES	STOILOV, Ivan, Lubomirov; GEORGIEV, Tzvetan, Dimitrov; TASKOV, Mille, Vasilev; KOLEVA, Iskra, Dimitrova
FR2663200	20.12.1991	Gradually dissolving foods for feeding aquatic animals and method for obtaining them	DISTRIVAL SA
FR2477017	04.09.1981	Anti-allergic powdered compsns. - contg. quail(s) eggs, protein hydrolysate and hepato-protecting amino acid	LYORE LABO
FR2448297	05.09.1980	Feedstuff, esp. feed concentrate prodn. - by hydrolysis of scleroprotein material e.g. hair, hoof, feathers, skin etc. with sulphuric acid (HU 28.6.79)	AGROKEMIA SZOVETKEZET
FR2399213	02.03.1979	Mfg. pure solns. of natural aminoacid(s) - by ultrafiltration then electrodialysis of liq. hydrolysate of biological proteinaceous material	BERTIN & CIE
US4126606	21.11.1978	Physiologically active peptides and a process for preparation thereof	Zaidan Hojin Biseibutsu Kagaku Kenkyu Kai
GB1498923	25.01.1978	LOW PHENYLALANINE PLASTEINS	FUJI OIL CO LTD
GB1498120	18.01.1978	DEHYDRATED FOOD PRODUCT	NESTLE SA
GB1493317	30.11.1977	DIETARY COMPOSITION AND METHODS OF PREPARING	SYNTEX INC
FR2337506	05.08.1977	Digestible protein from proteinaceous materials, e.g. raw fish - by partial hydrolysis with organic acids after comminution (NO280676)	INT FISHING CORP
FR2299819	03.09.1976	Digestible protein from proteinaceous materials, e.g. raw fish - by partial hydrolysis with organic acids after comminution (NO280676)	INT FISHING CORP
GB1409002	08.10.1975	CULTURE MEDIUM FOR BACTERIA	MORINAGA MILK INDUSTRY CO LTD
US3856627	24.12.1974	CULTURE MEDIUM FOR BACTERIA	MORINAGA MILK INDUSTRY CO. LTD.
US3836686	17.09.1974	RECOVERY OF PROTEIN HYDROLYSATE FROM FISH OR FISH PRODUCTS	ROELS O
GB1300721	20.12.1972	A GRANULAR PROTEIN-CONTAINING FOOD	INST ELEMENTO ORCH SOEDINENY
GB1293508	18.10.1972	MANUFACTURE OF NATURAL AMINO ACID MIXTURES FROM PROTEIN MATERIALS	ISTITUTO DI RICERCHE BIOMEDICH
GB1290238	20.09.1972		
CA902420	13.06.1972	RECOVERY OF PROTEIN HYDROLYSATE FROM FISH OR FISH PRODUCTS	
GB1260995	19.01.1972	PROCESS OF PRODUCING L-THREONINE BY FERMENTATION	AJINOMOTO KK
FR2019736	03.07.1970	Recovery of protein hydrolysates from fish	RYAN ET SONS JOHN J INC
GB1166774	08.10.1969	Process for the preparation of 5-Dehydroshikimic Acid	KYOWA HAKKO KOGYO KK
GB1107229	27.03.1968	Process for the production of protein hydrolysates	NESTLE SA
GB1023503	23.03.1966	Bait-insecticidal composition	HOOKEER CHEMICAL CORP
GB1001173	11.08.1965	Process for the production of galactose oxidase	MILES LAB
GB914683	02.01.1963	The new antibiotic x-5079c and a process for its manufacture	HOFFMANN LA ROCHE
GB866488	26.04.1961	A process for the manufacture of vitamins of b-group	HOFFMANN LA ROCHE
IL13812	26.01.1961	process for the manufacture of a fish protein hydrolysate	applicant name missing



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



GB805220	03.12.1958	Improvements in or relating to the manufacture of foam-generating substances	MINIMAX LTD
GB679585	17.09.1952	Process for the manufacture of foam fire extinguishing liquid	FORSVARETS FORSKNINGS



Tabla 2: Patentes seleccionadas de los últimos 10 años relacionadas con péptidos de origen marino.

Patente	Fecha solicitud	Nombre	Solicitante	Comentario
CN101240312	13.08.2008	Method for preparing ACE inhibition peptide originate from fish skin	Nanchang University	Método para obtención péptidos para control de presión arterial a partir de tilapia.
CN101297672	05.11.2008	Method for producing active peptides from enzymolysis of fish proteins using active enzymes in angleworm intestinal canal	Wuhan Saipu Film Technology Co., Ltd.;	Hidrólisis con enzimas específicas
CN101328205	24.12.2008	Fish collagen peptides ion exchange chromatography fishy smell elimination process	Qingdao Keno Bio & Tech Co., Ltd.;	Péptidos de colágeno
CN101406309	15.04.2009	Method for preparing concentrated peptides of white fish and uses thereof	Kunming University of Science and Technology	nutracéutico en base a péptidos obtenidos de hidrólisis de pescado
CN101468200	01.07.2009	Beauty treatment health-care capsule produced from deep sea fish collagen and preparation thereof	Dalian Longhe Ocean Bioengineering Technology Co., Ltd.;	Uso cosmético de colágeno y péptidos de colágeno
IN616/DEL NP/2005	30.10.2009	A GENOMIC APPROACH TO IDENTIFICATION OF NOVEL BROAD-SPECTRUM ANTIMICROBIAL PEPTIDES FROM BONY FISH	NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA	Método de identificación de nuevos péptidos utilizando una aproximación genómica
CN102154424	17.08.2011	Process for preparing micro-molecular fish scale collagen peptides	The Third Institute of Oceanography, SOA	Péptidos de colágeno
CN102199649	28.09.2011	Method for classifying molecular weights of fish collagen peptides	Qingdao Keno Bio & Tech Co., Ltd.;	Péptidos de colágeno
CN102198063	28.09.2011	Fish skin collagen peptide and olive oil compound skin-care product and preparation method thereof	Kunming University of Science and Technology;	Péptidos de colágeno
CN102242176	16.11.2011	Method for processing collagen peptide by using fish leftovers	Tianjin Science and Technology University	Procesos que incluyen nuevas tecnologías para la obtención de péptidos de colágeno
KR1020120079964	16.07.2012	FERMENTED COLLAGEN PEPTIDES AND A METHOD FOR PREPARING THE SAME	SEMPIO FOODS COMPANY	Procesos para obtener péptidos por fermentación con microorganismos específicos
WO2013168548	14.11.2013	FOOD OR DRINK	LION CORPORATION	nutracéutico o alimento funcional para control de presión arterial que contiene péptidos de hidrolizados proteicos de diferentes orígenes, incluyendo origen marino
CN103981246	13.08.2014	Method for extracting bitter peptides from fish protein enzymolysis solution	GUANGDONG OCEAN UNIVERSITY	Procesos para obtener hidrolizado sin sabor amargo
WO2013054363	18.04.2013	PEPTIDES FROM FISH GELATINE	COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH; GADRE, Ramchandra, Vithal; JOGDAND, Vithal, Venkatrao; NENE, Sanjay, Narayan	Proceso para obtener péptidos utilizando proteasa de Bacillus sp
EP2766383	20.08.2014	PEPTIDES FROM FISH GELATINE	COUNCIL SCIENT IND RES	
US20140296151	02.10.2014	PEPTIDES FROM FISH GELATINE	COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH	
CN104643068	27.05.2015	Formula of chitosan oligosaccharide and eucommia ulmoides male flower powder containing diet for gout	YANGZHOU RIXING BIO-TECH CO., LTD.	nutracéuticos que entre otros componentes (incluyendo quitosano)



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



		patient		contiene 20-30% de péptidos de origen marino
CN104643070	27.05.2015	Formula of chitosan oligosaccharide and natto flour containing diet for patients suffering from cardiovascular and cerebrovascular diseases	YANGZHOU RIXING BIO-TECH CO., LTD.	
CN104878062	02.09.2015	Microbiological method for preparing sea-fish protein antihypertensive peptides	SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Uso de microorganismos para la hidrólisis
WO2015182859	03.12.2015	METHOD FOR OBTAINING LOW-MOLECULAR WEIGHT COLLAGEN PEPTIDES FROM FISH BONES AND SHELLS USING PRESSURIZED HYDROTHERMAL HYDROLYSIS	PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION	
KR1020150136802	08.12.2015	OBTAINING COLLAGEN PEPTIDES FROM FISH BONES AND SHELLS USING PRESSURIZED HYDROTHERMAL HYDROLYSIS	PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION;	Nuevos procesos para obtención de péptidos desde colágeno
CN106087485	09.11.2016	Method for preparing color fixing agent by using water-based polyurethane grafting collagen peptides	QIU YINGCHAO	Aplicación industrial de péptidos a partir de colágeno y piel de pescado
CN106135890	23.11.2016	Nutritional composition beneficial for bone and joint health	QINGDAO BETTER BIO-TECHNOLOGY CO., LTD.	nutracéutico que entre otros componentes, contiene entre un 20-40% de péptidos de origen marino para salud de articulaciones y huesos.
KR1020160137004	30.11.2016	PHARMACEUTICAL COMPOSITION AND HEALTH FUNCTIONAL FOOD EACH HAVING ANTI-ALZHEIMER ACTIVITY AND CONTAINING PEPTIDES DERIVED FROM FISH MEAT		Composición farmacológica de péptidos marinos para tratamiento Alzheimer
WO2016016350	04.02.2016	MARINE PEPTIDES AND FISH NUCLEOTIDES, COMPOSITIONS AND USES THEREOF FOR REDUCING BLOOD GLUCOSE	FIRMENICH SA	
CN106573034	19.04.2017	Marine peptides and fish nucleotides, compositions and uses thereof for reducing blood glucose	FIRMENICH & CIE	
IN201737001020	05.05.2017	MARINE PEPTIDES AND FISH NUCLEOTIDES COMPOSITIONS AND USES THEREOF FOR REDUCING BLOOD GLUCOSE	FIRMENICH SA	
EP3174548	07.06.2017	MARINE PEPTIDES AND FISH NUCLEOTIDES, COMPOSITIONS AND USES THEREOF FOR REDUCING BLOOD GLUCOSE	FIRMENICH & CIE	Peptido de origen marino para control de glicemia
CN106901337	30.06.2017	Polypeptide extract dietary nutrition powder and preparation method thereof	TIANJIN KEDA WISDOM BIOTECHNOLOGY CO., LTD.	nutracéutico que entre otros componentes contiene péptidos de pescado para su uso en diversas patologías no relacionadas (traqueotitis, disenteria, etc.)



Tabla 3: Patentes relacionadas a colágeno de origen marino de los últimos 5 años.

Uso/ Método	Patente	Fecha solicitud	Título	Comentario	Solicitante
nutracéuticos	CN106937748	11.07.2017	Protein peptide powder for enhancing immunity and preparation method and application thereof	inmunoestimulante	GUANGZHOU BAIYUNSHAN GUANGHUA PHARMACEUTICAL CO., LTD.
nutracéuticos	CN106490529	15.03.2017	Collagen oligopeptide-containing health-care food composition capable of enhancing immunity and preparation	inmunoestimulante	YANTAI NEW ERA HEALTH INDUSTRY CO., LTD.
nutracéuticos	CN106421760	22.02.2017	Preparation method of oral liquid for preventing and treating alopecia	alopecia, también incluye péptidos marinos	FOSHAN LANGDA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.
nutracéutico	CN106235329	21.12.2016	Functional food for treatment of metabolic syndrome and preparation method thereof	síndrome metabólico, colágeno no es principio activo principal	LIN SHAOZHONG
nutracéutico	CN106139130	23.11.2016	Preparation for preventing and treating presenile dementia	parte de composición con varios compuestos y péptidos de colágeno	ZHEN-AO GROUP CO., LTD.
nutracéutico	CN106107964	16.11.2016	Ginseng ferment and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos, inmunoestimulante	HEFEI FENG RUI LONG BIO-TECHNOLOGY CO., LTD.
nutracéutico	CN106107966	16.11.2016	Eyesight-improving ferment and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos, inmunoestimulante y efectos a la vista	HEFEI FENG RUI LONG BIO-TECHNOLOGY CO., LTD.
nutracéutico	CN106036863	26.10.2016	Blood fat-reducing enzyme and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos, inmunoestimulante e hipolipidemiante	HEFEI FENG RUI LONG BIO-TECHNOLOGY CO., LTD.
nutracéutico	CN106036325	26.10.2016	Fructus lycii enzyme and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos, anti cancer colon	HEFEI FENG RUI LONG BIO-TECHNOLOGY CO., LTD.



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



nutracéutico	CN106036326	26.10.2016	Pitaya enzyme and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos, inmunoestimulante y estimulante apetito	HEFEI FENG RUI LONG BIO-TECHNOLOGY CO., LTD.
nutracéutico	CN106036886	26.10.2016	Ginkgo enzyme and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos, inmunoestimulante	HEFEI FENG RUI LONG BIO-TECHNOLOGY CO., LTD.
nutracéutico	CN105661514	15.06.2016	Yin-nourishing kidney-tonifying food composition and preparation method and application thereof	parte de composición con varios compuestos y péptidos de colágeno	ZHANG CHUANCHUAN
nutracéutico	CN105614879	01.06.2016	Health-care polysaccharide food having anti-tumor function	parte de composición con varios compuestos, actividad antitumoral	QIQIHAR MEDICAL UNIVERSITY
nutracéutico	CN104672324	03.06.2015	Decoloration and deodorization method of marine active collagen peptide enzymatic hydrolysate	hidrolizado de colágeno con mejores propiedades organolépticas	RONGCHENG TAIXIANG FOOD CO., LTD.
nutracéutico	CN104643070	27.05.2015	Formula of chitosan oligosaccharide and natto flour containing diet for patients suffering from cardiovascular and cerebrovascular diseases	parte de composición con varios compuestos incluyendo quitosano para tratamiento para enfermedades cardiovasculares	YANGZHOU RIXING BIO-TECH CO., LTD.
nutracéutico	CN104489457	08.04.2015	Dietary formula containing chitosan oligosaccharide and cordyceps militaris powder for liver cancer patients	parte de composición con varios compuestos, tratamiento cancer	YANGZHOU RIXING BIO-TECH CO., LTD.
nutracéutico	CN104187711	10.12.2014	Intacted protein and short peptide compound type special-dietary nutritional emulsion of clinic patients and preparation method of intacted protein and short peptide compound type special-dietary nutritional emulsion	parte de composición con varios compuestos	SERICULTURE & AGRI-FOOD RESEARCH INSTITUTE GAAS;GUANGDONG BOSUN HEALTHY FOOD CO., LTD.;GUANGZHOU LEHEL CLINICAL NUTRITION CO., LTD.



nutracéutico	CN103929 982	16.07.2014	Natural garden stuff enzyme beverage and preparation method therefor	parte de composición con varios compuestos	CHINA NATIONAL RESEARCH INSTITUTE OF FOOD AND FERMENTATION INDUSTRIES
nutracéutico	CN103844 273	11.06.2014	Collagen oral solution and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos	LUMI BIO-TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.
nutracéutico	US201401 47554	29.05.2014	ENZYME BEVERAGE OF NATURAL GARDEN STUFF AND METHOD FOR PREPARING THE SAME	parte de composición con varios compuestos	CHINA NATIONAL RESEARCH INSTITUTE OF FOOD AND FERMENTATION INDUSTRIES
nutracéutico	CN103798 810	21.05.2014	Method for preparing lactic acid bacteria powder containing multilayer microcapsule lactic acid bacteria	parte de composición con varios compuestos	QINGDAO BISHUILANTIAN BIOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD.
nutracéutico	CN103719 282	16.04.2014	Formula milk powder for middle-aged and elderly people	parte de composición con varios compuestos	HULUNBEIER FRIENDSHIP DAIRY (GROUP) CO., LTD.
nutracéutico	WO20130 34080	14.03.2013	NATURAL GARDEN STUFF ENZYME BEVERAGE AND PREPARATION METHOD THEREFOR	parte de composición con varios compuestos	CHINA NATIONAL RESEARCH INSTITUTE OF FOOD AND FERMENTATION INDUSTRIES;
nutraceutico	CN104643 068	27.05.2015	Formula of chitosan oligosaccharide and eucommia ulmoides male flower powder containing diet for gout patient	parte de composición con varios compuestos incluyendo quitosano para ratamiento de gota	YANGZHOU RIXING BIO-TECH CO., LTD.
nuevos métodos de extracción o purificación	WO20172 09587	07.12.2017	METHOD FOR THE EXTRACTION AND PURIFICATION OF NATIVE MARINE COLLAGEN FROM SARDINA PILCHARDUS SARDINE SCALES	colágeno tipo I	INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE;Association pôle de compétitivite pou la pêche et l'industrie de transformation des produits de la mer



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



nuevos métodos de extracción o purificación	CN106636272	10.05.2017	Method for simultaneously extracting chondroitin and collagen protein from marine spanish mackerel bones	junto con condroitina	"Harbin Institute of Technology, Weihai"
nuevos métodos de extracción o purificación	EP3126382	08.02.2017	METHOD TO OBTAIN COLLAGEN/GELATIN FROM MARINE SPONGES	esponjas	ASS FOR THE ADVANCEMENT OF TISSUE ENG AND CELL BASED TECH & THERAPIES (A4TEC)
nuevos métodos de extracción o purificación	US20160347820	01.12.2016	METHOD OF MAKING COLLAGEN POWDER FROM MARINE CARTILAGE AND SKIN	colágeno tipo II	Robert den Hoed
nuevos métodos de extracción o purificación	CN106047970	26.10.2016	Extraction method of collagen polypeptide and active calcium in walleye pollock bone	obtención de colágeno y calcio activo desde desechos de peces	SHANDONG ORIENTAL OCEAN SCI-TECH CO., LTD.
nuevos métodos de extracción o purificación	KR1020160087318	21.07.2016	METHOD FOR PRODUCING HIGH PURITY MARINE COLLAGEN	desde desechos de pescado	
nuevos métodos de extracción o purificación	US20150203569	23.07.2015	METHOD OF MAKING COLLAGEN POWDER FROM MARINE CARTILAGE AND SKIN		Robert den Hoed
nuevos métodos de extracción o purificación	US20150203891	23.07.2015	Method of Making Collagen Powder From Marine Cartilage and Skin		Robert den Hoed
nuevos métodos de extracción o purificación	CA2877546	17.07.2015	METHOD OF MAKING COLLAGEN POWDER FROM MARINE CARTILAGE AND SKIN		DEN HOED, ROBERT
colágenos de otros organismos marinos	WO2015186118	10.12.2015	MARINE-SPONGE TYPE IV COLLAGEN MEMBRANES ITS PRODUCTION AND BIOMEDICAL APPLICATIONS THEREOF	colágeno de esponja	ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF TISSUE ENGINEERING AND CELL BASED TECHNOLOGIES AND THERAPIES - A4TEC
colágenos de otros organismos marinos	WO2015151030	08.10.2015	METHOD TO OBTAIN COLLAGEN/GELATIN FROM MARINE SPONGES	colágeno de esponja	ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF TISSUE ENGINEERING CELL BASED TECHNOLOGIES & THERAPIES (A4TEC)



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



colágenos de otros organismos marinos	CN104651435	27.05.2015	Method for preparing antihypertensive peptides by fermenting marine organisms through probiotics	péptidos antihipertensivos de hidrólisis de colágeno de otros organismos como esponjas y tunicados	JIANGNAN UNIVERSITY
colágenos de otros organismos marinos	WO2014170460	23.10.2014	METHOD FOR THE PRODUCTION OF COLLAGEN PROTEINS DERIVED FROM MARINE SPONGES AND AN ORGANISM ABLE TO PRODUCE SAID PROTEINS	esponjas	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA
colágenos de otros organismos marinos	RU0002509775	20.03.2014	AGENT, HAVING ANTITUMOUR, ANTICOAGULANT, WOUND-HEALING, ANTI-INFLAMMATORY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY, CAPACITY TO INHIBIT COLLAGENASE AND ANGIOTENSIN CONVERTING ENZYME, AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF	equinodermos	
colágenos de otros organismos marinos	CN103409488	27.11.2013	Method for preparing medical collagen sponge from East sea dark gensing	esponjas	Ningbo Chaoxing Halobios Products Co., Ltd.
aplicaciones médicas	US20180056087	01.03.2018	Wearable Micro-LED Healing Bandage		Adolfo Ribeiro;Nicole Kerstin Sentis;Eric Lewis
aplicaciones médicas	WO2018039656	01.03.2018	WEARABLE MICRO-LED HEALING BANDAGE		RIBEIRO, Adolfo;SENTIS, Nicole Kerstin;LEWIS, Eric
aplicación industrial	CN106137813	23.11.2016	Marine biological active detergent and preparation method thereof	también incluye extracto de algas	SUZHOU JUHETANG BIOLOGY TECHNOLOGY CO., LTD.
aplicación farmacológica	CN104721067	24.06.2015	Composition for preserving epidermal growth factor activity for long time	medio de preservación fármaco	GUANGZHOU BAIYUN LIANJIA FINE CHEMICAL FACTORY;JINAN UNIVERSITY
aplicación cosmetica	CN206414526	18.08.2017	Line pad pasting is comforted to marine alga collagen place between eyebrows	colágeno de algas	GUANGZHOU OUMU BIO TECHNOLOGY CO., LTD.
aplicación cosmetica	CN106265390	04.01.2017	Whitening and brightening tone-up cream	también incluye péptidos antibacteriales	ZHENERZI (GUANGZHOU) COSMETICS CO., LTD.
aplicación cosmetica	CN106176458	07.12.2016	Whitening emulsion	parte de composición con varios compuestos	QIN YANHONG
aplicación cosmetica	KR101683131*	07.12.2016	COSMETIC COMPOSITION FOR DANDRUFF REDUCTION AND HAIR STYLING	parte de composición con varios compuestos	



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



aplicación cosmética	EP3094303	23.11.2016	COMPOSITION FOR THE EFFECTS OF WINTER AGING ON THE SKIN	parte de composición con varios compuestos	TAYLOR ROBERT PETER;LALVANI KARTAR SINGH;LALVANI AJIT
aplicación cosmética	KR1020160075159	29.06.2016	COSMETIC COMPOSITION CONTAINING HYALUCOLLAGEN (HYALURONIC ACID, MARINE COLLAGEN, AND DIOSCOREA JAPONICA THUNB. ROOT EXTRACT) AS ACTIVE INGREDIENT	parte de composición con varios compuestos	;CHARMING COSMETICS CO., LTD.
aplicación cosmética	KR1020160056397	20.05.2016	COSMETIC COMPOSITION FOR HAIR STYLING USING REDUCING COMPONENT AND MARINE COLLAGEN PEPTIDE AND PRODUCING METHOD THEREOF	parte de composición con varios compuestos	FUSION CHEMICAL KOREA CORP.FUSION CHEMICAL KOREA CORP.
aplicación cosmética	AU2016100373	21.04.2016	THE INVENTION TITLE IS "K.D. BIO-BEAUTY". The description name is HYALURONIC ACID,NONA PLACENTA,GRAPE SEED EXTRACT, COLLAGEN SERUM	parte de composición con varios compuestos	K.D. HEALTH FOOD AUSTRALIA PTY. LTD.
aplicación cosmética	CN105496933	20.04.2016	Emulsion for relieving freckles and wrinkles	parte de composición con varios compuestos	GOU XIUQIN
aplicación cosmética	EP3003264	13.04.2016	COMBINATION OF ACTIVE AGENTS FOR TREATING SKIN AGING	parte de composición con varios compuestos	NUTRICOS TECHNOLOGIES
aplicación cosmética	WO2015062615	07.05.2015	COMPOSITION FOR THE EFFECTS OF WINTER AGING ON THE SKIN	parte de composición con varios compuestos	TAYLOR, Robert Peter;LALVANI, Kartar Singh;LALVANI, Ajit
aplicación cosmética	KR1020150039263	10.04.2015	COSMETIC COMPOSITION CONTAINING FERMENTED HERB EXTRACTS AND MARINE-DERIVED MATERIALS	parte de composición con varios compuestos	GYEONGBUK INSTITUTE FOR MARINE BIOINDUSTRY
aplicación cosmética	CN104473854	01.04.2015	Skin whitening emulsion and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos	QINGDAO GAOZHESI CLOTHING CO., LTD.
aplicación cosmética	CN104187669	10.12.2014	Nutritious food having freckle-removing and beauty function and preparation method thereof	parte de composición con varios compuestos	



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



aplicación cosmética	WO2014191056	04.12.2014	COMBINATION OF ACTIVE AGENTS FOR TREATING SKIN AGING	parte de composición con varios compuestos	NUTRICOS TECHNOLOGIES
aplicación cosmética	CN103876993	25.06.2014	Whitening and moisturizing emulsion	parte de composición con varios compuestos	SHEN BINGLIANG
aplicación cosmética	CN103655336	26.03.2014	Collagen eye massaging gel	parte de composición con varios compuestos	
aplicación cosmética	CN103622865	12.03.2014	Medical liquid soap containing plant extracted essential oil and preparation method of medical liquid soap	parte de composición con varios compuestos	金玛瑙香水(明光)有限公司
aplicación cosmética	US20130330427	12.12.2013	Lip balm	parte de composición con varios compuestos	Robell Research;Aeran Kerie Ha
aplicación cosmética	US20130330289	12.12.2013	Lip balm	parte de composición con varios compuestos	Robell Research;Robell Research, Inc.
aplicación cosmética	CN103385820	13.11.2013	Repair eye cream	parte de composición con varios compuestos	Guangzhou Bojia Biological Science & Technology Co., Ltd.
aplicación cosmética	KR1020130083741	23.07.2013	COSMETIC COMPOSITION FOR IMPROVING AN ANTI-WRINKLING PROPERTY ON THE SKIN WHICH IS DAMAGED BY UV RAYS	colágeno a partir de desechos de peces o de calamar	BADA NURI CO., LTD.;주식회사 바다누리
aplicación cosmética	KR101262557*	02.05.2013	NATURAL KOREAN HERB COSMETICS CAPABLE OF BEING APPLIED TO SENSITIVE SKIN	parte de composición con varios compuestos	
aplicación cosmética	WO2014062607	24.04.2014	MARINE EXTRACT COMPOSITIONS AND METHODS OF USE		COMMERCIAL MARINE BIOLOGY INSTITUTE, LLC
aplicación cosmética	US20140106001	17.04.2014	MARINE EXTRACT COMPOSITIONS AND METHODS OF USE		COMMERCIAL MARINE BIOLOGY INSTITUTE, LLC



Tabla 4: Patentes de la empresa Golden Omega.

Número Patente (familia)	Fecha	Nombre	Solicitante
<u>US8258330 (B1)</u>	2012-09-04	Carrier fluid composition comprising fatty acids ethyl esters and process for reducing the concentration of persistent organic pollutants in fish oil	Golden Omega (Naturalis SA)
<u>US2012083616 (A1); US8586772 (B2)</u>	2012-04-05	Method for producing a concentrate of eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid esters.	Golden Omega
<u>US2013267600 (A1); US8957231 (B2)</u>	2013-10-10	Concentrate of Omega 3	Golden Omega



Tabla 5: Patentes relacionadas a squalamina.

Número Patente	Fecha	Título
EP2605752	26.06.2013	OPHTHALMIC FORMULATIONS OF SQUALAMINE
AU2011292160	14.03.2013	Ophthalmic formulations of squalamine
EP2527355	28.11.2012	Polymorphic and amorphous salt forms of squalamine dilactate
EP2506856	10.10.2012	AMINOSTEROID COMPOUNDS FOR TOPIC LOCAL APPLICATION FOR SKIN-MUCOSA DECOLONISATION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS
WO2012024298	23.02.2012	OPHTHALMIC FORMULATIONS OF SQUALAMINE
CA2808628	23.02.2012	OPHTHALMIC FORMULATIONS OF SQUALAMINE
US20120022035	26.01.2012	Polymorphic and amorphous salt forms of squalamine dilactate
JP2011213703	27.10.2011	DEEP-SEA SHARK-LIVER EXTRACT OR OIL BLENDED WITH WATER-SOLUBLE DEEP-SEA SHARK-LIVER EXTRACT
WO2011067501	09.06.2011	LOCAL TOPICAL APPLICATION AMINOSTEROID COMPOUNDS FOR MUCOUS/CUTANEOUS DECOLONIZATION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS
FR2953138	03.06.2011	COMPOSES AMINOSTEROIDIENS POUR UNE APPLICATION TOPIQUE LOCALE POUR LA DECOLONISATION CUTANEO-MUQUEUSE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS
WO2011056650	12.05.2011	METHODS AND COMPOSITIONS FOR TREATING AND PREVENTING VIRAL INFECTIONS
US20110097303	28.04.2011	METHODS AND COMPOSITIONS FOR TREATING AND PREVENTING VIRAL INFECTIONS
US20100209497	19.08.2010	Formulations for treating human and animal diseases
US20090259038	15.10.2009	PROCESS FOR PRODUCING (5ALPHA7ALPHA)-3-SPIRO-2'-(1',3'-DIOXOLAN)-24-OXOCHOLEST-22-EN-7-YL BENZOATE
JP2009138000	25.06.2009	STEREOSELECTIVE SYNTHESIS OF 24-HYDROXYLATED COMPOUNDS USEFUL FOR THE PRODUCTION OF AMINOSTEROLS, VITAMIN D ANALOGS, AND OTHER COMPOUNDS
WO2008110941	18.09.2008	NEW PROCESS OF SYNTHESIS OF A SQUALAMINE AND/OR TRODUSQUEMINE PRECURSOR
KR1020080053913	16.06.2008	7-FLUORO-3-AMINOSTEROID DERIVATIVES HAVING IMPROVED STABILITY AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY, A HIGH YIELD PREPARATION METHOD THEREOF UNDER MILD CONDITION BY USING DIETHYLAMINOSULFUR TRIFLUORIDE AND AN ANTIMICROBIAL PHARMACEUTICAL COMPOSITION CONTAINING THE SAME
WO2008031113	13.03.2008	IMPROVED METHOD FOR INHIBITION OF NEOVASCULARIZATION
EP1877419	16.01.2008	POLYMORPHIC AND AMORPHOUS SALT FORMS OF SQUALAMINE DILACTATE
AU2006239811	29.11.2007	Polymorphic and amorphous salt forms of squalamine dilactate
EP1837343	26.09.2007	PROCESS FOR PRODUCING (5 ALPHA, 7 ALPHA)-3-SPIRO-2'-(1',3'-DIOXOLAN)-24-OXOCHOLEST-22-EN-7-YL BENZOATE
US20070203106	30.08.2007	Method for Producing 5Alpha-Pregnane Derivative
US20070197490	23.08.2007	Method for producing 5alpha-pregnane derivative
IN3996/CHENP/2006	06.07.2007	METHOD FOR PRODUCING 5ALPHA-PREGNANE DERIVATIVE
IN3994/CHENP/2006	06.07.2007	METHOD FOR PRODUCING 5 ALPHA-PREGNANE DERIVATIVE
IN4001/CHENP/2006	29.06.2007	METHOD FOR PRODUCING 5ALPHA-PREGNANE DERIVATIVE



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



US20070149494	28.06.2007	Method for producing 5alpha-pregnane derivative
CN1938331	28.03.2007	Method for producing 5 alpha-pregnane derivative
CN1938330	28.03.2007	Method for producing 5 alpha-pregnane derivative
EP1767540	28.03.2007	METHOD FOR PRODUCING 5 ALPHA-PREGNANE DERIVATIVE
CN1934124	21.03.2007	Method for producing 5alpha-pregnane derivative
DK1274718	12.02.2007	En fremgangsmåde til forberedelse af 7.alpha.-hydroxy 3-aminosubstituerede steroler vee en ubeskyttet 7.alpha.-hydroxy gruppe
PT1274718	31.01.2007	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF 7.ALPHA.-HYDROXY 3-AMINOSUBSTITUTED STEROLS USING INTERMEDIATES WITH AN UNPROTECTED 7.ALPHA.-HYDROXY GROUP
EP1743902	17.01.2007	METHOD FOR PRODUCING 5ALPHA-PREGNANE DERIVATIVE
US20070010504	11.01.2007	Polymorphic and amorphous salt forms of squalamine dilactate
EP1731526	13.12.2006	METHOD FOR PRODUCING 5 ALPHA-PREGNANE DERIVATIVE
WO2006116309	02.11.2006	POLYMORPHIC AND AMORPHOUS SALT FORMS OF SQUALAMINE DILACTATE
CA2814247	02.11.2006	POLYMORPHIC AND AMORPHOUS SALT FORMS OF SQUALAMINE DILACTATE
CA2606077	02.11.2006	POLYMORPHIC AND AMORPHOUS SALT FORMS OF SQUALAMINE DILACTATE
US20060166950	27.07.2006	Treatment of neovascularization disorders with squalamine
WO2006062129	15.06.2006	PROCESS FOR PRODUCING (5α,7α)-3-SPIRO-2'-(1',3'-DIOXOLAN)-24-OXOCHOLEST-22-EN-7-YL BENZOATE
JP2005314405	10.11.2005	METHOD FOR PRODUCING 5-PREGNAN DERIVATIVE
JP2005289901	20.10.2005	PREPARATION METHOD FOR 5ALPHA-PREGNANE DERIVATIVE
WO2005095432	13.10.2005	METHOD FOR PRODUCING 5α-PREGNANE DERIVATIVE
WO2005095434	13.10.2005	METHOD FOR PRODUCING 5α-PREGNANE DERIVATIVE
WO2005095431	13.10.2005	METHOD FOR PRODUCING 5α-PREGNANE DERIVATIVE
WO2005095433	13.10.2005	METHOD FOR PRODUCING 5α-PREGNANE DERIVATIVE
US20050187202	25.08.2005	Regioselective and stereoselective oxidation of fused ring systems useful for the preparation of aminosterols
US20040236126	25.11.2004	7α-hydroxy-pregn-4-en-3-one-20-carbaldehyde, process for producing the same, and process for producing 7α, 21-dihydroxy-20-methyl-pregn-4-en-3-one from the same
JP2004194576	15.07.2004	METHOD FOR PRODUCING 7-HYDROXY-PREGNA-4-EN-3-ONE-20 CARBALDEHYDE
EP1431395	23.06.2004	7ALPHA-HYDROXYPREGN-4-EN-3-ONE-20-CARBALDEHYDE, PROCESS FOR PRODUCING THE SAME, AND PROCESS FOR PRODUCING 7ALPHA,21-DIHYDROXY-20-METHYLPREGN-4-EN-3-ONE FROM THE SAME
US20040116724	17.06.2004	Stereoselective synthesis of 24-hydroxylated compounds useful for the preparation of aminosterols, vitamin D analogs, and other compounds
PT910382	31.10.2003	ESQUALAMINA EM COMBINACAO COM OUTROS AGENTES ANTI-CANCRO PARA O TRATAMENTO DE TUMORES
DK0910382	06.10.2003	Squalamin i kombination med andre anticancermidler til behandling af tumorer
US20030171576	11.09.2003	Regioselective and stereoselective oxidation of fused ring systems useful for the preparation of aminosterols



JP2003246790	02.09.2003	METHOD FOR MANUFACTURING PREGNANE DERIVATIVE
WO2003051904	26.06.2003	PROCESS FOR PRODUCING PREGNANE DERIVATIVE
JP2003155295	27.05.2003	7-HYDROXY-PREGNA-4-EN-3-ONE-20-CARBALDEHYDE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME
CA2459370	20.03.2003	7.ALPHA.-HYDROXY-PREGN-4-EN-3-ONE-20-CARBALDEHYDE, PRODUCTION METHOD THEREOF AND PRODUCTION METHOD OF 7.ALPHA.,21-DIHYDROXY-20-METHYL-PREGN-4-EN-3-ONE USING THE SAME
WO2003023047	20.03.2003	7 α -hydroxypregn-4-en-3-one-20-carbaldehyde, process for producing the same, and process for producing 7 α ,21-dihydroxy-20-methylpregn-4-en-3-one from the same
JP2003081993	19.03.2003	METHOD FOR PRODUCING 7,21-DIHYDROXY-20-METHYL-PREGN-4- EN-3-ONE
EP1274718	15.01.2003	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF 7.ALPHA.-HYDROXY 3-AMINOSUBSTITUTED STEROLS USING INTERMEDIATES WITH AN UNPROTECTED 7.ALPHA.-HYDROXY GROUP
JP2002332274	22.11.2002	METHOD FOR MANUFACTURING SQUALAMINE
AU2002300302	12.09.2002	Stereoselective synthesis of 24-hydroxylated compounds useful for the preparation of aminosterols, vitamin D analogs, and other compounds
AU2000056511	12.09.2002	Contraceptive release system
US20020068834	06.06.2002	Stereoselective synthesis of 24-hydroxylated compounds useful for the preparation of aminosterols, vitamin D analogs, and other compounds
PT749437	28.03.2002	UTILIZACOES FARMACEUTICAS DE DERIVADOS DE ESTEROIDES
DK0749437	04.03.2002	Farmaceutisk anvendelse af steroidderivater
US20010046521	29.11.2001	Treatment of carcinomas using squalamine in combination with other anti-cancer agents or modalities
WO2001079255	25.10.2001	A PROCESS FOR THE PREPARATION OF 7.ALPHA.-HYDROXY 3-AMINOSUBSTITUTED STEROLS USING INTERMEDIATES WITH AN UNPROTECTED 7.ALPHA.-HYDROXY GROUP
CA2406847	25.10.2001	REGIOSELECTIVE AND STEREOSELECTIVE OXIDATION OF FUSED RING SYSTEMS USEFUL FOR THE PREPARATION OF AMINOSTEROLS
EP1119361	01.08.2001	TREATMENT OF CARCINOMAS USING SQUALAMINE IN COMBINATION WITH OTHER ANTI-CANCER AGENTS OR MODALITIES
US6262283	17.07.2001	Stereoselective synthesis of 24-hydroxylated compounds useful for the preparation of aminosterols, vitamin D analogs, and other compounds
AU2001253427	12.07.2001	A process for the preparation of 7.alpha.-hydroxy 3-aminosubstituted sterols using intermediates with an unprotected 7.alpha.-hydroxy group
US6147060	14.11.2000	Treatment of carcinomas using squalamine in combination with other anti-cancer agents
AU1999064962	25.05.2000	Treatment of carcinomas using squalamine in combination with other anti-cancer agents or modalities
WO2000015176	23.03.2000	TREATMENT OF CARCINOMAS USING SQUALAMINE IN COMBINATION WITH OTHER ANTI-CANCER AGENTS OR MODALITIES
CA2343133	23.03.2000	TREATMENT OF CARCINOMAS USING SQUALAMINE IN COMBINATION WITH OTHER ANTI-CANCER AGENTS OR MODALITIES
KR1019990071150	09.02.2000	PROCESS FOR PRODUCING SQUALAMINE
KR1019990070162	13.12.1999	PREPARATION METHOD OF INTERMEDIATES OF STEROID MEDICINE
EP0942918	22.09.1999	STEREOSELECTIVE SYNTHESIS OF 24-HYDROXYLATED COMPOUNDS USEFUL FOR THE PREPARATION OF AMINOSTEROLS, VITAMIN D ANALOGS, AND OTHER COMPOUNDS
EP0910382	28.04.1999	SQUALAMINE IN COMBINATION WITH OTHER ANTI-CANCER AGENTS FOR TREATING TUMORS
AU1998055914	20.08.1998	Stereoselective synthesis of 24-hydroxylated compounds useful for the preparation of aminosterols, vitamin D analogs, and other compounds
US5792635	11.08.1998	Method of inhibiting the sodium/proton exchanger NHE3 and method of inhibiting growth by administering squalamine



WO1998024800	11.06.1998	STEREOSELECTIVE SYNTHESIS OF 24-HYDROXYLATED COMPOUNDS USEFUL FOR THE PREPARATION OF AMINOSTEROLS, VITAMIN D ANALOGS, AND OTHER COMPOUNDS
CA2272721	11.06.1998	STEREOSELECTIVE SYNTHESIS OF 24-HYDROXYLATED COMPOUNDS USEFUL FOR THE PREPARATION OF AMINOSTEROLS, VITAMIN D ANALOGS, AND OTHER COMPOUNDS
EP0831837	01.04.1998	USE OF SQUALAMINE FOR THE MANUFACTURE OF A MEDICAMENT FOR INHIBITING NHE
US5721226	24.02.1998	Method for inhibiting angiogenesis using squalamine and squalamine steroid derivatives
AU1997027441	29.01.1998	Treatment of carcinomas using squalamine in combination with other anti-cancer agents
WO1997040835	06.11.1997	TREATMENT OF CARCINOMAS USING SQUALAMINE IN COMBINATION WITH OTHER ANTI-CANCER AGENTS
CA2252584	06.11.1997	TREATMENT OF CARCINOMAS USING SQUALAMINE IN COMBINATION WITH OTHER ANTI-CANCER AGENTS
AU1996047726	09.10.1997	Use of squalamine and its analogues in ophthalmic compositions
WO1997026888	31.07.1997	USE OF SQUALAMINE AND ITS ANALOGUES IN OPHTHALMIC COMPOSITIONS
AU1996061528	20.02.1997	Use of squalamine for the manufacture of a medicament
EP0749437	27.12.1996	PHARMACEUTICAL USES OF STEROID DERIVATIVES
CA2223908	19.12.1996	USE OF SQUALAMINE FOR THE MANUFACTURE OF A MEDICAMENT FOR INHIBITING NHE
WO1996040151	19.12.1996	USE OF SQUALAMINE FOR THE MANUFACTURE OF A MEDICAMENT FOR INHIBITING NHE
AU1995035125	23.05.1996	Method for inhibiting sexually transmitted diseases using magaining antimicrobials or squalamine compounds
WO1996008270	21.03.1996	METHOD FOR INHIBITING SEXUALLY TRANSMITTED DISEASES USING MAGAINING ANTIMICROBIALS OR SQUALAMINE COMPOUNDS
AU1994063928	16.11.1995	Chemical synthesis of squalamine
AU1994080101	09.11.1995	Steroid derivatives, pharmaceutical compositions containing them, and their pharmaceutical uses
WO1995024415	14.09.1995	STEROID DERIVATIVES, PHARMACEUTICAL COMPOSITIONS CONTAINING THEM, AND THEIR PHARMACEUTICAL USES
CA2185123	14.09.1995	STEROID DERIVATIVES, PHARMACEUTICAL COMPOSITIONS CONTAINING THEM, AND THEIR PHARMACEUTICAL USES
WO1994019366	01.09.1994	CHEMICAL SYNTHESIS OF SQUALAMINE



Tabla 6: Patentes de alimentos que incluyen entre sus ingredientes alginatos o carragenanos solicitadas por Nestlé S.A. en los últimos 10 años.

