



UNIVERSIDAD  
SAN SEBASTIAN

**OTLUSS**

Oficina de Transferencia  
y Licenciamiento

# CATÁLOGO DE TECNOLOGÍAS COMERCIALIZABLES OTL USS

VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN Y  
DOCTORADOS





## TAC SIMULATOR

### Software de simulación virtual para programas de entrenamiento médico

**Industria:**

Salud, Educación

**Estado de desarrollo:** TRL 9

**Propiedad Intelectual:**

registro de Software N°276.033 (DIBAM)

**Inventores:**

Cristian Cabrera Gómez y Felipe Allende Nuñez.



**Tamaño de mercado:** El mercado global de simulación de atención médica se valoró en 1.8 billones USD en 2018 y se espera que alcance los 4.0 billones USD en 2024, a una tasa compuesta anual del 14,2% durante dicho período de pronóstico.

**Beneficios:** Las aplicaciones comerciales de la tecnología están enfocadas en ser un software de educación customizable por el cliente (universidades, CFT, IP), permitiendo evaluar, el escenario virtual a desarrollar. Por otro lado, la tecnología puede ser aplicada como capacitación virtual para hospitales o clínicas que necesiten preparar y/o evaluar a sus funcionarios en áreas técnicas específicas dentro de la organización, generando un reforzamiento del aprendizaje teórico-práctico, potenciando las capacidades de los funcionarios. Complejos, conectando el aprendizaje teórico y práctico y potenciando las capacidades de los funcionarios.

**Resumen de la invención:** Una preparación adecuada en aspectos procedimentales de los estudiantes de las carreras de la Salud no es suficiente en cuanto a actividades prácticas se refiere. Esto se debe fundamentalmente a la poca o nula posibilidad de que los estudiantes puedan articular en etapas más tempranas los conocimientos teóricos del aula con el "saber hacer", metodología que les permitiría lograr un aprendizaje significativo. Adicionalmente, la posibilidad que los estudiantes puedan participar en el trabajo con pacientes en la mayoría de los campos clínicos es restringida, más aún con las nuevas normativas de protección al paciente que rigen desde abril 2012, con el decreto de ley N° 20584. TAC Simulator permite la implementación de ambientes simulados de trabajo, en el cual los estudiantes pueden "aprender haciendo", mediante la utilización de consolas de trabajo y software diseñados específicamente para generar estos ambientes. Esta nueva "realidad" a la que se verán expuestos los estudiantes, permitirá que, en este ambiente virtual práctico, el alumno pueda "hacer" y aprender de la experiencia positiva y de los errores, ahora controlados, lo cual le permitirá enfrentar la realidad con una mejor preparación en estos aspectos procedimentales. Esta tecnología fue desarrollada en particular para algunas subespecialidades de Tecnología Médica que tienen relación con imágenes médicas.



## TAC SIMULATOR

### Virtual simulator software for medical training programs

**Industry:**

Health, Education

**Technology Readiness Level:** TRL 9

**Intellectual Property:**

Software registration No. 276.033 (DIBAM)

**Inventors:**

Cristian Cabrera Gómez and Felipe Allende Nuñez.



**Market size:** The global healthcare simulation market was valued at 1.8 billion USD in 2018 and is expected to reach 4.0 billion USD by 2024, at an annual compound interest rate of 14.2% during the forecast period.

**Benefits:** the commercial applications of this technology focuses on a personalized education software for the client ( universities, technical training centers, professional institutes), allowing the virtual scenario to be developed and evaluated. On the other hand, this technology can be applied as virtual training for hospitals or clinics that need to prepare and / or evaluate their technicians in specific areas within the organization by enhancing their skills and generates virtual scenarios against complex internal procedures, connecting theoretical and practical knowledge.