Número patente	Fecha	Título
US20180042285	15.02.2018	SHELF-STABLE READY TO DRINK BEVERAGES CONTAINING HYDROLYZED WHOLE GRAIN AND A STABILIZING SYSTEM
US20170367361	28.12.2017	READY-TO-DRINK MILK BEVERAGES WITH IMPROVED TEXTURE/MOUTHFEEL BY CONTROLLED PROTEIN AGGREGATION, AND METHOD OF MAKING THEREOF
US20170318847	09.11.2017	INCREASED SALT PERCEPTION IN PROCESSED FOOD BY INHOMOGENEOUS SODIUM DISTRIBUTION
PH1/2017/500960	02.10.2017	READY-TO-DRINK MILK BEVERAGES WITH IMPROVED TEXTURE/MOUTHFEEL BY CONTROLLED PROTEIN AGGREGATION, AND METHOD OF MAKING THEREOF
ES2622187	05.07.2017	Gel para la preparación de un producto alimenticio
DK2903454	01.05.2017	GEL TIL FREMSTILLING AF ET FØDEVAREPRODUKT
WO2017001392	05.01.2017	CREAMERS WITH IMPROVED TEXTURE/MOUTHFEEL AND METHOD OF MAKING THEREOF
CA2987366	05.01.2017	CREAMERS WITH IMPROVED TEXTURE/MOUTHFEEL AND METHOD OF MAKING THEREOF
WO2016102273	30.06.2016	ENTRAPMENT OF BITTER PEPTIDES BY A GEL COMPRISING KAPPA CARRAGEENANS AND/OR IOTA CARRAGEENANS
WO2016102276	30.06.2016	ENTRAPMENT OF BITTER PEPTIDES BY A GEL COMPRISING ALGINATE
WO2016102503	30.06.2016	READY-TO-DRINK MILK BEVERAGES WITH IMPROVED TEXTURE/MOUTHFEEL BY CONTROLLED PROTEIN AGGREGATION, AND METHOD OF MAKING THEREOF
CA2970068	30.06.2016	READY-TO-DRINK MILK BEVERAGES WITH IMPROVED TEXTURE/MOUTHFEEL BY CONTROLLED PROTEIN AGGREGATION, AND METHOD OF MAKING THEREOF
PT2729021	15.06.2016	GEL COMPOSITION
DK2729021	06.06.2016	GELSAMMENSETNING
CA2966432	19.05.2016	INCREASED SALT PERCEPTION IN PROCESSED FOOD BY INHOMOGENEOUS SODIUM DISTRIBUTION
EP2999353	30.03.2016	STABLE AERATED FOOD PRODUCT AND PROCESS FOR PREPARING SAME
EP2983515	17.02.2016	READY TO DRINK DAIRY CHOCOLATE BEVERAGES
AU2014267298	22.10.2015	Stable aerated food product and process for preparing same
US20150264953	24.09.2015	Shelf-stable milk concentrates for preparing acidified milk based beverages
AU2014222726	27.08.2015	Ready to drink dairy chocolate beverages
EP2903454	12.08.2015	GEL FOR PREPARING A FOOD PRODUCT
US20150147432	28.05.2015	Stable thickener formulations
US20150132467	14.05.2015	Ready to drink beverages and methods of making thereof
AU2013354263	14.05.2015	Ready to drink dairy chocolate beverages comprising stabilizer system
AU2013327219	02.04.2015	Gel for preparing a food product



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



PT2637514	22.12.2014	GEL COMPOSITION
AU2012356754	26.06.2014	Dairy dessert composition
EP2729021	14.05.2014	GEL COMPOSITION
MX346578	27.02.2014	COMPOSICION DE GEL.
US20140050837	20.02.2014	Jelly confectionery products having a stabilizer and a fiber blend
AU2012280646	23.01.2014	Gel composition
EP2637514	18.09.2013	GEL COMPOSITION
AU2011328003	28.03.2013	Gel composition
EP2328418	08.06.2011	A METHOD OF REDUCING THE ENZYMATIC DIGESTION RATES OF STARCH GRANULES IN FOOD AND FOOD PRODUCTS PRODUCED THEREFROM



Tabla 7: Patentes de alimentos que incluyen entre sus ingredientes alginatos o carragenanos solicitadas por UNILEVER en los últimos 10 años.

Número patente	Fecha	Título
EP3313205	02.05.2018	FOOD CONCENTRATE FOR SOUP, SAUCE OR GRAV
WO2017021073	09.02.2017	SAVOURY CONCENTRATE COMPRISING INORGANIC SALT, FAT AND GELLAN GUM
WO2016207148	29.12.2016	FOOD CONCENTRATE FOR SOUP, SAUCE OR GRAV
AU2016284841	29.12.2016	Food concentrate for soup, sauce or grav
EP2919593	23.09.2015	FOOD CONCENTRATE AND A PROCESS TO PRODUCE THE SAME
EP2914129	09.09.2015	FOOD CONCENTRATE IN THE FORM OF A GEL
EP2871975	20.05.2015	GELLED FOOD CONCENTRATE COMPRISING PECTIN GEL
AU2013347122	14.05.2015	Food concentrate and a process to produce the same
AU2013339585	09.04.2015	Food concentrate in the form of a gel
AU2013289415	29.01.2015	Gelled food concentrate comprising pectin gel
EP2731452	21.05.2014	FROZEN CONFECTION WITH GEL COATING
EP2654459	30.10.2013	DRESSING COMPRISING GLUCOMANNAN
EP2515683	31.10.2012	SAVOURY FOOD CONCENTRATE
AU2010335403	07.06.2012	Savoury food concentrate
EP2194798	16.06.2010	PARTICLE STABILISED EMULSION COMPOSITION
EP2166880	31.03.2010	CREAMY OPAQUE POURABLE SALAD DRESSING
EP1942749	16.07.2008	CHILLED DESSERT PRODUCT AND METHOD FOR PREPARING SUCH PRODUCT
EP1855544	21.11.2007	GELATION OF ANIONIC POLYSACCHARIDES USING PROTEIN HYDROLYSATES



Tabla 8: Patentes relacionadas a ficoeritina de *Porphyra* spp.o *Gracilaria* spp.

Patente	Fecha	Nombre
CN104447967	25.03.2015	Method for simultaneously extracting phycoerythrin and sulphated porphyra polysaccharide from inferior nori
US20100178674	15.07.2010	Recovery and purification of B-phycoerythrin produced by <i>Porphyridium cruentum</i> using two-aqueous-phase systems and isoelectric precipitation
CN101757608	30.06.2010	Application of phycobiliprotein in preparation of photosensitizer for treating oral and pharyngeal cancer cell by using iodine-tungsten lamp
CN101750482	23.06.2010	Method for preparing porphyra yezoensis R-phycoerythrin fluorescence probe
RU02315094	20.01.2008	METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING PHYCOERYTHRIN WITH HIGH OPTICAL DENSITY
IN939/MUMNP/2005	19.05.2006	A METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING HIGH OD PHYCOERYTHRIN
KR1020050105187	03.11.2005	PROCESS AND DEVICE FOR PREPARING PHYCOERYTHRIN WITH HIGH OD RATIO
EP1591518	02.11.2005	PROCESS FOR PREPARING PHYCOERYTHRIN WITH HIGH OPTICAL DENSITY
AU2004207600	01.09.2005	Process and device for preparing phycoerythrin with high OD ratio
WO2004067695	12.08.2004	PROCESS AND DEVICE FOR PREPARING PHYCOERYTHRIN WITH HIGH OD RATIO
CA2514648	12.08.2004	PROCESS AND DEVICE FOR PREPARING PHYCOERYTHRIN WITH HIGH OD RATIO
US20040137583	15.07.2004	Method for producing high OD phycoerythrin
JP2004166704	17.06.2004	APPARATUS FOR PRODUCING PHYCOERYTHRIN WITH HIGH ABSORPTIVITY
JP2003092935	02.04.2003	METHOD FOR CULTURING SEA ALGAE
US5358858	25.10.1994	Process for preparing phycoerythrin from bangia atropurpurea and porphyra angusta
CN104289281	21.01.2015	Ultrafine crushing method of cell walls of large alga Gracilaria verrucosa
CN104292316	21.01.2015	Efficient separation and purification method of Gracilaria verrucosa reagent grade R-phycoerythrin
CN102150735	17.08.2011	Method for comprehensively utilizing and processing gracilaria
US07988976	02.08.2011	Method for enhancing antioxidant component of <i>Gracilaria tenuistipitata</i> extract
JP2011037714	24.02.2011	NOVEL PHYCOERYTHRIN AND USE THEREOF



Tabla 9: Patentes relacionadas a florotaninos.

Número Patente	Fecha	Título
FR3051465	24.11.2017	UTILISATION DE PHLOROTANNINS COMME STIMULANT DES SYMBIOSES MYCORHIZIENNE ET RHIZOBIENNE
FR3040261	03.03.2017	UTILISATION DE PHLOROTANNINS COMME STIMULANT DES SYMBIOSES MYCORHIZIENNE ET RHIZOBIENNE
WO2017032954	02.03.2017	USE OF PHLOROTANNINS AS A STIMULANT FOR MYCORRHIZAL AND RHIZOBIAL SYMBIOSES
CN104906011	16.09.2015	Wrinkle eliminating or anti-ageing composition
WO2015065059	07.05.2015	COMPOSITION FOR PREVENTING OR TREATING FISH VIRAL HEMORRHAGIC SEPTICEMIA COMPRISING ECKLONIA CAVA EXTRACT
KR1020150039643	13.04.2015	METHOD FOR MANUFACTURING PHLOROTANNINS REFINING FROM BROWN ALGAE
KR1020130097318	03.09.2013	COMPOSITION CONTAINING AN EISENIA BICYCLIS EXTRACT OR PHLOROTANNINS ISOLATED FROM THE EXTRACT FOR REMOVING HALITOSIS AND UNPLEASANT SMELL
JP2013129627	04.07.2013	SIMPLE PREPARATION METHOD OF PHLOROTANNINS AND USE OF THE SAME
JP2013049639	14.03.2013	ULTRAVIOLET IRRADIATION DISORDER PROTECTIVE AGENT CONTAINING PHLOROTANNINS FROM ECKLONIA KUROME AS ACTIVE CONSTITUENT
KR1020120121308	05.11.2012	HEPATOPROTECTION COMPOSITION CONTAINING ECKLONIA STOLONIFERA OR ECKLONIA CAVA SPIRIT EXTRACT AND PHLOROTANNINS WHICH PREVENTS LIVER FROM ALCOHOLIC LIVER INJURY
KR1020120111813	11.10.2012	COMPOSITION CONTAINING ECKLONIA STOLONIFERA OR ECKLONIA CAVA SPIRIT EXTRACT OR PHLOROTANNINS ISOLATED FROM THE SAME FOR SKIN WHITENING
KR1020120079003	11.07.2012	COMPOSITION CONTAINING PHLOROGLUCINOL OR PHLOROTANNINS FOR ACTIVATION OF A GABA _A -BENZODIAZEPINE RECEPTOR
KR1020120054577	30.05.2012	COMPOSITION CONTAINING PHLOROTANNINS DERIVED FROM ECKLONIA STOLONIFERA AND ECKLONIA CAVA EXTRACT
KR1020120040488	27.04.2012	COSMETIC COMPOSITION CONTAINING PHLOROTANNIN DERIVED FROM ECKLONIA STOLONIFERA AND ECKLONIA CAVA EXTRACT
US20090123406	14.05.2009	ORGANIC THERAPEUTIC AND COSMETIC PREPARATION
JP2003277203	02.10.2003	ANTIBACTERIAL AGENT BASED ON PHLOROTANNINS



Tabla 10: Patentes de MAAs (aminoácidos tipo micosporinas) de *Gracilaria* y *Porphyra* spp.

Patente	Fecha	Nombre	Solicitante
CN106937918	11.07.2017	Natural anti-radiation composition and application thereof	FOSHAN HUIFEN COSMETIC TECHNOLOGY CO., LTD.
CN105684880	22.06.2016	Culture method for improving mycosporine-like amino acid content in porphyra umbilicalis	PROYA COSMETICS CO., LTD.
KR1020150008238	22.01.2015	SKIN EXTERNAL APPLICATION COMPOSITION CONTAINING PEPTIDE DERIVATIVES OBTAINED FROM MICROALGAE EXTRACT FOR BLOCKING UV RAYS	BIO-FDC
CN102740869	17.10.2012	Method for preparing UV screening nontoxic extract from red algae, and nontoxic sunscreen using same	
CN102659621	12.09.2012	Preparation method for laver mycosporine-like amino acids Porphyra-334	Ocean University of China
WO2011096628	11.08.2011	METHOD FOR PREPARING UV SCREENING NONTOXIC EXTRACT FROM RED ALGAE, AND NONTOXIC SUNSCREEN USING SAME	INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, UNIVERSITY OF INCHEON
GB2472021	26.08.2009	Cosmetic sunscreen composition	JURLIQUE R & D PTY LTD
ES2317741	16.04.2009	COMPOSICION PARA PROTECCION SOLAR A BASE DE EXTRACTOS DE ALGAS Y LIQUENES.	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
WO2007026035	08.03.2007	USE OF A MYCOSPORIN-TYPE AMINO ACID (PORPHYRA 334) AS AN ANTIOXIDANT	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
EP1473028	03.11.2004	Cosmetic skin care products and cosmetic agents for protecting skin against premature aging	MIBELLE AG



Tabla 11: Patentes relacionadas a quitina y quitosano de solicitantes chilenos

Número de patente	Fecha solicitud	Título patente	Solicitante	Estado
US2018169031A1	Jun-18	Chitosan nanofibres containing bioactive compounds	FUNDACION COPEC UNIVERSIDAD CATÓLICA,UNIVERSIDAD DE VALPARAISO	Solicitada
CL2017003017A1	May-18	Composición farmacéutica para inyección intratumoral que comprende nanopartículas de quitosano que encapsula adn de una proteína capaz de controlar el desarrollo tumoral, crear respuesta inmune o ambos, y su uso en el tratamiento del cáncer	UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	Solicitada
EP3305303A1	Apr-18	Chitosan nanofibres containing bioactive compounds	Fundacion Copec Universidad Católica,Universidad de Valparaíso	Solicitada
EP3238716A1	Nov-17	Nanoparticles based on chitosan for the transport of peptides with activity in the central nervous system	Universidad De Concepcion	Solicitada
CL2017000257A1	Sep-17	Películas bioactivas comestibles a base de quitosano o una mezcla de quitosano-proteínas de quínoa, impresas con nanopartículas de quitosano-tripolifosfato-timol; su procedimiento de obtención; bioenvases que las comprenden; y uso de estos en frutas frescas de bajo ph	UNIVERSIDAD DE CHILE	Solicitada
WO201713277A1	Aug-17	Edible bio-active films based on chitosan or a mixture of quinoa protein-chitosan; sheets having chitosan-tripolyphosphate-thymol nanoparticles; production method; bio-packaging comprising same; and use thereof in fresh fruit with a low ph	UNIVERSIDAD DE CHILE	Solicitada
WO2017075730A1	May-17	Vaccine for treating and controlling infectious pathologies that use heparan sulphate (hs) as a cell receptor	UNIVERSIDAD DE CHILE	Solicitada
WO2017054100A1	Apr-17	Oral vaccine against isav, preparation process and method for treating fish and stimulating the immune response	UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	Solicitada
WO2016191895A1	Dec-16	Chitosan nanofibres containing bioactive compounds	FUNDACION COPEC UNIVERSIDAD CATÓLICA,UNIVERSIDAD DE VALPARAISO	Solicitada
WO2016179717A1	Nov-16	Arsenic-chelating composition	CYRA CONSULTORA LIMITADA	Solicitada
WO2016179716A1	Nov-16	Porous membrane for a fruit and vegetable packaging container, production method thereof, and method for preventing fermentation of the packaged product	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE,AG SERVICIOS Y COMPAÑIA LIMITADA,SAN JORGE PACKAGING S.A.	Solicitada
CL2015003652A1	Jul-16	Película adhesiva traslúcida con actividad antibacteriana, protectora de superficies, que comprende nanopartículas de cobre, su método de preparación y su uso para proteger superficies de alta exposición a presencia de bacterias y hongos	NANO BIOTECHNOLOGY S.A	Solicitada
WO2016101081A1	Jun-16	Nanoparticles based on chitosan for the transport of peptides with activity in the central nervous system	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION	Solicitada
CL2015003257A1	Jun-16	Vacuna de administración vía mucosas, para el control de las enfermedades generadas por agentes infecciosos que utilizan el heparán sulfato (hs) como receptor celular	UNIVERSIDAD DE CHILE	Solicitada
CL2015001532A1	Dec-15	Nanofibras de quitosano contenedoras de compuestos bioactivos	FUNDACIÓN COPEC-UNIVERSIDAD CATÓLICA,UNIVERSIDAD DE VALPARAISO	Solicitada
CL2015001847A1	Oct-15	Composicion agroquimica de un bioestimulante y biofertilizante que comprende quitosano, acidos organicos, acido fulvico, aminoacidos, fosfito de zinc y agua; metodo para aplicar la composicion agroquimica; y uso de dicha composicion	BIOAGRO S.A.	Solicitada
CL2015001254A1	Sep-15	Composición quelante de arsénico	CYRA CONSULTORA LIMITADA	Solicitada
MX2014013651A	Jun-15	Biomaterial comprising chitosan and at least glycosaminoglycan	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	Solicitada
CL2014003514A1	May-15	Nanopartículas a base de quitosano para el transporte de péptidos con actividad en el sistema nervioso central	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	Solicitada
CL2014003069A1	Mar-15	Biomaterial que comprende quitosano y al menos glicosaminoglicano; procedimiento de preparacion; implante que lo contiene; y usos	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	Solicitada
CL2014002032A1	Sep-14	Composicion con capacidad antimicrobiana que comprende quitosano, acidos orgánicos, ácidos grasos y aditivos	CARDENAS Y CÍA LTDA.	Solicitada

US2014242181A1	Aug-14	Preparation of fibrin gel for use as implant system	YOUNG ANZE MANUEL EDUARDO,WEINSTEIN OPPENHEIMER CAROLINA RUTH,BROWN GONZALEZ DONALD IRVING,FUENTES CHANDIA MIGUEL ANGEL,CERIANI FERNANDEZ RICARDO ANDRES,ALBORNOZ MARQUEZ FERNANDO ANTONIO,ACEVEDO GUTIERREZ CRISTIAN ANDRES	Solicitada
EP2740443A1	Jun-14	Preparation of fibrin gel for use as implant system	INSTITUTO PARA EL DESARROLLO BIOTECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN S.A.	Solicitada
WO2013166616A 1	Nov-13	Biomaterial comprising chitosan and at least glycosaminoglycan	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE,CONCHA MURRAY, MIGUEL LUIS,MORENO VILLOSLADA, IGNACIO,ORELLANA DONOSO, SANDRA LORENA,OYARZUN AMPUERO, FELIPE,VIDAL VILLA, MARIA ALEJANDRA,GIACAMAN FONSECA, ANNESI GISELA,PAVICIC ROJAS, MARIA FRANCISCA,MORALES HERNANDEZ, CARLOS,RUMINOT BASCUR, MARCOS,JOFRE RIVAS, SANDRA PAMELA	Solicitada
CO6751233A2	Sep-13	Composiciones bioestimulante de crecimiento y producción de plantas de capsicum chinense l. que comprende una solución de hidratos de carbono proveniente de quitosano y un hidrolizado parcial de saccharomyces cerevisiae; procedimiento de aplicación de dicha composición	GANDARILLAS INFANTE MANUEL JOSE	Solicitada
CL2012002385A1	Jul-13	Mezclas comestibles formadoras de películas preservantes para frutas que contienen soluciones de extractos acuosos proteico de quinoa y lípidos; proceso de formación de la película comestible; proceso de elaboración de la mezcla comestible que comprende; mezclar la solución de extracto acuoso proteico de quinoa con el lípido, incorporar la solución de quitosano; proceso de aplicación de la película comestible que comprende aplicar a frutas la película comestible por inmersión o pulverización	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LOS ALIMENTOS Y TECNOLOGIA QUIMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACEUTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE	Solicitada
WO2013016836A 1	Feb-13	Preparation of fibrin gel for use as implant system	YOUNG ANZE, MANUEL EDUARDO,WEINSTEIN OPPENHEIMER, CAROLINE RUTH,BROWN GONZALEZ, DONALD IRVING,FUENTES CHANDIA, MIGUEL ANGEL,CERIANI FERNANDEZ, RICARDO ANDRES,ALBORNOZ MARQUEZ, FERNANDO ANTONIO,ACEVEDO GUTIERREZ, CRISTIAN ANDRES	Solicitada
CL2012002529A1	Jan-13	Composición agrícola para aplicación en la etapa de siembra, producción, cosecha y post cosecha en plantas que comprende al menos 80% de solución de quitosano, desde 1 a 19% de solución de licor de algas y desde 1 a 19% de extracto de turba; procedimientos de aplicación en plantas y de preparación de la composición agrícola	COMERCIAL COMTESA S.A.	Solicitada
PE16812012A1	Dec-12	Composicion bioestimulante de crecimiento y produccion de plantas de capsicum chinense l. que comprende una solucion de hidratos de carbono proveniente de quitosano y un hidrolizado parcial de saccharomyces cerevisiae; procedimiento de aplicacion de dicha composicion	GANDARILLAS INFANTE, MANUEL JOSE	Solicitada
EP2452673A2	May-12	Chitosan gel for dermatological use, production method therefor and use of same	Laboratorios Synthesis S.A.S., GYNOPHARM S.A., IGLLOO ZONE CHILE S.A.	Otorgada en el 2017, por la Oficina Europea de patentes
WO2012045189A 2	Apr-12	Biostimulant composition for growth and production of capsicum chinense l. that comprises a carbohydrate solution originating from chitosan and a partial hydrolysate of	GANDARILLAS INFANTE, MANUEL, JOSE	Solicitada



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



		saccharomyces cerevisiae and method for the use of said composition		
CO6331421A2	Oct-11	Gel de quitosano para aplicaciones dermatologicas proceso de obtencion y uso del mismo	GYNOPHARM S.A.,IGLOO ZONE CHILE S.A.	Solicitada
ES2361459A1	Jun-11	Gel de quitosano para aplicaciones dermatologicas, proceso de obtencion y uso del mismo	GYNOPHARM S.A.,IGLOO ZONE CHILE S.A.	Otorgada en España el 2012
WO2011055266A2	May-11	A method of nucleic acids extraction from microorganisms in the presence of metallic ions that employs particulated chitosan	BIO SIGMA S.A., REYES JARA, ANGELICA, PARADA VALDECANTOS, PILAR, BADILLA OHLBAUM, RICARDO, ROMAN ESPINOZA, ENRIQUE	Solicitada
CN101977589A	Feb-11	Chitosan gel for dermatological use, production method therefor and use of same	GYNOPHARM S. A.,IGLOO ZONE CHILE S. A.	Otorgada el 2014 en China
ECSP10010352A	Nov-10	Gel de quitosano para aplicaciones dermatologicas, proceso de obtencion y uso del mismo	GYNOPHARM S.A.,IGLOO ZONE CHILE S.A.	Solicitada
AR071334A1	Jun-10	Gel de quitosano para aplicaciones dermatologicas, proceso de obtencion y uso del mismo	GYNOPHARM S.A.,IGLOO ZONE CHILE S.A.	Solicitada
AR070302A1	Mar-10	Composicion farmaceutica de un sistema de liberacion vaginal de esteroides	BIOHEALTH LLC, UNIVERSIDAD DE CHILE	Solicitada
WO2010032197A1	Mar-10	Anti-fouling paint composition based on a chitosan/copper (i) complex and method for preparing same	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, CARDENAS TRIVINO, GALO	Solicitada
GB0918958D0	Dec-09	Attracting bait for the control of parasites in fish farming, method of preparation and use	INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, SOCIEDAD VETERQUIMICA LTDA, UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS	Otorgada el 2014 en Gran Bretaña
PE13632009A1	Oct-09	Gel de quitosano y proceso de obtencion	IGLOO ZONE CHILE S.A., GYNOPHARM S.A.	Solicitada
CA2712527A1	Jul-09	Chitosan gel for dermatological use, production method therefor and use of same	GYNOPHARM S.A.,IGLOO ZONE CHILE S.A.	Otorgada el 2017 en Canadá
WO2009090624A2	Jul-09	Chitosan gel for dermatological use, production method therefor and use of same	GYNOPHARM S.A.,IGLOO ZONE CHILE S.A.	Solicitada
PE03242009A1	Apr-09	Composicion farmaceutica de un nuevo sistema de liberacion vaginal de esteroides	UNIVERSIDAD DE CHILE, BIOHEALTH LLC	Solicitada
CL2008000156A1	Aug-08	Gel estable hidrofilo en base a un polimero para aplicacion topica porque comprende quitosano disuelto en un solvente; proceso para obtener el gel para uso topico antes mencionado; uso del gel	IGLOO ZONE CHILE S.A.	Solicitada
PE03252008A1	Apr-08	Cepa bacteriana aislada y proceso de biosorcion de metales con un inoculante basado en la cepa	UNIVERSIDAD DE CHILE, BIOTECNOLOGIAS DEL AGUA LTDA.	Solicitada
CL2007002765A1	Jan-08	Formulacion farmaceutica que comprende un complejo de hidroxipropil-beta-ciclodextrina-progesterona, carboximetilquitosano, celulosa microcristalina y opcionalmente estearato de magnesio; procedimiento de preparacion; y uso para tratar desordenes ginecologicos	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION	Solicitada
WO2005067941A1	Jul-05	Topical aciclovir formulation	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, SEPULVEDA, MARIA JACQUELINE, VON PLESSING, CARLOS GUILLERMO, CARDENAS, GALO, EPIC LTDA	Solicitada



Tabla 12: Patentes solicitadas en Chile relacionadas a quitina o quitosano.

Número de patente	Fecha solicitud	Título	Solicitante	País de origen del solicitante
CL2017003017A1	May-18	Composición farmacéutica para inyección intratumoral que comprende nanopartículas de quitosano que encapsula adn de una proteína capaz de controlar el desarrollo tumoral, crear respuesta inmune o ambos, y su uso en el tratamiento del cáncer	UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	Chile
CL2017001750A1	Mar-18	Polvo de coleópteros	YNSECT	Francia
CL2017001751A1	Mar-18	Composición que contiene quitina y proteínas digeribles	YNSECT	Francia
CL2017000257A1	Sep-17	Películas bioactivas comestibles a base de quitosano o una mezcla de quitosano-proteínas de quinoa, impresas con nanopartículas de quitosano-tripolifosfato-timol; su procedimiento de obtención; bioenvases que las comprenden; y uso de estos en frutas frescas de bajo ph	UNIVERSIDAD DE CHILE	Chile
CL2017000917A1	Sep-17	Procedimiento para la elaboración de un saborizante en polvo a base de crustáceos decápodos macruros, producto saborizante obtenido con el mismo y sal de cocina saborizada con dicho producto	BLÁZQUEZ ANCIN, Borja	Argentina
CL2016002083A1	Jun-17	Composición antifúngica tópica para el tratamiento de onicomicosis	POLICHEM S.A.	Luxemburgo
CL2015002848A1	Aug-16	Procedimiento para preservar productos vegetales frescos, como verduras frescas y pre-cocidas, así como frutas enteras y pulpas y la composición de la película que los cubre	ZUCCHETTI ESPINOZA JUAN ANTONIO, GALDOS LORA DE ZUCCHETTI ANA MARIA R.	Perú
CL2015003652A1	Jul-16	Película adhesiva traslúcida con actividad antibacteriana, protectora de superficies, que comprende nanopartículas de cobre, su método de preparación y su uso para proteger superficies de alta exposición a presencia de bacterias y hongos	NANO BIOTECHNOLOGY S.A	Chile
CL2015003257A1	Jun-16	Vacuna de administración vía mucosas, para el control de las enfermedades generadas por agentes infecciosos que utilizan el heparán sulfato (hs) como receptor celular	UNIVERSIDAD DE CHILE	Chile
CL2015002191A1	May-16	Composición antifúngica tópica para el tratamiento de onicomicosis	POLICHEM S.A.	Luxemburgo
CL2015001532A1	Dec-15	Nanofibras de quitosano contenedoras de compuestos bioactivos	FUNDACIÓN COPEC-UNIVERSIDAD CATÓLICA, UNIVERSIDAD DE VALPARAISO	Chile
CL2015001847A1	Oct-15	Composicion agroquimica de un bioestimulante y biofertilizante que comprende quitosano, acidos organicos, acido fulvico, aminoacidos, fosfito de zinc y agua; metodo para aplicar la composicion agroquimica; y uso de dicha composicion	BIOAGRO S.A.	Chile
CL2015001254A1	Sep-15	Composición quelante de arsénico	CYRA CONSULTORA LIMITADA	Chile
CL2015001111A1	Jul-15	Composición coadyuvante que comprende un hidrato de carbono unido al quitosano formando una base de schiff; formulación de vacuna que la comprende; método de elaboración; y uso de la vacuna	THE BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ARKANSAS	EEUU
CL2014003514A1	May-15	Nanopartículas a base de quitosano para el transporte de péptidos con actividad en el sistema nervioso central	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	Chile
CL2014003069A1	Mar-15	Biomaterial que comprende quitosano y al menos glicosaminoglicano; procedimiento de preparación; implante que lo contiene; y usos	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	Chile
CL2014002032A1	Sep-14	Composicion con capacidad antimicrobiana que comprende quitosano, acidos orgánicos, ácidos grasos y aditivos	CARDENAS Y CIA LTDA.	Chile
CL2013002052A1	Feb-14	Uso de quitosanos para aumentar el ritmo de crecimiento de la uña (divisional de la sol. 444-08)	POLICHEM S.A.	Luxemburgo
CL2012002385A1	Jul-13	Mezclas comestibles formadoras de películas preservantes para frutas que contienen soluciones de extractos acuosos proteico de quinoa y lípidos; proceso de formación de la película comestible; proceso de elaboración de la mezcla comestible que comprende; mezclar la solución de extracto acuoso proteico de quinoa con el lípido, incorporar la solución de quitosano; proceso de aplicación de la película comestible que comprende aplicar a frutas la película comestible por inmersión o pulverización	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LOS ALIMENTOS Y TECNOLOGIA QUIMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACEUTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE	Chile
CL2012002529A1	Jan-13	Composición agrícola para aplicación en la etapa de siembra, producción, cosecha y post cosecha en plantas que comprende al menos 80% de solución de quitosano, desde 1 a 19% de solución de licor de algas y desde	COMERCIAL COMTESA S.A.	Chile



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



		1 a 19% de extracto de turba; procedimientos de aplicación en plantas y de preparación de la composición agrícola		
CL2008000442A1	Aug-08	Composicion farmaceutica que comprende a un quitosano, un ingrediente activo cosmetico o farmaceutico, y un solvente volatil; y su uso para tratar psoriasis, micosis entre otras enfermedades	POLICHEM S.A.	Luxemburgo
CL2008000443A1	Aug-08	Quitosano, quitosano amino-polisacarido y/o una sal del mismo para el tratamiento de enfermedades inflamatorias ungueales tales como soriasis ungueal, lichen planus, dermatitis atopica y alopecia areata	POLICHEM S.A.	Luxemburgo
CL2008000444A1	Aug-08	Quitosano, un derivado de quitosano soluble en agua y/o una sal del mismo para la aceleracion del ritmo de crecimiento de la una	POLICHEM S.A.	Luxemburgo
CL2008000156A1	Aug-08	Gel estable hidrofilo en base a un polimero para aplicacion topica porque comprende quitosano disuelto en un solvente; proceso para obtener el gel para uso topico antes mencionado; uso del gel	IGLOO ZONE CHILE S.A.	Chile
CL2007002765A1	Jan-08	Formulacion farmaceutica que comprende un complejo de hidroxipropil-beta-ciclodextrina-progesterona, carboximetilquitosano, celulosa microcristalina y opcionalmente estearato de magnesio; procedimiento de preparacion; y uso para tratar desordenes ginecologicos	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION	Chile

ANEXO 2: Estudios clínicos relacionados a omega 3 de origen marino.

ClinicalTrials.gov Search Results 05/03/2018

Title	Recruitment	Study Results	Conditions	Interventions	Locations
Effects of Vitamin D and Marine Omega-3 Fatty Acids on Anemia	Enrolling by invitation	No Results Available	•Anemia	•Dietary Supplement: Vitamin D3 . •Drug: omega-3 fatty acids (fish oil) •Dietary Supplement: Vitamin D3 placebo •Dietary Supplement: Fish oil placebo	•Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, United States
Dose Response Effects of Marine Omega-3 Fatty Acids on Inflammation	Completed	No Results Available	•Cardiovascular Disease •Inflammation	•Biological: Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid (EPA + DHA)	•Penn State University, University Park, Pennsylvania, United States
Bioavailability Study of Long Chain Omega-3 Fatty Acids From a Gastric Stable Emulsion	Completed	No Results Available	•Healthy	•Dietary Supplement: Omega-3 oils from tri-glycerides •Dietary Supplement: Omega-3 oils from marine phospholipids	•Nord-Trøndelag University College, Namsos, Nord-Trøndelag, Norway
The Long-term Effect of Marine Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Renal Transplantation	Recruiting	No Results Available	•Kidney Transplantation	•Drug: Omacor •Drug: Placebo Oral Capsule	•Akershus University Hospital, Lørenskog, Akershus, Norway •Drammen Hospital, Drammen, Buskerud, Norway •Elverum Hospital, Elverum, Hedmark, Norway •Ullevaal University Hospital, Oslo, Norway
Gender Effects of Dietary Omega-3 Fatty Acids From Plant and Marine Sources on Oxylipins in Healthy Humans	Completed	No Results Available	•Healthy	•Dietary Supplement: Flax Oil •Dietary Supplement: Fish Oil	•St. Boniface General Hospital, Winnipeg, Manitoba, Canada
VITamin D and Omega-3 Trial: Effects on Mammographic Density and Breast Tissue	Enrolling by invitation	No Results Available	•Benign Breast Disease	•Dietary Supplement: Vitamin D and fish oil placebo •Dietary Supplement: Fish oil and vitamin D placebo •Dietary Supplement: Vitamin D placebo and fish oil placebo •Dietary Supplement: Vitamin D and fish oil	•Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, United States
Metabolic Actions of Omega-3 Fatty Acids	Completed	No Results Available	•Metabolic Syndrome	•Dietary Supplement: EPA (marine fatty acids) •Dietary Supplement: Placebo	•University of Maryland Medical Center, Baltimore, Maryland, United States •Amish Research Center, Lancaster, Pennsylvania, United States
Effects of Omega-3 Fatty Acids on Markers of Inflammation	Completed	No Results Available	•Obesity •Hypertriglyceridemia •Insulin Resistance •Hypertension	•Dietary Supplement: Fish Oil •Dietary Supplement: Flaxseed Oil •Dietary Supplement: Placebo	•Stanford University School of Medicine, Stanford, California, United States
Effects of a Prescription Omega-3 Fatty Acid Concentrate on Induced Inflammation	Completed	No Results Available	•Inflammatory Responses	•Drug: 4 g prescription omega-3 concentrate •Drug: Placebo	•Penn State University, University Park, Pennsylvania, United States
Vitamin D and Omega-3 Adiposity Trial (VITAL Adiposity)	Enrolling by invitation	No Results Available	•Adiposity	•Dietary Supplement: Vitamin D3 (cholecalciferol), 2000 IU per day •Drug: omega-3 fatty acids (fish oil)	•Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, United States
Personalized Nutrition in Young Adults: The Ability of Genetic Information to Motivate Changes in Omega-3 Consumption	Completed	No Results Available	•Health Behaviour •Nutrition Intervention •Impaired Health	•Genetic: Genetic information and Omega-3 fat intake •Behavioral: General Nutrition related to Omega-3 fats	
Trial to Study the Effects of Supplementary Omega-3 on Serum C-Reactive Protein Levels	Terminated	No Results Available	•Coronary Artery Disease •Inflammatory Response •Atherosclerosis	•Dietary Supplement: eicosapentaenoic acid (EPA).	•Cleveland Clinic Willoughby Hills Family Health Center, Willoughby Hills, Ohio, United States

ANEXO 3: Estudios clínicos relacionados con extractos de macroalgas (10 principales).

ClinicalTrials.gov Search Results 05/08/2018

Title	Recruitment	Study Results	Conditions	Interventions	Locations
Effects of Seaweeds Combined With Probiotics on Intestinal Function of Healthy Subjects	Completed	No Results Available	•Healthy	•Dietary Supplement: Seaweed and Duolac7S •Dietary Supplement: Seaweed and Duolac7S-P	•Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul, Gangdong-gu, Korea, Republic of
Brown Seaweed as a Breast Cancer Preventive	Completed	No Results Available	•Breast Cancer	•Dietary Supplement: Seaweed and Soy Protein •Dietary Supplement: Placebo and Soy Protein	•University of Massachusetts, Worcester, Massachusetts, United States
The Absorption and Metabolism of Seaweed Polyphenols in Humans	Completed	No Results Available	•Healthy	•Dietary Supplement: Seaweed extract	
Dietary Seaweed and Early Breast Cancer: A Randomized Trial	Completed	No Results Available	•Seaweed Associated Changes in Healthy Subjects	•Other: Seaweed •Other: Placebo •Other: Placebo2	•University of South Carolina Cancer Research Center, Columbia, South Carolina, United States
Effects of Seaweed Extract on Mental Performance Following a High-carbohydrate Meal	Completed	No Results Available	•Cognitive Change	•Dietary Supplement: 500mg brown seaweed powder •Dietary Supplement: Placebo	
The Effect of Seaweed Derived Polyphenols on Inflammation and Oxidative Stress in Vivo - The SWAFAX Study	Completed	No Results Available	•Cardiovascular Disease	•Dietary Supplement: Treatment capsule containing seaweed extract (treatment) •Dietary Supplement: Placebo	
Safety and Efficacy of a Single Dose of a Polyphenol-enriched Brown Seaweed Powder in Human	Completed	No Results Available	•Glycemic Index	•Dietary Supplement: Brown seaweed powder •Dietary Supplement: Placebo	•Institut des Nutraceutiques et des Aliments Fonctionnels (INAF), Quebec, Canada
Brown Seaweed Extract on Glycemic Control and Body Weight	Recruiting	No Results Available	•PreDiabetes •Insulin Resistance	•Dietary Supplement: InSea2 •Dietary Supplement: Placebo	•Institute of Nutrition and Functional Foods (INAF), Laval University, Quebec, Canada
Effect of Consuming Pork From Seaweed Extract Fed Animals on Antioxidant Status	Completed	No Results Available	•Antioxidant Status, Inflammation	•Other: Pork meat from pigs feed with a standard feed. •Other: Pork meat from pigs fed a feed with a Laminarin/fucoidan mix	•Human Intervention Studies Unit, Ulster University, Coleraine, Co.Londonderry, United Kingdom
Brown Seaweeds Effect on Glucose Tolerance and Appetite Response	Completed	No Results Available	•High Blood Glucose	•Other: LD •Other: UP •Other: CTR	•Department of Nutrition, Exercise and Sports, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark



ANEXO 4: Listado de proyectos internacionales referentes a biotecnología marina y bioproductos.

País	Título proyecto	Año ejecución	Organización beneficiaria	Temática	Recursos Marinos	Resumen	Sitio web / Link
ALEMANIA	MARINE FUNGI - Natural Products from Marine Fungi for the treatment of cancer	2011-2014	Christian-Albrechts-University Kiel (CAU) ALEMANIA	Biotecnología	Hongos marinos, macroalgas, esponjas	El objetivo del proyecto MARINE FUNGI es la demostración de la explotación sustentable de los recursos naturales marinos, proporcionando las condiciones de cultivo adecuadas para el grupo subutilizado de hongos marinos, permitiendo así la producción eficiente de productos naturales marinos a nivel de laboratorio y también en cultivos a gran escala evitando daños al ambiente. El foco del proyecto es el desarrollo de nuevos compuestos anticancerígenos. El proyecto considera la caracterización de estos compuestos en etapa de prueba in vivo, para entrar en el desarrollo de nuevos fármacos con el fin de valorizar los resultados del proyecto. MARINE FUNGI contempla el uso de hongos de hábitats únicos, de arrecifes de coral tropicales, macroalgas endémicas y	www.marinefungi.eu

						esponjas del Mediterráneo. Las condiciones de cultivo de estos nuevos aislamientos se optimizarán para la producción de nuevos metabolitos anticancerígenos.	
ALEMANIA	CHIBIO - Development of an integrated biorefinery for processing chitin rich biowaste to specialty and fine chemicals	2011-2014	FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV	Biología	Residuos industria crustáceos	En la obtención de quitosano a partir de residuos de camarón, el alto contenido de CaCO3 de los desechos de conchas ha impedido una conversión rentable en productos de mayor valor agregado. El proyecto consideró desarrollar una plataforma biotecnológica que transformará los componentes químicos de los desechos de cáscara de crustáceos de la UE, África y Asia para producir polímeros de alto valor y alto rendimiento basados en biocombustibles.	http://cordis.europa.eu/project/rcn/101129_en.html http://www.chibiofp7.fraunhofer
ALEMANIA	BlueGenics – From gene to bioactive product: Exploiting marine genomics for an innovative and sustainable European blue biotechnology industry)	2012-2016	UNIVERSITAETSMEDIZIN DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITAET MAINZ ALEMANIA	Farmacéutico	Esponjas marinas, microorganismos marinos	Se usaron organismos marinos, en particular esponjas y sus microorganismos asociados, como fuente de nuevos compuestos bioactivos para aplicaciones biomédicas. El proyecto buscó combinar los conocimientos en	http://cordis.europa.eu/project/rcn/104248_en.html

					genómica marina, química y química avanzada para producir nuevos compuestos de metabolitos secundarios preparados de forma recombinante y análogos de ellos, así como péptidos farmacológicamente activos, y su validación mediante estudios pre-clínicos, tratando de llegar a validaciones mayores, mediante la realización de estudios clínicos. Se lograron desarrollar nuevos productos que pueden usarse con fines farmacológicos y otros productos que pueden emplearse en la práctica clínica o en aplicaciones de biomedicina y biotecnología. Estos fármacos incluyen compuestos para tratar la osteoporosis y enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer) así como productos de cicatrización de heridas para el mercado de los cosmecéuticos.	
ALEMANIA	Dark Ocean Cosmeceuticals - DOC- The Cosmetical and Pharmaceutical Potential of Marine Dissolved Organic Matter	2017-2019	CARL VON OSSIETZKY UNIVERSITAET OLDENBURG ALEMANIA	Farmacéutico - Cosmético	Microorganismos marinos	Explorar el potencial de la reserva de microorganismos marinos para producir metabolitos activos biológicos, que pueden apoyar la salud y el bienestar de la http://cordis.europa.eu/project/rcn/208665_es.html

						población. Objetivo del proyecto es la extracción e identificación de sustancias biológicamente activas en uno de los mayores reservorios de material orgánico en la Tierra, en fondos marinos europeos. Se analizarán los potenciales capacidades antioxidante, inmunoestimulante y antitumoral de las muestras que se tomen desde el fondo marino (intermareal), para su posible uso en la industria cosmética y farmacéutica.	
ALEMANIA	SUBMARINER NETWORK FOR BLUE GROWTH	2010-2013	GEOMAR ALEMANIA	Networking	Macro y microalgas, bivalvos	Submariner Network, es una plataforma única que reúne a actores de toda la región del Mar Báltico para promover activamente usos innovadores y sustentables de los recursos marinos. Considera la integración a escala local e internacional, de disciplinas científicas, así como políticas y aspectos económicos. Si bien sus raíces están en la región del Mar Báltico, la red SUBMARINER también opera y alcanza más allá de esta región geográfica,	https://www.submariner-network.eu/

						estableciendo asociaciones con actores que comparten su visión en toda Europa. Participanado 19 instituciones de ocho países cooperando en la búsqueda de soluciones para la adaptación de aplicaciones innovadoras en las áreas: • Macro y microalgas, industria de bivalvos • Acuicultura • Biotecnología "azul" o marina • Generación de energía mareomotriz. Posterior a su conclusión n el año 2013 sigue operando con fondos institucionales.	
BÉLGICA	BLUESHELL. Exploración de subproductos de bivalvos como fuentes de Bioactividades Marinas ("Blue Technology")	2017-2019	UNIVERSIDAD DE GHENT, BÉLGICA	Valorización descartes Alimentos funcionales	Moluscos Bivalvos, crustáceos	Uso de procesos de fermentación e hidrólisis enzimática para desarrollo de alimentos funcionales, productos para seguridad alimentaria y aplicaciones fitosanitarias a partir de residuos de la industria de bivalvos	http://www.marinebiotech.eu/sites/marinebiotech.eu/files/public/BlueShell_Project%20MBT%20Call%202.pdf
CANADÁ	The role and discovery of bioactive small molecules from marine microbial communities	2011	University of Alberta	Ciencias de la salud	algas	Molecular ecology, bacterial-algal interactions, natural products, roseobacters, marine algae, quorum sensing, symbiosis - pathogenesis, marine sulfur cycle, climate change	https://www.innovation.ca/funded-projects

CANADÁ	OPTIMAL program: Integrated sector for an industrial exploitation of cultured algae in Quebec	2014	Cégep de la Gaspésie et des Îles Montreal CANADA	Ciencias Naturales e Ingeniería	algas	Algues marines, aquaculture, bioalimentaire, nutraceutique, antioxydants, caroténoïdes, mannitol, biomatériaux, bioénergie	https://www.innovation.ca/funded-projects
CANADÁ	CRC Tier 2: Marine Microbial Proteomics	2014	Dalhousie University	Ciencias Naturales e Ingeniería		Marine primary productivity, micronutrients, microbial interactions, peptide biomarkers mass spectrometry based proteomics	https://www.innovation.ca/funded-projects
CANADÁ	Microscope and microplate reader for Root-Microbe Interaction and Marine Bio-Products Research	2012	Nova Scotia Agricultural College	Ciencias Naturales e Ingeniería		plants, roots, microbes, marine bioproducts, plant stress, molecular biology, rhizosphere	https://www.innovation.ca/funded-projects
CANADÁ	Connecting genes to molecules in marine proteobacteria to discover new compounds and biosynthetic pathways	2014	Queen's University	Ciencias Naturales e Ingeniería	Bacterias marinas	Exploración and explotación del lecho marino, para la aislación y extracción de compuestos bioactivos	https://www.innovation.ca/funded-projects
CANADÁ	Sustainable Production of Bioactive Marine Natural Products: Establishing a Marine Microbial Cell Culture Facility	2006	MICROPHYT - FRANCE	Ciencias Naturales e Ingeniería		marine natural product, gorgonian coral, biosynthesis, biotechnology, terpene.	https://www.innovation.ca/funded-projects
CANADÁ	GRASP - Genomics Research on Atlantic Salmon Project	2005-2007	University of Victoria	Genética	Salmón Atlántico	El programa del genoma del salmón desarrolla investigación genómica del salmón atlántico y utiliza esta información para mejorar el cultivo de salmónidos. La comprensión de su genoma y biología busca el	http://web.uvic.ca/grasp/



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



						mejoramiento mediante procedimientos de selección asistidos por marcadores.	
CANADÁ	Fishery By-Products Research Centre: Infrastructure for the identification, recovery, and commercial development of marine biomolecules from fisheries and aquaculture wastes	2002	Memorial University of Newfoundland	Tecnología y ciencias en Alimentos			https://www.innovation.ca/funded-projects
DINAMARCA	The Seaweed Biorefinery – for high value added products (SeaRefinery)	2016-2018	Danish Technologique Institute (DTU) - Dinamarca	Biotechnología	Macroalgas	SeaRefinery desarrollará productos químicos y enzimáticos ecológicos por medio de tecnologías para extraer y purificar componentes como antioxidantes, componentes antimicrobianos e Hidrocoloides de especies de algas cultivadas (p ej: Saccharina Latissima). Los compuestos bioactivos, p. Ftalocianinas, frotoraninas, fucoidano y laminarina, se someterán a determinación de Bioactividad. Además, proteínas laminarinas y marinas serán probadas en formulación de nutracéuticos y alimentos. Alginato será probado como aditivo para	https://www.searefinery.eu/



						aplicaciones textiles mediante tecnologías de recubrimiento y extrusión.	
DINAMARCA	Macroalgae biorefinery for high value products (MAB4)	2016-2020	DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE, DINAMARCA	Cultivo de algas - Desarrollo de productos	Macroalgas	Proyecto tiene como objetivo el cultivo de algas marinas, en particular algas pardas en las aguas danesas y de las Islas Feroe y la obtención de compuestos bioactivos. Las algas pardas contienen diversas sustancias valiosas tales como antioxidantes, proteínas, polisacáridos y minerales que pueden ser utilizados como ingredientes funcionales en piensos, productos alimenticios y lociones para la piel. Los compuestos que se obtengan de las algas marinas deben ser refinadas hasta el grado de pureza que se requiera según las aplicaciones.	https://www.dti.dk/projects/project-8211-macroalgae-biorefinery-for-high-value-products
ESCOCIA	PHARMASEA - Increasing Value and Flow in the Marine Biodiscovery Pipeline	2012-2016	UNIVERSITY OF ABERDEEN, ESCOCIA	Farmacéutico	Microorganismos marinos	El proyecto busca aumentar el valor de la biodisponibilidad productos de origen marino para desarrollar nuevos fármacos a partir de microorganismos de origen marino. para ello se recogen muestras de lodo y sedimentos de fosas oceánicas profundas, se trabaja en el desarrollo de bases	http://www.pharma-sea.eu/pharmasea.html

					de datos de estas moléculas, extractos y bacterias marinas aisladas a partir de las muestras, además del tamizado biológico de las mismas para identificar compuestos químicos con propiedades terapéuticas en tres áreas: infecciones, inflamación y trastornos del sistema nervioso central.	
ESPAÑA	NOMORFILM - Novel marine biomolecules against biofilm - Application to medical devices	2015-2019	Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), Spain	Biotechnología	Microalgas	El objetivo general del proyecto es buscar compuestos antibióticos aislados a partir de microalgas que sean útiles en el tratamiento de infecciones contra los patógenos bacterianos y la formación de biofilm que es especialmente importante en las infecciones y la inflamación de los tejidos relacionados con implantes y catéteres y que puedan incorporarse en la fabricación de prótesis médicas. Para este propósito, 4.000 especies de microalgas serán profundamente analizadas específicamente para nuevas moléculas antibacterianas y de antibióticos. http://cordis.europa.eu/project/rcn/193300_en.html



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



ESPAÑA	BIOSEA Innovative cost-effective technology for maximizing aquatic biomass-based molecules for food, feed and cosmetic applications	2017-2020	ASOCIACION DE INVESTIGACION DE LA INDUSTRIA TEXTIL, ESPAÑA	Cosmética Alimentos humano animal	- y	Macroalgas, Microalgas	Desarrollo y validación de tecnologías innovadoras, competitivas y rentables para el cultivo de 2 microalgas (Spirulina platensis e Isochrysis galbana), Y 2 macroalgas (Ulva intestinalis y Saccharina latissima) para producir y extraer al menos 6 sustancias activas de alto valor a bajo costo (hasta un 55% menos que con los procesos actuales) para ser utilizados en alimentos, piensos y cosméticos / cuidado personal. como productos de alto valor añadido.	http://cordis.europa.eu/project/rcn/210287_en.html
ESPAÑA	DAFIA - Biomacromoléculas procedentes de fracciones municipales sólidas de bio-residuos y residuos de pescado para aplicaciones de alto valor añadido	2017-2020	AIMPLAS - ASOCIACION DE INVESTIGACION DE MATERIALES PLASTICOS Y CONEXAS. ESPAÑA	Valorización descartes		Residuos de Industrias pesqueras y residuos sólidos municipales	Explotar los residuos sólidos municipales y las materias primas de desechos de origen marino como materias primas para productos de mayor valor. Los productos a obtener serán compuestos químicos (ácidos dicarboxílicos y diamina) para su posterior conversión en poliamidas y poliésteres, retardadores de llama y revestimientos comestibles / elementos barrera. Se desarrollarán nuevas cepas microbianas y procesos para la	http://www.dafia-project.eu/



						conversión de fracciones de materias primas principales, así como modificaciones enzimáticas y químicas de componentes aislados de la materia prima o producidos mediante procesos microbianos.	
FINLANDIA	MAREX - Exploring Marine Resources for Bioactive Compounds: From Discovery to Sustainable Production and Industrial Applications	2010-2014	HELSINGIN FINLANDIA	YLIOPISTO	Biomedicina	Macro y microalgas, peces, anémonas, tunicados	El proyecto MAREX recoge, aísla y clasifica organismos marinos, como micro y macroalgas, cianobacterias, anémonas marinas, tunicados y peces de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, así como de los mares mediterráneos, bálticos y árabes. De estos organismos se estudian extractos y compuestos purificados para analizar potenciales actividades biológicas de importancia terapéutica e industrial, Incluyendo actividades anticancerígenas, antiinflamatorias, antivirales y anticoagulantes mediante la aplicación de una amplia variedad de pruebas y análisis para su validación. http://cordis.europa.eu/project/rcn/95006_en.html

FRANCIA	ALGAE4A-B Development of Microalgae-based novel high added-value products for the Cosmetic and Aquaculture industry	2016-2019	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS FRANCIA	Alimentación Acuicultura Cosmética	- Microalgas	El proyecto busca explotar la diversidad de microalgas como fuente de biomoléculas de alto valor agregado de última generación en acuicultura y cosméticos.	http://cordis.europa.eu/project/rcn/200152_en.html
FRANCIA	TASCMAR - Tools And Strategies to access to original bioactive compounds from Cultivation of MARine invertebrates and associated symbionts	2015-2019	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS - FRANCE	Biotechnología	Invertebrados marinos (Moluscos, equinodermos, etc.), bacterias y hongos	TASCMAR es un proyecto de investigación financiado por el programa Horizonte 2020 de la UE que aspira a desarrollar nuevas herramientas y estrategias para superar los cuellos de botella existentes en el descubrimiento y la aplicación de biomoléculas de origen marino (metabolitos secundarios y enzimas) con aplicaciones en las industrias farmacéutica, nutracéutica, cosmecéutica y química fina, enfocado a la lucha contra el envejecimiento.	http://www.tascmar.eu http://cordis.europa.eu/project/rcn/193302_en.html
FRANCIA	SMILE - Slimming Microalgae Extract: Development of a new highly effective microalgae based slimming ingredient for nutraceutical applications	2015	MICROPHYT - FRANCE	BIOTECNOLOGÍA	Microalgas	El proyecto SMILE tiene como objetivo el desarrollo de un innovador ingrediente natural marino natural basado en microalgas con beneficios demostrados científicamente en el control de peso y el metabolismo.	http://cordis.europa.eu/project/rcn/196276_en.html

FRANCIA	GENIALG - GENetic diversity exploitation for Innovative macro-ALGal biorefinery	2017-2020	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	Cultivo de algas - Desarrollo de productos	Algas pardas, algas verdes	El proyecto GENIALG pretende incrementar la producción y explotación de dos especies de algas de alto rendimiento. Alga parda Saccharina latissima y Algas verdes Ulva spp. Además de desarrollar productos de origen marino para múltiples usos, tales como texturantes, piensos, Agricultura, bioplásticos, productos farmacéuticos, productos de cuidado personal, etc.	http://cordis.europa.eu/project/rcn/206026_en.html
FRANCIA	ALGOLIFE - Enriching and transforming macro algae for high value-added products in nutrition-human and animal health	2014	Station Biologique de Roscoff FRANCIA	Desarrollo Producto	Macroalgas	Enriquecimiento y procesamiento de macroalgas para desarrollo de productos para la salud y nutrición humana y animal de alto valor agregado	http://www.pole-mer-bretagne-atlantique.com/fr/ressources-biologiques-marines/proje
FRANCIA	IDEALG - DEVELOPMENT OF THE FRENCH SEAWEED SECTOR	2012-2022	STATION BIOLOGIQUE ROSCOFF FRANCIA	Genética y Biotecnología	Macroalgas	Objetivos del proyecto: Desarrollar herramientas genéticas y biotecnológicas para estudiar la diversidad local de algas marinas así como microorganismos asociados. Explorar productos de alto valor en algas marinas y diversificar la explotación de estas biomoléculas de acuerdo con un proceso de bio-refinería. Promover la acuicultura marina y las biotecnologías	http://www.idealg.ueb.eu/versionAnglaise

						asociadas. Evaluar posibles impactos ambientales, sociales y económicos que puedan afectar el desarrollo de la industria de algas marinas (cosecha y acuicultura). Apoyar la transferencia tecnológica mediante el establecimiento de una plataforma de colaboración que conduzca a una estrecha cooperación entre las partes interesadas, las industrias y los científicos.	
FRANCIA	Marine Genomics for Users (MG4U)	2011-2013	Station biologique de Roscoff, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	Genómica		MG4U propone realizar actividades de transferencia de conocimientos a nivel europeo acerca de Genómica Marina. Además el desarrollo de proyectos de investigación y la interacción entre los grupos de investigación de la UE.	http://www.mg4u.eu
GRECIA	ANTIFOUL - Applying novel biotechnological tools to utilize compounds isolated from the red algae <i>S. coronopifolius</i> as eco-friendly antifouling agents	2017-2019	Centre for Research and Technology Hellas GREECE	Acuicultura	Algas rojas	Aplicación de nuevas herramientas biotecnológicas utilizando compuestos aislados de las algas rojas <i>S. coronopifolius</i> como agentes antiincrustantes ecológicos	http://www.cofasp.eu/node/6689
GRECIA	ALGAECOM Exploitation of microalgae diversity for the development of	2011-2015	AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS GREECE	Cosmética - Biomedicina	Microalgas	El proyecto busca explotar la biodiversidad natural de las microalgas como fuente de	http://www.algaecom.aua.gr/

	novel high added-value cosmeceuticals					cosmecéticos de alto valor agregado. El proyecto combina investigación básica y aplicada en los campos de las tecnologías biomédicas, bioquímica y biotecnología aplicada.	
HOLANDA	MACUMBA Marine Microorganisms: Cultivation Methods for Improving their Biotechnological Applications	2012-2106	STICHTING KONINKLIJK NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ZEEONDERZOEK (NIOZ) PAÍSES BAJOS	Cultivo microorganismos	Microorganismos marinos	El proyecto pretende mejorar la tasa de aislamiento y la eficiencia de crecimiento de microorganismos marinos de hábitats convencionales y extremos, mediante la aplicación de métodos innovadores y el uso de procedimientos automatizados de alto rendimiento.	http://www.macumbaproject.eu/
IRLANDA	BAMMBO - Sustainable production of biologically active molecules of marine based origin	2011-2014	Limerick Institute of Technology (LTI) IRLANDA	Bioteconología	Bacterias marinas, hongos, algas, microalgas, levaduras	El proyecto BAMMBO (Moléculas Biológicamente Activas de Origen Marino) busca ofrecer soluciones innovadoras para el cultivo de organismos marinos con el fin de producir de manera sustentable altos rendimientos de productos de valor agregado para los sectores farmacéutico, cosmético e industrial. BAMMBO examina e identifica diversos organismos marinos (por ejemplo, bacterias, hongos, esponjas, microalgas,	www.bammbo.eu/



						macroalgas y levaduras) de diversos lugares a nivel mundial para el desarrollo potencial de moléculas de alto valor agregado. Aplicando métodos analíticos para la extracción, purificación y enriquecimiento de compuestos bioactivos específicos.	
IRLANDA	MARBIOFEED - Enhanced biorefining methods for the production of marine biotoxins and microalgae fish feed	2016-2018	MARINE IRLANDA INSTITUTE	Bioteconología	Microalgas, bivalvos	El proyecto apunta a apoyar los esfuerzos que se están realizando para producir alimentación animal más sustentable, altamente nutritiva pero de bajo costo para los peces. Las microalgas proporcionan una excelente alternativa a la harina de pescado, teniendo un valor nutricional excepcional con altos contenidos de aminoácidos esenciales y lípidos. Se llevará a cabo el cultivo de microalgas para determinar el crecimiento óptimo y la nutrición, con la posterior transferencia de tecnologías desarrolladas para el cultivo a gran escala utilizando fotobiorreactores de 1.200 L. Los moluscos bivalvos (choritos) no aptos para el consumo	http://www.marinebiotech.eu/enhanced-biorefining-methods-production-marine-biotox-fish-feed-marbiofeed



						humano también ofrecen otra alternativa ecológica a la harina de pescado, pero requieren I+D para evaluar los efectos potenciales de las toxinas provenientes de algas que a veces contienen, tanto en acuicultura como en consumo humano. Se quieren realizar estudios sobre los efectos crónicos de las toxinas de algas en la salud de los peces, además de la posible exposición a los seres humanos a través de la cadena alimentaria.	
IRLANDA	NEPTUNA - Novel Extraction Processes for multiple high-value compounds from selected Algal source materials	2016-2018	NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND GALWAY (NUI GALWAY) IRLANDA	Biotechnología	Microalgas, macroalgas	El proyecto considera aplicar nuevas tecnologías de extracción utilizando enzimas en macroalgas, microalgas y cianobacterias. Las especies de algas se elegirán de acuerdo con su potencial producción de altos niveles de compuestos bioactivos que serán mejorados por aplicación de estrés abiótico. Los extractos de algas producidos por procesos enzimáticos y tradicionales serán probados para aplicaciones múltiples, concentrándose en actividades antioxidantes y	http://www.marinebiotech.eu/novel-extraction-processes-multiple-high-value-compounds-source-materials-neptuna

						antimicrobianas con aplicaciones en alimentos, cosméticos, salud animal (acuicultura) y cuidado personal. Los extractos que exhiban altas actividades se caracterizarán químicamente para identificar los componentes activos.	
ISRAEL	GIAPVAP - Genetic Improvement of Algae for Value Added Products	2011-2014	Ben-Gurion University of the Negev (BGU)	Genética	Microalgas	Consortio pretende usar técnicas de ingeniería genética en diversas cepas de algas de interés económico para centrarse en la producción de carotenoides y ácidos grasos EPA y DHA (PUFA) y péptidos de valor comercial. En paralelo se quieren desarrollar tecnologías de cultivo, métodos de extracción y cosecha de lípidos, carotenoides y proteínas.	http://www.ascension-publishing.com/BIZ/GIAPVAP.pdf
ITALIA	Marpip - Improving the flow in the pipeline of the next generation of marine biodecovery scientists	2016-2020	CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ITALIA	Formación y entrenamiento de Profesionales en Biotecnología Marina		Objetivos del proyecto: Seguir desarrollando estudios con 10 cepas de los socios del proyecto en los campos anti-infecciosos y anti-cáncer. Analizar microorganismos actualmente no cultivables y mejorar los métodos de su cultivo y co-cultivo con el fin de optimizar la	http://www.marpip.eu/



					generación de compuestos bioactivos. Aplicar bioensayos funcionales mediante el uso de ingeniería metabólica para el descubrimiento de rutas moleculares. Aplicar métodos analíticos sofisticados y desarrollar nuevos protocolos para el estímulo (de la biosíntesis), extracción, aislamiento, purificación y enriquecimiento de las biomoléculas. Aplicar enfoques de química medicinal para optimizar la eficacia de moléculas objetivo. Escalamiento de procesos productivos en forma progresiva a través de tecnologías flexibles con uso de biorreactores. Enfrentar las limitaciones legales y de política en el descubrimiento de nuevas drogas de origen marino. Desarrollar estrategias de innovación y de negocios para bio descubrimiento de drogas marinas.	
--	--	--	--	--	--	--

NORUEGA	MICRO-FEED Microbial raw materials as source for protein and EPA and DHA for use in aquafeed	2015-2018	SINTEF Fisheries and Aquaculture AS NORUEGA	Alimentación Acuicultura	Microorganismos marinos, microalgas	El proyecto explora el potencial de los microorganismos marinos cultivados para convertirse en una nueva fuente de alimentación sustentable para la acuicultura. Los microorganismos marinos son fuente natural de ácidos grasos esenciales en la red alimentaria marina, y además proporcionan proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales, pigmentos y antioxidantes. Focos en dos grupos: 1) Thraustochytrids heterotróficos, que acumulan altos niveles de lípidos ricos en DHA, y 2) microalgas fototróficas, ricas en EPA y/o DHA.	http://www.cofasp.eu/node/6073
NORUEGA	CHITOWOUND- Biotechnological tools implementation for new wound healing applications of byproducts from the crustacean seafood processing industry	2017-2019	Norwegian University of Science and Technology (NTNU) NORUEGA	Biomedicina	Residuos de crustáceos	Desarrollo de quitosano a partir de residuos de la industria de los crustáceos, optimizando el proceso, mejorando los rendimientos, productividad, minimizando los efectos ambientales y generando quitosano de uso tradicional como floculante en tratamientos de aguas y glucosamina para el mercado de la salud, además de nuevas aplicaciones, como es el mercado	http://www.cofasp.eu/node/6690

						de la curación de heridas.	
NORUEGA	MARPLAST Microorganismos marinos para producir bioplásticos	2017-2020	UNIVERSIDAD DE TROMSO, UNIVERSIDAD DEL ÁRTIC, NORUEGA	Bioplástico	Bacterias marinas	Producción de bioplásticos sustentables y biodegradables de bajo costo a base de biomasa marina no explotada. elaboración de polihidroxicanoatos (phas) a partir de bacterias marinas, con una amplia gama de propiedades, especialmente útiles para aplicaciones industriales	http://www.marinebiotech.eu/marplast
NORUEGA	Mar3Bio	2016- 2018	SINTEF – NORUEGA	Biorefinería	Algas pardas, crustáceos	DESARROLLO DE PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO A PARTIR DE ALGAS PARDAS Y DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA DE CRUSTÁCEOS, MEDIANTE FRACCIONAMIENTO Y AISLAMIENTO DE COMPUESTOS ACTIVOS	
NORUEGA	DIGIBIOTICS - Digital discovery of antimicrobial molecules from marine Arctic resources with reduced risk of triggering resistance	2017	The Artic University of Norway UIT NORUEGA	Biotecnología	Microorganismos marinos	DigiBiotics explorará nuevos compuestos basados en productos naturales árticos marinos y desarrollará nuevos métodos experimentales y computacionales para determinar su estructura molecular.	https://digitallifenorway.org/gb/projects/digibiotics
NORUEGA	Thermofactories	2016- 2018	NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY – NORUEGA	Biotecnología	Algas pardas	DESARROLLO DE NUEVO PROCESO PARA FERMENTAR HIDROLIZADOS DE	

						ALGAS PARA OBTENER CARBOHIDRATOS DE ALTO VALOR AGREGADO USANDO CÉLULAS TERMÓFILAS	
NORUEGA	AUROMEGA Microbial production of omega-3 fatty acids - a model based approach.	2017	Norwegian University of Science and Technology (NTNU) NORUEGA	Cultivo microorganismos	Microorganismos marinos	Thraustochytrids son microorganismos eucariotes unicelulares capaces de acumular altos niveles de lípidos. Pueden ser cultivados a altas concentraciones celulares y son organismos asociados al desarrollo de ácidos grasos omega-3 (DHA), de ahí su relevancia nutricional, por lo que la iniciativa pretende generar un proceso de obtención de estos compuestos en forma más económica.	https://digitallifenorway.org/prosjekter/auromea
NORUEGA	MARINE BIOTECH ERA-NET	2013-2017	NORGES FORSKNINGSRAD NORUEGA	Networking		ERA-MarineBiotech es un consorcio de organismos europeos de financiamiento que busca la complementariedad entre las actividades nacionales para la financiación conjunta de proyectos transnacionales en el ámbito de la biotecnología marina. Participan 19 instituciones de 14 países. Las actividades realizadas incluyen el desarrollo de una	www.marinebiotech.eu

						Estrategia de desarrollo y una hoja de ruta para la Biotecnología Marina para apoyar la bioeconomía europea. Considera la habilitación de una plataforma o portal web europeo centralizado con información y bases de datos relevantes de todo lo relacionado con empresas, proyectos, congresos, etc. en el ámbito de la biotecnología marina	
NORUEGA	NOVOFEED Nuevos ingredientes para piensos de fuentes sustentables	2017-2019	INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE STAVANGER, NORUEGA	Valorización descartes- Alimentación acuicultura	Peces	Desarrollo de nuevos ingredientes funcionales para la acuicultura a través de la recuperación y utilización de valiosos péptidos bioactivos de la industria del salmón en noruega y la industria de la lubina / dorada en italia	http://www.marinebiotech.eu/novofeed
NORUEGA	MicroMBT	2016- 2018	UiT THE ARCTIC UNIVERSITY OF NORWAY – NORUEGA	Valorización residuos	Bacterias marinas	USO DE BACTERIAS ÁRTICAS CON GENOMA SECUENCIADO EN SISTEMA DE LECHO MOVIL (MBT) PARA AUMENTAR EL VALOR DE LAS MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN MARINO (RESIDUOS) OBTENCIÓN DE PRODUCTOS COMO PUFAS, LIPASAS Y PROTEASAS	
PORTUGAL	BLUE IODINE - Boost BLUE economy through market uptake an innovative	2015	UBQ II LDA - PORTUGAL	Biotecnología	Macroalgas	El objetivo principal del proyecto es producir de manera rentable nuevos productos de yodo	http://cordis.europa.eu/project/rcn/196245_en.html

	seaweed bioextract for IODINE fortification					de alta calidad y convertirse en líderes del mercado en este nicho de mercado	
PORTUGAL	CYANOBESITY Cianobacterias como fuente de compuestos bioactivos para combatir la obesidad y otras comorbilidades asociadas	2017-2019	CIIMAR, CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN MARINA Y DEL MEDIO AMBIENTE, PORTUGAL	Nutraceuticos	Cianobacterias	Desarrollo de nuevos nutraceuticos a base de cianobacterias que han demostrado capacidad para disminuir colesterol y triglicéridos en pruebas con ratas y ratones. probándose a nivel de personas, mediante consumo oral y a nivel de la sangre. beneficios potenciales para control de obesidad, hígado graso, diabetes, apetito e hiperlipidemia	http://www.marinebiotech.eu/cyanobesity
PORTUGAL	BLUETEETH Biopolímeros de origen marino para desarrollo de bloques de membranas multicapa absorbibles para regeneración ósea	2017-2019	UNIVERSIDAD DE AVEIRO (UAVR), PORTUGAL	Valorización descartes Biomedicina	Residuos de Algas y crustáceos	Uso de residuos de algas y crustáceos en aplicaciones biomédicas, para generar membranas reabsorbibles, con uso en tratamiento de enfermedad periodontal, con sistema de tejido que permita regenerar tejidos, con mejor biodegradabilidad, biocompatibilidad y bioadhesión	http://www.marinebiotech.eu/sites/marinebiotech.eu/files/public/blueteeth_Project%20MBT%20Call%202022.pdf
UK	INMARE - Industrial Applications of Marine Enzymes: Innovative screening and expression platforms to discover and use the functional protein diversity from the sea	2015-2019	BANGOR UNIVERSITY UK	Biotecnología	Enzimas	INMARE - Aplicaciones Industriales de Enzimas Marinas: Innovadoras plataformas de detección y expresión para descubrir y utilizar la diversidad funcional de proteínas del mar. Acción de Innovación colaborativa para	http://cordis.europa.eu/project/rcn/193292_es.html

						agilizar las vías de descubrimiento y aplicaciones industriales de nuevas enzimas y bioactivos marinos para la producción específica de productos químicos finos, drogas y aplicaciones de limpieza ambiental.	
UK	MARISURF - Novel, Sustainable Marine Bio-Surfactant / Bio-Emulsifiers For Commercial Exploit	2015-2020	Heriot-Watt University, UK	Biotechnología	Bacterias marinas	Los tensioactivos y emulsionantes son ampliamente utilizados en casi todos los sectores de la industria moderna. La enorme demanda del mercado se encuentra actualmente cubierta casi exclusivamente por productos sintéticos, principalmente a base de petróleo, productos químicos, que generalmente no son biodegradables, productos tóxicos o vegetales modificados genéticamente, que no son bien recibidos por la población. Se pretenden generar productos de origen biológico (bio-tensioactivos y bio-emulsionantes) que sean alternativas sustentables más ecológicas. Para ello se quieren usar fuentes marinas no explotadas como las bacterias marinas extraídas de diferentes costas y	http://cordis.europa.eu/project/rcn/193327_en.html



Informe Vigilancia Tecnológica – Parte I

Identificación de Bioproductos Provenientes de Recursos Marinos Presentes en la Región de Coquimbo.



						océanos del mundo	alrededor
--	--	--	--	--	--	----------------------	-----------



ANEXO 5: Fichas técnicas de centros tecnológicos internacionales.

NOMBRE INSTITUCIÓN FRENCH RESEARCH INSTITUTE FOR EXPLOITATION OF THE SEA - IFREMER	
Ubicación IFREMER - RUE DE L'ÎLE D'YEU - BP 21105 - 44311 - NANTES CEDEX 3	Contacto PATRICK DURAND Patrick.Duran@ifremer.fr
UNIDAD Unidad de Biotecnología en Recursos Marinos	
OBJETIVO Generar vínculos con la institución, una de las más relevantes en Europa y a nivel mundial en Investigación y Desarrollo de productos y subproductos de origen marino.	
JUSTIFICACION Cuenta con Unidad de Biotecnología en Recursos Marinos. Centro de I+D de alto nivel profesional y tecnológico, cuenta con infraestructura, planta piloto, laboratorios y experiencia en el desarrollo de proyectos de innovación para el aprovechamiento de recursos marinos.	
RESEÑA INSTITUCIÓN El Instituto francés de investigación para la explotación del mar, fue creado en el año 1984. Es un organismo público de carácter industrial y comercial, supervisado conjuntamente por el Ministerio de Educación Superior e Investigación y por el Ministerio de Ecología, de Desarrollo sustentable y de Energía. Posee 1500 trabajadores de planta. El instituto cuenta con: • Dirección Científica y 4 departamentos científicos (Departamento de Recursos Biológicos y Medio Ambiente, Departamento de Recursos Físicos y Ecosistemas de Fondos Marinos, Departamento de Oceanografía y Dinámica de los Ecosistemas, Departamento de las Infraestructuras Marinas y Numéricas) y 62 laboratorios. • 5 centros (Centro Canal de la Mancha-Mar del Norte, Centro Bretaña, Centro Atlántico, Centro Mediterráneo y Centro del Pacífico) Infraestructura instalada: sala de biotecnología, salas de cultivo controlado de algas y equipos específicos: biología molecular, plataformas tecnológicas de química y bioquímica para productos pesqueros. http://wwz.ifremer.fr/institut_eng/	



Cuentan con laboratorio de biotecnología marina

Dentro del departamento de biotecnología marina en Nantes y Brest, la investigación y el desarrollo se llevan a cabo bajo condiciones controladas, para lograr establecer y manejar microorganismos capaces de metabolizar y sintetizar nuevas moléculas de interés biotecnológico.

<http://www.ifremer.fr/drvvpbm/>

Cuentan con Laboratorio de Fisiología y biotecnología de algas

Este laboratorio lleva a cabo proyectos de investigación para optimizar la calidad nutricional de las algas por medio de un cultivo acuícola, fomentando la producción de moléculas de alto valor. Las áreas de enfoque incluyen derivaciones metabólicas, desarrollo de una plataforma flexible para la expresión de moléculas recombinantes, y el cultivo de microalgas.

<http://wwwz.ifremer.fr/pba>

En el ámbito de las redes nacionales, participa en la dirección de la federación de investigación del Instituto Universitario Mar y Litoral (CNRS IUML). También es miembro de varias redes de investigación (FED Bioregos, GlycoOuest, BiogenOuest, RMT Florepro, etc.). A través de diversos proyectos de investigación, se han creado importantes asociaciones nacionales con los equipos de INRIA Biocore y Dyliss, así como con la UMR Secalim. Existen otras colaboraciones con las Universidades de Nantes-Angers-Le Mans (MMS, LINA), Marsella, Toulouse y Burdeos, UPMC-Roscoff y UPMC-LOV-Villefranche, ONIRIS, Liens, INSA, ISVV, INRA en Narbona, Theix y Jouy-en-Josas, ANSES en Boulogne-sur-Mer y en el ámbito internacional con el Instituto Cawthron (Nueva Zelanda), las universidades de Brighton (GB), Gante (Bélgica), Auckland (Nueva Zelanda), Laval Quebec), DUT-Food (Dinamarca), CSIRO (Tasmania), Matis (Islandia), NTNU y Nofima (Noruega), etc.

Lo anterior, evidencia que el IFREMER está abierto al establecimiento de convenios y asociaciones con entidades a nivel nacional e internacional, lo que es positivo para fines del proyecto.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Es una institución vinculada con los recursos marinos y bioproductos por décadas, funcionando desde el año 1984. Es un centro de alto prestigio y con niveles elevados de I+D.

IFREMER es miembro del European Marine Board (EMB) desde 1995, lo cual le permite desarrollar objetivos comunes hacia la investigación de las ciencias marinas.

IFREMER centra sus actividades de investigación en las siguientes áreas:

- Vigilancia, utilización y mejora de los mares costeros
- Seguimiento y optimización de la producción acuícola
- Recursos pesqueros
- Exploración y explotación de los océanos y su biodiversidad
- Corrientes y ecosistemas marinos, mecanismos, tendencias y pronósticos
- Ingeniería de las principales instalaciones al servicio de la oceanografía
- Transferencia de conocimiento e innovación en sus campos de actividad



ARCHIMER

Biblioteca institucional de IFREMER, con miles de documentos confiables en todos los campos relacionados con el estudio de los océanos (pesca, acuicultura, ecología, geología, biología, etc.)

Expertise

Poseen una Unidad de Biotecnología y Recursos Marinos, con una amplia experiencia para desarrollar innovaciones en este campo:

Microbiología: colección de cepas (bacterias de biodiversidad marina), biopreservación y conocimiento de los ecosistemas microbianos;

Ecofisiología y microalgas: recolección de cepas de algas, estrategias de producción de microalgas, parámetros de cultivo y modelamiento.

Biología Molecular: aplicada a la trazabilidad de productos y taxonomía molecular de organismos marinos, estudio del metabolismo de microalgas.

Química / Bioquímica: análisis y caracterización de productos marinos (lípidos, proteínas, azúcares), análisis estructural de polisacáridos marinos y polímeros biodegradables.

Análisis sensorial: sistemas de análisis sensorial para la caracterización de productos marinos.

Ingeniería de procesos: fermentación, hidrólisis enzimática, bioprocesamiento por extrusión. Investigación de componentes bioactivos para la salud y la nutrición.

Colaboradores de IFREMER

El IFREMER posee gran experiencia en la gestión de proyectos. Desde hace años participa con éxito en proyectos europeos como coordinador o socio en proyectos del programa marco, así como del programa INTERREG y de otros programas europeos (FEDER, DG MARE, otras agencias europeas, etc.)

HORIZON 2020

Las asociaciones europeas son de gran importancia para IFREMER. El programa Horizonte 2020 declara el crecimiento de la biotecnología azul como uno de sus objetivos y las políticas de la UE ofrecen grandes oportunidades para el Instituto. Este programa es el principal instrumento de la Unión Europea para financiar actividades de investigación y desarrollo durante el período 2014-2020. El Programa H2020 está abierto a la participación de centros de investigación, universidades o empresas, así como de investigadores, ya sea individualmente o a través de un consorcio, de cualquier país del mundo. Desde 2011, IFREMER ha participado en el desarrollo de la programación H2020.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

El Laboratorio de Microbiología está especializado en el estudio de los extremófilos, es decir microorganismos que viven en ambientes marinos extremos. En conjunto con la Universidad de



Bretaña occidental (UBO), exploran y desarrollan sus propios medios para el cultivo y conservación de estos microorganismos. Tienen una gran colección de microorganismos que habitan profundidades extremas en el océano y que son de difícil acceso, los cuales han desarrollado diversas estrategias de adaptación en el transcurso de la evolución. Como resultado, tienen una amplia variedad de vías metabólicas y biomoléculas que los ayudan a sobrevivir en condiciones extremas. El objetivo principal es comprender los mecanismos adaptativos que emplean, así como determinar las características de algunas biomoléculas, en particular enzimas que tienen potencial para la ingeniería de ADN.