**Summary of the invention:** There is a lack of adequate preparation in procedural aspects of students of Health training programs in terms of practical preparation. This is mainly due to the scarce possibility that students have to articulate theoretical knowledge with the "know-how" at an early stage. A methodology such as this would allow for more meaningful learning. Additionally, the possibility that students have to interact with patients in most clinical practice centres is restricted, even more so with the new patient protection regulations that have been applied since April 2012, with Decree Law No. 20584. The TAC Simulator allows the implementation of simulated work environments, in which students can "learn by doing", through the use of work consoles and software specifically designed to generate these environments.

This practical virtual environment will allow students to practice and learn from positive experience and controlled errors as well as allowing them to face the new reality to which they will be exposed, better prepared in terms of procedural aspects. This technology was developed specifically for some subspecialties of Medical Technology that are related to medical images.



## FiberStool:

### Un método de identificación de microbiota intestinal por qPCR para muestras fecales de elevada fibra

#### Industria:

Microbioma

Estado de desarrollo: TRL 4

#### Propiedad Intelectual:

Solicitud de Patente PCT/CL2021/050032

Inventores: Waldo Díaz Vásquez y Valentina Fernández Yáñez.



**Tamaño de mercado:** Se proyecta que el mercado global del microbioma humano aumentará desde 506 millones USD en 2022 a los 899 millones USD en 2025, a una tasa compuesta anual del 21,1% impulsado por la necesidad de detección y diagnóstico temprano de enfermedades, tratamiento y desarrollo de nuevos fármacos.

**Beneficios:** Esta tecnología apunta a dos grandes productos. Primero, mejora el rendimiento de extracción de ADN a partir de muestras fecales altas en fibra. Esto lleva al diseño de un kit nacional de extracción, lo que significa una reducción de costos en relación con alternativas importadas. En segundo lugar, permite realizar una detección rápida del estatus de la microbiota intestinal de los sujetos y la entrega de un informe que contiene un juicio de valor en relación con esa microbiota.

**Resumen de la invención:** FiberStool comprende un kit diagnóstico que permite caracterizar la microbiota bacteriana intestinal humana a partir de muestras fecales con elevada fibra. La microbiota bacteriana en diversidad de especies se puede ver modificada producto del consumo de alimentos o algún otro tratamiento. La tecnología permite evaluar a partir de muestras de material fecal de pacientes, los cambios en la microbiota en un periodo específico. De esta manera se pueden realizar comparaciones de las situaciones antes, durante y después de un tratamiento para el cual se sospeche que afecta la microbiota intestinal. La caracterización y cuantificación de las especies bacterianas se realiza mediante la tecnología de amplificación de ADN en tiempo real o qPCR.

Se amplifican regiones específicas que permitirán agrupar y cuantificar a la población bacteriana según familias representativas. Luego, utilizando un algoritmo específico de análisis, los datos obtenidos se tabularán por familias bacterianas, las que serán agrupadas según el grado de beneficio asociado a su presencia en el tracto gastrointestinal. Los datos, al ser comparados para el mismo sujeto, determinan los cambios en la microbiota y se estima el efecto de dicha alteración.



## FiberStool:

### A microbiota identification method by qPCR for high-fiber fecal samples

#### Industry:

Microbiome

Technology Readiness Level: TRL 4

#### Intellectual Property:

Patent Application PCT/CL2021/050032

Inventors: Waldo Díaz Vásquez y Valentina Fernández Yáñez.



**Market size:** The global market for human microbiome is projected to increase from 506 million USD in 2022 to 899 million USD in 2025, at a compound annual rate of 21.1% driven by the need for early detection and diagnosis of diseases, treatment and development of new drugs.

**Benefits:** This technology offers two great products. First, it improves the performance of extraction of DNA from fecal samples rich in fiber. This is a national design of an extraction kit, which means a reduction in costs in relation to imported alternatives. Secondly, it allows for a rapid detection of the status of the intestinal microbiota of the subjects and the delivery of a report that contains a value judgment in relation to the specific microbiota.