Dentro del Departamento de Biotecnología Marina del Instituto francés de investigación en Nantes y Brest, se llevan a cabo trabajos de investigación y experiencias en condiciones extremas para intentar asociar microorganismos capaces de metabolizar y sintetizar moléculas innovadoras de interés biotecnológico. <http://www.ifremer.fr/drvvpbm/>

El laboratorio fisiología y biotecnología de las algas lleva a cabo proyectos de investigación encaminados a optimizar y estabilizar la calidad nutricional de las algas utilizadas en acuicultura y producir moléculas de interés. <http://wwz.ifremer.fr/pba>

La política de IFREMER siempre es enfocarse al aprovechamiento total del recurso, esto significa la integración de diversas tecnologías, así como la satisfacción de distintos mercados, estudiando algas, subproductos pesqueros, moluscos entre otros. Desarrollar compuestos de alto valor agregado en base al aprovechamiento de residuos de la industria pesquera y/o acuícola.

Laboratorio de fisiología y biotecnología de algas

Conocimiento y análisis

- Cultivo de microalgas
- Selección de especies
- Análisis de pigmentos
- Análisis lipídico
- Mutagénesis y producción de cepas
- Bioinformática
- Producción de metabolitos
- Orientación metabólica

Algunos estudios de interés

“Selección de cepas bacterianas de interés para el cultivo de microalgas”

El proyecto de simbiosis pretende estudiar y optimizar el reciclaje biológico del dióxido de carbono para convertirlo en metano. Una de las originalidades radica en el uso de un cultivo mixto de microalgas y bacterias aerobias para mejorar la eficiencia de la conversión. De hecho, estudios han descrito una mejora sobre la producción de dióxido de carbono por parte de las microalgas en presencia de una flora bacteriana particular. Sin embargo, la elección de la especie bacteriana es una etapa crucial en el estudio.



“AQUAGENET” (2011)

Su objetivo principal fue la aplicación de nuevas técnicas biotecnológicas en siete especies acuícolas de gran interés comercial: lenguado, dorada, lubina, ostras, mejillones, almejas y ostiones. En peces, los investigadores diseñaron nuevas vacunas en la lucha contra patógenos, lo que representa una importante ventaja en la acuicultura del lenguado; mientras que, en el caso de moluscos, los avances en estudios poblacionales y de identificación de especies contribuyen a preservar y manejar correctamente los recursos y realizar una gestión coordinada de lucha contra las enfermedades. Los resultados del proyecto Aquagenet han sido de gran ayuda para la implementación de tecnologías de secuenciación masiva de genes en especies acuícolas marinas como el lenguado, las ostras o los mejillones y en patógenos considerados de especial interés por las consecuencias negativas que pueden generar. Este proyecto ha generado valiosos conocimientos entre los que se encuentran protocolos optimizados, nano dispositivos, nuevas herramientas genómicas como marcadores para identificar los recursos genéticos y chips para el análisis de expresión génica de alto rendimiento

Proyecto Photomer: Evaluación y valorización de extractos de microalgas con fotoquimioterapia
La fotoquimioterapia, es una modalidad especial de los tratamientos que utilizan rayos ultravioleta asociados a sustancias farmacológicas fotoactivables. A esta terapia también se le conoce como baño PUVA. El desafío del proyecto era identificar un nuevo compuesto fotosensible de microalgas marinas, caracterizar y evaluar su foto reactividad. Diversos representantes de la biodiversidad de microorganismos fotosintéticos marinos fueron probados. Sin embargo, Los primeros resultados del proyecto llevaron a centrarse en las "diatomeas".

Mejora de la productividad lipídica de *Isochrysis affinis galbana*

En los últimos años, el desarrollo de los biocombustibles ha conducido a un gran interés en las microalgas, debido a su rápido crecimiento y a su riqueza en aceites naturales. Un terreno aun poco explorado, es la producción de lípidos a partir de microalgas. Se desarrolló un proceso de selección-mutación, basado en el efecto mutagénico de la radiación UV. Este proceso fue probado en la *Isochrysis galbana affinis*. En conclusión, el proceso demostró su eficacia trabajando con una población celular de *Isochrysis galbana affinis* cuya productividad de lípidos se multiplicó por un factor de 2, en comparación con las células de control.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

Spin off:

ALGENICS es una compañía biofarmacéutica que aprovecha una tecnología única basada en microalgas para producir terapias recombinantes para la salud animal y humana.

SEADEV, start up creada el año 2004, cuenta con colecciones de bacterias marinas extremófilas, incluidas las cepas hidrotermófilas.



Polymaris, Spin off del año 2009 dedicada al desarrollo y comercialización de biopolímeros marinos.	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO SI

NOMBRE INSTITUCIÓN CEVA Centre d'Etude et de Valorisation des Algues	
Ubicación: Península de Penlan - BP 3 The Armor-Pleubian 22610 Pleubian (Francia)	Contacto Marc Danjon, Director Marc.danjon@ceva.fr Jean Francois Sassi, encargado de transferencia tecnológica Jean-francois.sassi@ceva.fr
UNIDAD Centro de estudios y valorización de Algas.	
OBJETIVO Conocer el centro, retomar vínculos (años atrás Fundación Chile visitó sus instalaciones en el marco de un proyecto CORFO), evaluar potenciales apoyos técnicos y generación de alianzas o convenio de cooperación para apoyar desarrollos con productos a base de algas chilenas.	
JUSTIFICACION Centro especializado en desarrollo de productos con alto valor agregado a partir del cultivo y procesamiento de algas.	
RESEÑA INSTITUCIÓN CEVA (Centro de Estudios y Promoción de Algas), con sede en Pleubian, en las Côtes d'Armor (Francia), es una organización privada de investigación y un centro técnico de la red ACTIA, denominada Instituto Técnico Agroindustrial (ITAI) por El Ministerio francés de Agricultura y Pesca. Situado en la región europea con mayor productividad de algas, el CEVA es el único centro técnico en Europa dedicado al estudio y promoción de algas. Creado en 1982 con el apoyo de grupos locales de bretaña y de industrias de algas, desarrolla una investigación aplicada en algas marinas (macro y micro) y desarrollos en biotecnología marina. En particular, realiza transferencia de conocimiento científico desde la academia a la industria.	



El CEVA tiene 25 miembros permanentes. Entre ellos, 18 tienen un título universitario (técnicos, ingenieros, doctorados en ciencias). Posee una alta profesionalización y muy buenos resultados en cuanto la identificación, producción, caracterización y transformación de algas. Dentro de su equipamiento e infraestructura, se encuentran:

- Laboratorios (1330 m²)
- Sala (1000 m²) para el desarrollo a nivel piloto
- Herramientas para el control del sector de cultivo en tierra (GPS, cartografía),
- Terreno para el cultivo de macro y microalgas,
- Instalación acuícola en alta mar.

Además de la prestación de servicios de asistencia técnica o de investigación y desarrollo para la industria, CEVA participa en proyectos de I + D de colaboración pública, a nivel nacional, europeo y mundial. También brinda capacitación relacionada con las algas, tanto en aplicaciones como en materias primas. CEVA está acreditado para dictar cursos de educación continua.

Los diferentes proyectos del CEVA se etiquetan a menudo con los siguientes clusters competitivos: Mer Bretagne, Valorial, Trimatec, Fibers, I.A.R, Vegepolys y Axelera.

Principales redes y asociaciones

ACTIA: la red francesa de institutos técnicos de agroalimentación

<http://www.actia-asso.eu/>

BDI: Brittany Development innovation

<http://www.bdi.fr/>

GC22 Consejo general de Côtes d`Armor

<http://www.cg22.fr/>

GC29 Consejo general de Finisterre

<http://www.cg29.fr/>

CRB Consejo general de Bretaña

<http://www.bretagne.fr/>

IFREMER Instituto francés de investigación para la explotación del mar

<http://www.ifremer.fr/>

Bretagne: Portal de innovación en Bretaña

<http://www.bretagne.fr/>

Estación Biológica Roscoff

<http://www.sb-roscoff.fr/station-biologique-de-roscoff>



CEVA también es miembro de ACT Food Bretagne, una alianza de centros técnicos agropecuarios y agroalimentarios de Bretaña.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Centro que realiza actividades de I+D en temáticas relacionadas con cultivo de algas, análisis de composición, identificación de componentes activos, procesos extractivos y obtención de subproductos para aplicaciones de alto valor agregado, así como también aplicaciones para la salud, alimentación humana y animal. Más de 30 años de experiencia en análisis fisicoquímicos de algas y plantas y sus extractos: componentes orgánicos, minerales, oligoelementos, controles de calidad. La caracterización de los polisacáridos es su especialidad.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Química de componentes de algas tales como polisacáridos, polifenoles, proteínas y minerales. Extracción, purificación y modificación de procesos a través de metodologías químicas y biotecnológicas. Biotecnología marina, actividades enzimáticas, desarrollo de procesos y fermentación.

Ejemplos de proyectos ejecutados o en ejecución

SWAFAX (Seaweed derived anti-inflammatory agents and antioxidants) (1-11-2010 al 30-4-2013)

Muchas algas marinas contienen una amplia gama de compuestos bioactivos, polifenoles, con potencial antioxidante y actividad antiinflamatoria. Aunque los polifenoles de origen terrestre (derivados de plantas) son ampliamente utilizados como alimento funcional, Ingredientes y suplementos alimenticios, las fuentes de polifenoles de algas marinas han sido poco estudiadas. Por lo tanto, el proyecto SWAFAX, se diseñó para abordar una oportunidad comercial de obtener polifenoles bioactivos de algas marinas, para su aplicación en alimentos y productos de salud. El consorcio está compuesto por 3 socios PYME de los sectores del cultivo de algas y salud, además de 3 centros de excelencia para la investigación en salud y nutrición, así como también de biopolímeros & química de polisacáridos.

Durante las etapas iniciales del proyecto, los extractos de polifenoles de algas marinas se prepararon a partir de una gama de algas europeas incluyendo Alga parda Ascophyllum nodosum. Las actividades antioxidantes y antiinflamatorias de estos extractos de grado alimenticio, se investigaron in vivo en seres humanos, en (i) intervención dietética a corto plazo para análisis de biodisponibilidad y metabólica de los componentes polifenólicos (ii) estudio de

intervención dietética de 24 semanas, cuyos análisis finales incluyeron la prevención del daño oxidativo del ADN en linfocitos y la modulación de las citoquinas en procesos antiinflamatorios y pro-inflamatorios en plasma.

El estudio SWAFAX mostró por primera vez que las algas marinas son metabolizadas y absorbidas por los seres humanos, predominantemente en el Intestino. Existe una estrecha relación con el perfil metabólico, por lo que pueden ejercer grandes beneficios en individuos obesos.

http://cordis.europa.eu/result/rcn/142964_en.html

HYFFI Derivados de hidrocoloides como ingredientes funcionales de alimentación animal (1-12-2008 al 31-05-2011)

El objetivo general del proyecto HYFFI era proporcionar a los socios PYME Información, conocimiento y capacidad para producir alginato y agar (Polisacárido de bajo peso molecular) de *Ascophyllum nodosum* y *Gelidium spp.*, productos con valiosa actividad prebiótica los cuales pueden ser comercializados. El consorcio estaba formado por tres PYMES industriales de algas, todos ellos con un interés comercial en temas de salud y nutrición, y tres Centros de excelencia para la investigación de salud y nutrición, desarrollo de biopolímeros & Química de polisacáridos.

http://cordis.europa.eu/result/rcn/58223_en.html

IDEALG

El proyecto IDEALG está interesado en el estudio genómico de las algas para desarrollar nuevas herramientas y métodos de identificación y selección de poblaciones locales, para contribuir al desarrollo biotecnológico del sector industrial. También, hay interés en comprender las interacciones metabólicas de los microorganismos asociados con las algas. El proyecto se centra en la transformación y síntesis de nuevas moléculas e ingredientes activos, derivados de las algas, para satisfacer la creciente demanda del mercado de productos químicos naturales.

El cultivo de especies autóctonas, no modificadas y no invasoras son los principales objetivos de IDEALG. El proyecto hace un gran esfuerzo para estudiar los impactos de la cosecha y el cultivo de algas marinas que se pueden generar en el medio ambiente, pero también en la sociedad (aceptabilidad) y en la actividad económica de las zonas costeras. El desafío del proyecto es integrar este sector de alto potencial en un contexto social, económico y medioambiental sostenible. Los objetivos de este proyecto son:

- Desarrollar herramientas genéticas y biotecnológicas para estudiar la diversidad de algas locales y microorganismos asociados.
- Explorar las fracciones químicas recuperables de estas algas usando un proceso de bio-refinería.



- Promover algas y biotecnologías asociadas
- Evaluar los impactos ambientales, sociales y económicos que puedan surgir durante el desarrollo de la cadena de cosecha de algas marinas.
- Acelerar la transferencia de tecnologías estableciendo una plataforma para la colaboración y la consulta entre los interesados, los industriales y los científicos.

<http://www.idealg.ueb.eu/themes/Projet/>

Proyecto WinSeaFuel

(Bioproductos y bioenergía de macroalgas cultivadas a mar abierto)

CEVA es socio del proyecto WinSeaFuel, lanzado en diciembre de 2009, que forma parte de los proyectos financiados por el programa "Bioenergies" de 2009 de la Agencia Nacional de Investigación de Francia. Coordinado por la Compagnie du Vent, una filial del grupo GDF-Suez, WinSeaFuel es un proyecto de I + D de 36 meses y apunta a la industrialización de la producción de biometano por parte de macroalgas cultivadas en un parque marino.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

Hay en el mercado un extracto vegetal que ha sido introducido por Diana Naturals, Antrain, Francia, bajo la marca Phytonutriance[®]. El extracto Phytonutriance[®] HealSea[™] ha demostrado clínicamente que aumenta considerablemente la producción de óxido nítrico aórtico y reduce la susceptibilidad de las lipoproteínas ricas en colesterol VLDL y LDL a la oxidación in vivo, producida a partir de *fucus vesiculosus*, alga parda rica en fitotaninos.

La empresa, en colaboración con los socios Ceva (Centro de estudios y valorización de algas en Bretaña), el departamento de Fisiología de la Universidad de Barcelona y el Departamento de Alimentación y Ciencias Microbiológicas y Tecnologías de la Universidad de Milán, ha llevado a cabo estudios clínicos en animales y humanos para demostrar que los taninos encontrados en Phytonutriance[®] HealSea[™] contribuyen a la prevención de la aterosclerosis.

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN UNIVERSITY OF LAVAL	
Ubicación: 2325 Rue de l'Université, Ville de Québec, QC G1V 0A6, QUEBEC, CANADÁ http://www.ulaval.ca INAF: Suite 1710, 2440 Boulevard Hochelaga, Ville de Québec, QC G1V 0A6, Canadá	Contacto Lucie Beaulieu lucie.beaulieu@fsaa.ulaval.ca
UNIDAD Institute of Nutrition and Functional Foods - INAF http://www.inaf.ulaval.ca/en/home/#.Weenjl-CzIU	
OBJETIVO Conocer los desarrollos del INAF y todo lo relacionado con nuevos productos e investigaciones con uso de recursos marinos.	
JUSTIFICACION Universidad de alto nivel en I+D en Canadá, con más 600 patentes, centros de Investigación, vinculación con la industria, cuenta con laboratorios y plantas pilotos, posee un Instituto de Nutrición y Desarrollo de Alimentos Funcionales.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Fundada en el año 1663. Tiene 17 facultades y 60 departamentos y escuelas. Cuenta con: 500 programas Movilidad y programas de intercambio, con varios perfiles de estudio: Desarrollo sustentable, Empresarial, Internacional, Postgrado e Investigación, Educación a distancia Con aproximadamente 750 acuerdos de asociación con 500 universidades en casi 70 países, Biblioteca de más de 6 millones de documentos. Con más de 42.500 estudiantes, 5.600 estudiantes internacionales y 230 asociaciones estudiantiles. Posee laboratorios de investigación altamente equipados y plantas pilotos. Los miembros del INAF provienen principalmente de las facultades de medicina, farmacia, agricultura y alimentación de nueve de las principales universidades y organizaciones de investigación de Québec. • Universidad de Sherbrooke • Université de Montréal • UQAR	



- Institut Armand Frappier INRS
- El centro de transferencia de biotecnología (TransBioTech)
- Universidad de McGill
- UQAM
- Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos en Saint-Hyacinthe

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

El INAF ha tenido un gran avance en la generación de Alimentos Funcionales con subproductos de origen marino. Además, presta servicios a la industria para proyectos de I+D+i.

Con su sólida estructura, el INAF es una referencia en el mundo de la investigación universitaria. Día tras día, su equipo multidisciplinario de reconocidos investigadores le permite cumplir su misión de mejorar la nutrición humana a través de la investigación, contribuir a la capacitación, transferir conocimiento y tecnología y apoyar la innovación.

A lo largo de los años, el INAF ha establecido una estructura de coordinación y cooperación que establece un estándar en el mundo de la investigación académica. Esto ha sido posible debido al apoyo financiero y logístico proporcionado por la Universidad Laval y la facultad de agricultura y alimentación de la Universidad, además de una donación significativa de Fonds de recherche du Québec-Nature et Technologies, galardonado como parte de su programa de clusters estratégicos.

Cuentan con área Productos y subproductos de origen marino a cargo de Lucie Beaulieu, Coordinadora del grupo de estudio en bioproductos marinos, con experiencia en Purificación de proteínas y péptidos, test inmunológicos (ELISA), espectroscopia infrarroja, encapsulación, biología molecular (clonación), electroforesis. Su principal temática es la Identificación y caracterización de péptidos bioactivos de biomasa marina.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

PROYECTO BONITO (2016)

"Estudio piloto sobre los efectos metabólicos de los péptidos de pescado y la vitamina D".

El proyecto evalúa los mecanismos de acción de los péptidos de pescado y los suplementos de vitamina D en el metabolismo de la glucosa y los lípidos en la sangre y sus efectos en la salud cardiovascular.

PROYECTO N3 (2015)

Este proyecto de investigación compara los efectos antiinflamatorios de dos suplementos omega-3 marinos en la salud del corazón. La inflamación subclínica es reconocida como un factor etiológico clave en el desarrollo de la aterosclerosis que lleva a las enfermedades cardíacas. Hay una gran cantidad de literatura que ha sugerido que los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga ω -3 (n-3) (LCn-3PUFAs), principalmente EPA (20:5n – 3) y DHA (22:6n – 3), pueden atenuar los estados inflamatorios asociados con la obesidad y el síndrome metabólico.



PROYECTO PCOS (2012) Este proyecto tiene como objetivo evaluar los efectos de una dieta magra de pescado sobre la resistencia a la insulina, el perfil hormonal, el ciclo menstrual y las funciones ováricas, así como sobre el colesterol y las grasas de la sangre. PROYECTO FAS (2011) Proyecto de investigación que estudia el efecto de las variaciones genéticas que influyen en los niveles del perfil lipídico, metabolismo y la expresión de ciertos genes en respuesta a la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados Omega-3 en forma de aceite de pescado. Este proyecto se llevó a cabo en colaboración con el centro de investigación sobre la enfermedad lipídica de CHUL. PROYECTO PRO-MEGA (2011) Este proyecto evalúa los efectos de una dieta rica en proteínas y omega-3 provenientes de pescados, sobre la resistencia a la insulina, la tolerancia a la glucosa, el perfil lipídico, el perfil inflamatorio y otros marcadores de riesgo cardiovascular. Los datos mostraron que el consumo de gelatina de pescado (FG) y una disminución de la ingesta de carbohidratos mejora el efecto de los suplementos de PUFA n-3 en mujeres resistentes a la insulina. Estos resultados sugieren que la FG puede ejercer un efecto beneficioso sobre el riesgo de enfermedades cardiovasculares. PROYECTO SUCROSE (2011) Esta investigación tiene como objetivo estudiar los efectos beneficiosos de la suplementación de polvos de algas pardas, ricos en polifenoles, en el control del azúcar en la sangre.	
PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS) No se conocen.	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN UNIVERSITY OF NANTES	
Ubicación Nantes, Francia	Contacto Pascal Jaouen pascal.jaouen@univ-nantes.fr
UNIDAD A LABORATORY SEA MOLECULES HEALTH (MMS), UNIVERSITY OF NANTES http://www.mms.univ-nantes.fr/english-version/ GEPEA - Génie des procédés pour les écotechnologies et les bioressources http://www.gepea.fr	
OBJETIVO Establecer contactos con entidad, conocer instalaciones, proyectos en ejecución y potenciales alianzas a establecer.	
JUSTIFICACION Universidad que cuenta con instalaciones de I+D en temática de Biotecnología Marina, con especialización en Microalgas, Bacterias y Hongos marinos, cuenta con laboratorio especializado GEPEA y con bancos de reserva de bacterias y hongos marinos recolectados en las costas europeas.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Fundada en el año 1961, cuenta con actividades de I+D en biotecnología, ciencias de la salud y farmacología. La investigación es muy relevante y un factor de crecimiento de la Universidad de Nantes, con 75 laboratorios acreditados. La Universidad tiene acuerdos de investigación con la industria y comparte sus descubrimientos con la sociedad en general. Laboratorio tiene como objetivo mejorar el conocimiento de las zonas marinas costeras y estuarinas, con el fin de contribuir a la gestión integrada y sustentable de los ecosistemas costeros. Con un enfoque doble i) el estudio de la diversidad, funcionamiento y perturbación de los ecosistemas, y ii) la valorización de organismos marinos o moléculas para la salud humana o aplicaciones industriales de alto valor agregado.	
RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS Cuenta con laboratorios especializados, como el GEPEA, que comparte con CNRS, ONIRIS Ecole des mines de Nantes para el desarrollo del cultivo de microalgas y su estudio para el desarrollo de productos de alto valor agregado.	



Desarrollo y mejora de fotobiorreactores para el cultivo de microalgas.

- Tratamiento del agua marina con fitoplancton.
- Producción de biocombustibles con microalgas (biodiesel, bio kerosene).
- CO₂ procedente de la chimenea utilizada por las microalgas.
- Valorización de las macroalgas mediante la extracción de ingredientes bioactivos útiles.
- Investigación sobre la producción de hidrógeno a través de *Chlamydomonas reinhardtii*.
- Desarrollo de un concepto de biorrefinería para la producción y procesamiento de microalgas *Porphyridium cruentum* (para la extracción de un pigmento con características de fluorescencia).

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Participó en el proyecto IDEALG, que operará hasta el 2020 (10 años), para el desarrollo de productos de alto valor agregado a base de algas. Consorcio 18 participantes, dentro de los cuales hay 12 instituciones de investigación.

Objetivos del proyecto: Desarrollar herramientas genéticas y biotecnológicas para estudiar la diversidad local de algas marinas así como microorganismos asociados, explorar productos de alto valor en algas marinas y diversificar la explotación de estas biomoléculas de acuerdo con un proceso de bio-refinería, promover la acuicultura marina y las biotecnologías asociadas, evaluar posibles impactos ambientales, sociales y económicos que puedan afectar el desarrollo de la industria de algas marinas (cosecha y acuicultura) Apoyar la transferencia tecnológica mediante el establecimiento de una plataforma de colaboración que conduzca a una estrecha cooperación entre las partes interesadas, las industrias y los científicos.

ChimiMar (ingeniería enzimática y química de metabolitos de especies marinas invasoras) está estudiando los metabolitos de alto valor añadido y los métodos para obtenerlos. Uno de los objetivos principales es mejorar los organismos invasores de las costas de Bretaña. Los estudios se clasifican por categorías químicas (proteínas, pigmentos, lípidos, ácidos grasos, esteroides ...) o metodologías desarrolladas (ingeniería enzimática, cromatografía ...).

Coordinación científica: Joël Fleurence Y Gaëlle Penreac'h

FungiMar (Quimiodiversidad, metabolómica y hongos marinos) está totalmente dedicado a la investigación de metabolitos fúngicos. De hecho, los hongos son potentes fábricas de productos químicos y los marinos han sido menos descritos que los terrestres. Según nuestra experiencia, hemos demostrado que la salinidad del medio de cultivo induce la biosíntesis del metabolito. Las investigaciones se dedican a las toxinas marinas de hongos y en particular sobre peptaibols y desreplificación y procedimientos metabolómicos involucrados en la investigación de nuevas



moléculas marinas de interés. Coordinación científica: Yves-François Pouchus y Olivier Grovel. IngreMar (aplicación de moléculas marinas en cosmética, nutrición y salud) está estudiando el uso de moléculas marinas en campos como la protección cardiovascular o la protección solar. Huelga decir que existen vínculos entre esta temática y las moléculas aisladas por ChimiMar y FungiMar. Coordinación científica: Laurence Coiffard y Hassan Nazih.	
PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS) No detectado a la fecha del levantamiento de la información.	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO SI

NOMBRE INSTITUCIÓN UNIVERSITY OF BREST (conocida también como University of Bretagne Occidental- UBO)	
Ubicación 3 RUE DES ARCHIVES, 29238 BREST, FRANCIA Está ubicada a 1 hora en avión y 4 horas en tren de París. Cuenta también con sedes en Quimper y Morlaix.	Contacto Olivier Ragueneau Olivier.ragueneau@univ-brest.fr Tel. +33 2 98 49 86 56
UNIDAD Laboratoire d'Ecophysiologie et Biotechnologie des Halophytes et des Algues Marines, LEBHAM Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, LEMAR	
OBJETIVO Conocer instalaciones de la Universidad, proyectos en desarrollo, potenciales alianzas y/o convenios, así como posibilidad de transferencia tecnológica y de postular a proyectos en forma conjunta en Europa y/o Chile.	
JUSTIFICACION Universidad que cuenta con instalaciones y áreas de I+D para las ciencias marinas, está participando activamente en diversos grupos de trabajo con otras entidades francesas y europeas en proyectos de I+D+i vinculados con la Biotecnología Marina, cuenta con laboratorios especializados y con capacidad de realizar transferencia tecnológica. Entidad que ha sido recomendada de contactar por Torger Borresen, Past President European Marine Biotechnology.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Es una institución pública fundada en 1971, UBO es una universidad de tamaño mediano (cuenta con alrededor de 20.000 estudiantes) que ofrece una amplia gama de programas en todos los campos. Es miembro de la Universidad de Bretaña Loire (UBL), una estructura de coordinación	



regional para la educación superior.

La UBO alberga 37 laboratorios, algunos de los cuales están respaldados por prestigiosos organismos de investigación franceses, como el CNRS, el INSERM y el IRD.

Cuentan con varios cursos y programas relacionados con la temática, como el Master en Biotecnología Marina.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

UBO, cuenta con cuatro áreas principales de investigación:

- Ciencias del Mar
- Salud, Industria Agroalimentaria
- Matemáticas-TIC
- Humanidades y Ciencias Sociales

Principales redes y asociaciones

- Universidad de Bretaña Loire (UBL)
- Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS)
- Instituto Polar Francés (IPEV)
- Instituto Nacional de Salud e Investigación Médica (INSERM)
- Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar (IFREMER)
- Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD)

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Universidad cuenta con el Laboratorio de Ecofisiología y Biotecnología de halófitos de algas marinas - LÉBHAM (Universidad de Bretaña occidental) (EA 3877) <http://www.univ-brest.fr/lebham/> Asociado con el departamento de doctorado de ciencias oceánicas Brest, Laboratorio se dedica a la investigación en el campo de la fisiología y bioquímica de halófitos y algas marinas en relación con su entorno. Dedicándose a dos áreas:

1. Sustancias naturales derivadas de plantas costeras y marinas
2. Conocimiento de las poblaciones de plantas costeras y marinas.

El Instituto Europeo de Estudios Marinos (IUEM) (<http://www-iuem.univ-brest.fr>), es una organización multidisciplinar que tiene como objetivo aumentar la comprensión del medio marino y estudiar e interactuar con el océano, la atmósfera y la costa. Dentro de la IUEM, UBO AMURE es una unidad de investigación conjunta diseñada para proporcionar análisis económicos y jurídicos de las políticas públicas relativas a las actividades marítimas y al uso de las zonas marinas y costeras. El IUEM también incluye el laboratorio de ciencias del medio ambiente (LEMAR), que está diseñado para reunir a biólogos, químicos y físicos para comprender y modelar los sistemas marinos y definir las características e interacciones de los ecosistemas.



Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, LEMAR UMR CNRS/UBO/IRD n° 6539

Laboratorio que realiza desarrollos en las siguientes temáticas

Procesos

- Hidrolizados enzimáticos
- Extracción, fraccionamiento y purificación de compuestos

Análisis

- Análisis bioquímicos
- Cromatografía, espectrometría

Determinación de propiedades

- Propiedades biológicas (in vitro)
- Propiedades técnicas funcionales
- Análisis sensorial

www.iuem.univ-brest.fr/UMR6539/

Ejemplos de proyectos realizados por la institución

BIODIMAR

BIODIMAR® es una plataforma tecnológica para la extracción, la purificación y análisis de biomoléculas marinas.

- BIODIMAR® da acceso a sus propias colecciones así como a las de sus socios de Plantas Marinas (Algas)
- Plantas terrestres (halófitas)
- Microorganismos marinos de medios atípicos
- Invertebrados marinos

BIODIMAR®

Université

de

Bretagne

Occidentale

Proyecto PESK & CO Valorización de productos del mar, para nutrición saludable.

Los desembarcos pesqueros en la región de Bretaña representan cerca de 100.000 toneladas/año, de los cuales sólo el 50% es directamente consumido como alimento. El resto se destina a harina, aceites y materiales residuales. Algunos de estos subproductos pueden agregar alto valor como alimentos funcionales, cosméticos o productos para la salud humana. Para ello, el proyecto PESK & Co propone desarrollar herramientas analíticas y funcionales para la extracción y purificación a escala industrial de nuevos ingredientes con aplicaciones biomédicas, salud, nutrición humana y animal y cosméticos. El proyecto también considera una fuente de subproductos a partir del salmón, materia prima que debe ser procesada en forma más compleja, debido a su alto potencial oxidante debido a su elevado contenido de grasa poliinsaturada.

Socios

Empresariales:

Merinvest (Meralliance), Quimper [Líder del proyecto] - Socofag Négoce, Rennes - SPF Diana, Elven - Yslab, Quimper



Centro de Investigación - LEMAR-IUEM-UBO, Laboratorio de Ciencias del Mar, UMR 6539, Brest Otros Socios - AB Active, Liffre - IDMER, Lorient	
PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS) En la búsqueda realizada no se encontraron, sería parte del levantamiento de información durante la visita a realizar.	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO SI

NOMBRE INSTITUCIÓN LABORATORIO GEPEA (Ingeniería de procesos ambientales y de Alimentos)	
Ubicación 37 Boulevard de l'Université, 44600 Saint-Nazaire, Francia.	Contacto jack.legrand@univ-nantes.fr
UNIDAD AREA DE BIOPROCESOS Y SEPARACION EN EL MEDIO MARINO	
OBJETIVO Interesante visitar este Laboratorio, debido a sus investigaciones en biocombustibles a partir de algas. Tienen numerosos y avanzados estudios en el tema, lo cual podría incentivar a trabajos en conjunto, dado que en nuestro país también existen múltiples tipos de algas. Conocer el equipamiento con el cual trabajan.	
JUSTIFICACION El primer aspecto desarrollado en el tema de bioprocesos marinos se refiere a los fotobiorreactores de ingeniería dedicadas al cultivo de la biomasa o la producción de metabolitos secundarios, tales como hidrógeno, grasas y pigmentos, por lo que es una interesante opción de aprendizaje.	
RESEÑA INSTITUCIÓN El laboratorio de Ingeniería de Procesos - Medio Ambiente - Agroalimentos (GEPEA) fue creado en el año 2000. Reúne a los equipos de Ingeniería de Procesos de la Universidad de Nantes, la Ecole des Mines de Nantes y ONIRIS (Nantes). Ha estado asociado con el CNRS desde el 1 de enero de 2002 formando la UMR. El objetivo es desarrollar Ingeniería de Procesos en los campos de la agroalimentación, el medio ambiente y la valorización de los recursos biológicos marinos. Esta unidad, con más de 220 empleados, es una de las más grandes en Francia en este campo. La especificidad de GEPEA es la combinación de aguas y la investigación aplicada para desarrollar la ingeniería de procesos en las áreas de Medio Ambiente, Energía, Agroalimentaria y el valor de microalgas y productos marinos. El UMR está organizado en torno a cuatro ejes de investigación: • Eje 1: Bioprocesos y separación en el medio marino.	



- Eje 2: Ingeniería de energía
- Eje 3: Ingeniería Ambiental
- Eje 4: Matrices y alimentos (MAPS)

Laboratorios

Los laboratorios del campo Ciencias de la vida – Salud

Investiga:

- inmunología, cancerología y trasplantes
- Cardiovascular / Nutricional / Digestivo
- Biomateriales / Ostéo-articular / Dental
- Bioterapias / Biotecnologías
- Mar, ecotoxicología, farmacología
- Patógenos vegetales

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Dentro de las áreas de investigación, se encuentra: **Bioprocesos y separación en el medio marino.**

El objetivo de este tema es el estudio de los procesos para la valorización de los microorganismos fotosintéticos y los subproductos de la pesca. El control de la contaminación y el reciclaje de agua también se abordan en este tema. El primer aspecto desarrollado en este tema se refiere a los fotobiorreactores de ingeniería dedicadas al cultivo de la biomasa o la producción de metabolitos secundarios, tales como hidrógeno, grasas y pigmentos (programas CNRS y Región ANR) por ejemplo. El problema también integra el forzamiento fisiológico de microorganismos. El segundo aspecto se relaciona con los procesos de separación por técnicas de membrana: se utilizan para el control de la calidad del agua (acuicultura, agua de mar, aguas sucias a bordo), para la concentración de biomasa, extracción y fraccionamiento de compuestos naturales específicos. En este último caso, también se utilizará la cromatografía de intercambio centrífugo, que es objeto de desarrollo especial en el laboratorio. El equipo participa en varios programas europeos (European Space Agency, Seafoodplus 6º FPRT, Valbiomar-Interreg).

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

PROYECTOS

Optimización de la producción de hidrocarburos por las microalgas *Botryococcus braunii* para su aplicación a biocombustibles.

Las microalgas producen lípidos en pequeñas cantidades y los hidrocarburos todavía representan un porcentaje muy pequeño de estos lípidos. Bajo ciertas condiciones de forzamiento fisiológico, es posible obtener niveles mucho más altos de lípidos. Sin embargo, *Botryococcus braunii* es la única microalga que se sabe que tiene altos contenidos de hidrocarburos hasta el 60% de su peso seco sin forzar fisiológicamente. La mezcla de lípidos excretados es compleja, pero los hidrocarburos son siempre la mayoría.

Proyecto DEFI CNRS: Biorefinación de microalgas para la producción de biocombustibles de tercera generación: estudio en múltiples escalas, de molécula a territorio.



La explotación industrial de microalgas para la producción a gran escala de biocombustibles de tercera generación es una de las soluciones clave para una transición energética exitosa.

Producción de biocombustibles lipídicos por microalgas (biodiesel, bioqueroseno)

Algunas especies de microalgas tienen un alto potencial de producción de lípidos, lo que las hace especialmente atractivas como fuente de biodiésel líquido o biocombustible de bioqueroseno. La producción industrial, los ha llamado combustible 3^a generación.

Además de esta investigación interna, el laboratorio de GEPEA colabora con numerosos laboratorios en programas nacionales e internacionales. Estos son algunos ejemplos:

ANR Programa Shamash (<http://www-sop.inria.fr/comore/shamash>): Este programa fue el primer proyecto francés destinado a producir biocombustibles a partir de microalgas. GEPEA estuvo a cargo del cultivo y la evaluación de las cepas seleccionadas, así como la optimización de la producción en fotobiorreactores.

CNRS Programa LIPALG (<http://www.biosolis.org/lipalg.html>): el objetivo es estudiar los perfiles de lípidos completos de diferentes cepas de microalgas (agua dulce y salada) para aplicaciones como biodiésel o bioqueroseno.

Programa ANR Biosolis (www.biosolis.org): Este programa ha permitido el desarrollo de fotobiorreactores para uso eficiente de la energía.

Programa ANR ALGORAFFINERIE: este programa se centra en la implementación de una metodología innovadora para la biorrefinación de microalgas para desarrollar las fracciones apropiadas de la biomasa mediante procesos apropiados.

Programa ANR DIESALG: este programa de ANR coordinado por GEPEA se centra en problemáticas claves que son la optimización de la producción (protocolos, cepas y fotobiorreactores) y la implementación y optimización de las tecnologías de procesamiento en húmedo para la biomasa de microalgas. Estos equipos están asociados con un socio industrial Alpha Biotech, productor de microalgas durante muchos años,

El concepto de biorrefinería aplicado a la microalga *Porphyridium cruentum*

La microalga roja, *Porphyridium cruentum*, es la principal fuente actual de B-Phycoerythrin, un pigmento rosado con propiedades fluorescentes. Este pigmento soluble en agua se puede usar, cuando es suficientemente puro, como un marcador fluorescente. Dado que esta purificación es bastante difícil de lograr, el costo del producto final es alto (~ 100 euros / mg). Pero *P. cruentum* también produce otras moléculas de alto valor añadido, tales como exopolisacáridos (EPS), antioxidantes (SOD superóxido dismutasa, la coenzima Q10, β -caroteno) y lípidos de interés (omega 3 y ω 6). Estos compuestos pueden usarse respectivamente como agentes texturizantes (ficocoloides), aditivos para cosméticos y complementos alimenticios.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

Algosource Technologies (Francia), una compañía derivada de GEPEA y Alpha Biotech, proporciona ingeniería conceptual y desarrollo de procesos para la fotosíntesis y la biorrefinación de microalgas, así como para el bioensayo de CO₂.

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN IDMER Sea Food Expertise	
Ubicación 2 rue Batelière - 56100 LORIENT FRANCE	Contacto idmer@idmer.com cedric.breton@idmer.com
UNIDAD Centro de Innovación IDmer, planta de procesos.	
OBJETIVO Conocer las innovaciones y el equipamiento que rodea a esta empresa. Sus procesos son bastante interesantes debido a que trabajan directamente con pescadores, obteniendo una materia prima fresca que pasa por toda una línea de procesamiento y calidad para convertirse en un producto innovador. Grandes aprendizajes se pueden obtener in situ. Esto puede ser replicado en proyectos nacionales. Contacto con profesional con experiencia en desarrollo de subproductos de pesca, acuicultura Jean Pascal Bergé (ex IFREMER, vinculado con la institución)	
JUSTIFICACION Interesante planta que cuenta con desarrollo de nuevos productos, validaciones de calidad según el método de conservación, producción de pilotos de muestra, transferencia de tecnología, experiencia y asesoramiento en desarrollo industrial. En una ciudad privilegiada en cuanto a obtención de recursos marinos.	
RESEÑA INSTITUCIÓN IDMER es un centro de innovación, cuyos principales objetivos son: crear valor a través de la investigación y la innovación, desarrollar productos con nuevas soluciones industriales y comerciales. Acompañar al cliente y/o usuario en la finalización de la innovación, desde la fase de laboratorio, piloto hasta la preproducción industrial con posible transferencia de tecnología. Creado en 1987 por los actores de la industria pesquera de Bretaña. Poseen un centro tecnológico de 2700 m ² , con equipamiento de última tecnología.	
RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS Establecidos en el entorno socioeconómico del primer puerto pesquero de Francia (Keroman), IDmer ha podido trabajar junto al mercado de la zona, para el procesamiento y la valorización de productos y coproductos marinos, al tiempo que adapta su conocimiento. Vasta experiencia en biorefinería permite optimizar los recursos (extracción, hidrólisis enzimática) para la fabricación de ingredientes (péptidos, polvos de crustáceos aromáticos, polvo mineral, etc.)	



TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Spiru'Breizh: es la única gama que ofrece los beneficios de la primera Spirulina 100% en agua de mar del mundo, a través de una declinación de productos cosméticos y nutricionales, originales y de calidad.

CONSERVERIE ARTISANALE DE KEROMAN Procesamiento y comercialización de mariscos de la pesca de arrastreros artesanales en Keroman (Lorient)

BRIERE MYTILICULTURE mejillones con acreditación biológica

SEACREATIVE los aromas del mar

En 2016 IDmer produjo más de una docena de variedades de patés y sopas de pescado bajo la marca TY PESKED bajo su sello veterinario.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

Hidrolizados de proteínas: Polvo de cartílago, Polvo mineral, Péptidos marinos.