**Summary of the invention:** FiberStool comprises a diagnostic kit that allows characterizing the human intestinal bacterial microbiota from high fiber fecal samples. Bacterial microbiota in diversity species can be modified as a result of food consumption or other treatment. This technology evaluates changes in the microbiota of fecal samples from patients in specific periods. In this way, situations can be compared before, during and after a treatment where the intestinal microbiota might be affected. The characterization and quantification of bacterial species is performed using real-time DNA amplification technology or qPCR.

Specific regions are amplified in order to group and quantify the bacterial population according to families. Then, using a specific algorithm of analysis, the data obtained is tabulated in bacterial families, which are grouped according to the degree of benefit associated with their presence in the gastrointestinal tract. When the data is compared for the same subject, it determines the changes in the microbiota and the effect of the alteration is estimated.



## Biocontrolador en base a un Lactobacillus para el manejo del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)

### Industria:

Control biológico de cultivos agrícolas

### Estado de desarrollo: TRL 4

### Propiedad Intelectual:

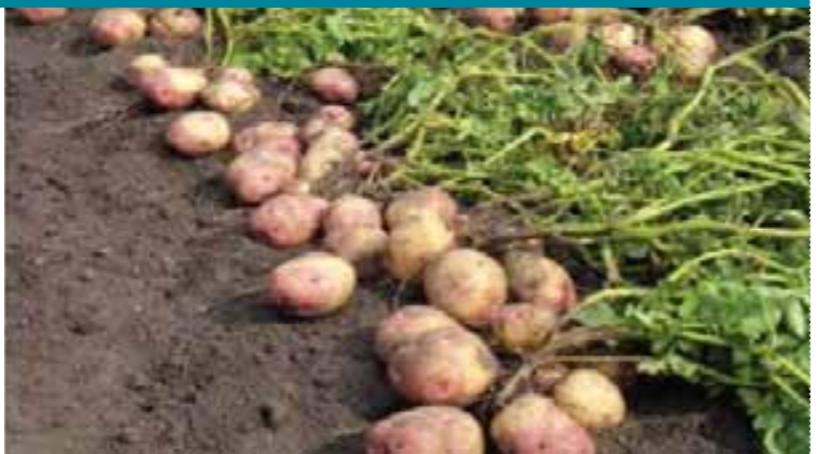
Solicitud de Patente PCT/CL2020/050031

### Inventores:

Érica Castro Inostroza, Ernesto Moya Elizondo, Patricio Oyarzún, Rodrigo Vera, Rodrigo Borquez, Fredy Salazar, Roberto Valenzuela, Alexandra Roas, Margarita González, Juan Pablo Mellado y Antonieta Ramírez de Arellano.

**Tamaño de mercado:** Se estima que en la actualidad, el mercado global de biofertilizantes es de 591 millones USD, con un aumento anual del 13%; el que representa el 4% del mercado global de pesticidas. Se estima que la producción mundial de papas superó las 388 mil ton. en 2017, y en Chile, se cultivan anualmente alrededor de 50 mil ha.

**Beneficios:** El producto se caracteriza por ser inocuo, y son microrganismos de origen natural, por lo que la seguridad de acción o eficacia se incrementa notablemente. La tecnología beneficiaría significativamente a los agricultores productores de papas.



**Resumen de la invención:** El tizón tardío, causado por el hongo *Phytophthora infestans*, es una enfermedad de alta agresividad en el cultivo de la papa, afectando a más de 3 millones de hectáreas de este cultivo en el mundo y causando pérdidas económicas estimadas en 2.75 billones de dólares al año. La disminución del rendimiento en las plantas afectadas puede llegar a ser mayor al 50%. Existen medidas tradicionales de manejo agrícola y la aplicación de fungicidas con distintos modos de acción, pero sus costos son altos y un uso inadecuado tanto en la aplicación como en las dosis puede promover la aparición de cepas resistentes. Actualmente, también existen variedades genéticamente modificadas de papas resistentes a este patógeno, opción que aún no se encuentra al alcance de todos los agricultores, ni es aceptado en forma unánime por los consumidores.

Es por estas razones que cada vez se hace más necesario incorporar alternativas al empleo de fungicidas de origen químico, que a su vez sean efectivos y amigables con el medio ambiente. Dentro de las alternativas se encuentra la aplicación de bacterias ácido lácticas con propiedades antimicrobianas, antifúngicas, bioconservantes y biocontroladoras. Esta investigación desarrolló un biocontrolador en base a bacterias para el tratamiento del tizón tardío de la papa. Se espera que el producto impacte en la productividad y la inmunidad innata o resistencia sistémica adquirida de los cultivos, como una alternativa inocua para el medio ambiente, los consumidores y personal que es afectado por el contacto directo y continuo con sustancias químicas, muchas de ellas de comprobada toxicidad.



## Biocontroller of potato late blight (*Phytophthora infestans*) based on a lactobacillus

### Industry:

Biological control of agricultural crops

### Technology Readiness Level: TRL 4

### Intellectual Property:

Patent Application PCT/CL2929/050031

### Inventors:

Érica Castro Inostroza, Ernesto Moya Elizondo, Patricio Oyarzún, Rodrigo Vera, Rodrigo Borquez, Fredy Salazar, Roberto Valenzuela, Alexandra Roas, Margarita González, Juan Pablo Mellado y Antonieta Ramírez de Arellano.

**Market size:** It is estimated that currently, the global biofertilizer market is 591 million USD, with an annual increase of 13%; which represents 4% of the global pesticide market. World potato production is estimated to have exceeded 388 thousand tons in 2017, and in Chile around 50 thousand hectares are grown annually.

**Benefits:** The product is characterized by being innocuous, and is based on microorganisms of natural origin, so its security of action and efficiency are significantly increased. The technology would highly benefit potato producers.



**Summary of the invention:** Late blight, caused by the fungus *Phytophthora infestans*, is a highly aggressive disease in potato cultivation, affecting more than 3 million hectares of this crop in the world and causing economic losses estimated at 2.75 billion dollars a year. The decrease in yield in the affected plants can be greater than 50%. Although there are some traditional agricultural management measures and the application of fungicides with different modes of action, their costs are high and an inappropriate use in both application and dosage can promote the emergence of resistant strains. Currently, there are also varieties of genetically manipulated potatoes resistant to this pathogen, however, they are not available to all farmers, nor are they unanimously accepted by consumers.

This is why it becomes increasingly necessary to incorporate alternatives to the use of fungicides of chemical origin that are effective and friendly to the environment. Among the alternatives is the application of lactic acid bacteria with antimicrobial, antifungal, bioconservative and biocontrolling properties. This research developed a bacteria-based biocontroller for the treatment of potato late blight. The product seeks to strengthen the development of crops, increase innate immunity or acquired systemic resistance, be friendly to the environment, to consumers and personnel affected by direct and continuous contact with chemical substances, many of which have proven toxicity levels.



## Probiótico que mejora la producción y calidad frutícola de la industria del arándano

**Industria:**

Control biológico de cultivos agrícolas

**Estado de desarrollo:** TRL 4**Propiedad Intelectual:**

Solicitud de Patente PCT/CL2019/050023

**Inventores:**

Érica Castro Inostroza, Juan Pablo Mellado, Jaime Jofré, María José Aguayo, Rodrigo Bórquez, Ernesto Moya y Marcela Jofré.



**Tamaño de mercado:** El mercado global de control biológico se valoró en 1.68 billones USD en 2015 y se espera que alcance los 3.59 billones USD en 2021, a una tasa compuesta anual del 13,6 % durante dicho período.