Aceites de pescado.

Ingredientes activos: Fosfolípidos, Cartílago de pescado, hidroxiprolina, alkilgliceroles, Sulfato de condroitina, Colágeno tipo 2, Hidroxiapatita de calcio.

Sopas (1L, 0.5), Salsas, pestos, Platos cocinados, Extractos aromáticos, conservas, salazón, ahumado de productos marinos.

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN ITERG expertise lipides	
Ubicación Parc Industriel Bersol 2, 11 Rue Gaspard Monge, 33600 Pessac, Francia	Contacto iterg@iterg.com
UNIDAD A VISITAR Laboratorio industrial	
OBJETIVO Conocer laboratorio y planta de la empresa. Es un enfoque distinto, ya que desarrollan productos a partir de aceites y grasas vegetales, también de ganado. No se enfocan al sector marino, por lo que sería interesante promover el uso de recursos marinos para la obtención de aceite de calidad y poder intercambiar experiencias de distintas áreas para enriquecer conocimientos. Sin descartar la posibilidad de investigación en conjunto.	
JUSTIFICACION Cuentan con una gran cantidad de análisis y experiencia en el área de lípidos. A través de su reconocida excelencia científica, ITERG atrae colaboraciones de alto nivel y desempeña un papel principal en la comunidad de expertos, por lo que les interesa forjar vínculos con investigadores nacionales e internacionales.	
RESEÑA INSTITUCIÓN El Instituto de la Grasa (ITERG) es un centro técnico industrial francés creado en 1950 a petición de los productores y procesadores de grasa. Con un enfoque multidisciplinario integrado a las necesidades de la industria, ITERG: Acompaña a las empresas en su progreso; contribuye a las innovaciones tecnológicas en productos, procesos, materiales, sistemas y servicios); juntar recursos y experiencia; difunde y transfiere resultados, conocimiento y know-how con vistas a su valorización industrial; está involucrado en el control de la calidad, la estandarización y la protección de la propiedad intelectual. El trabajo de investigación de ITERG gira en torno a seis áreas estratégicas de investigación e innovación: • "Salud de valor agregado" de nutrientes lipídicos; • nuevos canales y / o tecnologías de producción; • un proceso de refinado optimizado de acuerdo con los usos; • síntesis de nuevos derivados lipoquímicos para la industria; • modelos e indicadores socioeconómicos y ambientales para las cadenas ecológicas de producción y procesamiento sostenible; • Métodos de análisis fisicoquímico. Poseen laboratorios con experiencia en: - Caracterización de grasas y análisis de pureza	



- Búsqueda de contaminantes para garantizar la seguridad alimentaria (pesticidas, disolventes, hidrocarburos, ftalatos) y formación de productos indeseables (ácidos grasos trans, oxiesteroides)
- Evaluación de la alteración con controles de estabilidad a la oxidativa y rancidez
- Análisis sensorial
- Estudios de comportamiento reológico y textura de sustancias grasas.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

No refieren estudios mayoritarios acerca de grasas marinas. Se incluyen unos pocos proyectos acerca de lípidos de microalgas y de aceite de pescado. Al parecer su fortaleza son los aceites vegetales.

ITERG desarrolla soluciones innovadoras para valorizar los beneficios de aceites y grasas en cosméticos y alimentos. ITERG puede refinar aceites y mantequillas naturales con posibilidades de aumento de escala (Kg de hasta 1T por lote), y tiene instalaciones de post-tratamiento como desodorización y blanqueo (proceso discontinuo o continuo). La plataforma analítica de ITERG propone una buena caracterización y evaluación de calidad de aceites y grasas. La plataforma lipocemérica de ITERG propone sintetizar y purificar derivados lipoquímicos o mejorar la fracción insaponificable. ITERG se dedica a la evaluación de los impactos ambientales de los aceites y grasas, y puede proporcionar datos ambientales.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Desarrollar nuevos productos de alto valor nutricional destinados a mejorar la salud y la memoria en las personas mayores: NUTRIMEMO (2011-2015)

Una estrategia de prevención de por vida basada en la nutrición y la promoción de alimentos funcionales podría ayudar a mantener las capacidades cognitivas y el bienestar emocional, y contribuir a frenar el proceso de envejecimiento cerebral. En los últimos años, diferentes estudios han demostrado que una serie de nutrientes liposolubles y liposolubles son capaces de influir en algunos de los mecanismos neurobiológicos subyacentes a las funciones cognitivas. El objetivo del proyecto NutriMemo es desarrollar y producir una fórmula de ingrediente a base de aceite de pescado y una margarina saludable, que contenga nutrientes liposolubles y / o liposolubles de interés, destinados a mantener y mejorar las habilidades cognitivas y la salud en las personas mayores.

- Fase 1 - Desarrollo de un ingrediente a base de aceite de pescado complementado con nutrientes liposolubles y / o liposolubles de interés
- Fase 2 - Pruebas clínicas
- Fase 3 - Desarrollo de una margarina suplementada con lípidos y / o nutrientes liposolubles de interés

El DHA (ácido docosahexaenoico) es un ácido graso esencial especialmente para el buen funcionamiento del cerebro y la retina donde está presente en grandes cantidades. Actualmente la población está en déficit de este ácido graso que proviene principalmente del



pescado graso consumido y posibles suplementos por complementos alimenticios. Los omega-3 de las microalgas representan una gran oportunidad para hacer frente a este desafío nutricional.

Montaje del archivo de alimentos novedosos en aceite de microcelda / peritaje ITERG

Sobre la base de la investigación realizada en el marco del proyecto EIMA, FERMENTALG e ITERG produjeron diferentes lotes de aceite rico en DHA refinado de microalgas. Estos lotes de aceite se han caracterizado por ITERG, desde análisis fisicoquímicos clásicos hasta microbiología hasta potenciales contaminantes (incluidas toxinas de algas). Sobre la base de estos datos, FERMENTALG presentó una solicitud de equivalencia para su aceite enriquecido con DHA (> 35%) para el mercado de nutrición humana. Esta autorización, válida para todos los países de la Unión Europea, fue emitida por la Autoridad de Seguridad Alimentaria de Irlanda (FSAI) a principios de 2015. FERMENTALG se une al exclusivo club de empresas que pueden comercializar aceites ricos en DHA a partir de microalgas, incluyendo Martek fue el precursor.

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) de la serie omega-3 ($\omega 3$) tienen un papel importante en la prevención de ciertas patologías. Además de ser necesario en condiciones fisiológicas específicas (desarrollo pre y postnatal, el crecimiento), que están asociados con efectos sobre la salud en términos de prevención, en particular en términos de enfermedades cardiovasculares, inflamatorias, neuro algunos tipos de cáncer y ciertas enfermedades degenerativa.

Promover la biodisponibilidad de omega 3 según su forma de ingesta (2012-2016)

Recientes estudios epidemiológicos muestran que la ingesta de PUFA $\omega 3$, incluyendo ácido alfa-linolénico (ALA), el precursor metabólico de AGPI omega 3 de cadena larga, son dos veces más bajas que las recomendaciones de la Agencia Nacional de Seguridad de la Salud, el Alimentación, medio ambiente y trabajo (ANSES) (Anses, 2011). Además de la necesidad de aumentar la ingesta de ALA, ahora es necesario considerar factores que mejoran la biodisponibilidad. En este contexto, probamos varios parámetros que podrían modular el destino metabólico de ALA.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

No encontrados

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN UBO UNIVERSIDAD DE BRETAÑA OCCIDENTAL	
Ubicación 20 Avenue Victor le Gorgeu, 29200 Brest, Francia (A 1 h de Paris en avión y a 4 h en tren)	Contacto direction.iuem@univ-brest.fr
UNIDAD IUEM (European Institute for Marine Studies)	
OBJETIVO Conocer las instalaciones, laboratorios e investigaciones realizadas. Dar a conocer proyectos que vayan por el mismo lineamiento del IUEM.	
JUSTIFICACION Instituto que participa activamente en las Estrategias Europeas de Crecimiento de la biotecnología Azul y la Iniciativa por Océanos Saludables y Productivos; abierto al mundo por sus laboratorios mixtos internacionales. Abierto al mundo y a la sociedad a través de su investigación, el IUEM está interesado en establecer puentes con científicos, investigadores y personas en general: estudiantes, profesores, etc.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Institución pública fundada en 1971, UBO es una universidad de tamaño medio (alrededor de 20,000 estudiantes) que ofrece una amplia gama de programas en todos los campos. Se encuentra en Bretaña, en la costa noroeste de Francia. La institución es parte del centro de investigación y educación superior de la Universidad Europea de Bretaña. Su principal misión es contribuir al desarrollo de la investigación y la elevación del nivel científico, cultural y profesional de la nación y las personas que lo hacen a través del crecimiento regional y el desarrollo nacional Facultades o Unidades de Formación e Investigación (UFR) • Artes y Humanidades • Ciencias del Deporte y Educación • Ciencia y Tecnología • Medicina y Ciencias de la Salud • Odontología • Derecho, Economía, Administración y AES La investigación francesa es esencialmente de carácter académico, que abarca el trabajo de los laboratorios universitarios y sus organizaciones asociadas. La UBO alberga 37 laboratorios, algunos de los cuales cuentan con el respaldo de prestigiosos organismos de investigación franceses, como el CNRS, el INSERM y el IRD. Hay cuatro áreas principales de investigación en UBO: • Ciencias del mar • Salud, agroalimentario y materiales • Maths-ICT • Humanidades y Ciencias Sociales	



RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Brest es una de las capitales de ciencias marinas del mundo y alberga al 60% de los investigadores marinos franceses, así como a varias organizaciones importantes como IFREMER e IPEV. La ciudad también es famosa por sus actividades de navegación.

Ciencias marinas

En el campo de las ciencias del mar, UBO ha desarrollado un enfoque específico para la formación y la instrucción que es único en Francia: Ciencias Marinas y Costeras (SML).

Ambos cursos de maestría y doctorado se ejecutan en estos campos. Los cursos de doctorado se llevan a cabo en la Ecole Doctorale des Sciences de la Mer.

El campo de actividades marinas representa la excelencia y la cooperación interdisciplinaria, respaldada por la consolidación de equipos reconocidos a nivel nacional y sus alianzas internacionales. La mayoría de estos equipos forman parte de una escuela dentro de UBO, el IUEM (Institut Universitaire Européen de la Mer).

El **IUEM** es un centro interdisciplinario que tiene como principal objetivo difundir el conocimiento del mundo marino, estudiando y observando sus interacciones con la atmósfera y las áreas continentales, formando a investigadores y personal en estos campos, y contribuyendo a la observación de cambios naturales y provocados por el ser humano a estos ambientes. La red se complementa con un laboratorio de mecánica que une UBO, ENSTA Bretagne y ENI Brest. Ifremer trabaja en asociación con cuatro de las seis unidades de investigación mixtas en IUEM. La ubicación geográfica de IUEM, junto a otras organizaciones de investigación activas en ciencias del mar, ha permitido la creación de estructuras y plataformas técnicas colaborativas, como Bibliothèque La Pérouse (centro de documentación marina compartida entre UBO, Ifremer e IRD), el Centro de espectrometría de océano y el Centro de computación de alto rendimiento para el océano (PCIM). Participa activamente en las Estrategias Europeas de Crecimiento Azul (biotecnología marina) y la Iniciativa de Océanos Saludables y Productivos; un instituto abierto al mundo por sus laboratorios mixtos internacionales.

IUEM tiene 11.000 m² de oficinas, laboratorios y aulas en un edificio en el sitio Punto del Diablo en el corazón del Parque Tecnológico de Brest-Iroise que incluye más de la mitad de la ciencia comunidad científica francesa del mar.

El IUEM alberga seis laboratorios, Unidades de Investigación Conjuntas (UMR), que reúnen a científicos de varios órganos de supervisión, y está asociado con un laboratorio de la Universidad de Bretaña-Sur:

- Laboratorio de Oceanografía Física y Espacial
- Laboratorio de Ciencias Marinas
- Laboratorio de Géosciences Océan
- Laboratorio de Microbiología de Ambientes Extremos
- Laboratorio de GEOMER
- Laboratorio AMURE
- Laboratorio de Biotecnología y Química Marina

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

PROYECTOS

LABEXMER



Grupo de excelencia financiado por el programa francés ' Inversión para el futuro ', apoyado por el Ministerio francés de Investigación y Educación. Combina los mejores equipos y laboratorios de investigación en el campo de las ciencias del mar en el oeste de Francia para abordar temas fundamentales relacionados con la comprensión del funcionamiento del océano. Tiene como objetivo aumentar el conocimiento y promover la innovación tecnológica y la capacitación en campos prioritarios que requieren un enfoque transversal. Congrega a unos 700 investigadores de 12 unidades de investigación de universidades e instituciones occidentales francesas: Université de Bretagne Occidentale (UBO), Université de Bretagne-Sud (UBS), Université de Nantes, Ifremer, CNRS, IRD y École Centrale Nantes.

EUROPEAN MARINE BOARD

UBO también dirige un consorcio de 13 universidades francesas que trabajan en el sector marítimo, denominado European Marine Board (EMB), que es el principal think tank europeo en política de ciencias del mar. Proporciona una plataforma para avanzar en la investigación marina y para cerrar la brecha entre la ciencia y la política.

OCEANOLAB

El objetivo del proyecto es la creación dentro del equipo de Océanopolis, un espacio dedicado a la experimentación en ecología marina, junto con un proyecto innovador de cultura científica, que conduzca a una estrecha asociación entre investigación y mediación con producción y difusión del conocimiento de la ciencia marina y la tecnología.

Carragenano de *Solieria chordalis* (Gigartinales): análisis estructural y actividades inmunológicas de las fracciones de bajo peso molecular. (2010)

Las investigaciones aquí informadas se refieren a una carragenina extraída de la abundante alga roja *Solieria chordalis* asentada a lo largo de las costas de Bretaña. Las fracciones de bajo peso molecular obtenidas por despolimerización por radicales libres e hidrólisis ácida suave presentaron patrones de sustitución similares a los del polisacárido nativo. Por otro lado, mostraron excelentes propiedades inmunoestimulantes: aumento de la fagocitosis de neutrófilos, citotoxicidad por células asesinas naturales, citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos y estimulación de la proliferación de linfocitos. Podría valer la pena utilizar las fracciones de bajo peso molecular de carragenina del alga roja, *S. chordalis*, en enfoques inmunoterapéuticos para el tratamiento del cáncer.

Actividades antioxidantes y antitumorales de algunos Phaeophyta de las costas de Bretaña (2009)
En este estudio, la actividad antioxidante exhibida por extractos brutos de 10 especies de Phaeophyta de las costas de Bretaña se evaluó y se examinaron sus contenidos fenólicos. Entre las especies en estudio, *Bifurcaria bifurcata*, *Cystoseira tamariscifolia*, *Fucus ceranoides* y *Halidrys siliquosa*, mostró una alta actividad antioxidante. Además del fraccionamiento de estos extractos crudos, se encontró una correlación significativa en la mayoría de las fracciones entre la alta actividad antioxidante y el alto contenido fenólico. Cinco especies, es decir *B. bifurcata*, *C. tamariscifolia*, *Desmarestia ligulata*, *Dictyota dichotoma* y *H. siliquosa*, exhibieron fuertes actividades citotóxicas contra todas las células tumorales.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

SPIN OFF de UBO

BIODIMAR®

El trabajo de investigación llevado a cabo en Biodimar se centra en la extracción, purificación y caracterización de biomoléculas incluidas en la biblioteca de muestras de la UBO (por ejemplo,



biomoléculas muestreadas de organismos marinos, como macroalgas, etc.) o biomoléculas extraídas de organismos marinos que viven en entornos atípicos (vía colecciones de socios privados).

LIPIDOCEAN

La plataforma LIPIDOCEAN, gracias a sus potentes instrumentos analíticos y su equipo con reconocida experiencia en el campo de los lípidos marinos, permite:

el análisis detallado de la composición lipídica de organismos marinos, con su complejidad y diversidad, con un nivel de detalle particularmente alto y único en el mundo.

El estudio de los mecanismos fisiológicos que regulan esta composición lipídica. Las matrices biológicas que se pueden analizar son variadas, ya sean animales, plantas, organismos uni o multicelulares, sedimentos o agua de mar.

FRANCIA HALIOTIS

La compañía creada en 2004 se especializa en la cría de abalón. El origen del proyecto de innovación de la compañía es el resultado, entre otros, del trabajo de tesis de Sylvain Huchette (IUEM), y la aplicación de una técnica de reproducción del abulón desarrollado en Australia.

FRANCIA HALIOTIS lleva a cabo la investigación y el desarrollo de la oreja de mar con varios equipos científicos LEMAR, IUEM, para mejorar el conocimiento de los patógenos bacterianos *Vibrio harveyi* y *aesturianus* *Vibrio* y tratar de detener las muertes de poblaciones naturales y del ganado.

IMAGIR

La empresa SARL IMAGIR fundada en febrero de 2010 por dos investigadores en geofísica de la LDO IUEM está especializada en métodos electromagnéticos, Sophie Hautot (director) y Pascal Tarits. Ofrece una actividad de servicio innovadora para las industrias de exploración de recursos naturales (petróleo, gas, minería, geotermia) y organizaciones de investigación.

MAPPEM Geophysics

Esta empresa, fundada en 2015, se basa en los resultados científicos y tecnológicos capitalizados durante más de 10 años por dos científicos del IUEM LDO: Pascal Tarits y Jean-François D'Eu. Utilizando un innovador instrumento único y patentado: MAPPEM, que permite obtener imágenes geofísicas marinas.

SEDISOR

Creada en 2014 por Sidonie Révillon, investigadora en geoquímica fundamental y aplicada de la LDO de la IUEM, estudia la caracterización química e isotópica de materiales naturales. La oferta de servicio de SEDISOR se centra en la medición de composiciones isotópicas de diferentes materiales, como rocas, sedimentos, lodos, suelos, aguas, para determinar su (s) origen (es). SEDISOR también ofrece servicios de análisis químico para la concentración de elementos principales, menores, trazas o ultra trazas.

TERRA MARIS

La empresa, creada en 2006 por Mathieu le Tixerant, ofrece servicios y consultoría en geomática (SIG, teledetección, modelado espacio-temporal, cartografía) aplicada a la gestión integrada de mar y costas del medio marino.

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN UNIVERSITÉ DE BRETAGNE SUD (UBS)	
Ubicación Campus Lorient 27 rue Armand Guillemot BP 92116, 56321 LORIENT Cedex Campus Vannes Rue André Lwoff BP 573, 56017 VANNES Cedex	Contacto beatrice.guern@univ-ubs.fr fanny.farcy@univ-ubs.fr
UNIDAD Facultad de Ciencias e Ingeniería	
OBJETIVO Crear y fortalecer vínculos con investigadores de una entidad, que favorece en gran medida la I+D+i. Conocer instalaciones con tecnología de punta. Informarse de los rumbos que siguen las investigaciones en biotecnología de esta Universidad. Sembrar posibilidades de proyectos en conjunto.	
JUSTIFICACION Todos los laboratorios de investigación de UBS tienen colaboraciones en investigación a nivel internacional. Por lo tanto, a través de su investigación, la Universidad de Bretaña Sur mantiene cerca de 250 asociaciones en 55 países, la mitad tumbado en Europa y cerca de 19% en Asia, 16% en América del Norte, 10% en África, 4% en Sudamérica y 2% en Oceanía. http://www.univ-ubs.fr/attachments/international-article/UBS-PGuide-du-chercheur-etranger-web.pdf?download=true (guía para investigadores extranjeros)	
RESEÑA INSTITUCIÓN La Universidad de Bretaña-Sur es pública y acoge a unos 9000 estudiantes, posee 900 empleados, incluidos 500 docentes e investigadores docentes. Fue establecida en 1995. Propone en sus tres campus Lorient, Vannes, Pontivy- una oferta amplia de diplomas, herramientas pedagógicas y científicas de calidad y excelentes condiciones de estudio. Cada uno de los campus tiene un Instituto Universitario de Tecnología (IUT). El IUT de Vannes está principalmente involucrado en los campos de tecnología de la información, estadísticas, negocios, administración y contabilidad. El IUT de Lorient-Pontivy, se dedica especialmente para las profesiones del medio ambiente, la ingeniería térmica, química y logística. Prepara actualmente una centena de diplomas, de los que más de la mitad son profesionales: clases preparatorias, diploma universitario tecnológico, licenciatura, licenciatura profesional, másteres en investigación y profesionales, además de doctorados. Se organiza en 3 facultades, 2 escuelas universitarias y 1 escuela de ingenieros. La enseñanza y la investigación se encuentran repartidas en 4 campos principales: • Derecho / Economía / Gestión • Artes / Letras y Lenguas • Ciencias Humanas y Sociales • Ciencias / Tecnologías / Salud. La Universidad la primera en proponer en 2013 una formación de ingeniería	



de Defensa Cibernética. Abren en 2015, el Centro de seguridad cibernética, el primer centro en Francia dedicado a la educación, formación y la investigación de la crisis cibernética en su Campus de Vannes. Está dirigido a estudiantes y empresas. La universidad ahora se considera el líder en defensa cibernética.

La UBS reúne 6 componentes: 3 facultades, 2 IUT, 1 escuela de ingenieros.

La Universidad de Bretaña-Sur agrupa 12 equipos de investigación reconocidos, de los que cinco son Unidades mixtas de investigación CNRS, con más de 210 estudiantes de doctorado repartidos en cinco escuelas doctorales. Sus laboratorios se implican en numerosas acciones de animación y desarrollo científicos tales como los Agrupamientos de Interés Científico, los GIS (GIS Histoire maritime, l'Institut des Amériques o GIS Europé Mer) y las Redes Temáticas de Investigación (Mer, Bresmat, Siscom o MSHB).

Trabaja en estrecha colaboración con las empresas y pone en práctica diversas formas de acercamiento entre el mundo académico y el mundo económico. La UBS Foundation es un ejemplo, pero no es el único. Muchas promociones son patrocinadas por grandes compañías o instituciones. The People's Bank, Yves Rocher, el Hospital Centre de Bretagne Atlantique, KPMG, MGDIS, etc. Estas colaboraciones permiten, entre otras cosas, enriquecer el contenido pedagógico de los cursos de formación.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Desarrollo de territorios marítimos.

La Universidad del Sur de Bretaña ha integrado las materias marítimas en sus líneas de investigación y formación. Poseen un laboratorio de Biotecnología y Química marines (LBCM) y de áreas oceánicas - Territorio de Geociencias Marinas Geomorfología (DO-GMGL) que permiten a los estudiantes acceder a los últimos conocimientos en este campo.

Un tema de interés es el área marítima la cual se desenvuelve en los Laboratorio de Biotecnología y Química marines (LBCM), Laboratorio de zonas oceánicas (LDO), Western History Research Center (CERHIO) Géoarchitecture, Ciencias de Laboratorio y Tecnología de (IRISA) y el Laboratorio Matemático Atlántico (LMBA) e IRDL), que vincula estrechamente ciertos problemas del litoral con la actividad del hombre.

Empresas e investigación

Para facilitar la vinculación de las empresas con los investigadores públicos bretones, se crea una herramienta única en Francia: "Plug in labs Ouest". Su principal objetivo es facilitar y acelerar los contactos entre socios socioeconómicos y expertos científicos en Bretaña. Es un portal que permite a las empresas mapear de manera simple y rápida las habilidades científicas y tecnológicas del territorio, al servicio de sus proyectos innovadores. Este sitio ofrece la búsqueda por palabra clave o las áreas de innovación, laboratorios, equipos de investigación y plataformas tecnológicas adaptadas a las necesidades del negocio.

Prodiabio: Procesos, Diagnostico ambiental, Biorecursos

PRODIABIO (Proceso, diagnóstico ambiental, Biorecursos) se denomina a la Plataforma de



Transferencia de Tecnología (FTP) tiene como objetivo promover y apoyar a las empresas en sus proyectos de I + D e innovación en los sectores de actividades de bioprocesamiento y valorización de la biomasa. Esta estructura reúne a la Université Bretagne Sud y las 3 escuelas secundarias técnicas de Pontivy.

En forma de servicios o recepción, acompaña a las empresas en: Pre-estudios, diseño y diagnóstico, Desarrollo de prototipos, Mejoras de proceso, Análisis físico-químicos y microbiológicos y caracterizaciones de productos.

Áreas de especialización: Valorización de biomasa, Comida y cocina. La plataforma está equipada con una sala de análisis sensorial y puede estar rodeada por profesionales para llevar a cabo pruebas organolépticas. Química, Bioquímica, Microbiología, Mantenimiento y automatización industrial.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

En 2010, el gobierno francés lanzó el Programa de inversiones futuras (PIA) para invertir en lo que será la fuerza de la mañana de Francia. La educación superior y la investigación se han identificado como prioridades clave, con 22 mil millones de euros dedicados durante diez años. Es en este contexto que los laboratorios de la Universidad del Sur de Bretaña se han posicionado en apoyo de otras instituciones en sus campos de especialización. Participan en:

LABEXMER

Grupo de excelencia financiado por el programa francés ' Inversión para el futuro ', apoyado por el Ministerio francés de Investigación y Educación. Combina los mejores equipos y laboratorios de investigación en el campo de las ciencias del mar en el oeste de Francia para abordar temas fundamentales relacionados con la comprensión del funcionamiento del océano. Tiene como objetivo aumentar el conocimiento y promover la innovación tecnológica y la capacitación en campos prioritarios que requieren un enfoque transversal. Federa a unos 700 investigadores de 12 unidades de investigación de universidades e instituciones occidentales francesas: Université de Bretagne Occidentale (UBO), Université de Bretagne-Sud (UBS), Université de Nantes, Ifremer, CNRS, IRD y École Centrale Nantes.

LABEX COMINLabs

Proyecto IDEALG

LABEX Henri Lebesgue

IRT "Jules Verne"

IRT B-COM

Instituto para la transición energética «France Energies Marines»

Publicaciones

Las capacidades de filtro solar, antioxidante y bactericida de los florotaninos de la macroalga marrón *Halidrys siliquosa* (2016)

El presente estudio se centró en una macroalga marrón (*Halidrys siliquosa*), con un énfasis particular en los polifenoles y sus actividades biológicas asociadas. Curiosamente, la fracción de



acetato de etilo parecía ser un absorbente de UV de amplio espectro y mostraba una fuerte actividad bactericida contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. En esta fracción, se identificaron cuatro compuestos fenólicos (trifluhaloles y tetrafluhalos y, por primera vez, difloretoles y trifluoretoles) utilizando resonancia magnética nuclear (RMN). Estos hallazgos son prometedores para el uso de *H. siliquosa*, abundante en Bretaña, como una valiosa fuente de moléculas fotoprotectoras para protección solar y aplicaciones cosméticas.

Diversidad taxonómica y estructura de la fauna molusca en la laguna de Oualidia (costa atlántica de Marruecos) (2015)

La distribución espacial de la fauna moluscana de la laguna de Oualidia (costa atlántica de Marruecos) se estudió durante el invierno de 2013. Las muestras se obtuvieron de 43 estaciones en toda la laguna. Un análisis de clasificación utilizado para caracterizar la laguna sobre la base de moluscos mostró la existencia de tres grupos principales de aguas abajo a aguas arriba: *Nassarius pfeifferi*, una comunidad de *Hydrobia* sp.-*Abra alba* y una comunidad de *Hydrobia* sp.-*Cerastoderma edule*.

Los cambios relacionados con la temperatura en la estructura de la comunidad del fitoplancton están restringidos a las aguas polares. (2015)

Se utilizaron observaciones distribuidas a nivel mundial de clorofila a y temperatura fraccionadas por tamaño para incorporar la dependencia de la temperatura en un modelo semi-empírico existente de estructura de tamaño de comunidad de fitoplancton. Aguas polares se asociaron con una marcada disminución de la clorofila de una biomasa de las células más pequeñas, con relación a las aguas de latitudes más bajas. No hubo pruebas de una fuerte dependencia de la temperatura en las regiones tropicales o subtropicales, lo que sugiere que los futuros efectos de la temperatura directa en la estructura de la comunidad en las latitudes más bajas pueden ser pequeños.

Antibiofilm Actividad de la Bacteria marina *Pseudoalteromonas* sp. 3J6 Contra *Vibrio tapetis*, el agente causante de la enfermedad del anillo marrón (2015)

Vibrio tapetis CECT4600 es una bacteria patógena Gram-negativa que causa la enfermedad del anillo marrón en la almeja Manila *Ruditapes philippinarum*. Esta vibriosis es inducida por la unión bacteriana en la lámina periostracal, produciendo una descalcificación del caparazón bivalvo. Como en muchas especies bacterianas, es probable que la patogénesis esté relacionada con la formación de biopelículas. Los exoproductos proteínicos de la bacteria marina *Pseudoalteromonas* sp. 3J6 inhiben la formación de biofilm por la mayoría de las bacterias marinas probadas sin afectar su crecimiento planctónico. Estos datos sugieren que *Pseudoalteromonas* sp. 3J6 es un buen candidato para establecer una estrategia anti- *V. tapetis* utilizable en la acuicultura para cultivar *V. tapetis* -free Manila clam spats.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

No encontrados

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



CENTRE DE RECHERCHE SUR LES BIOTECHNOLOGIES MARINES - CRBM	
Ubicación: 265, 2nd Street East Rimouski, Quebec, Canadá G5L 9H3.	Contacto Guy Viel – director e-mail: guy_viel@crbm-mbrc.com
UNIDAD Centro de Investigación en Biotecnología Marina (CRBM), ubicado en Rimouski, Quebec, Canadá http://www.crbm-mbrc.com/index.php?lang=ang	
OBJETIVO Conocer detalles del centro y establecer nexos con la institución, que es líder en I+D+i en temáticas vinculadas con la Biotecnología marina, con alto nivel profesional y tecnológico.	
JUSTIFICACION Centro de alto prestigio y con avances importantes en la temática de Biotecnología Marina, abarcando, Industria Farmacéutica, Productos Naturales para la Salud, Cosméticos, Valorización y Transferencia, Investigación y Desarrollo, además de Ciencias Biológicas. Es el centro con mayor nivel de experiencia en la temática, contando con desarrollos patentados, spin-off y servicios para la industria.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Desde que se inauguró en mayo de 2004, el Centro de Biotecnología Marina, ubicado cerca del campus de la Universidad de Quebec en Rimouski, ha sido un representante activo dentro del clúster de servicios marítimos/marinos de Quebec, a través de la investigación biotecnológica, inmerso en la estrategia de Quebec para el perfeccionamiento de recursos, ciencias y tecnologías marinas, que facilitan el desarrollo de la empresa privada. Fundada por la Asociación del Cáncer de Quebec del Este (ADNc), la Universidad de Quebec en Rimouski (UQAR) y el Instituto de Ciencias del Mar (ISMER), apoya el crecimiento industrial biotecnológico y está comprometido con el desarrollo potencial de la investigación, mediante la promoción de la transferencia de conocimiento entre los representantes de la industria. Las principales áreas de investigación son: biología molecular, laboratorios de extracción y química analítica, laboratorios de microbiología de nivel 2, certificación de "Buenas Prácticas de Manufactura" (BPM), centro de transferencia compuesto por salas piloto y apoyo de un equipo multidisciplinario de técnicos y profesionales altamente calificados.	
RESEÑA CON RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS En una superficie de 2 800 m ² , el MBRC actualmente cuenta con varias instalaciones que son las más importantes, para el desarrollo de nuevos productos y procesos a base de recursos marinos con alto valor agregado.	



Laboratorios de biología celular y molecular de extracción, de química y de microbiología analítica.

- Plantas pilotos que incluyen varios equipos de prototipo de producción especializada
- Laboratorio de Microbiología Industrial para la producción.
- Salas de incubación, refrigeración y congelación
- Laboratorios e instalaciones para negocios. Para MBRC y sus socios. Lo que comprend una ventaja considerable para la puesta en marcha empresas y PYMES que no siempre tienen los medios para adquirir las instalaciones y equipos especializados.

Cuenta con Programa Científico que tiene tres pilares

- Salud
- Cosmecéutica
- nutracéutica

Cuenta con los siguientes servicios

- Extractos marinos y derivados bioactivos
- Desarrollo de extractos y moléculas (laboratorio)
- Procesos de extracción y acondicionamiento (planta piloto)
- Propiedades funcionales y bioactividad
- Garantía de calidad / control de calidad / regulación
- Desarrollo y validación de métodos analíticos

Algunos de los logros de MBRC han sido favorecidos gracias a alianzas con otras organizaciones.

- Biopterre - centro de desarrollo de bioproductos
- El servicio de investigación y experiencia en el procesamiento de productos forestales (SEREX)
- Centro Nacional de biología experimental (CNBE).

A nivel de la financiación de proyectos de investigación y desarrollo, el MBRC ha dependido de la participación de:

- Consorcio para la investigación y la innovación industrial bioprocesos de Quebec (CRIBIQ)
- Centro de investigación industrial de Quebec (CRIQ).

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Los desarrollos actuales incluyen diversas aplicaciones, en cuanto al desarrollo de bioproductos como antioxidantes y antiinflamatorios; omega-3s, colágeno, proteínas especiales, moléculas desincrustantes, plásticos y polímeros, productos biomédicos y farmacéuticos, productos de salud natural, alimentos funcionales, cosméticos, agrobiotecnología, salud animal y acuicultura,



así como también biocombustibles. La biotecnología marina es un conjunto de tecnologías y productos destinados a aplicaciones en una amplia gama de sectores industriales.

Áreas de Investigación del CRMB

Área 1: Valorización de biomasa acuática, incluyendo subproductos marinos. Con un enfoque hacia la "biorrefinería"(o valorización de subproductos). Transformación de materias primas en productos de alto valor agregado, incluso valorizando los residuos de aquellas materias primas, con el objeto del aprovechamiento total de ellas.

Área 2: Explotación de macroalgas y plantas marinas.

Dentro de un contexto de preservación y cuidado de los recursos, el interés actual reside en el desarrollo de productos a partir de macroalgas con un alto valor agregado. Utilizando herramientas que aseguren la calidad y seguridad del consumidor.

Área 3: Explotación de microorganismos marinos.

Utilización de microorganismos productores de moléculas de interés. Esta estrategia permite limitar el impacto ambiental debido al uso de fuentes renovables.

Área 4: Desarrollo y validación de métodos de análisis

El desarrollo de métodos analíticos adaptados a las diversas biomasas y matrices complejas, conforme a las normas, asegura una alta calidad en investigación y desarrollo. Los retos de esta línea de investigación se basan en la consolidación de los conocimientos (análisis y caracterización, química, microbiología, propiedades funcionales), en la obtención de certificaciones para la industria y la mantención de la licencia del establecimiento de salud de Canadá.

Área 5: Desarrollo y validación de procesos

Para minimizar el impacto de la producción sobre el medio ambiente, el CRBM trabaja para el desarrollo y validación del "proceso verde", es decir de desarrollo sustentable, sin utilización de productos químicos nocivos. Esta línea de investigación reúne varios desafíos, incluyendo el desarrollo de conocimientos de ingeniería de bioprocesos, así como las intervenciones de empresas asociadas.

Algunos Proyectos de innovación del CRMB:

- Estudio de la actividad anticancerígena de extractos de algas. Estudio del mecanismo de acción de un extracto de algas anticancerosas para desarrollar un nuevo biofármaco para el tratamiento del cáncer de pulmón y colon. Después de años de investigación y experimentación, los investigadores acaban de encontrar un organismo que vive en el río San Lorenzo que mejoraría la efectividad de los tratamientos de quimioterapia. Un descubrimiento prometedor del Centro de Investigación de Biotecnología Marina Rimouski, el CRMB.
- Evaluación del poder antioxidante de los extractos marinos para obtener ingredientes cosméticos.
- Optimización y maximización del contenido de proteína a partir de biomasas de algas.



- Desarrollo de extractos aromáticos a partir de biomasa marina.
- Desarrollo de extractos de colágeno nativo e hidrolizado de productos marinos.
- Evaluación de la estabilidad y caracterización de diferentes tipos de camarones.
- Caracterización in vitro de las propiedades antiinflamatorias de los extractos obtenidos por fraccionamiento de biomasas marinas.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

Extractos hidrolizados de subproductos de algas – Organic Ocean. Es una innovadora gama de productos orgánicos que utiliza ingredientes activos de extractos marinos. Se caracteriza por su alto porcentaje de ingredientes ecológicos que hay en sus formulaciones, contienen entre un 70% y un 90% de ingredientes orgánicos certificados. Ejercen una acción cosmética aumentando la síntesis del colágeno, mejorando la elasticidad de la piel.

Bioestimulantes para plantas: Las algas aportan a los cultivos muchos beneficios ya que sintetizan las moléculas bioactivas que producen más crecimiento y productividad en las plantas, otorgándoles mayor resistencia al estrés abiótico. También aumentan la eficacia del uso de los nutrientes para los cultivos.

SCF Pharma e Iso- Biokem

SCF Pharma

El CRBM contribuyó a la creación de esta compañía en conjunto con el investigador Samuel Fortin, quien fundó SCF Pharma. Es una empresa de Rimouski que comercializa una nueva generación de ácidos grasos omega-3 para la salud humana. Por su parte, IsoBiokem se especializa en la producción de isótopos estables de microalgas enriquecidas como fuente de biomoléculas de alto valor.

PEPTIVAL® Mejoramiento de la integridad intestinal, producto probiótico

Hidrolizado proteico de origen marino, Innovactiv®

Bloqueador de almidón y azúcar InSea²®

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN SINTEF	
Ubicación NORUEGA http://www.sintef.no/en	Contacto <u>Håvard Sletta</u> Gerente de investigación Havard.Sletta@sintef.no
UNIDAD A VISITAR Principalmente el departamento de biotecnología marina y bioprospección marina https://www.sintef.no/en/marine-biotechnology-and-bioprospecting/	
OBJETIVO Conocer la institución, sus instalaciones, nuevos desarrollos, infraestructura, capacidades de I+D, explorando posibilidad de generar alianzas y/o establecer convenios de cooperación.	
JUSTIFICACION Centro de I+D de prestigio, centrado en desarrollos de bioproductos marinos, que cuenta con capacidades técnicas y profesionales, conocer alcances de proyectos ejecutados y en curso que muestran desarrollos de elevado y además generar vínculos, tratando de generar alianzas y/o establecer convenios de cooperación. Explorar posibilidad de participar en proyectos internacionales en forma conjunta.	
RESEÑA INSTITUCIÓN SINTEF (Fundación para la Investigación Científica e Industrial) con sede en Trondheim, Noruega, es la mayor organización independiente de investigación en Escandinavia. Cada año, SINTEF apoya la investigación, innovación y el desarrollo a 2.000 empresas noruegas o extranjeras a través de su actividad de investigación y desarrollo. Cuenta hoy con un staff de 2 mil personas y su principal objetivo es contribuir al desarrollo saludable y sustentable de la sociedad. A través de sus diferentes subsidiarias, desarrolla actividades de investigación en una amplia variedad de áreas, entre las que destacan: salud, tecnología de la información y comunicaciones, actividades marinas, ciencia de los materiales y química aplicada, petróleo, energía y construcción. SINTEF se estableció en el Instituto Noruego de Tecnología (NTH) en 1950 y se expandió rápidamente en los años siguientes. La mayor expansión tuvo lugar en 1993, cuando el "Centro de Investigación Industrial" de Oslo se fusionó con SINTEF y creó el campus SINTEF de Oslo. Como se dijo previamente, SINTEF tiene aproximadamente 2000 empleados, la mayoría de los cuales se encuentran en Trondheim, y aproximadamente 400 están en Oslo. También tiene oficinas en otras ciudades de Noruega, como Raufoss, Porsgrunn, Bergen, Ålesund, Mo i Rana, Tromsø y Svalbard, y Hirtshals, Dinamarca. En el año 2016, SINTEF trabajó en más de 5700 proyectos para 4000 clientes diferentes. El 14% de los ingresos procedía de 63 países distintos de Noruega. Un 56% del personal investigador de SINTEF posee un título de doctorado.	



SINTEF trabaja en estrecha colaboración con la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NTNU) en Trondheim y con la Universidad de Oslo (UiO). La cooperación con NTNU involucra a personal de NTNU que trabaja en proyectos de SINTEF mientras que el personal de SINTEF enseña en NTNU. Además, existe un amplio uso de laboratorios y equipos compartidos. Más de 500 personas están empleadas tanto por NTNU como por SINTEF.

Actividades internacionales

Aproximadamente el 50% de las ventas internacionales procede de programas de investigación de la UE. Estos proyectos tienen una alta prioridad ya que el SINTEF reconoce la necesidad de participar en el desarrollo multinacional del conocimiento y porque los proyectos proporcionan acceso a importantes redes. Esto se refleja en que al año 2016, SINTEF tenía empleados de 75 países diferentes y clientes en 63 países.

Cuenta con un Departamento de Biotecnología y Nanomedicina que tiene varios proyectos centrados en el aumento de la creación de valor y la generación de nuevos productos de biomasa marina y organismos marinos, especialmente aquellos que producen una gama de componentes con actividad biológica.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

SINTEF Fisheries and Aquaculture desarrolla proyectos de investigación en el campo de las nuevas tecnologías para el sector pesquero noruego. Cuenta con la colaboración de 124 trabajadores que realizaron 171 publicaciones científicas en el año 2014.

Trabajan con productos a base de algas marinas, organismos marinos, aprovechamiento de residuos marinos para desarrollar productos de alto valor agregado.

Áreas de expertise

- Productos Biofarmacéuticos, tecnología médica y nanomedicina
- Aislamiento, purificación y caracterización de productos
- Biotecnología Ambiental y Microbiología
- Microbiología y Bioquímica de los Alimentos
- Metagenómica funcional y tecnología enzimática
- Screening de alto rendimiento
- Biotecnología industrial - cepas y procesos eficientes
- Biotecnología y bioprospección marina
- Espectrometría de masas y ciencia de la separación biotecnológica
- Partículas y cápsulas de polímero
- Sistemas y síntesis biológica

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A

BIOPRODUCTOS

Algas Pardas

Las algas pardas son un recurso nacional importante cosechado a lo largo de la costa noruega. Las algas pardas contienen componentes tales como proteínas y polisacáridos. Actualmente, el alginato es el único producto comercial obtenido a partir de algas pardas. Tiene una gama de aplicaciones a nivel industrial, farmacéutica y medicina. SINTEF trabaja en conjunto con actores importantes en el mercado del alginato para mejorar los procesos industriales de aislamiento y fraccionamiento de algas pardas para incrementar el rendimiento y la calidad del alginato (Proyectos Mar3Bio, MarPol). Además, trabajan en el desarrollo de procesos que permitan la utilización de otros componentes valiosos como las proteínas (Promac).

Bioprospección marina

En esta área trabajan con actinobacterias marinas como fuente de nuevos antibióticos, compuestos anticancerígenos y otros compuestos bioactivos. Cuentan con una colección de aproximadamente 8500 actinomicetos (actinobacterias) recolectados desde el fiordo de Trondheim. Esta colección ha sido seleccionada debido a que contienen componentes que muestran actividad antibacteriana, antifúngica y anticancerígena. Sobre la base de estos hallazgos, se han financiado nuevos proyectos, con el objetivo de comercializar compuestos con propiedades antimicrobianas y anticancerígenas.

Producción de ácidos grasos insaturados

Otra investigación que lleva a cabo el SINTEF es referente a microorganismos marinos que producen ácidos grasos insaturados. Se han identificado especies de Thraustochytrids, un grupo de organismos unicelulares eucariotas, capaz de producir grandes cantidades de ácidos grasos omega-3. Estos organismos se están desarrollando con el objetivo de la producción comercial de ácidos grasos para piensos de animales y peces.

Genética

Otro foco de SINTEF es el desarrollo de diferentes líneas de trabajo para la utilización de la información genómica-secuencial obtenida de muestras ambientales para descubrir y producir nuevos productos. Esta actividad incluye tanto la tecnología para el aislamiento, la secuenciación y la identificación, como vías biosintéticas optimizadas para la clonación y expresión de genes en personas (metagenómica funcional, sistemas y síntesis biológica). Esta investigación debiera tener un gran potencial y un desarrollo futuro como fuente de nuevas enzimas y nuevas moléculas bioactivas de tamaño reducido.

Algunos proyectos en los que han participado o están participando como institución

Mar3Bio (1-01-2016 al 31-12-2018)

Se enfoca en el desarrollo de procesos de bio-refinería (valorización de subproductos) eficientes y sustentables para la explotación de las biomásas seleccionadas. El objetivo es aumentar el



rendimiento y la calidad de los productos derivados de los flujos de procesos, optimizando los pasos de aislamiento y fraccionamiento realizados sobre las materias primas. Además, las biomoléculas fraccionadas seleccionadas se modificarán para producir productos de alto valor. Específicamente,

1. Aumentar la calidad, reproducibilidad y rendimiento de los productos primarios alginato y quitosano mediante el desarrollo de un tratamiento enzimático no destructivo.
2. Ampliar aún más el espectro del producto obtenido de la biomasa de algas a incluir: fucoïdan y laminaran.
3. Crear productos seleccionados de valor agregado dirigidos a nuevas áreas de aplicación basadas en modificaciones químicas y enzimáticas y mejorar la clasificación de los polisacáridos primarios.
4. Recuperar los componentes más valiosos en las corrientes de desechos y
5. Reducir el uso de energía, agua, productos químicos tóxicos en el procesamiento de la biomasa.

Las biomasas marinas utilizadas en proyecto Mar3Bio son subproductos de algas pardas y crustáceos, que son fuentes de los polisacáridos marinos alginato y quitosano. Estas biomasas renovables abundantes, pero poco explotadas tienen un gran potencial para la producción de biomoléculas de alto valor.

Marpol (31-12-2013 al 31-12-2016) investigador a cargo Havard Sletta (Havard.Sletta@sintef.no) Cuyo objetivo fue desarrollar biomateriales innovadores mediante la tecnología enzimática para la modificación y mejora de los polisacáridos, obtenidos de recursos marinos. Esto, para aumentar la calidad y el valor de los polisacáridos y mejorar la utilización de las biomasas de manera sustentable. Los polisacáridos objetivo en MARPOL son Quitina / Quitosano de los crustáceos, y alginato, fucoïdan, ascophyllan y laminaran de las algas pardas.

DAFIA – Bio macromoléculas procedentes de fracciones municipales sólidas de bio-residuos y residuos de pescado para aplicaciones de alto valor añadido (01-01-2017 al 31-12-2020)

El principal objetivo del proyecto DAFIA es explotar los residuos sólidos municipales y las materias primas de desechos de origen marino como materias primas para productos de mayor valor. Los residuos de sólidos municipales representan más de 500 kg / habitante (promedio de la UE) y 300 millones de toneladas anuales en la UE. Actualmente, aproximadamente el 50% de este volumen es vertido, mientras que el resto es incinerado para la producción de energía.

Cada año se generan en Europa más de 1,3 millones de toneladas de materias primas de desechos marinos. Algunos países, como Noruega y Dinamarca, están utilizando una alta fracción de estos residuos, principalmente como alimento para animales. Sin embargo, las vísceras y la



piel de los peces están subutilizadas.

Se espera que la explotación paralela de las dos materias primas cree sinergias, por ejemplo, mediante la transferencia de conocimientos en el procesamiento y fraccionamiento de residuos marinos a residuos municipales y por utilización de fracciones de residuos marinos como nutrientes en fermentaciones basadas en desechos municipales.

Los productos dirigidos son bloques de construcción químicos (ácidos dicarboxílicos y diamina) para su posterior conversión en poliamidas y poliésteres, retardadores de llama y revestimientos comestibles / elementos barrera. Se desarrollarán nuevas cepas microbianas y procesos para la conversión de fracciones de materias primas principales, así como modificaciones enzimáticas y químicas de componentes aislados de la materia prima o producidos en procesos microbianos. Se seleccionarán hasta cuatro productos, al menos uno de cada una de las dos cadenas de valor, basado en el valor comercial potencial y la viabilidad técnica y evaluado a escala piloto para alcanzar el nivel de preparación tecnológica.

El Departamento de Pesca y Acuicultura de SINTEF desarrollará productos estables y de alta calidad a partir de residuos marinos, con gelatina como producto principal. El departamento de Materiales y Química de SINTEF participará en dos partes principales del proyecto; Aislamiento de ácidos nucleicos de residuos marinos para uso potencial como retardadores de llama, y desarrollo de cepas microbianas y proceso para la producción de una diamina de desechos municipales.

INBioPharm - Innovación integrada en una plataforma de producción y descubrimiento de productos naturales biofarmacéuticos a partir de la biodiversidad microbiana (2016 – 2019)

Se desarrolló un protocolo que permite transferir genes de determinadas bacterias marinas no cultivadas, que posean características beneficiosas para control de algún tipo de enfermedad, a bacterias que se cultivan en laboratorio, permitiendo usar estos genes y replicarlos en beneficio de la salud de la población.

Durante décadas, las bacterias han servido a la sociedad mediante la producción de antibióticos. Sin embargo, es posible que muchos microorganismos naturales puedan curar enfermedades llevando la información oculta en su material genético, sin que esta parte de su código genético se haya activado.

Hoy, los biotecnólogos de SINTEF y NTNU están desarrollando una tecnología que hará más fácil encontrar y explotar estas bacterias marinas que cuentan con el material genético que permita curar enfermedades, bacterias que están disponibles en el medio ambiente natural. Siendo este,



uno de los proyectos ejecutados por el nuevo Centro Digital Noruego para la Vida.

El objetivo es identificar nuevos compuestos que sean capaces, de eliminar células cancerosas o encontrar bacterias resistentes a los antibióticos. La tecnología que se está desarrollando reducirá el tiempo necesario para buscar estas bacterias marinas que tengan estos beneficios en su carga genética y hacer que el proceso de producción sea más eficiente. Alexander Wentzel, científico senior de SINTEF, uno de los gestores del proyecto.

El proyecto tiene una duración de cuatro años, siendo financiado por el Consejo de Investigación de Noruega con un monto de NOK 27,5 millones (3,2 Millones de US\$).

Simplificando la tecnología, se puede decir que los científicos extraerán material genético de un gran número de microorganismos (bacterias marinas) antes de transferir su ADN a bacterias cultivables; organismos cuyas características ya han sido estudiadas y serán optimizadas por los investigadores del proyecto INBioPharm. Las alteraciones permitirán a estos organismos activar la producción de nuevas sustancias que no pueden producirse en el microorganismo del que se extrae el ADN.

La cooperación entre investigadores con diferentes antecedentes científicos, con acceso a laboratorios avanzados, es esencial para el desarrollo de tales organismos. Además de SINTEF y NTNU, que son los principales socios, una serie de laboratorios internacionales de alto nivel están involucrados en el proyecto.

Alianza AVS y SINTEF

A partir de enero del 2011, SINTEF entró a formar parte de la empresa AVS. Existiendo AVS Chile que es una empresa de investigación cuyo objetivo es desarrollar conocimiento científico y tecnológico para toda la cadena de valor de la acuicultura, respondiendo a las necesidades de la industria chilena. La misión de AVS Chile es crear conocimiento para una industria acuícola rentable saludable y sustentable, además de fomentar el intercambio de conocimiento en pesca entre Chile y Noruega.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

SPIN-OFF

Las ventas de sus intereses de propiedad a empresas exitosas liberan fondos que se invierten en el desarrollo de nuevos conocimientos. Las compañías spin-off de SINTEF generaron un ingreso combinado de casi cuatro mil millones de coronas noruegas en 2015 (Aproximadamente 500 millones de US\$)

El portafolio actual consta de catorce empresas spin-off que se han establecido en base a las tecnologías desarrolladas en SINTEF. <https://www.sintef.no/en/tto/holdings/> Algunas son:

Biosergen AS es una compañía de biotecnología que desarrolla nuevos medicamentos basados en la ingeniería biosintética de vanguardia de productos naturales, combinados con síntesis química.



C-Feed AS produce huevos de copépodos y copépodos vivos para la alimentación en etapas tempranas de peces marinos, crustáceos y otros organismos marinos.

FunzioNano AS suministra a la industria polímeros híbridos de tamaño nanométrico, que elevan los materiales básicos al siguiente nivel.

Marbileads desarrolla candidatos para nuevos medicamentos contra infecciones y cáncer a partir de microorganismos marinos.

SpinChip Diagnostics comercializará la nueva plataforma de vanguardia para análisis de punto de atención de diagnóstico in vitro.

Chemfree desarrolla tecnología de limpieza de derrames de petróleo, transformando derrames de petróleo en un formato biodegradable usando lavadoras de alta presión.

BrainImage permite la eliminación precisa del tumor cerebral eliminando el ruido en la ecografía.

Cuando se debe extirpar un tumor, se usa un ultrasonido para localizarlo y para ver cuánto permanece durante la operación.

Para generar imágenes de ultrasonido del cerebro, se requiere una buena conexión entre el instrumento de ultrasonido y el tejido cerebral. A medida que el cirujano extirpa el tumor, se desarrolla un espacio que debe llenarse con un fluido que mantenga el acoplamiento acústico entre el instrumento de ultrasonido y el tejido, y que permita generar la imagen.

La investigación llevada por SINTEF y NTNU ha resultado en un fluido que reduce el ruido generado en las imágenes a niveles mucho más bajos que los que experimentamos al usar soluciones salinas actuales.

La innovación probablemente significará que los cirujanos podrán identificar y extirpar más tejido tumoral de lo que es posible en la actualidad. El líquido se evaluará ahora como parte de futuros estudios clínicos.

<https://www.sintef.no/en/latest-news/honoured-for-invention-in-neurosurgical-ultrasound/>

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN THE ARTIC UNIVERSITY OF NORWAY (TROMSO)	
Ubicación Hansine Hansens veg 18, 9019 Tromsø, Noruega. Sitio web general de la universidad https://en.uit.no/startside	Contacto <u>Jørgen Schou Christiansen</u> E-mail: jorgen.s.christiansen@uit.no <u>Daniel Vogedes</u> E-mail: daniel.vogedes@uit.no
UNIDAD Molecular Biosystems Research Group (MBRG) https://en.uit.no/forskning/forskningsgrupper/gruppe?p_document_id=349423#sthash.kXfmCxWv.dpuf The Norwegian College of Fishery Science https://en.uit.no/om/enhet/forskning?p_dimension_id=88166	
OBJETIVO Conocer en detalle la institución, establecer redes de contacto, generar alianzas y conocer en detalle, potenciales trabajos conjuntos o asesorías que la institución pueda brindar.	
JUSTIFICACION De acuerdo con lo que indica Torger Borresen (TB), consultor en Biotecnología Marina, esta universidad es la que cuenta con el mayor desarrollo en Biotecnología Marina en Noruega, contando con instalaciones pilotos, laboratorios, estando a la vanguardia en proyectos de I+D aplicada para la empresa. Interés en poder establecer algún tipo de acuerdo o alianza con la institución. Adicionalmente, la Universidad es parte del cluster de Biotecnología Marina en Tromsø que comprende organizaciones con aplicación de la biotecnología a partir de fuentes marinas, para desarrollo de drogas y/o productos farmacéuticos, suplementos nutricionales o productos para la acuicultura, por lo que resulta muy relevante poder contactarlos y establecer vínculos.	
RESEÑA INSTITUCIÓN La Universidad de Tromsø (UiT) fue fundada en 1968 e inaugurada en 1972. De las siete Universidades noruegas, la de Tromsø es la cuarta más grande. La Universidad tiene aproximadamente 17 000 estudiantes, incluyendo 700 estudiantes de doctorado. Sus instalaciones están ubicadas en varios campus en toda la parte norte de Noruega.	



UiT se encuentra entre las 100 mejores universidades menores de 50 años. Además, UiT se ubica entre las 200 mejores universidades internacionales del mundo.

Desde el 1 de enero de 2009, la Universidad de Tromsø ha dado un nuevo paso en su crecimiento, al fusionarse con el Colegio Universitario de Tromsø.

Cuenta con grupos de investigación en temas biomarinos y específicamente, en desarrollos de productos con valor agregado a partir de recursos marinos. Destacando el Centro de Descubrimiento de compuestos bioactivos y Drogas (MabCent-SFI), de la Universidad de Tromsø y el Grupo de Investigación de biosistemas moleculares (MBRG)

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Molecular Biosystems Research Group (MBRG)

Investigación en la interfaz entre bioquímica, las tecnologías óhmicas (genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica) y la biología de sistemas. Durante años recientes MBRG ha participado principalmente en proyectos de las siguientes áreas de investigación:

- Genómica bacteriana marina
- Desarrollo de algoritmos y análisis de big data
- Bioprospección marina y biotecnología molecular
- Regulación de genes y redes de comunicación en bacterias marinas

En la actualidad, el MBRG alberga el Centro de Bioinformática (SfB), co-anfitrión del Centro de Biología Estructural de Noruega (NorStruct), participa en el Centro de Innovación Basada en la Investigación (MabCent) y es socio del programa nacional de BioStruct.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Proyectos en los que ha participado la institución

MARZymes (2011-2016)

Analizar el potencial uso de un recurso enorme e inexplorado, para generar enzimas adaptadas al frío provenientes de microorganismos marinos. MARZYMES logra localizar enzimas marinas en el área ártica – denominadas moléculas para el futuro.

PharmaSea (2014-2016)

Tiene como objetivo aumentar el valor de la biodisponibilidad de productos de origen marino para desarrollar nuevos fármacos a partir de microorganismos. Para ello, se recolectan muestras de lodo y sedimentos de fosas oceánicas, se trabaja en el desarrollo de bases de datos de estas moléculas, extractos y bacterias marinas, aisladas a partir de las muestras, además de la selección



biológica de las mismas, para identificar compuestos químicos con propiedades terapéuticas en tres áreas: infecciones, inflamación y trastornos del sistema nervioso central.

<http://www.pharma-sea.eu/pharmasea.html>

Marbio

Plataforma analítica para productos naturales de la Universidad de Tromsø - para la detección, aislamiento e identificación de productos / moléculas naturales bioactivas.

Marbio prepara, examina y genera bibliotecas de extractos de origen marino, proporcionando tecnología de selección de productos naturales para el desarrollo de fármacos. El flujo de trabajo en Marbio depende en gran medida de la automatización de la manipulación de muestras, la preparación y el análisis, y cuenta con tres estaciones de trabajo, Purificación, detección e identificación de bioactividad de las moléculas aisladas.

https://en.uit.no/forskning/forskningsgrupper/gruppe?p_document_id=380005#sthash.SapWgDH A.dpuf

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

No se conocen.

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI

NOMBRE INSTITUCIÓN

MARINE BIOTECHNOLOGY ERA-NET

Ubicación

NORUEGA

www.marinebiotech.eu

Contacto DR. JENS SCHIFFERS (TECHNICAL SUPPORT / ELECTRONIC SUBMISSION SYSTEM)
j.schiffers@fz-juelich.de

TORGER BORRESEN CONSULTOR EN BIOTECNOLOGÍA MARINA, EMPRESA TABCON – DINAMARCA
torger@tabcon.dk

UNIDAD

Jornada de cierre del proyecto, a efectuarse en la segunda quincena de noviembre de 2017 en Noruega. (21 y 22 de nov), en Oslo.

OBJETIVO

Generar vínculos, conocer el desarrollo de la iniciativa más a fondo, para usar como base para un potencial desarrollo en Chile.

JUSTIFICACION

Proyecto puede aportar bases técnicas y operacionales de interés para la ejecución del proyecto en Chile, dada sus características similares. Así también, es una oportunidad única para



contactar a los socios del proyecto, quienes se reunirán en esta actividad de cierre del proyecto en la segunda quincena de noviembre, en Oslo, Noruega.

Programa provisorio de la actividad de cierre

http://marinebiotech.eu/sites/marinebiotech.eu/files/public/ERA-MBT_Final_Conference_Preliminary_Programme.pdf

Cuenta con un sitio web que presenta todo el avance del proyecto, así como documentos técnicos, reuniones, congresos, seminarios, presentaciones, toda información vinculada con la temática de la biotecnología marina, con énfasis en la generación de redes de colaboración y trabajo con investigadores, empresas e instituciones europeas. Generó un Mapa de ruta (Roadmap) y diferentes documentos técnicos con avances y compromisos para alcanzar los diferentes desafíos en biotecnología marina para diversos tipos de materias primas, como algas, hongos, bacterias, desechos de la industrias pesquera y acuícola, etc.

RESEÑA INSTITUCIÓN

ERA-MarineBiotech es un consorcio de organismos nacionales de financiación que busca la complementariedad entre las actividades nacionales para la financiación conjunta de proyectos transnacionales en el ámbito de la biotecnología marina.

Participan 19 instituciones de 14 países. Las actividades realizadas incluyen el desarrollo de una Estrategia de desarrollo y una hoja de ruta para la Biotecnología Marina para apoyar la bioeconomía europea.

Instituciones participantes

1. Agentschap Innoveren en Ondernemen – VLAIO Bélgica
2. Flanders Marine Institute – VLIZ Bélgica
3. Innovation Fund Denmark – IFD Dinamarca
4. The National Center for Scientific Research – CNRS Francia
5. Research Centre Jülich – JÜLICH Alemania
6. Federal Ministry of Education and Research – BMBF Alemania
7. The Icelandic Centre for Research – RANNIS Islandia
8. Icelandic Food and Biotech R&D Institute - MATIS OHF Islandia
9. Marine Institute – MI Irlanda
10. National Research Council – CNR Italia
11. New Caledonia Economic Development Agency – ADECAL Nueva Caledonia
12. Innovation Norway – IN Noruega
13. The Research Council of Norway – RCN Noruega
14. Foundation for Science and Technology – FCT Portugal



15.	Executive Agency for Higher Education, Research, Development and Innovation Funding – UEFISCDI Rumania
16.	Ministry of Education, Science and Sport – MIZS Eslovenia
17.	Spanish Ministry of Economy and Competitiveness – MINECO España
18.	Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning – FORMAS Suecia
19.	Region Västra Götaland – VGR Suecia
RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS Proyecto cofinanciado por la Unión Europea en el que se generan bases de datos, redes de contacto, conferencias, seminarios, se establecen estrategias de desarrollo, en Biotecnología Marina. Fuente de antecedentes técnicos y para generación de vínculos con entidades participantes, así como con otras instituciones de prestigio en el área de biotecnología marina, dado que en los seminarios, congresos y reuniones de trabajo se logra convocar a un espectro relevante de empresas e instituciones que pueden ser de relevancia para el proyecto de Fundación Chile.	
TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS Desarrollos y avances logrados a la fecha, redes de contacto, apoyo en la generación de contactos con otras instituciones en Europa y el mundo vinculados con la Biotecnología Marina.	
PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS) Bioproductos de origen marino, algas, moluscos, subproductos de pesca y acuicultura.	
REALIZA TRANSFERENCIA No aplica	
CUENTA CON LABORATORIO NO aplica	

NOMBRE INSTITUCIÓN NMBU: Universidad Ambiental y de Ciencias de la Vida de Noruega	
Ubicación Postboks 5003 NO-1432 Ås 1432 Ås akershus Noruega	Contacto post@nmbu.no postmottak@nmbu.no
UNIDAD SFI Centro para la Innovación basado en la Investigación	
OBJETIVO Conocer instalaciones, investigaciones y proyectos de esta Universidad. Estrechar vínculos con investigadores y contactos del SFI.	
JUSTIFICACION El Centro de Innovación tiene una completa agenda de eventos, con la innovación y la tecnología	



como elemento común. Las últimas tendencias y sus protagonistas están siempre presentes en su agenda. Como una forma de tener una visión global de la investigación, desarrollo e innovación, la visita al SFI puede ser una buena forma para conectar con otros emprendedores e investigadores y comenzar relaciones con otros países ligados a la industria e investigación biotecnológica marina.

RESEÑA INSTITUCIÓN

Universidad pública, ubicada en Ås en Akershus , cerca de Oslo , y en Adamstuen en Oslo.

Establecido en 1859 como el Colegio de Postgrado Agrícola de Noruega, se convirtió en un colegio universitario científico en 1897 y obtuvo el estatus universitario en 2005. Antes de 2005 era conocido como el Colegio de Agricultura de Noruega. Solo unos años más tarde, en 2014, la universidad se fusionó con la Escuela Noruega de Ciencias Veterinarias (NVH) en Oslo y hoy se la conoce como la Universidad Noruega de Ciencias de la Vida. Con una historia desde 1859, es la segunda institución de educación superior más antigua de Noruega, después de la Universidad de Oslo. También es la única institución educativa en Noruega que proporciona educación veterinaria.

NMBU tiene estudios e investigaciones que cumplen con los principales problemas mundiales de medio ambiente, desarrollo sostenible, respeto por la salud pública y animal, desafíos climáticos, fuentes de energía renovables, producción de alimentos y manejo de tierras y recursos. La Misión de NMBU es contribuir al bienestar del planeta. Su investigación interdisciplinaria genera innovaciones en alimentación, salud, protección del medio ambiente, clima y uso sostenible de los recursos naturales. Cuenta con 5000 estudiantes, 1700 empleados y 64 programas de estudios.

La investigación en NMBU incluye investigación básica e investigación aplicada, que proporciona una base para la educación, la formación en investigación y la investigación orientada al sector privado. La investigación se centra en Ciencias Ambientales, Medicina Veterinaria, Ciencia de los Alimentos, Biotecnología, Acuicultura y Desarrollo Comercial. También tiene un fuerte enfoque interdisciplinario e internacional. La investigación también es una empresa conjunta entre institutos de investigación en Ås. NMBU también está activa a través de alianzas nacionales con otras instituciones y mediante alianzas institucionales con universidades de países en desarrollo. La investigación relacionada con la salud de NMBU está vinculada a alimentos saludables, agua potable y medio ambiente y los muchos desafíos relacionados en los países en desarrollo.

Centros de la Universidad

- Bio4fuels
- Centro de Innovación Bioenergética
(CenBio)
- Centro para tecnología de
alimentación (Fôrtek)
- Centro de radiactividad ambiental



(CERAD) ○ Centro de Genética Integrativa (Cigene) ○ Centro de Estudios de Tenencia de la Tierra ○ Centro para la Democracia del Paisaje (CLaD) ○ Alimentos de Noruega (SFI) ○ Centro de imágenes ○ Centro de Aprendizaje ○ El epicentro
RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS SFI Centro que tiene como objetivo contribuir al crecimiento y aumento de la creación de valor en las industrias acuícolas y agrícolas noruegas mediante el desarrollo de ingredientes alimentarios sustentables de fuentes biológicas naturales que no son apropiadas para el consumo humano directo. Los nuevos productos alimenticios se desarrollarán a partir de la silvicultura, la agricultura y los recursos marinos mediante la explotación industrial de investigaciones de vanguardia sobre procesamiento y biotecnología. También tiene como objetivo mejorar la eficiencia de la alimentación mediante análisis genómicos avanzados para apoyar la adaptación genética e identificación de nuevos criterios de selección para peces y animales de granja. CenBio El objetivo general de CenBio es permitir la bioenergía sostenible y rentable. CenBio abordará y resolverá los desafíos clave de investigación e innovación que permitirán Noruega duplicar su uso actual de bioenergía para el año 2020. Laboratorios • <u>Toxinas de algas</u> • <u>Bacteriología y micología</u> • <u>Diagnóstico genético y tipo de sangre</u> • <u>Residuos de medicamentos</u> • <u>Laboratorio de microscopía (centro de imágenes)</u> • <u>Toxicología ambiental</u> • <u>Parasitología</u> • <u>Producción animal laboratorio de investigación biomédica</u> • <u>Laboratorio de realidad virtual</u> • Laboratorio de virus
TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS



SINTEF y NMBU investigan las algas marinas

Las perspectivas de futuro para la creación de valor a partir de algas son prometedoras. La innovación y la comercialización dependen en gran medida de la colaboración entre sectores. FSI y SINTEF Ocean intercambian conocimientos sobre algas. Las algas marinas (macroalgas) son uno de los mayores recursos de biomasa no explotados en Noruega. Crecen rápidamente bajo condiciones de agua fría y proporcionan un gran potencial para la creación de valor. Al explotar las algas para la alimentación animal, se puede aumentar la seguridad alimentaria.

Proyecto DigiSal Hacia el Salmón digital: desde una estrategia de investigación reactiva a una preventiva en acuicultura

La industria salmonera necesita desarrollar una base de conocimiento flexible e integrada para una respuesta rápida a los nuevos desafíos. El proyecto DigiSal sentará las bases para un salmón digital: un conjunto de descripciones matemáticas de la fisiología del salmón, que combina las matemáticas, el análisis de datos de alta dimensión, la informática y la tecnología de medición con la genómica y la biología experimental en un conjunto concertado. DigiSal se centrará en los desafíos de los nuevos alimentos acuícolas (piensos), colaborando con el centro Foods of Norway para la innovación basada en la investigación en NBMU. El genoma del salmón recién secuenciado y los recursos relacionados permitirán un estudio teórico-experimental estrechamente integrado de las interacciones mecanicistas entre los factores genéticos y de alimentación.

Proyecto NorZymed

El objetivo principal del proyecto es desarrollar una tecnología enzimática competitiva para el procesamiento de la biomasa noruega con el fin de aumentar la creación de valor en la industria biológica de noruega.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

No encontrado

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN NOFIMA INSTITUTO NORUEGO DE INVESTIGACION DE ALIMENTOS, PESCA Y ACUICULTURA	
Ubicación Muninbakken 9-13, Breivika POBox 6122 NO-9291 Tromsø Noruega	Contacto Morgan Lillegard morgan.lillegard@nofima.no
UNIDAD Centro de Acuicultura Marina	
OBJETIVO Conocer las instalaciones del centro y las investigaciones que se estén realizando.	
JUSTIFICACION Interesante de visitar ya que es uno de los institutos más grandes de investigación aplicada en los campos de la pesca, la acuicultura y la investigación alimentaria en Europa. Poseen una moderna planta piloto de bioprocesos (BIOTEP), donde utilizan componentes biológicos para producción de otros productos, la cual es una gran fuente de tecnología que puede ser transferida.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Nofima es un instituto de investigación orientado a los negocios que trabaja en investigación y desarrollo para la acuicultura, la pesca y la industria alimentaria en Noruega. Llevan a cabo investigaciones a nivel internacional y desarrollan soluciones que pueden dar una ventaja competitiva en toda la cadena de valor. Nofima se estableció el 1 de enero de 2008 y tiene aproximadamente 360 trabajadores. La oficina principal se encuentra en Tromsø, y las divisiones de investigación se encuentran en Averøy, Bergen, Sunndalsøra, Stavanger, Tromsø y Ås. Nofima tiene varios laboratorios y plantas piloto, que son utilizados en las investigaciones. Las instalaciones posibilitan que las industrias realicen experimentos y prueben métodos de producción. La Estación de Investigación Acuícola en Tromsø, socio de Nofima, ofrece instalaciones experimentales adecuadas para todo tipo de experimentos sobre pescados y mariscos.	
RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS Nofima realiza investigación y desarrollo para las industrias de la pesca, la acuicultura y la alimentación. Siendo las principales áreas de investigación: Crianza y genética: científicos pioneros en el trabajo en la cría de peces, y han contribuido a la capacidad de la industria acuícola noruega de producir ahora salmón con mejor salud. Acuicultura basada en captura: el pescado salvaje se puede almacenar con vida, lo que aumenta tanto la calidad como el valor de la captura. Se llevan a cabo trabajos para mejorar tanto la tecnología como el bienestar de los peces. Biotecnología marina: científicos con una amplia experiencia en el campo de la bioprospección y	



escalado de procesos para explotar y preservar el valor de las materias primas marinas.

Biología de producción: El departamento de biología de producción trabaja con grandes desafíos en la industria acuícola, incluidos los piojos de salmón, las fugas, el bienestar de los animales, la sustentabilidad y la optimización de la producción.

Industria del marisco: científicos con conocimientos sobre la mejora de la calidad de los productos del mar y cómo la industria pesquera puede aumentar el valor de sus productos.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Proyectos en los que participa la institución

AQUAEXCEL 2020 (2015-2020) El objetivo general con AQUAEXCEL2020 es integrar las instalaciones de investigación más exitosas dentro de la acuicultura en Europa. El proyecto proporcionará acceso a infraestructuras, recursos y servicios de alta calidad de fácil acceso, basados en las necesidades de la acuicultura, para el desarrollo de investigaciones e innovaciones sostenibles para el sector privado y público.

CATCH (2014-2018) Es un proyecto visionario en el que el objetivo es "capturar" el máximo valor sostenible del bacalao del Atlántico salvaje basado en el almacenamiento en vivo. Para los filetes de bacalao fresco, la vida útil se puede ampliar sustancialmente a través del fileteado previo al rigor y la tecnología de envasado optimizada. Cuando el bacalao se sacrifica en el lugar de captura, se conservan todos los subproductos y de calidad superior, lo que contribuye a la utilización óptima de los recursos.

FISHBOOST (2014-2019) Se desarrollará una mezcla de avances tecnológicos de baja y alta tecnología para llevar los programas de mejoramiento de las seis especies principales de peces de aleta (salmón del Atlántico, carpa común, lubina europea, dorada, trucha arco iris y rodaballo). Este avance por etapas facilitará los programas de mejoramiento equilibrado y sostenible que apliquen un amplio conjunto de rasgos, herramientas de cría y tecnologías. El principal objetivo es mejorar la eficiencia y la rentabilidad de la acuicultura europea mediante el impulso de la selección genética a un nivel superior en cada una de las seis especies principales de peces, a través de la investigación en colaboración con la industria.

MICROMBT (2016 -2018) Descubrimiento y ajustes de biocatalizadores microbianos para la conversión de biomasa usando tecnología de cama móvil (MBT). Utilizando la tecnología Moving Bed (MBT), el proyecto MicroMBT tiene como objetivo el uso de comunidades microbianas para la conversión de biomasa marinas económicas en productos de interés. Las cepas secuenciadas



del genoma se usarán para acoplar comunidades sintéticas basadas en sus conocidos potenciales genéticos y metabólicos.

NewPolysea (2017-2019)

Los plásticos son una fuente importante de contaminación ambiental, pero también son una parte indispensable de nuestra sociedad actual. Los bioplásticos no solo ofrecen una solución a este estancamiento, sino que simultáneamente ofrecen la oportunidad de ampliar la cadena de valor de la industria pesquera y acuícola noruega. En este proyecto, las materias primas no utilizadas provenientes de la industria pesquera noruega (estimadas en más de 600,000 toneladas por año) se usarán como materia prima para producir polímeros bacterianos, llamados polihidroxialcanoatos.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

Algunos spin-off

Blue limit AS: Empresa que desarrolló un nuevo alimento para larvas de camarón, con destino los productores de larvas de camarones como productores de alimentos para animales.

Akvaforsk Genetics: Compañía que tiene como misión de desarrollar y proveer servicios de mejoramiento genético especializado para las industrias de la acuicultura en todo el mundo.

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN NORUT, NORTHERN RESEARCH INSTITUTE	
Ubicación Postboks 6434 Forskningsparken Tromsø, Noruega Barents Biocentre Lab Norut, PO Box 6434, N-9294 Tromsø, Noruega	Contacto Ivan C. Burkow www.norut.no
UNIDAD Laboratorio Barents Biocentre en Tromsø.	
OBJETIVO Conocer instalaciones del laboratorio y del Instituto, así como forjar vínculos con investigadores asociados a la biotecnología marina. Conocer avances en cuanto a estas áreas en Noruega.	
JUSTIFICACION Laboratorio de investigación biotecnológica que reúne gran cantidad de investigaciones en el área marina. Líder en el rubro, con equipamiento de última generación. Grandes posibilidades de realizar transferencia tecnológica y de realización de proyectos en conjunto.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Norut es una empresa de investigación e innovación multidisciplinar, que brinda servicios de alta calidad y aplicabilidad práctica. Norut, tiene más de 30 años de experiencia y lleva a cabo investigaciones básicas, investigación aplicada y a nivel de comercialización. Actualmente tiene 130 trabajadores. UiT La Universidad Ártica de Noruega es accionista mayoritario en el Grupo Norut. Norut se compone de las siguientes empresas: • Norut • Norut Narvik • Transferencia de tecnología de Norinova • Barents Biocentre Lab ÁREAS DE INVESTIGACIÓN • Biotecnología • Energía renovable • Salud y Bienestar • TIC y medios digitales • Infraestructura, Materiales, Ingeniería Estructural • Innovación, Industria y Desarrollo Regional	



- Clima y medio ambiente
- Tecnología Minera y de Procesos
- Petróleo y gas
- Percepción remota, satélites y UAS
- Pueblos indígenas

Barents Biocentre Lab (BB Lab) es un laboratorio de investigación líder y avanzado en Tromsø, Noruega. Ofrece acceso a laboratorios modernos con equipos avanzados para empresas de biotecnología, comunidades de investigación e instituciones educativas. El objetivo principal es facilitar el desarrollo de la industria biotecnológica. BB Lab es un proyecto de infraestructura iniciado por varias compañías de biotecnología, UiT - The Arctic University of Norway, Norut y Norinova.

Barents Biocentre Lab posee una gran cantidad de instrumentos diferentes, algunos de los cuales son altamente avanzados y costosos, como equipos LS / MS y GC / MS.

BB Lab tiene varios laboratorios más pequeños especialmente equipados para trabajar en los siguientes campos:

Microbiología, Biología Celular, Análisis químicos, Cromatografía, Fermentación, Isótopos radioactivos, Síntesis de péptidos, Síntesis de pequeñas moléculas orgánicas, Secuenciación ADN/ARN.

Socios de colaboración internacional

Technopole Maritime du Québec y Centro de Investigación de Biotecnología Marina.

Posee un convenio de cooperación educativa con la Fundación para la Investigación y el desarrollo de las tecnologías de la información en Andalucía (FIDETIA). Es importante destacar el interés para NORUT, fomentar la colaboración con todas aquellas instituciones públicas o privadas que le permitan profundizar en su actividad de I+D.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Las especies marinas que viven en el clima ártico han desarrollado características especiales que pueden ser de gran utilidad dentro de la medicina, la nutrición o la industria de la biotecnología en el futuro. Las actividades de investigación en NORUT se centran en péptidos, lípidos y moléculas bioactivas vinculadas a la bioprospección. NORUT se ha establecido y opera el laboratorio de alquiler Barents Biocentre en Tromsø.

Si bien la industria pesquera se caracteriza por grandes fluctuaciones en las poblaciones de peces, la cosecha total de mariscos silvestres ha sido de alrededor de 2,5 millones de toneladas anuales desde mediados de los años noventa. La captura de especies de peces está en la práctica completamente sobre explotada. Sin embargo, se puede lograr un aumento en el volumen de producción explotando otras especies, como el plancton y las algas, enfoque al cual se ha dirigido NORUT en los últimos años.



TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS	
El Departamento de Biotecnología Médica e Industrial de Norut (BIO) se encuentra actualmente en desarrollo. El primer paso ha sido establecer Barents Biocentre Lab. Bacterias marinas para la limpieza de la contaminación por aceite (2015) Norut Narvik ha llevado a cabo una selección de bacterias productoras de biosurfactantes del medio marino para su uso en el control de la contaminación del petróleo. Las muestras de arena y agua de mar de sitios contaminados con petróleo, como Langesund, Hvaler, Tjøme y Bøstad en Lofoten, así como del puerto de Oslo, se usaron para aislar bacterias productoras de biosurfactantes. Los nuevos biosurfactantes producidos por las bacterias noruegas tolerantes al frío, pueden usarse como una alternativa ecológica a los tensoactivos químicos.	
PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)	
No encontrados	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO NO



NOMBRE INSTITUCIÓN NTNU UNIVERSIDAD NORUEGA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	
Ubicación Høgskoleringen 1, 7491 Trondheim, Noruega	Contacto (No se ha encontrado a la fecha) postmottak@ntnu.no
UNIDAD A VISITAR Facultad de Ciencias Naturales.	
OBJETIVO Acceso a expertos y lugares de encuentro en NTNU para el intercambio de conocimientos especializados. Se puede encontrar asesoría para la investigación e información útil sobre cómo se puede trabajar en conjunto con NTNU.	
JUSTIFICACION Visitar el departamento de biotecnología y ciencia de los alimentos, que cuenta con importantes conocimientos y equipamiento en investigaciones científicas de interés.	
RESEÑA INSTITUCIÓN La Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología, conocida como NTNU se encuentra ubicada en <u>Trondheim</u>. Siendo la segunda mayor de las siete universidades de <u>Noruega</u>, es el referente nacional en la <u>educación superior</u> en el campo de la <u>tecnología</u>. Aparte de las ingenierías y de las ciencias naturales y físicas, la universidad ofrece títulos avanzados de otras disciplinas académicas como ciencias sociales, artes, medicina y arquitectura. Fue fundada en 1996 a partir de la fusión del Instituto Noruego de Tecnología (NTH) (1910), el Colegio Noruego de Ciencias Generales (AVH), el Museo de Historia Natural y Arqueología (VM), la Facultad de Medicina (DMF), y el Conservatorio de Música de Trondheim (MiT). Antes de la fusión de 1996, NTH, AVH, DMF y VM formaron juntos la Universidad de Trondheim (UNiT) una organización que se disolvió en corto tiempo. Consta de siete facultades distribuidas en distintos campus a lo largo de Trondheim y de un total de 53 departamentos. Tiene aproximadamente 20 000 estudiantes y alrededor de 4300 trabajadores, de los cuales 2500 se dedican a docencia e investigación. La NTNU tiene más de 100 laboratorios y desarrolla simultáneamente unos 2000 proyectos de investigación. También acoge estudiantes de todo el mundo, coopera con numerosas universidades extranjeras y forma parte de variados programas de intercambio internacional. Los principales colaboradores de NTNU en investigación e innovación • <u>SINTEF</u> , el instituto de investigación independiente más grande de Escandinavia • <u>Hospital St. Olavs</u> , Hospital Universitario de Trondheim • <u>Centro de Investigación de Cuidados</u> • <u>Møreforsking</u>	



- Red inteligente
- Cooperación con empresas e industria

La Facultad de Ciencias Naturales ofrece una serie de programas de estudio atractivos y modernos. Dan a sus futuros ingenieros una amplia experiencia en diversas áreas de la ciencia y la especialización en temas solicitados por la industria.