**Beneficios:** Las bacterias aisladas es componente de la microbiota presente en los polinizadores, por lo tanto, son inocuas. Al afectar positivamente a los polinizadores, incrementan las tasas de polinización en los cultivos de arándano, aportan nutrientes necesarios para el óptimo crecimiento del frutal, generan protección contra fitopatógenos y fortalecen los productos frutícolas desde su formación en las plantaciones hasta la etapa post-cosecha.

**Resumen de la invención:** América del Norte (EEUU y Canadá) es la mayor productora mundial de arándanos cultivados con 223 millones de Kg sobre una superficie de casi 44.000 ha. Chile está situado en segundo lugar, con algo más de 13.000 ha y una producción en torno a los 50 millones de Kg, que representa el 90% de la producción de América del Sur. A pesar de las promisorias cifras económicas, variables no controladas relacionadas al cultivo como la proliferación de hongos, pueden afectar significativamente eventos claves como la génesis y crecimiento del fruto. Para controlar la pudrición por microorganismos, se emplean fungicidas con efectividad limitada, ya que se ha observado resistencia hacia los agroquímicos más empleados. El uso de estas sustancias tiene un daño potencial en el medioambiente.

Este proyecto ha desarrollado un probiótico a base de bacterias aisladas del entorno silvestre del arándano y en particular, de insectos polinizadores (*Bombus terrestris*). Su implementación favorecerá a la industria frutícola del arándano, incrementando la tasa de polinización y controlando a agentes que causan enfermedades, asegurando así una mayor calidad y estabilidad en post-cosecha. Éste producto ha sido validado en su acción antifúngica in vitro, producción a escala piloto del prototipo, validación en terreno y se ha realizado el diseño de su escalamiento.



## Probiotic that improves production and fruit quality of the blueberry industry

**Industry:**

Biological control of agricultural crops

**Technology Readiness Level:** TRL 4**Intellectual Property:**

Patent Application PCT/CL2019 / 050023

**Inventors:**

Érica Castro Inostroza, Juan Pablo Mellado, Jaime Jofré, María José Aguayo, Rodrigo Bórquez, Ernesto Moya and Marcela Jofré.



**Market size:** The global biological control market was valued at 1.68 billion USD in 2015 and is expected to reach 3.59 billion USD in 2021, at a compound annual rate of 13.6% during the forecast period.

**Benefits:** The isolated bacteria are a component of the microbiota present in pollinators, therefore they are innocuous. By positively affecting pollinators, they increase pollination rates in blueberry crops, provide nutrients necessary for optimal fruit growth, generate protection against plant pathogens and strengthen fruit products from their formation in the plantations to the post-harvest stage.

**Summary of the invention:** North America (USA and Canada) is the world's largest producer of cultivated blueberries with 223 million Kg over an area of almost 44,000 hectares. Chile is located in second place, with just over 13,000 hectares and a production of around 50 million Kg, which is equivalent to 90% of the production in South America. Despite promising economic figures, uncontrolled crop-related variables such as mushroom proliferation can significantly affect key events such as their genesis and fruit growth. To control decay by microorganisms, fungicides are used with limited effectiveness, since resistance to the most widely agrochemicals used has been observed. The use of these substances is potentially harmful to the environment.

This project has developed a probiotic based on bacteria isolated from the wild blueberry environment particularly pollinating insects (*Bombus terrestris*). Its implementation will favor the blueberry fruit industry, increasing the pollination rate and controlling agents that cause diseases, thus ensuring higher quality in post-harvest stability. This product has been validated in its antifungal action in vitro, pilot-scale prototype production, field validation and the design of its escalation.



## Sistema para detección en campo de tuberculosis bovina en base a un nanosensor

**Industria:**

Diagnóstico veterinario

**Estado de desarrollo:** TRL 4

**Propiedad Intelectual:**

Solicitud de Patente PCT/CL2021/050013

**Inventores:**

María Ligia Inostroza Concha, Patricio Oyarzún Cayo y Víctor Díaz García.