La investigación en la Facultad de Ciencias Naturales aborda los desafíos globales en energía, clima, medio ambiente, alimentos, agua, salud y bienestar. Las actividades de investigación abarcan desde la investigación básica dentro de la biología, la física y la química hasta tecnologías habilitadoras como la biotecnología, la tecnología de materiales y la nanotecnología. Dentro de esta facultad existe el departamento de biotecnología y ciencia de los alimentos. Este Departamento a su vez cuenta con 4 divisiones:

- Análisis y control de sistemas microbianos
- Biopolímeros y Biomateriales
- Ciencia de los alimentos
- Biotecnología microbiana

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Dentro del laboratorio de Biotecnología microbiana, existe un laboratorio diseñado especialmente para la Biosíntesis y modificación de alginato, cepas microbianas para la producción de ingredientes para la alimentación de peces, denominado Ertesvåg Lab. Este laboratorio se enfoca en alginatos y enzimas modificadoras de alginato que usan las bacterias productoras de alginato como las *Pseudomonas fluorescens* y la *Azotobacter vinelandii*. También en el desarrollo de microorganismos heterotróficos, *thraustochytrids* y bacterias para la producción de DHA.

Dentro de la división de Ciencias de Alimentos, se realizan investigaciones sobre la bioquímica y la calidad de las materias primas alimentarias y los cambios que se producen durante el procesamiento. La investigación en esta división se clasifica según las actividades realizadas en laboratorios individuales.

Calidad, Procesamiento y Seguridad de los Alimentos

Estabilidad de los lípidos marinos, procesamiento y conservación de los peces, preservación de componentes saludables positivos en pescados y productos pesqueros, utilización de algas, utilización de materias primas en reposo. El objetivo principal es aumentar el conocimiento de las materias primas alimentarias, comprender los procesos que tienen lugar en las materias primas alimentarias y cómo estos influyen en la calidad y la estabilidad de los productos alimenticios.

Biopolímeros y biomateriales



Los biopolímeros marinos (por ejemplo, alginato y quitina / quitosano) son biomásas renovables altamente subexplotadas. Además de sus funciones biológicas y estructurales naturales, los biopolímeros pueden adaptarse a nuevos biomateriales con funciones novedosas. Un alto nivel de comprensión y control de la arquitectura molecular de los biopolímeros es crucial para comprender las propiedades funcionales y desarrollar funciones específicas.

Análisis y control de sistemas microbianos.

Combinación de ecología microbiana y biotecnología ambiental

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

PROYECTO MACROSEA

Tendrá como objetivo la producción exitosa y cuantificable de biomasa de alta calidad, dando así pasos significativos hacia el cultivo industrial de macroalgas en Noruega. El proyecto ofrece conocimiento sobre la calidad de las plántulas, el cultivo del mar, las enfermedades y la genética funcional de especies seleccionadas de macroalgas pardas y rojas.

Se desarrollarán modelos de crecimiento para estas especies y se combinarán con modelos de ecosistemas hidrodinámicos 3D para estimar la producción de biomasa dependiente del sitio, y se propondrán métodos para la siembra, despliegue y cosecha eficientes.

Soluciones de energía de algas marinas (SES), Arrecifes de PE, Algas marinas AS.

PROMAC (2015-2018)

Investigará algas marinas como nuevas materias primas para aplicaciones de alimentación humana y alimentación animal. Tres especies diferentes de algas, todas con un potencial significativo para el cultivo comercial en Noruega, así como distintas cualidades de materia prima, serán evaluadas como fuentes alternativas de proteínas y energía en la alimentación animal, y por sus beneficios para la salud como alimento humano. PROMAC evaluará los beneficios y costos de los productos de macroalgas a lo largo de dichas cadenas de valor (desde la materia prima hasta el mercado y el consumidor) a través de evaluaciones del ciclo de vida basadas en productos y evaluaciones de modelo de negocios.

Producción de algas adyacentes a piscifactorías (publicado 21.09.17)

El año 2016, el centro de plancton recibió alrededor de 19 millones de NOK del Consejo de Investigación de Noruega para financiar la construcción de nuevos laboratorios. Este centro está siendo administrado por el SINTEF junto con NTNU, y el financiamiento ha permitido desarrollar una nueva infraestructura en los laboratorios, que contienen microalgas (algas unicelulares), macroalgas (algas) y zooplancton (incluidos copépodos, anfípodos y gusanos de cerdas). El centro tiene como objetivo identificar los métodos de producción, recolección y procesamiento de estos



organismos.	
PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS) Existen algunos spin off, pero no en la temática de biotecnología marina a la fecha.	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO SI

NOMBRE INSTITUCIÓN The Research Council of Norway	
Ubicación Drammensveien 288, 0283 Oslo	Contacto post@forskningsradet.no
UNIDAD The Research Council of Norway, es un organismo público que proporciona financiamiento a diversos estudios I+D+i. Sólo oficinas.	
OBJETIVO Conocer todas las redes de investigación que reúne este consejo para desarrollar alianzas y posibles nuevos proyectos de investigación, así como también financiación de investigaciones basadas en biotecnología.	
JUSTIFICACION Importante de visitar ya que este consejo promueve y apoya la cooperación internacional entre investigadores. Centran sus esfuerzos para una mayor colaboración internacional en investigación e implementan estrategias internacionales en instituciones de investigación y empresas. Realizan muchos acuerdos de cooperación internacional. El Consejo de Investigación representa a Noruega en varias organizaciones que pueden ayudar a formar parte de una red existente o comenzar una nueva.	
RESEÑA INSTITUCIÓN El Consejo de Investigación de Noruega sirve como el principal órgano asesor de las autoridades gubernamentales en cuestiones de política de investigación y distribuye aproximadamente nueve mil millones NOK (Mil cien Millones de dólares) a las actividades de investigación e innovación cada año. Trabaja para promover la cooperación internacional y aumentar la participación en el programa marco de la UE sobre investigación e innovación. Crea lugares de reunión y proporciona una plataforma para el diálogo entre investigadores, usuarios de fondos de investigación y de investigación. El Consejo de Investigación de Noruega trabaja para agregar valor al sistema de investigación al facilitar la investigación que los actores del sistema no podrían lograr con éxito trabajando por su cuenta. Busca promover un sistema integrado de I + D que suministre investigación de alta calidad, desarrolle conocimientos para enfrentar desafíos clave para la sociedad y el sector empresarial, fomente la interacción dinámica dentro del sistema de I + D a nivel nacional e internacional y cree un marco para el aprendizaje, la aplicación y la innovación. El Consejo de Investigación de Noruega se compone de cuatro divisiones de investigación, una división para asuntos administrativos y un personal ejecutivo organizado directamente bajo el	



Jefe Ejecutivo. El Consejo de Investigación tiene unos 400 empleados.

La estrategia principal del Consejo de Investigación para 2015-2020 toma su punto de partida en dos desafíos globales: la sociedad debe expandir su capacidad de innovación, tanto en el sector privado como en el público, y debe mejorar la sostenibilidad en todas las áreas.

REDES DE INVESTIGADORES

COST es un programa financiado por la UE que permite a los investigadores establecer sus redes de investigación interdisciplinarias en Europa y más allá. Brinda fondos para la organización de conferencias, reuniones, escuelas de capacitación, breves intercambios científicos u otras actividades de networking en una amplia gama de temas científicos. Al crear espacios abiertos donde las personas y las ideas pueden crecer, desbloqueamos todo el potencial de la ciencia.

EUREKA busca elevar la productividad y la competitividad de las empresas europeas a través de la tecnología. Impulsar las economías nacionales en el mercado internacional y fortalecer las bases para la prosperidad sostenible y el empleo.

Future Earth es una importante plataforma de investigación internacional que proporciona el conocimiento y el apoyo para acelerar las transformaciones hacia un mundo sostenible. Lanzado en 2015, Future Earth es una iniciativa de 10 años para avanzar en la Ciencia.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Noruega tiene membresías en laboratorios prominentes y otras organizaciones internacionales de investigación en Europa donde los investigadores noruegos pueden participar en grupos de investigación, realizar estancias de investigación a corto y largo plazo y usar la infraestructura en sus propias actividades de investigación.

Actualmente, está lanzando una iniciativa específica en el campo de la tecnología marina para optimizar el potencial de transferencia entre las industrias marítimas. Un total de aproximadamente 100 millones de NOK (US\$ 12,600.000) en fondos está disponible para nuevos proyectos de innovación. Además, hay iniciativas internacionales y convocatorias de propuestas con diversas formas de apoyar la tecnología marina.

Una mayor creación de valor basada en la investigación aumentará el rendimiento de los recursos marinos al tiempo que ayudará a crear más empleos basados en el conocimiento. El Consejo de Investigación recomienda un aumento de NOK 130 millones para investigación y desarrollo en los sectores marino, marítimo y petrolero, para el 2018. Las actividades clave son el Programa a gran escala de Investigación Acuícola (HAVBRUK2), el Programa de Investigación sobre Recursos Marinos y Medio Ambiente (MARINFORSK), el Programa de Investigación sobre Innovación Sustentable en Alimentos e Industrias Biológicas (BIONÆR), el Programa de Innovación para



Actividades Marítimas y Offshore Operaciones (MAROFF) y Programa a gran escala para investigación petrolera (PETROMAKS 2).

Los siguientes programas están involucrados en la iniciativa de tecnología marina:

- Programa de Investigación sobre Innovación Sostenible en Alimentos e Industrias Basadas en Bio (BIONÆR)
- Programa a gran escala para investigación energética (ENERGIX)
- Programa a gran escala sobre investigación acuícola (HAVBRUK)
- Recursos marinos y medio ambiente (MARINFORSK)
- Programa de Innovación para Actividades Marítimas y Operaciones Offshore (MAROFF)
- Programa a gran escala para investigación petrolera (PETROMAKS2)

Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL)

EMBL tiene su laboratorio principal en Heidelberg, Alemania, y es el laboratorio insignia de Europa para las ciencias de la vida. Los investigadores noruegos pueden solicitar puestos de trabajo, estancias de investigación a corto y largo plazo, y participar en una variedad de actividades científicas.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

BIOTEK 2021

El programa BIOTEK2021 se estableció como parte de la implementación de la estrategia nacional de biotecnología. La estrategia identifica la biotecnología como un elemento clave en el desarrollo de los sectores agrícola, marino, industrial y de salud.

HAVBRUK2

Es el instrumento más importante del Consejo de Investigación, en estudios relacionados con la acuicultura. HAVBRUK2 también es una herramienta clave dentro del enfoque del Consejo de Investigación sobre la bioeconomía azul. Aportará los conocimientos que permiten a Noruega lograr los objetivos de crecimiento, como exportador de salmón y otros productos del mar, y como proveedor de conocimientos, equipos y tecnología.



Harbor technology

El intercambio de conocimiento y tecnología entre sectores puede abrir nuevas oportunidades de crecimiento en las industrias portuarias noruegas. El Consejo de Investigación desea estimular esto, coordinando esfuerzos con programas de investigación que apoyen las actividades basadas en el océano. El objetivo es crear nuevos empleos y crear valores sostenibles.

Desarrollo de péptidos marinos a partir de proteínas marinas (2017-2019)

Durante muchos años hasta la fecha, el omega 3, obtenido de lípidos marinos, se comercializa como suplemento o ingrediente alimentario. Los aceites de crustáceos como el krill y copépodos producen subproductos muy adecuados para el desarrollo de productos proteicos. Los socios industriales en este proyecto son Aker Biomarine, líder mundial en negocios de krill, Vedde, una figura importante en la industria de harina de pescado. En conjunto, estas compañías implementarán tecnologías de desarrollo de productos proteicos con nuevas características organolépticas.

Tecnología Alginor para desarrollar bioproductos a partir de algas

A través de la tecnología «AORTA», Alginors ASA planea establecer la primera Biorrefinería en Noruega, se centrará en la utilización total (es decir, uso el 100% de la materia seca de biomasa) los recursos de algas para la producción de productos únicos y bien definidos. La innovación de AORTA contribuirá a la gestión de los recursos.

BIONÆR - Programa de investigación sobre innovación sostenible en alimentos e industrias con base biológica. El programa trabajará orientado a los usuarios y en un modo de aprendizaje continuo para resolver desafíos mediante el financiamiento de investigación e innovación promoviendo la bioeconomía. El alcance del programa abarca agricultura, silvicultura y cadenas de valor basadas en la naturaleza. Mariscos, desde el momento en que las materias primas se sacan del mar hasta que llegan al consumidor

MARINEFORSK - Programa de investigación sobre océanos y zonas costeras

A través de los 335 proyectos, este programa de investigación ha proporcionado nuevos conocimientos sobre los procesos que se desarrollan en el mar y en la costa, y han desarrollado valiosos conocimientos para la gestión y los negocios. El programa ha estado fuertemente involucrado en la cooperación internacional durante todo el período.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

No aplica

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO NO



NOMBRE INSTITUCIÓN TECHNOPOLE MARINE DU QUEBEC (TMQ)	
Ubicación 125, rue de l'Évêché Ouest, Suite 203 Rimouski, Quebec G5L 4H4	Contacto techmar@tmq.ca
UNIDAD Oficinas de TECHNOPOLE MARINE DU QUEBEC (TMQ)	
OBJETIVO Conocer las instituciones aliadas con el TMQ, relacionadas directamente con biotecnología y tecnologías marinas y a partir de este acercamiento, poder generar vínculos investigativos que aporten conocimientos para la realización de proyectos individuales o en conjunto. Establecer contactos para captar usuarios o bien aliados investigativos de proyectos propios y tener una visión global del sector biotecnológico marino.	
JUSTIFICACION TECHNOPOLE MARINE DU QUEBEC es una institución que incentiva el desarrollo I+D. Cuenta con una extensa red de empresas e instituciones educacionales de las cuales se puede recibir retroalimentación de investigadores y trabajadores del sector para poder aplicar mejoras e implementar innovaciones.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Technopole maritime du Québec tiene como objetivo acelerar el desarrollo del sector de la ciencia marina, tecnología y biotecnología en Québec, al garantizar su influencia en el escenario nacional e internacional y proveer servicios de valor agregado a los miembros con la finalidad de apoyar el avance de proyectos prioritarios a largo plazo e incentivar las inversiones de las empresas, instituciones y organizaciones. Alianzas con empresas privadas: Autoridad portuaria de Montreal, Autoridad portuaria de Quebec, Autoridad portuaria Trois Rivières, Aligo innovation, AXSUB, Líneas de buques de vapor de Canadá, Centro de simulación y experticia marina, Cima, Cube automation, Ecotech Quebec, Fednav Limited, Corporation pilotes, InnoVactiv, Lab Iso-BioKem, Latitude marine, Ocean NutriSciences, organic oceans inc, SCF Pharma, Seabiosis. Alianzas con centros educativos y de investigación: UQAR-ISMER, Instituto Marítimo de Quebec, CRBM, CIDCO, Innovación Marítima, Merinov, Quebec Ocean, INAF, SODES, etc.	
RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS Ciencia marina y biotecnología El Golfo de San Lorenzo es una localidad de gran importancia para las poblaciones que allí habitan, ya que predominan organismos marinos de gran potencial. Rico en ingredientes activos que se encuentran en sus aguas y que poseen propiedades excepcionales para los sectores farmacéutico, nutracéutico, cosmeceútico, hortícola y medioambiental. Además de los centros de investigación y los centros universitarios, TMQ posee interesantes	



alianzas con empresas comprometidas con la biotecnología marina, desde el punto de vista de la valorización de las propiedades de micro y macroalgas, como también de los residuos de los subproductos marinos con altas concentraciones de ácidos grasos omega-3, que se utilizan como coadyuvantes de enfermedades cardiovasculares y/o hipertensión.

Tecnología marina

En el área marítima de Québec, las empresas del sector de la tecnología marina trabajan principalmente en campos de alta tecnología. Este nicho incluye, entre otros, sistemas de navegación electrónica y comunicación marítima, adquisición de datos y sistemas de gestión, integración de sistemas y tecnologías de información marítima, mapeo y aplicaciones en geomática marina.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

BioMar-Innovation

Proyecto que busca apoyar el desarrollo y la innovación a través de redes de negocios e inteligencia tecnológica, dedicado a los sectores de biotecnología marina, la explotación y procesamiento de productos marinos. Creada en 2008 para facilitar las interacciones, la creación de redes y el nacimiento de proyectos movilizados entre industriales e instituciones. Desde su inicio en 2008, BioMar-Innovation ha llevado a cabo una gran cantidad de talleres de tecnología, actividades de networking y difusión estratégica de información para empresas y organizaciones del sector.

MeRLin

Fundada en 2016, MeRLIN es una estructura de redes para la industria y la investigación que busca fomentar la innovación en el sector marítimo y portuario. Dirigido por el Technopole marítimo de Québec y respaldado por el Economic Development Canada y la Corporación de Desarrollo Económico de Rimouski, esta iniciativa es única y deseada por la industria, como lo demuestra el compromiso de sus miembros contribuyentes fundadores.

- Fomentar la colaboración entre la industria y la comunidad de investigación institucional y privada;
- Mejorar la experiencia en I + D para abordar problemas clave de la industria;
- Proporcionar un servicio de monitoreo alineado con temas y prioridades industriales;
- Promover el flujo de información de proyectos de investigación en beneficio de todos los socios;
- Aprovechar al máximo la experiencia y las infraestructuras públicas de investigación disponibles en Québec
- Estimular el desarrollo de la experiencia de vanguardia en Québec
- Apoyar el crecimiento económico de esta industria marítima y la competitividad de las empresas a través del mayor uso de I + D, nuevas tecnologías y desarrollo de habilidades.

MEJORA DEL MANEJO DE EFLUENTES PARA 4 PLANTAS CAMARONERAS DE QUEBEC (2014-2016)



Cuatro plantas de procesamiento de Quebec se han reunido para crear un proyecto de innovación en relación con descargas de las aguas residuales al mar conforme a la Ley de pesca de Canadá. Las compañías fueron apoyadas en la realización de este importante proyecto por el nicho MTSRs, expertos del Centro de investigación industrial de Quebec (CRIQ) y del Centro Tecnológico marítimo de Quebec (TMQ). La primera fase, ayudó en cuanto al cumplimiento normativo y regulador del problema en Canadá y en segunda instancia a identificar los parámetros fisicoquímicos influyentes en la calidad del agua descargada. La información recopilada durante la primera fase permitió seleccionar soluciones tecnológicas adecuadas e innovadoras que se pudieron instalar en la fábrica.	
PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS) No aplica	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO NO



NOMBRE INSTITUCIÓN UNIVERSIDAD DE OSLO (UiO)	
Ubicación Problemveien 7, 0315 Oslo, Noruega Dp biociencias: Blindernveien 31, entrada de Moltke Moes vei.	Contacto bente.edvardsen@ibv.uio.no
UNIDAD Departamento de Biociencias	
OBJETIVO Conocer equipamiento biotecnológico, además de las modernas instalaciones de esta Universidad. Estrechar vínculos para realizar transferencia o bien trabajar conjuntamente en proyectos.	
JUSTIFICACION UiO alberga infraestructura de vanguardia para química, farmacología, biología molecular e investigación médica. UiO es la institución más alta de educación e investigación en Noruega, y una de las 100 mejores universidades del mundo según el Ranking Mundial de Shanghai. Con cinco premios Nobel, UiO tiene un sólido historial de investigación pionera y descubrimiento científico.	
RESEÑA INSTITUCIÓN La Universidad de Oslo es la mayor y la más prestigiosa universidad en <u>Noruega</u> , situada en la capital del país, <u>Oslo</u> . Fue fundada inicialmente en 1811 como la Real Universidad Federicana. Esta casa de estudios cuenta con las facultades de Teología (luterana), Derecho, Medicina, Humanidades, Matemáticas y Ciencias naturales, Odontología, Ciencias sociales y Educación. Actualmente la institución cuenta con alrededor de 27,000 estudiantes y 4,000 administrativos. Es considerada como una de las universidades líderes en <u>Escandinavia</u> , y constantemente es posicionada entre las 100 mejores universidades por el Ranking Académico de Universidades Mundiales realizado por la <u>Universidad de Shanghai Jiao Tong</u> . En <u>2015</u> fue calificada como la mejor casa de estudios en Noruega, tercera entre los <u>países Nórdicos</u> , número 19 en <u>Europa</u> y 58 a nivel mundial. Además, cuenta con 5 premios Nobel entre los científicos afiliados a la universidad, uno de ellos por el premio Nobel de la Paz. La universidad cuenta con el Departamento de Biociencias (IBV) que se estableció el 1 de enero de 2013, luego de la fusión de los Departamentos de Biociencias Moleculares y Biología. Tiene 130 empleados, y unos 175 estudiantes de doctorado y postdoctorales / investigadores. Hay en un momento dado aproximadamente 650 estudiantes divididos en nivel de pregrado y posgrado.	



Mantiene un programa de intercambio con la U de Chile.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

El Departamento tiene un Centro de Excelencia (Centro de Síntesis Ecológica y Evolutiva) y cuatro secciones de investigación (Biología Acuática y Toxicología, Bioquímica y Biología Molecular, Fisiología y Biología Celular, Genética y Biología Evolutiva).

La investigación del Departamento se centra en la comprensión de los procesos biológicos fundamentales desde el nivel molecular y celular a la población y el nivel del ecosistema.

Secciones en el Departamento de Biociencias

La investigación en el departamento está organizada en cinco secciones. La información sobre la investigación, los grupos de investigación, los investigadores, la infraestructura, etc. se enumera en las diferentes secciones.

- Sección de Biología Acuática y Toxicología (AQUA)
- Sección de Bioquímica y Biología Molecular (BMB)
- Sección del Centro de Ecología (CEES)
- Sección de biología genética y de evolución (EVOGENE)
- Sección para Fisiología y Biología Celular (FYSCCELL)

La Universidad de Oslo tiene una estación biológica marina en Drøbak que incluye una estación de investigación (Biologen), establecida en 1894, y un centro de alojamiento y conferencias (Tollboden), establecido en 1860.

Sección de biología acuática y toxicología (AQUA)

La sección de Biología acuática y toxicología (AQUA) se centra en los ecosistemas de agua dulce y marinos. La investigación en toxicología también incluye organismos terrestres y toxicología humana. Abordan los procesos desde el nivel molecular y celular hasta las poblaciones y los ecosistemas. También realizan estudios de una amplia gama de organismos, incluyendo algas bentónicas, fitoplancton, pastos marinos, zooplancton, peces, aves marinas y mamíferos marinos. La investigación se realiza a nivel local y mundial, abarcando hábitats desde el Ártico hasta la Antártida, así como aguas tropicales.

Sección de Bioquímica y Biología Molecular (BMB)

La Sección de Bioquímica y Biología Molecular (BMB) está dedicada a investigar los mecanismos bioquímicos y moleculares que subyacen a diversos procesos biológicos, como la estructura y función del ADN / proteína, la regulación inmune, la estructura de la cromatina y la expresión génica en organismos de bacterias a mamíferos.

Sección del Centro de ecología (CEES)

El Centro de Síntesis Ecológica y Evolutiva (CEES) combina un amplio espectro de disciplinas



(como la biología de poblaciones, la modelación estadística y matemática y la genómica) para fomentar el concepto de ecología como fuerza impulsora de la evolución a través de procesos selectivos, con una influencia de los cambios evolutivos en ecología.

GreenMAR es un consorcio internacional administrado por CEES.

Sección de biología genética y de evolución (EVOGENE)

La Sección de Genética y Biología Evolutiva (EVOGENE) es un entorno de investigación y aprendizaje basado en una amplia gama de disciplinas biológicas que se funden en la percepción de la genética y el pensamiento evolutivo como base para su empeño.

Sección para Fisiología y Biología Celular (FYSCELL)

La Sección de Fisiología y Biología Celular es un entorno de investigación y aprendizaje que se centra en la forma en que los animales vivos, incluidos los humanos, funcionan y cómo los organismos vivos se adaptan a su entorno a nivel molecular, celular, orgánico e individual.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

PROYECTOS

OD SEQ: secuenciación genómica del bacalao (2008-2011)

Secuenciación del genoma del bacalao mediante los usos exclusivos de la tecnología de secuenciación de ultra alto rendimiento.

Proyecto caracterizado por el uso exclusivo de una nueva tecnología de secuencia de ultra alto rendimiento combinada con algoritmos de bioinformática de vanguardia diseñados para la máxima explotación de esta tecnología. El proyecto se llevará a cabo en estrecha colaboración con 454 Life Sciences, el inventor y fabricante de la tecnología de secuenciación 454.

Proyecto Aqua Genome (2013-2017)

La acuicultura y la pesca del salmón y el bacalao del Atlántico enfrentan considerables desafíos en el futuro debido a factores como la enfermedad, el cambio climático y la calidad del producto. Esta propuesta tiene como objetivo crear una base para la producción sostenible de estas especies mediante la disección de la base genética de la variación fenotípica observada y una comprensión profunda de cómo los genomas están influenciados por la selección artificial y el medio ambiente.

Específicamente, este proyecto utilizará las últimas tecnologías de secuenciación de alto rendimiento para generar una base de datos genéticos exhaustiva para el bacalao y el salmón mediante la secuenciación de 1000 individuos de cada especie que representan una amplia gama de poblaciones acuícolas, fenotipos y poblaciones silvestres.

Variabilidad genética en las respuestas poblacionales del bacalao del Atlántico al cambio ambiental (2014-2015)



Un desafío clave para la gestión exitosa y la resolución de conflictos es identificar correctamente la escala espacial en la cual las estrategias de recolección y mitigación del cambio climático deben desarrollarse. Un desajuste espacial entre la gestión y las unidades biológicas puede tener consecuencias socioeconómicas severas a largo plazo. Los niveles de captura establecidos en una escala espacial inapropiadamente grande resultarán en una mayor mortalidad por pesca, y un mayor riesgo de sobrepesca y agotamiento, en poblaciones más pequeñas.

Nuestra propuesta ilustra cómo la investigación en ecología (crecimiento, supervivencia, respuestas térmicas) y la evolución (plasticidad adaptativa, expresión genética) se pueden combinar para informar estrategias para la resolución de conflictos y el manejo exitoso dado los desafíos planteados por la cosecha y el cambio climático.

BIOMARKS

El proyecto *BioMarks* congregó a 10 institutos de investigación y a 60 expertos en taxonomía protónica y biología marina, ecología molecular y bioinformática, para evaluar la biocomplejidad a lo largo de la línea costera europea, del compartimento menos explorado de nuestra Biosfera: los eucariotas unicelulares o protistas. En conjunto, *BioMarks* generó más de 220 millones de códigos de barras de ADN / ARN ambiental limpio de protistas marinos de la UE, junto con una serie de protocolos de muestreo, ecología molecular, secuenciación de NGS, bioinformática y estadísticas ecológicas.

KelpEx

Proyecto multidisciplinario que integra la investigación de algas marinas, la biodiversidad, la ecología costera, para determinar el papel que juega la exportación de algas marinas en la configuración de la estructura (abundancia, biodiversidad) y función (tróficos) de los ecosistemas adyacentes. KelpEx cuantificará experimentalmente la producción y exportación de algas.

La biodiversidad marina oculta de Noruega: la caza de especies dentro de las algas coralinas.

El objetivo del proyecto es utilizar métodos sistemáticos moleculares para desentrañar los patrones de diversidad y distribución de algas coralinas a lo largo de la costa noruega. Implica la detección de posibles especies nuevas, estudios de especies coralinas en relación con hábitats específicos / tipo de naturaleza y cómo los patrones de diversidad local observados pueden escalar a patrones regionales o globales.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

INVEN2 es el mayor contribuyente en Noruega en el campo de la comercialización de la investigación y contribuye a desarrollar una serie de productos y servicios útiles para la



comunidad. Inven2 es propiedad de la Universidad de Oslo y el Hospital Universitario de Oslo. UiO es el fundador de ChemBioNet Norway y la Scandinavian Chemical Biology Initiative y participa en el Comité Directivo EUOPENSREEN de la Iniciativa Europea de Biología Química.	
REALIZA TRANSFERENCIA SI	CUENTA CON LABORATORIO SI

NOMBRE INSTITUCIÓN Universidad de Bergen (UiB)	
Ubicación 5007 Bergen, Noruega SARS: Thormøhlensgt. 55 N-5006 Bergen, Noruega	Contacto post@sars.uib.no
UNIDAD Sars International Centre for marine molecular biology	
OBJETIVO Conocer los desarrollos del SARS y todo lo relacionado con nuevos productos e investigaciones afines al uso de recursos marinos. Estrechar vínculos y conocer sus instalaciones, (para poder realizar paralelos con la realidad propia), obtener y entregar nuevas ideas, así como también en un futuro realizar trabajos en conjunto.	
JUSTIFICACION El Centro Sars se expandirá significativamente en los próximos años. Los planes futuros incluyen una extensión de las actividades de investigación a los invertebrados marinos, así como a la bioinformática marina, y un aumento en el número de grupos de investigación, por lo que se entiende que es un área de prosperidad en la universidad, con proyectos e investigaciones actuales.	
RESEÑA INSTITUCIÓN La Universidad de Bergen fue fundada en 1946. Hoy la universidad cuenta con más de 16.000 estudiantes y 3600 trabajadores. Es una de las siete universidades de Noruega, las otras seis son la Universidad de Oslo, la Universidad noruega de ciencia y tecnología en Trondheim, la Universidad de Tromsø, la Universidad de Stavanger, la Universidad de Agder y la Universidad noruega de ciencias de la vida. Las partes centrales del campus se encuentran en el centro de la ciudad. La Universidad de Bergen es a la vez una institución educativa y una institución de investigación que abarca la mayoría de las disciplinas, organizadas en siete facultades y alrededor de 54 institutos y centros académicos. También es parte de una red global de estudiantes,	



investigadores e instituciones de conocimiento.

La instalación de cultivo *Oikopleura dioica* en el centro de Sars está formada por 46 tanques a $15 \pm 0,5$ ° C y 26 tanques a temperatura ambiente (19-20 ° C), lo que permite en la actualidad la producción de 7000 adultos maduros por semana (6 días de vida útil) a 15 ° C), y la entrega de juveniles en varias etapas.

La instalación de Marine Protostome consta de dos grandes incubadoras, un sistema de acuarios de agua de mar de 500 litros, cinco tanques de 45 litros y dos tanques de 45 litros. Los animales se utilizan para estudiar la evolución de la diversidad animal mediante el uso de métodos morfológicos y moleculares.

El Centro Sars está afiliado al Laboratorio Europeo de Biología Molecular con el que intercambia información científica sobre áreas de interés común.

Alianza con la U de Chile para intercambio de alumnos, lo que favorece la transferencia de conocimientos.

Socios académicos:

- Institute of Marine Research
- Norwegian College of Veterinary Medicine
- Uni Computing

Socios empresariales:

- Novartis Animal Health
- EWOS Innovation
- Patogen Analyse
- Marine Harvest
- Lerøy Seafood

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Se centra en las ciencias del mar y hace hincapié en los estudios y la formación relativos al desarrollo. El Departamento de Biología (BIO) abarca una extensa gama de asuntos de interés para la investigación y la formación en materia de pesca. La Universidad creó la Escuela de Investigación Internacional de Biología Marina de Bergen (Bergen International Research School in Marine Biology) durante la primavera de 2004. El BIO coordina asimismo la recién creada Academia Marina Nórdica, que organiza cursos avanzados y otras actividades de formación investigadora en colaboración con diversas instituciones nórdicas. El Centro de Estudios sobre Medio Ambiente y Recursos de la UiB ofrece educación y competencia científica en la gestión del



litoral. El Instituto Geofísico de la Universidad ofrece formación en oceanografía física relacionada con la pesca, el medio ambiente y la gestión de los océanos.

El Sars Center tiene instalaciones modernas y mucho espacio para la expansión. Uno de los beneficios de estar ubicado en la costa de Noruega es la amplia variedad de instalaciones de biología marina de clase mundial, que incluyen estaciones de investigación de campo, barcos de investigación, equipos y laboratorios que se comparten entre varias instituciones, incluida la Universidad de Bergen y el Instituto de investigación marina. Utilizando técnicas moleculares, el Sars Center pretende usar especies marinas como sistemas modelo para estudiar el desarrollo, la mayoría de las veces en un contexto evolutivo. Las principales especies modelo son los tunicados (la *Oikopleura apendicular*, la *Ciona ascidiana*), la anémona de mar *Nematostella* y varios protostomos invertebrados principalmente en el grupo de *Lophotrochozoans*. Los métodos incluyen la biología molecular, la biología celular y el análisis del genoma.

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

MIRACLES

Es un proyecto de I + D e innovación impulsado por la industria destinado a desarrollar tecnologías de biorrefinería integrada para la producción de varios productos especiales a partir de microalgas para su aplicación en alimentos, acuicultura y otros productos no alimentarios. La atención se centra en el desarrollo y la integración de la ruptura celular suave y ecológica, procesos de extracción y fraccionamiento, incluyendo las pruebas de funcionalidad y la formulación del producto en base a cepas de algas establecidas industrialmente. El proyecto también desarrollará nuevas tecnologías para la optimización y el control de productos de valor de la biomasa de algas durante su cultivo.

Socios del proyecto:

El consorcio está formado por veintiséis socios de seis países de la UE, un socio del país asociado Noruega y un socio perteneciente a Asociados Internacionales País Cooperación (ICPC), Universidad de Antofagasta, Chile.

ESPONGES

Las esponjas producen compuestos químicos valiosos que podrían utilizarse en cosméticos y productos farmacéuticos. En muchas especies, de aguas superficiales y corales, ya se ha encontrado que estos metabolitos tienen propiedades anti-bacterianas, antifúngicas y/o anticancerosas. Pero sobre especies de aguas profundas, se desconoce sus propiedades, por lo que existe interés en su estudio. Las esponjas han estado viviendo en el océano más de quinientos millones de años. Una mejor comprensión de estas frágiles criaturas es crucial para preservarlas y protegerlas en los próximos años.

Genoma de la nuez de mar

Científicos de varios centros de investigación estadounidenses, junto con la Universidad de



Bergen de Noruega, han secuenciado el genoma de la nuez de mar (*Mnemiopsis leidyi*) también conocida como medusa peine, perteneciente a los ctenóforos. Con ello han logrado conocer más sobre la evolución de los organismos multicelulares.

Alimentos funcionales basados en materias primas marinas (2007) Mithohealth

El objetivo de MithoHealth es investigar cómo los alimentos de las materias primas marinas pueden atenuar las enfermedades relacionadas con el estilo de vida moderno. El objetivo final de este proyecto es permitir la optimización de nuestra dieta para mejorar la salud y aumentar la resistencia a enfermedades. Esto puede lograrse mediante el desarrollo de nuevos alimentos funcionales. El proyecto está coordinado por el profesor Rolf Kristian Berge, Universidad de Bergen, Noruega.

Centro de investigación de piojos del mar (SLRC) en Bergen.

El piojo del mar (*Lepeophtheirus salmonis*), es un parásito con alta especificidad para el salmón y otros salmónidos marinos. Pueden extenderse a través de varios kilómetros de masas de agua. En sus etapas finales, los piojos de mar se adhieren al salmón, causando múltiples heridas. En los últimos 10 años, los piojos de mar se han convertido en la plaga de la industria del salmón. La lucha contra el piojo de mar gasta hasta el diez por ciento del costo de producir salmón noruego. SLRC busca fomentar la innovación llevando a cabo investigaciones a largo plazo en estrecha colaboración entre empresas intensivas en investigación y los grupos de investigación más eminentes en este campo. Juntos, tienen la intención de convertirse en el centro líder del mundo para la investigación sobre piojos de mar y parásitos similares. Las actividades de SLRC incluirán trabajo sobre medicamentos, aditivos para piensos y vacunas. El centro tomará medidas para acelerar el proceso de convertir los resultados de la investigación en productos listos para usar. La Universidad de Bergen (UiB) es la institución anfitriona del centro.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

No encontrados

REALIZA TRANSFERENCIA: SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN GEOMAR HELMHOLTZ CENTRE FOR OCEAN RESEARCH KIEL	
Ubicación: Wischhofstraße 1-3, 24148 Kiel, ALEMANIA. Aeropuerto más cercano, es el de Hamburgo. Luego son 90 minutos en minibús a Kiel.	Contacto Dr. Deniz Tasdemir dtasdemir@geomar.de
UNIDAD CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA MARINA http://www.geomar.de/en/research/fb3/fb3-mn/geomar-biotech/	
OBJETIVO Conocer el centro y sus instalaciones, levantando potenciales asociatividades, alianzas, así como explorar potenciales proyectos conjuntos, conociendo los desarrollos en biotecnología marina que el Centro tenga a la fecha, así como identificar los contactos claves dependiendo de la temática de I+D que se requieran.	
JUSTIFICACION El centro es uno de los más relevantes en desarrollar actividades de I+D en Europa, participando en diversos proyectos con fondos europeos y cuenta con un área específica para biotecnología marina que sería de interés conocer. Además, el centro está ubicado en la región Schleswig-Holstein, zona de mucha actividad en I+D en biotecnología marina, contando con varias instituciones y empresas relacionadas con la temática, por lo que se sugiere aprovechar la visita para organizar reuniones con otras instituciones, dada la cercanía física de los lugares a visitar.	
RESEÑA INSTITUCIÓN GEOMAR-Biotech (GEOMAR Centro de Biotecnología Marina), es un centro tecnológico de vanguardia dedicado a la biotecnología marina y la investigación de productos de origen marino. GEOMAR es miembro del consorcio de Investigadores marinos alemanes (KDM) y de la asociación Helmholtz, que es una alianza de 18 centros de investigación científico-técnicos y biológico-médico. De carácter público, financiada en un 90% por la República federal alemana y un 10% por la región de Schleswig-Holstein, institución internacional dedicada al campo de las ciencias marinas. Dispone de un presupuesto anual de 72 millones de euros y trabajan en ella aproximadamente 1000 personas. GEOMAR cuenta con una serie de laboratorios de alta tecnología para la investigación de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua de mar, muestras del fondo oceánico y la flora	



y fauna de los ecosistemas marinos.

Poseen equipamiento de alta tecnología, muchos tipos de análisis, así como también una vasta cantidad de muestras marinas. Entre los estudios, se encuentran análisis con HPLC, pruebas de bioactividad, polarimetría, tecnologías de fermentación, enfoques genéticos y genómicos para identificar microorganismos, etc.

Cuentan con programas de entrenamiento de nuevos investigadores en el área de exploración de sustancias marinas (MarPipe), entregando habilidades únicas con el fin de desarrollar expertos que posteriormente puedan trabajar en el área educacional, así como también en el ámbito empresarial.

Durante muchos años, los compuestos bioactivos de origen marino han sido objeto de investigación en el GEOMAR Helmholtz Center for Ocean Research. A partir de la unidad de investigación Marine Microbiology, el Centro de Productos Naturales Marinos de Kiel (también conocido como Kieler Wirkstoff-Zentrum, KiWiZ) que fue establecido en 2006 por el Profesor Johannes F. Imhoff. Posterior a una década, la profesora Deniz Tasdemir, reestructuró y amplió el enfoque de la investigación al campo de los productos naturales marinos en GEOMAR.

La Dra. Tasdemir, es la directora de GEOMAR-Biotech, desde el año 2014 y también dirige la Unidad de Investigación de Química de Productos Naturales Marinos, recientemente creada, dentro de la División de Investigación de Ecología Marina de la institución.

RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

GEOMAR-Biotech (GEOMAR Centro de Biotecnología Marina) es un centro de investigación de última generación dedicado a la investigación en biotecnología marina y a la transferencia de resultados de investigación aplicada. GEOMAR-Biotech se derivó del Centro de Productos Naturales Marinos de Kiel (también conocido como Kieler Wirkstoff-Zentrum, KiWiZ), fundado en 2006 con el apoyo financiero del Ministerio de Economía, Empleo, Transporte y Tecnología de Schleswig-Holstein, Alemania.

La investigación en GEOMAR está organizada en cuatro áreas de investigación:

- circulación oceánica y dinámica climática
- biogeoquímica marina
- ecología marina. Esta área de investigación está dividida en cuatro sub-unidades de investigación: Ecología Evolutiva de Peces Marinos, Ecología Experimental, Microbiología Marina y Química Marina de Sustancias Naturales.
- dinámica oceánica

Es miembro de la Asociación Helmholtz de Centros de Investigación Alemanes

Otras afiliaciones:



- Consorcio de Investigación Marina Alemana (KDM)
- Asociación para la Observación de los Océanos Globales (POGO)
- Consorcio Climático Alemán (DKK)

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

El centro cuenta con diversas temáticas de I+D:

- Química de productos naturales marinos (extracción, uso de cromatografía LC-MS, purificación, recolección de muestras marinas)
- Microbiología marina (aislamiento, identificación molecular) y biotecnología microbiana (fermentación de pequeña a gran escala y aplicaciones químico-biotecnológicas, incluyendo enfoques genéticos)
- Metabolómica marina
- Espectrometría de masas y técnicas de imagen basadas en microscopía
- Análisis in vitro de bioactividad en sustancias puras y extractos marinos.
- Desarrollo de análisis genéticos para identificación de microorganismos marinos y para dilucidar su potencial en producción de sustancias naturales y estimular su producción.

La investigación de este centro tiene como objetivo obtener una comprensión en profundidad de la fisiología, el metabolismo y los mecanismos moleculares de interacción entre los invertebrados marinos y sus microorganismos. La mayoría de las investigaciones se refieren a funciones y mecanismos.

Focos investigativos:

- Descubrimiento de fármacos (cáncer, enfermedades infecciosas, inflamaciones).
- Descubrimiento de ingredientes funcionales (suplementos alimentarios, cosméticos, sustancias medicinales)
- Microbiología marina (aislación, fermentación, cultivos y desarrollo de procesos)
- Perfiles metabólicos y otras metodologías analíticas.
- Biodiversidad y funciones ecológicas de productos naturales marinos.

Ha participado en varios proyectos, dentro de los cuales destaca

Marine Fungi (mayo 2011 – abril 2014)



Cuyo objetivo fue el desarrollo de nuevos compuestos anticancerígenos (antitumorales y antibióticos) a base de hongos marinos, los cuales han desempeñado un papel histórico importante en la medicina. Con nuevas tecnologías de vanguardia y los conocimientos disponibles, es posible afirmar que sus ingredientes activos tienen el potencial de cambiar la medicina, la agricultura y muchas otras áreas clave de la salud y el bienestar humanos. GEOMAR-Biotech se ha comprometido a la investigación superior sobre hongos marinos y la evaluación de sus posibles aplicaciones biotecnológicas. Dentro de los socios del proyecto está la Universidad de Antofagasta.

<https://www.marinefungi.eu/>

Días de Innovación (transferencia)

GEOMAR participa en eventos que promueven el trabajo en red entre la ciencia y la industria en múltiples formas. Los Días de Innovación se llevan a cabo anualmente. Aquí, las principales organizaciones de investigación alemanas -la Sociedad Max Planck, la Fraunhofer-Gesellschaft, la Asociación Helmholtz y la Asociación Leibniz- presentan tecnologías seleccionadas y proyectos derivados en los campos de las ciencias de la vida y las ciencias físicas. Además de presentaciones y sesiones de conferencias, el evento de asociación ofrece una plataforma perfecta para reunir a investigadores innovadores, profesionales en transferencia de tecnología, así como ejecutivos corporativos.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

No se declaran a la fecha

REALIZA TRANSFERENCIA

SI, así como están abiertos a realizar alianzas internacionales. La transferencia de tecnología en GEOMAR tiene el objetivo de identificar posibles innovaciones siendo un punto central de contacto tanto para la ciencia como para los negocios.

CUENTA CON LABORATORIO SI



NOMBRE INSTITUCIÓN FRAUNHOFER	
Ubicación Instituto Fraunhofer de biotecnología marina y tecnología celular (EMB) Mönkhofer Weg 239a 23562 Lübeck	Contacto Gesine Paasch gesine.paasch@emb.fraunhofer.de
UNIDAD BIOTECNOLOGIA MARINA Y TECNOLOGIA CELULAR (EMB)	
OBJETIVO Poder satisfacer necesidades de investigación en el ámbito de la biotecnología marina, así como relacionar proyectos que se están desarrollando tanto en Chile como en Alemania. La innovación y la incorporación de tecnología en acuicultura es muy necesaria para enfrentar de manera adecuada los cambios que están ocurriendo en el clima a nivel global. La visita constituye un aprendizaje en cuanto a tecnologías de punta que pueden ser aplicadas en nuestro país.	
JUSTIFICACION Para abordar los desafíos de la industria acuícola y la biotecnología, es prioritario favorecer la incorporación y transferencia de tecnologías líderes a nivel mundial, además de fortalecer el desarrollo de las habilidades y capacidades de los investigadores.	
RESEÑA INSTITUCIÓN Fraunhofer-Gesellschaft es una organización de investigación alemana que comprende cerca de 60 institutos esparcidos por toda Alemania, cada uno con una especialización en un campo diferente de las ciencias aplicadas. Posee una importante actividad internacional con centros de investigación afiliados y oficinas representativas que permiten mantener contacto con las principales regiones. • 60 institutos Fraunhofer en Alemania, con un total de 67 institutos y centros de investigación en todo el mundo. • 40 diferentes localizaciones. Cuenta con centros de investigación y oficinas representativas en Europa, USA y Asia. • 18.000 empleados, en su mayoría científicos e ingenieros. • 1.650 millones de € de presupuesto anual para la investigación, de los que 1.400 millones se generan a través de contratos de investigación; 2/3 de éstos son generados por contratos con la industria, la administración pública y sector servicios, el 1/3 restante es provisto por el gobierno federal.	



RESEÑA EN RELACIÓN A SU VINCULACIÓN CON RECURSOS MARINOS Y BIOPRODUCTOS

Biología molecular y ecología aplicada-División Ecología aplicada: Las áreas clave de experiencia del Instituto Fraunhofer de Biología Molecular y Ecología Aplicada IME están repartidas en tres divisiones, todas las cuales se refieren a la identificación, producción, aplicación específica y evaluación de sustancias, que van desde productos biotecnológicos hasta agentes activos para aplicaciones clínicas.

Biotecnología Marina y tecnología celular

El Instituto Fraunhofer de Biotecnología Marina y Tecnología Celular (EMB) está trabajando en proyectos de investigación que se centran en la utilización o el análisis de células. Nuestra competencia central es una amplia experiencia en el aislamiento, el manejo y la manipulación de células, para lo cual desarrollamos posibilidades de aplicación y explotación en el campo médico, biotecnológico y nutricional. Además, hay un enfoque en el campo de la tecnología de alimentos y la acuicultura. En la utilización de recursos marinos, como el pescado, los mejillones y las algas, desarrollamos productos a lo largo de toda la cadena de valor. Como área comercial, se está abriendo el uso de materias primas marinas en el sector de alimentos y piensos.

Centro de simulación para tecnología marítima

Posee varios sistemas de simulación para el desarrollo de equipos modernos e innovadores relacionados con el tema de "Tecnología marítima". Estos sistemas permiten un desarrollo y verificación de los dispositivos con el tiempo y el costo, con la exclusión de factores externos como el clima, el viento y la corriente.

Laboratorio de Cultivo y análisis celular

TEMÁTICAS DE TRABAJO/ ESTUDIO – PROYECTOS DE LA INSTITUCIÓN RELACIONADO A BIOPRODUCTOS

Proyecto TASTE (2016)

En el proyecto TASTE financiado con fondos comunitarios, los investigadores de Fraunhofer han estado trabajando con socios de Islandia, Irlanda, Francia, España, Eslovenia y Alemania para investigar si las algas podrían ser un buen sustituto de la sal. Las algas de agua salada tienen un sabor natural salado y contienen minerales como el potasio y el magnesio, así como oligoelementos. Los investigadores concluyen que las algas pardas podrían usarse como un sustituto de la sal y ayudar a reducir el contenido de sal de los alimentos procesados industrialmente.

Cultivando células madre más rápido en algas marinas (2015)

Para las pruebas de drogas del futuro, la industria farmacéutica necesita grandes cantidades de células madre pluripotentes. Estas células madre tienen el potencial de transformarse en

cualquier tipo de célula somática, como las células de los órganos internos. Los científicos del Instituto Fraunhofer de Ingeniería Biomédica IBMT en Sulzbach han identificado las algas de Chile como una fuente de nutrientes particularmente eficiente para la expansión de las células madre pluripotentes. En los últimos años, han desarrollado un proceso de producción controlado y documentado para el alginato, la estructura de soporte de las algas. El proceso abarca todo desde la cosecha de algas en las playas chilenas y en los mares fuera de Chile, hasta la importación de algas granuladas y secas, hasta la fabricación del alginato y su uso en cultivos celulares para cultivar células madre pluripotentes en el instituto de Saarland.

SEAHEALTH: Algas antioxidantes como ingredientes novedosos para una mejor salud y calidad de los alimentos.

El proyecto tiene como objetivo desarrollar alimentos con un beneficio especial para la salud que contengan ingredientes antioxidantes basados en algas marinas. Este tipo de ingredientes tiene un potencial para prevenir el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Fraunhofer ISI, junto con el Instituto de Investigación de Políticas Económicas, Sección de Dinámica de Sistemas e Innovación (IWW) de la Universidad de Karlsruhe, se encarga de dos paquetes de trabajo. Primero, se determinan los factores que influyen en el mercado y el comportamiento del consumidor para dichos productos. Estos factores contribuyen a estrategias eficaces de comunicación del consumidor, que se desarrollan y prueban empíricamente en el segundo paquete de trabajo.

Extracción de ésteres etílicos de EPA de microalgas con fluido supercrítico

Las algas producen una multitud de materiales base químicos con alto potencial de valor agregado, como los carotenoides, los ácidos grasos y las proteínas. El ácido eicosapentaenoico de ácidos grasos omega-3 de cadena larga (EPA, 20: 5) se utiliza con mayor frecuencia como suplemento dietético. Hasta ahora, la EPA se extrajo predominantemente de aceite de pescado, donde existe en forma compuesta con DHA (ácido docosahexaenoico, 22: 6). Las células de algas (Fig. 1) se cultivan con la luz solar, sales minerales, y CO₂ en fotobiorreactores cerrados que se desarrolló en el Fraunhofer IGB. La EPA se produce en la membrana del cloroplasto de las microalgas como monogalactosildiglicerol. Para la extracción de los monogalactosildigliceroles de la membrana de cloroplasto, se han ensayado diferentes disolventes orgánicos tales como el etanol. Además, se ha probado la extracción continua a través de fluidos supercríticos. Esto permitiría la ventaja de extraer el producto sin disolventes potencialmente perjudiciales para la salud. Para que la EPA se utilice como un suplemento dietético, también debe procesarse en forma de éster etílico.

ALGAEMAX (2013-2014)

La producción mundial de microalgas es actualmente de alrededor de 5,000 toneladas por año de biomasa de algas secas, y se utiliza para piensos para el ganado, harina de pescado y extractos de alto valor para suplementos dietéticos, alimentos funcionales, cosméticos y productos



farmacéuticos. Las microalgas pueden contener hasta 30% en peso de lípidos / aceite, y se consideran una materia prima altamente prometedora para los biocombustibles, principalmente biodiesel. El proyecto ALGAEMAX pretende abordar estos problemas mediante el desarrollo y la demostración de una célula de flujo de ultrasonido innovadora y rentable para concentrar las microalgas, con el objetivo de reducir los costos de energía del paso de separación.

Producción de astaxantina con *Haematococcus pluvialis*

El pigmento rojo astaxantina se produce con las algas *Haematococcus pluvialis*. La astaxantina se utiliza como suplemento en la acuicultura en la alimentación de peces y camarones para mejorar el color rosado de las carnes. Numerosas publicaciones científicas avalan la astaxantina con un mayor potencial antioxidante que la vitamina E. También tiene propiedades beneficiosas tanto para el sistema cardiovascular como para la función ocular humana. Una aplicación adicional de astaxantina es como un pigmento rojo por parte de la industria cosmética.

PRODUCTOS COMERCIALES DE INTERÉS (BIOPRODUCTOS)

SPIN-OFF

SUBITEC puede producir astaxantina comercial y económicamente en fotobiorreactores diseñados específicamente para el cultivo masivo de algas.

REALIZA TRANSFERENCIA SI

CUENTA CON LABORATORIO SI



5 Bibliografía

Achour A, Lachgar A, Astgen A, Chams V, Bizzini B, Tapiero H and Zagury D. 1997. Potentialization of IL-2 effects on immune cells by oyster extract (JCOE) in normal and HIV-infected individuals. *Biomed Pharmacother* 51, 427-429.

Arias-Moscoso, J. L., Soto-Valdez, H., Plascencia-Jatomea, M., Vidal-Quintanar, R. L., Rouzaud-Sández, O., & Ezquerro-Brauer, J. M. (2011). Composites of chitosan with acid-soluble collagen from jumbo squid (*Dosidicus gigas*) by-products. *Polymer International*, 60(6), 924-931.

Arrieta J.M., S. Arnaud-Haond, S. , C. M. Duarte C.M. (2010). What lies underneath: conserving the oceans' genetic resources. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 107: 18318-18324.

Berna K, S. C. (2013). *Seaweeds for Food and Industrial Applications*. Intech, 735-746.

Berteau, O. y Mulloy, B. (2003). Sulfated fucans, fresh perspectives: structures, functions, and biological properties of sulfated fucans and an overview of enzymes active toward this class of polysaccharide. *Glycobiology* 13: 29R–40R.

Besednova, N. N., Zaporozhets, T. S., Kovalev, N. N., Makarenkova, I. D., & Yakovlev, Y. M. (2017). Cephalopods: The potential for their use in medicine. *Russian Journal of Marine Biology*, 43(2), 101-110.

Bhargava, P.; John L. Marshall, William Dahut, Naiyer Rizvi, Nina Trocky, Jon I. Williams, Howard Hait, Sharon Song, Kenneth J. Holroyd and Michael J. Hawkins (2001). A phase I and pharmacokinetic study of squalamine, a novel antiangiogenic agent, in patients with advanced cancers. *Clin Cancer Res* 7: 3912-3919.

Blanco-Pascual, N. M.P. Montero, M.C. Gómez-Guillén (2014). Antioxidant film development from unrefined extracts of brown seaweeds *Laminaria digitata* and *Ascophyllum nodosum*. *Food Hydrocolloids* 37:100-110.

Blunt, JW., BR Copp, RA Keyzers, MHG Munro, M.R. Prinsep.(2015) The regional approach to the conservation and sustainable use of marine biodiversity in areas beyond national jurisdiction. *Nat. Prod. Rep.*, 2015, 32: 116-211.

Broggiato A., Arnaud-Haond S., Chiarollac, C. Greiberd T (2014). Fair and equitable sharing of benefits from the utilization of marine genetic resources in areas beyond national



jurisdiction: Bridging the gaps between science and policy. *Marine Policy* 49: 176-185.

Cian, RE., Olga Martínez-Augustin, Silvina R. Drago (2012a). Bioactive properties of peptides obtained by enzymatic hydrolysis from protein byproducts of *Porphyra columbina*. *Food Research International* 49: 364-372,

Cian, RE., Rocío López-Posadas, Silvina R. Drago, Fermín Sánchez de Medina, Olga Martínez-Augustin (2012b). A *Porphyra columbina* hydrolysate upregulates IL-10 production in rat macrophages and lymphocytes through an NF- κ B, and p38 and JNK dependent mechanism. *Food Chemistry* 134: 223.

Cian, RE., Pablo R. Salgado, Silvina R. Drago, Rolando J. González, Adriana N. Mauri (2014). Development of naturally activated edible films with antioxidant properties prepared from red seaweed *Porphyra columbina* biopolymers. In *Food Chemistry* 146.

Chen, D., Zunying Liu, Wenqian Huang, Yuanhui Zhao, Shiyuan Dong, Mingyong Zeng. (2013). Purification and characterisation of a zinc-binding peptide from oyster protein hydrolysate. *Journal of Functional Foods* 5: 689-697.

Cheung, R. C., Bun Ng, T., & Wong, J. H. (2015). Marine Peptides: Bioactivities and Applications. *Mar. Drugs*, 13, 4006-4043.

Chi, C-F. , Fa-Yuan Hu, Bin Wang, Tao Li, Guo-Fang Ding (2015). Antioxidant and anticancer peptides from the protein hydrolysate of blood clam (*Tegillarca granosa*) muscle. *Journal of Functional Foods* 15: 301-313

Cho, M., K.S Kwak, D.C Park, Y.S Gu, C.I Ji, D.H Jang, Y.B Lee, S.B Kim. (2004). Processing optimization and functional properties of gelatin from shark (*Isurus oxyrinchus*) cartilage. *Food Hydrocolloids* 18: 573-579.

Choi, J. H., Kim, K. T., & Kim, S. M. (2015). Biofunctional properties of enzymatic squid meat hydrolysate. *Preventive nutrition and food science*, 20(1), 67.

Coelho, R. C., Marques, A. L., Oliveira, S. M., Diogo, G. S., Pirraco, R. P., Moreira-Silva, J., ... & Mano, J. F. (2017). Extraction and characterization of collagen from Antarctic and Sub-Antarctic squid and its potential application in hybrid scaffolds for tissue engineering. *Materials Science and Engineering: C*, 78, 787-795.

Cruces, E., Huovinen, P. and Gómez, I. (2012), Phlorotannin and Antioxidant Responses Upon Short-term Exposure to UV Radiation and Elevated Temperature in Three South Pacific Kelps. *Photochemistry and Photobiology*, 88: 58–66.



Dong, Xiu-Ping; Zhu, Bei-Wei; Zhao, Hong-Xia; Zhou, Da-Yong; Wu, Hai-Tao; Yang, Jing-Feng; Li, Dong-Mei; Murata, Yoshiyuki (2010), Preparation and in vitro antioxidant activity of enzymatic hydrolysates from oyster (*Crassostrea talienwhannensis*) meat. International journal of food science & technology 45:978-984.

Eom, S., Kim, Y., Kim, S. (2012) Antimicrobial effect of phlorotannins from marine brown algae. Food and Chemical Toxicology 50: 3251-3255.

Ezquerro-Brauer, J. M., Márquez-Ríos, E., López-Corona, B. E., Ocaño-Higuera, V. M., Ramírez-Guerra, H. E., Cota-Arriola, O., & Torres-Arreola, W. (2018). Physicochemical changes of pepsin-solubilized and insoluble collagen in jumbo squid (*Dosidicus gigas*) muscle after cooking process. International Journal of Food Properties, 21(1), 821-834

Faulkner, D.J. (2001). Marine natural products. Nat. Prod. Rep., 2001, 18, 1R-49R.

Fitton, J. H., M. Irhimeh, and N. Falk (2007) Macroalgal fucoidan extracts: A new opportunity for marine cosmetics. Cosmet. Toil. 122: 55–64.

Fusetani, N. (2010). Biotechnological potential of marine natural products. Pure and Applied Chemistry, 82: 17-26.

García-Moreno, P.J., Antonio Guadix, Emilia M. Guadix, Charlotte Jacobsen (2016). Physical and oxidative stability of fish oil-in-water emulsions stabilized with fish protein hydrolysates. Food Chemistry 203:124-135.

Giménez, B., Gómez-Estaca, J., Alemán, A., Gómez-Guillén, M. C., & Montero, M. P. (2009). Physico-chemical and film forming properties of giant squid (*Dosidicus gigas*) gelatin. Food hydrocolloids, 23(3), 585-592.

Gonzalez, R., Ramírez, A., & Solar, O. (2011). Proyecto INNOVA-CORFO 07CN13PBT-59 PROSAL II Informe Final: Valorización de subproductos de la salmonicultura mediante biotecnología enzimática.

Green, T. J., Robinson, N., Chataway, T., Benkendorff, K., O'Connor, W., & Speck, P. (2014). Evidence that the major hemolymph protein of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, has antiviral activity against herpesviruses. Antiviral research, 110, 168-174.



Halim, N. R. A., Yusof, H. M., & Sarbon, N. M. (2016). Functional and bioactive properties of fish protein hydrolisates and peptides: A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology*, 51, 24-33.

Hancock, R., & Diamond, G. (2000). The role of cationic antimicrobial peptides in innate host defences. *Trends Microbiol.*, 8, 402-410.

Harden-Davies H., (2016) Marine science and technology transfer: Can the Intergovernmental Oceanographic Commission advance governance of biodiversity beyond national jurisdiction? *Marine Policy* 74: 260–267

Haugan, S. a. (1989). Improved isolation procedure for fucoxanthin"; . *Phytochemistry*, 28 (10), 2797-2798.

Hofseth Biocare. (2012). Using marine offcuts to penetrate the high value nutrition market. Retrieved from http://www.fhf.no/media/24649/hofseth_biocare-12122012.pdf

Hosokawa, M., Tatsuya Miyashita, Sho Nishikawa, Shingo Emi, Takayuki Tsukui, Fumiaki Beppu, Tomoko Okada, Kazuo Miyashita (2010). Fucoxanthin regulates adipocytokine mRNA expression in white adipose tissue of diabetic/obese KK-Ay mice. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 504: 17-25.

Hu, X.; Yanmei Li, Chunhua Li, Yuanqing Fu, Fang Cai, Qi Chen, Duo Li (2012). Combination of fucoxanthin and conjugated linoleic acid attenuates body weight gain and improves lipid metabolism in high-fat diet-induced obese rats. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 519: 59-65.

Ige, O. O., Umoru, L. E., & Aribo, S. (2012). Natural products: A minefield of biomaterials. *ISRN Materials Science*, 2012.

Ióca, L. P., Nicacio, K. J., & Berlinck, R. G. (2018). Natural Products from Marine Invertebrates and Microorganisms in Brazil between 2004 and 2017: Still the Challenges, More Rewards. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 29(5), 998-1031.

Je J-Y., Soo Yeon Park, Joung-Youl Hwang, Chang-Bum Ahn (2015). Amino acid composition and in vitro antioxidant and cytoprotective activity of abalone viscera hydrolysate. *Journal of Functional Foods* 16: 94-103.

Karsten, U, K. D. Barrow, R. J. King (1993). Floridoside, L-Isofloridoside, and D-Isofloridoside in the Red Alga *Porphyra columbina* (Seasonal and Osmotic Effects) *Plant Physiology* 103:485-491.



Karim, AA, Rajeev Bhat. (2009). Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids* 23:563-576.

Karina H.M. Cardozo, K.H.M., Thais Guaratini, Marcelo P. Barros, Vanessa R. Falcão, Angela P. Tonon, Norberto P. Lopes, Sara Campos, Moacir A. Torres, Anderson O. Souza, Pio Colepicolo, Ernani Pinto (2007). Metabolites from algae with economical impact, *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 146:60-78.

Kim, S., & Mendis, E. (2006). Bioactive compounds from marine processing byproducts – A review. *Food Research International* 39 (2006) 383–393.

Kim, SK., Ravichandran, Y.D., Khan, S.B., m Kim, J.Y (2008). *Biotechnol Bioproc E* 13: 511-523

Lee, T.G. and S. Maruyama (1998), Isolation of HIV-1 Protease-Inhibiting Peptides from Thermolysin Hydrolysate of Oyster Proteins. *Biochem. Biophysic. Res.Com.*, 253: 604–608.

Lee, T.G. (2010) Peptide Inhibitor for Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV-1) Protease from a Thermolysin Hydrolysate of Oyster Proteins. *Fis. Aquat. Sci.*,13: 84-87.

Leyton, A., Pezoa-Conte, R., Barriga, A., Buschmann, A.H. , Mäki-Arvela P., Mikkola, J., Lienqueo. M.E. (2016). Identification and efficient extraction method of phlorotannins from the brown seaweed *Macrocystis pyrifera* using an orthogonal experimental design. *Algal Research* 16: 201-208.

Lin, L., & Li, B. F. (2006). Radical scavenging properties of protein hydrolysates from Jumbo flying squid (*Dosidicus eschrichtii* Steenstrup) skin gelatin. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(14), 2290-2295.

Liu, D., Wei, G., Li, T., Hu, J., Lu, N., Regenstein, J. M., & Zhou, P. (2015). Effects of alkaline pretreatments and acid extraction conditions on the acid-soluble collagen from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) skin. *Food Chemistry*, 172, 836-843.

Luiten E:M.; Ida Akkerman, Albert Koulman, Pauline Kamermans, Hans Reith, Maria J. Barbosa, Detmer Sipkema, René H. Wijffels. (2003) .Realizing the promises of marine biotechnology, *Biomolecular Engineering* 20: 429-439.

Maeda, M., Masashi Hosokawa, Tokutake Sashima, Katsura Funayama, Kazuo Miyashita, Fucoxanthin from edible seaweed, *Undaria pinnatifida*, shows antiobesity effect through UCP1 expression in white adipose tissues, In *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Volume 332, Issue 2, 2005, Pages 392-397.



Mamelona, J., Pelletier, É., Girard-Lalancette, K., Legault, J., Karboune, S., & Kermasha, S. (2011). Antioxidants in digestive tracts and gonads of green urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*). *Journal of food composition and analysis*, 24(2), 179-183.

Mathew, M., Mathew, S., Kumar, K. N. A. and Anandan, R. (2008), Analgesic and antiinflammatory activities of liver oils of four shark species from indian Eez. *Journal of Food Lipids*, 15: 470–487.

Mayer A.M.S., K.B. Glaser, C. Cuevas, R.S. Jacobs, W. Kem, R.D. Little, J. M McIntosh, D.J. Newman, B.C. Potts and D. E. Shuster (2010). The odyssey of marine pharmaceuticals: a current pipeline perspective. *Trends in Pharmacological Sciences*, 31:255-265.

Mayer, A.M.S. Rodriguez, A., Taglialatela-Scafati, O. y Fusetani, N. (2017). Marine Pharmacology in 2012–2013: Marine Compounds with Antibacterial, Antidiabetic, Antifungal, Anti-Inflammatory, Antiprotozoal, Antituberculosis, and Antiviral Activities; Affecting the Immune and Nervous Systems, and Other Miscellaneous Mechanisms of Action. *Marine Drugs* 2017, 15(9), 273.

Michibata, H., Uyama, T., Ueki, T., & Kanamori, K. (2002). Vanadocytes, cells hold the key to resolving the highly selective accumulation and reduction of vanadium in ascidians. *Microscopy research and technique*, 56(6), 421-434.

Mitre, R. Cheminada, C., Allaume, P., Legrand, P.. Legrand, A.B. (2004). Oral intake of shark liver oil modifies lipid composition and improves motility and velocity of boar sperm (2004). *Theriogenology* 62:1557 - 1566 .

Miyashita, K.; Nana Mikami, Masashi Hosokawa, Chemical and nutritional characteristics of brown seaweed lipids: A review. (2014). *Journal of Functional Foods* 5:1507-1517.

Miyashita, K. (2005). “Fucoxanthin from edible seaweed, *Undaria pinnatifida*, shows antiobesity effect through UCP1 expression in white adipose tissues”; , , . *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 332, 392-397.

Mizuta, S., Miyagi, T., & Yoshinaka, R. (2005). Characterization of the quantitatively major collagen in the mantle of oyster *Crassostrea gigas*. *Fisheries science*, 71(1), 229.

Mizuta, S., Nakanishi, Y., Shiraishi, M., Yokoyama, Y., & Yoshinaka, R. (2007). Properties of scallop mantle collagen: its content, tissue distribution and thermal behavior. *Fisheries science*, 73(6), 1353.



Mohamed, S., Hashim, S.N., Rahman, H.A.(2012). Seaweeds: A sustainable functional food for complementary and alternative therapy. Trends in Food Science & Technology 23: 83-96.

Moore,K.S.; S Wehrli, H Roder, M Rogers, J N Forrest, Jr, D McCrimmon, and M Zasloff (1993). Squalamine: an aminosterol antibiotic from the shark. PNAS 90: 1354-1358.

Morales-Medina, R.; F. Tamm, A.M. Guadix, E.M. Guadix, S. Drusch, Functional and antioxidant properties of hydrolysates of sardine (*S. pilchardus*) and horse mackerel (*T. mediterraneus*) for the microencapsulation of fish oil by spray-drying (2016., Food Chemistry 194:1208-1216.

Murado, M.A., Montemayor, M.I., Cabo, M.L., Vázquez, J.A. and González, M.P., 2012. Optimization of extraction and purification process of hyaluronic acid from fish eyeball. Food and Bioproducts Processing, 90(3), pp.491-498.

Murray, P.M.; Moane, S.; Collins, C.; Beletskaya, T.; Thomas, O.P.; Duarte, A.W.F.; Nobre, F.S.; Owoyemi, I.O.; Pagnocca, F. C.; Sette, L. D.; McHugh, E.; Causse, E.; Perez-Lopez, P.; Feijoo, G.; Moreira, M.T.; Rubiolo, J.; Leiros, M.; L. M. Botana; Pinteus, S.; Alves, C; De Horta, A.; Pedrosa, R; Jeffryes, C.; Agathos, S. N.; Allewaert, C.; Verween, A.; Vyverman, W.; Laptev, I.; Sineoky, S.; Bisio, A.; Manconi, R; Ledda, F.; De Marchi, M.; Pronzato, R.; Walsh, (2013). D J. Sustainable production of biologically active molecules of marine based origin. New Biotechnology 6: 839-850.

Natarajan, S. Kim, YS., Hwang, JW. & Park, PJ. (2016). Immunomodulatory properties of shellfish derivatives associated with human health. RSC Adv. 6: 26163-26177.

Newman, DJ. y Cragg, GM. (2004). Marine Natural Products and Related Compounds in Clinical and Advanced Preclinical Trials. J. Nat. Prod. 67: 1216–1238

Niu, J.-F., Wang, G.-C., Zhou, B.-C., Lin, X.-Z. and Chen, C.-S. (2007), Purification of R-phycoerythrin from *Porphyra haitanensis* (Bangiales, Rhodophyta) using expanded-bed absorption. Journal of Phycology, 43: 1339–1347.

Oikawa, T. , H. Ashino-Fuse, M. Shimamura, U. Koide, T. Iwaguchi, A novel angiogenic inhibitor derived from Japanese shark cartilage (1990). Extraction and estimation of inhibitory activities toward tumor and embryonic angiogenesis. Cancer Letters 51: 181-186.

Olicard, C., Renault, T., Torhy, C., Benmansour, A., & Bourgougnon, N. (2005). Putative antiviral activity in hemolymph from adult Pacific oysters, *Crassostrea gigas*. Antiviral



research, 66(2-3), 147-152.

Pandey, VD: A Pandey, V Sharma (2013). Biotechnological applications of cyanobacterial phycobiliproteins. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 2: 89-97

Park, S,J, Young-Sang Kim, Chang-Bum Ahn, Jae-Young Je (2016). Partial purification and identification of three antioxidant peptides with hepatoprotective effects from blue mussel (*Mytilus edulis*) hydrolysate by peptic hydrolysis. *Journal of Functional Foods* 20: 88-95.

Plaza, M., Cifuentes, A., Ibáñez, E. (2008) , In the search of new functional food ingredients from algae. *Trends in Food Science & Technology*, 19: 31-39,

Peinado, N. K., Abdala Díaz, R. T., Figueroa, F. L. and Helbling, E. W. (2004). Ammonium and UV radiation stimulate the accumulation of mycosporine-like aminoacids in *Porphyra columbina* (Rhodophyta) from Patagonia, Argentina. *Journal of Phycology*, 40: 248–259.

Pérez-Gálvez, R., García-Moreno, P.J., Huong, N.TM. et al. (2016). Multiobjective optimization of a pilot plant to process fish discards and by-products on board. *Clean Techn Environ Policy* 18: 935

Pomin,V.H. (2015). Keratan sulfate: An up-to-date review. *International Journal of Biological Macromolecules* 72: 282-289.

Pugliese, PT:, Karin Jordan, Hakan Cederberg, and Johan Brohult. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. February 2008, 4(1): 87-99.

Rasmussen, R. y Morrissey, M.T. (2007). Marine biotechnology for production of food ingredients. *Advances in Food and Nutrition Research* 52:237-292.

Research, T. M. (2015). Global Collagen Peptide and Gelatin Market: Latter to be Worth US\$3 bn by 2020.

Ri, S. X., Hideyuki, K., & Koretaro, T. (2007). Characterization of molecular species of collagen in scallop mantle. *Food chemistry*, 102(4), 1187-1191.

Rochette, J., S Unger, D Herr, D Johnson, T Nakamura. 2014 The regional approach to the conservation and sustainable use of marine biodiversity in areas beyond national jurisdiction. *Marine Policy* 49: 109-117



Roman, D. A., Molina, J., & Rivera, L. (1988). Inorganic aspects of the blood chemistry of ascidians. Ionic composition, and Ti, V, and Fe in the blood plasma of *Pyura chilensis* and *Ascidia dispar*. *The Biological Bulletin*, 175(1), 154-166.

Samarakoon, K. You-Jin Jeon (2012). Bio-functionalities of proteins derived from marine algae — A review. *Food Research International* 48: 948-960.

Santhosh, S. (2008). Preparation and Properties of Glucosamine and Carboxymethylchitin from Shrimp Shell. *Journal of Applied Polymer Science* 107: 280–285.

Shepherd, C. J. and Jackson, A. J. (2013), Global fishmeal and fish-oil supply: inputs, outputs and markets. *Journal of Fish Biology*, 83: 1046–1066

Shi, X., Huihui Ma, Changqing Tong, Min Qu, Qiao Jin, Wei Li (2015). Hepatoprotective effect of a polysaccharide from *Crassostrea gigas* on acute and chronic models of liver injury. *International Journal of Biological Macromolecules* 78:142-148

Shyni, K., G.S. Hema, G. Ninan, S. Mathew, C.G. Joshy, P.T. (2004) Lakshmanan, Isolation and characterization of gelatin from the skins of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*), dog shark (*Scoliodon sorrakowah*), and rohu (*Labeo rohita*), *Food Hydrocolloids* 39: 68-76.

Sinha, R.P.; Shailendra P. Singh, Donat-P. Häder. (2007). Database on mycosporines and mycosporine-like amino acids (MAAs) in fungi, cyanobacteria, macroalgae, phytoplankton and animals, *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 89:29-35.

Suleria HA., Osborne, ., Maci, P. Gobe, G. (2015). Marine-Based Nutraceuticals: An Innovative Trend in the Food and Supplement Industries. *Mar. Drugs* 13: 6336-6351.

Susana M. Cardoso, L. G. (2014). Bioproducts from Seaweed: A review with special focus on the Iberian Peninsula. *Bentham Science Publishers*. , 896-917.

Tala, F., Penna-Díaz, M.A., Luna-Jorquera, G., Rothäusler, E., and Thiel, M. (2017) Daily and seasonal changes of photobiological responses in floating bull kelp *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot (Fucales: Phaeophyceae). *Phycologia* 56: 271-283.

Thomas, N.V., Kim, S. (2011), Potential pharmacological applications of polyphenolic derivatives from marine brown algae, *Environmental Toxicology and Pharmacology* 32: 325-335.



Torres-Arreola, W., R. Pacheco-Aguilar, R. R. Sotelo-Mundo, O. Rouzaud-Sandez, y J. M. Ezquerro-Brauer. 2008. Partial Characterization of Collagen from Mantle, Fin, and Arms of Jumbo Squid (*Dosidicus Gigas*). *Ciencia Y Tecnologia Alimentaria* 6 (2):101-108

Torres García, J. (2013). Obtención de fosfolípidos marinos ricos en omega-3 con fines nutricionales, a partir de productos y subproductos de la industria pesquera y acuícola. Universidad de Chile, tesis de magister.

Umayaparvathi, S. , Meenakshi, S., Vimalraj, V., Arumugam, M., Sivagami G., Balasubramanian, T. (2014). Antioxidant activity and anticancer effect of bioactive peptide from enzymatic hydrolysate of oyster (*Saccostrea cucullata*). *Biomedicine & Preventive Nutrition* 4: 343-353.

Valenzuela, A., Valenzuela, R., Sanhueza, J., de la Barra, F., & Morales, G. (2014). Fosfolípidos de origen marino: una nueva alternativa para la suplementación con ácidos grasos omega-3. *Revista chilena de nutrición*, 41(4), 433-438.

Vázquez, J. A., Rodríguez-Amado, I., Montemayor, M. I., Fraguas, J., González, M. D. P., & Murado, M. A. (2013). Chondroitin sulfate, hyaluronic acid and chitin/chitosan production using marine waste sources: Characteristics, applications and eco-friendly processes: A review. *Marine drugs*, 11(3), 747-774.

Velasco-Charpentier, C., Pizarro-Mora, F., & Navarro, N. P. (2016). Variación en la concentración de aminoácidos tipo micoporinas en macroalgas de las regiones de Valparaíso y Magallanes, Chile. *Revista de biología marina y oceanografía*, 51(3), 703-708.

Wang, J. , Jianen Hu, Jinzhe Cui, Xuefang Bai, Yuguang Du, Yuji Miyaguchi, Bingcheng Lin.(2008). Purification and identification of a ACE inhibitory peptide from oyster proteins hydrolysate and the antihypertensive effect of hydrolysate in spontaneously hypertensive rats .*Food Chemistry* 111: 302-308

Wang, B., Li , L., Chi, C-F., Ma, J-H., Hong-Yu Luo, H-Y. , Xu Y. (2013). Purification and characterisation of a novel antioxidant peptide derived from blue mussel (*Mytilus edulis*) protein hydrolysate. *Food Chemistry* 138: 1713-1719.

Wang, Q., Li, W. , He, Y., Ren, D., Kow, F., Song, L., Yu, X.(2014). Novel antioxidative peptides from the protein hydrolysate of oysters (*Crassostrea talienwhanensis*), *Food Chemistry* 145: 991-996.



Wang,S., Jun Zhao, Lin Chen, Yanfu Zhou, Jinhong Wu. (2014). Preparation, isolation and hypothermia protection activity of antifreeze peptides from shark skin collagen. .Food Science and Technology 55: 210-217.

Wang Y. K. , L. H. Hai, F.W. Guo, W. Hao, C.Z. Bai, L.C. Xiu and Z.Z. Yu, (2010).Oyster (*Crassostrea gigas*) Hydrolysates Produced on a Plant Scale Have Antitumor Activity and Immunostimulating Effects in BALB/c Mice. Mar.Drugs 8: 255-268.

Wijesekara, I., Ratih Pangestuti, Se-Kwon Kim (2011). Biological activities and potential health benefits of sulfated polysaccharides derived from marine algae, Carbohydrate Polymers 84:14-21.

Yan, H., Wang, Y., Jiang, M., Oh, J. H., Herring, J., & Zhou, P. (2007). 2-Step optimization of the extraction and subsequent physical properties of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) skin gelatin. Journal of Food Science, 72(4), 188-195.

Yuan, I.V., Walsh, N. A. (2006). Antioxidant and antiproliferative activities of extracts from a variety of edible seaweeds, In Food and Chemical Toxicology 44 :1144-1150

Zanjani, N. T., Miranda-Saksena, M., Valtchev, P., Diefenbach, R. J., Hueston, L., Diefenbach, E., & Dehghani, F. (2016). Abalone hemocyanin blocks the entry of Herpes Simplex Virus 1 into cells: a potential new antiviral strategy. Antimicrobial agents and chemotherapy, 60(2), 1003-1012.

Zhang, X., Huang, C., & Qin, Q. (2004). Antiviral properties of hemocyanin isolated from shrimp *Penaeus monodon*. Antiviral research, 61(2), 93-99.

Zhang, Q., Wang, Q., Lv, S., Lu, J., Jiang, S., Regenstein, J. M., & Lin, L. (2016). Comparison of collagen and gelatin extracted from the skins of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). Food Bioscience, 13, 41-48.



Zheng L., Peixue Ling, Zheng Wang, Rongli Niu, Chaoxin Hu, Tianmin Zhang & Xiukun L. (2007). A novel polypeptide from shark cartilage with potent anti-angiogenic activity. *Cancer Biology & Therapy*. 6: 5.

Zhou G.F., Y. Sun, H. Xin, Y. Zhang, Z. Li, Z. Xu (2004). In vivo antitumor and immunomodulation activities of different molecular weight lambda-carrageenans from *Chondrus ocellatus*. *Pharmacol. Res.* 50:47-53.

Zhou D-Y, Bei-Wei Zhu, Lu Qiao, Hai-Tao Wu, Dong-Mei Li, Jing-Feng Yang, Yoshiyuki Murat (2012a). In vitro antioxidant activity of enzymatic hydrolysates prepared from abalone (*Haliotis discus hannai* Ino) viscera. *Food and Bioproducts Processing* 90:148-154.

Zhou D-Y, Yue Tang, Bei-Wei Zhu, Lei Qin, Dong-Mei Li, Jing-Feng Yang, Kang Lei, Yoshiyuki Murata (2012 b) Antioxidant activity of hydrolysates obtained from scallop (*Patinopecten yessoensis*) and abalone (*Haliotis discus hannai* Ino) muscle *Food Chemistry* 132: 815-822.