**Tamaño de mercado:** El mercado global de nanosensores se valoró en 134 millones USD en 2017 y se espera que alcance los USD 4.622 millones USD en 2023, a una tasa compuesta anual del 79,83% durante dicho período de pronóstico.

**Beneficios:** El nanosensor permitirá la detección del patógeno de forma rápida, sensible y específica del *Mycobacterium bovis* en el campo a diferencia de otros métodos de diagnóstico comerciales que son laboriosos y cuyos resultados pueden tardar varios días. Ésta tecnología podría funcionar como diagnóstico temprano de la enfermedad, facilitando la toma de decisiones para abaratar costos de tratamiento del ganado y evitar pérdidas económicas por baja productividad de carne y leche.

**Resumen de la invención:** La tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad que se puede transmitir a los humanos, causada por la bacteria *Mycobacterium bovis*. Dicha patología presenta un gran impacto en la eficiencia del sistema productivo, causando importantes pérdidas en la producción de carne y de leche, además constituye una restricción a la exportación de los alimentos de origen pecuario. Actualmente, la metodología más utilizada para la detección en campo es la prueba de la tuberculina. Esta prueba presenta limitaciones como la dificultad de su administración, interpretación de resultados, generando falsos positivos y un bajo grado de estandarización y exactitud. Esta situación genera pérdidas económicas de gran magnitud para los empresarios de ganado bovino de la región del Biobío.

Esta línea de investigación está desarrollando un nanobiosensor que permitirá determinar la presencia de ADN genómico de *Mycobacterium bovis* de manera rápida y específica. El nanobiosensor está compuesto por una nanopartícula semiconductor fluorescente (QDs) diseñada para absorber luz UV y producir fluorescencia. Las nanopartículas poseen como sonda una hebra de ADN complementario a un gen específico de *Mycobacterium bovis*. De esta forma el sistema es específico para permitir detectar cantidades bajas del patógeno. El sistema desarrollado es portátil, lo que permite realizar mediciones en campo en muestras de saliva del ganado.



## On site detection system for bovine tuberculosis based on a nanosensor

**Industry:**

Veterinary diagnostic

**Technology Readiness Level:** TRL 4

**Intellectual Property:**

Patent application PCT/CL2021/050013

**Inventors:**

María Ligia Inostroza Concha, Patricio Oyarzún Cayo and Víctor Díaz García.



**Market size:** The global nanosensor market was valued at 134 million USD in 2017 and is expected to reach 4.622 millions USD in 2023, at a compound annual rate of 79.83% during the forecast period.

**Benefits:** The nanosensor would allow for quick, sensitive and specific detection of the pathogen for *Mycobacterium bovis* on site, unlike other commercial diagnostic methods that are laborious and whose results can take several days. This technology could work as an early diagnosis of the disease, facilitating decision-making to lower livestock treatment costs and avoid economic losses due to low productivity of meat and milk.

**Summary of the invention:** Bovine tuberculosis (TB) is a disease caused by the *Mycobacterium bovis* bacteria that can be transmitted to humans. This pathology has great impact on the efficiency of the production system, causing significant losses in the production of meat and milk, and also constitutes a restriction on the exportation of food of pecuniary origin. Currently, the most widely used methodology for field detection is the tuberculin test. This test has limitations such as administration difficulties and the interpretation of the results, generating false positives and a low degree of standardization and accuracy. This situation generates economic losses of great magnitude for the cattle industry of the Biobío region.

This line of research involves developing a nanobiosensor that will quickly and specifically determine the presence of *Mycobacterium bovis* genomic DNA. The nanobiosensor is made up of a fluorescent semiconductor nanoparticle (QDs) designed to absorb UV light and to produce fluorescent light. The nanoparticles have as probe a DNA strand complementary to a specific *Mycobacterium bovis* gene. In this way the system is specific in detecting low amounts of the pathogen. The system is portable, allowing measurements of cattle saliva samples to be made on site.



## Nanoemulsión bioactiva en base a curcumina y micosporina para aplicaciones en el ámbito cosmético y de productos naturales

**Industria:**

Cosmética

**Estado de desarrollo:** TRL 4

**Propiedad Intelectual:**

Solicitud de Patente PCT/CL2021/050071

**Inventores:**

Felipe Silva Jerez y Patricio Oyarzún Cayo.



**Tamaño de mercado:** El mercado global de nanoemulsiones se valoró en 7.67 billones USD en 2018 y se espera que alcance los 16.18 billones USD en 2026, a una tasa compuesta anual del 9,5% durante dicho período. Presenta diversas aplicaciones en formulaciones de medicamentos, vacunas, antibióticos, preparaciones tópicas y cosméticas.

**Beneficios:** En la actualidad existen diferentes cremas tópicas en el mercado que ayudan disminuir los problemas de piel. Sin embargo, la combinación curcumina-MAAs no ha sido descrita anteriormente, mientras que la competencia utiliza derivados del petróleo que pueden resultar tóxicos. Además, el alga Phorphyra columbina está disponible en los sectores litorales del país.

**Resumen de la invención:** El uso de compuestos naturales se ha disseminado para diferentes industrias del área cosmética y farmacéutica. Ciertos organismos han desarrollado diversos mecanismos de protección de la radiación UV-B, que se caracterizan por la producción y acumulación de compuestos químicos que bloquean el paso de la radiación UV. Dentro de estos compuestos, los aminoácidos asociados a micosporina (MAAs) son metabolitos secundarios presentes en algas rojas como *Porphyra columbina* y otras especies que habitan en el país. Otra molécula de interés, es la curcumina, que ha demostrado acción anticancerígena y antimicrobiana.

En esta línea de investigación se ha desarrollado una nano-emulsión con compuesto activo curcumina-micosporina capaz de atenuar y reparar el daño celular. El producto consiste en una nano-emulsión producida con un emulsificador, las nanopartículas de curcumina-micosporina son atrapadas por la emulsión y son capaces de liberar controladamente el contenido curcumina-micosporina. Estos componentes activos son capaces de disminuir el estado oxidativo celular y aumentar la proliferación celular, por otra parte, la curcumina posee propiedades antibacterianas especialmente en *E. coli* y *S. aureus*, patógenos asociados específicamente a la manipulación en el área de alimentos.



## Bioactive curcumin and mycosporine nanoemulsion for cosmetic and natural product applications

**Industry:**

Cosmetics

**Technology Readiness Level:** TRL 4

**Intellectual Property:**

Patent application PCT/CL2021/050071

**Inventors:**

Felipe Silva Jerez and Patricio Oyarzún Cayo.



**Market size:** The global nanoemulsion market was valued at 7.67 billion USD in 2018 and is expected to reach 16.18 billion USD in 2026, at a compound annual rate of 9.5% during this period. It has various applications in the formulation of medicines, vaccines, antibiotics, topical and cosmetic preparations.

**Benefits:** Currently there are different topical creams on the market that help decrease skin problems. However, the curcumin-MAAs combination has not been previously described, while the competition uses petroleum derivatives that can be toxic. In addition, the algae *Phorphyra columbina* is easily available in the coastal sectors of the country.

**Summary of the invention:** The use of natural compounds has spread to different industries in the cosmetic and pharmaceutical area. Certain organisms have developed various protection mechanisms from UV-B radiation, which are characterized by the production and accumulation of chemical compounds that block the passage of UV radiation. Within these compounds, the mycosporine-associated amino acids (MAAs) are secondary metabolites present in red algae such as *Porphyra columbina* and other species that inhabit our country. Another molecule of interest is curcumin, which has shown anticancer and antimicrobial action. In this line of research, a nano-emulsion with an active curcumin-mycosporine compound capable of mitigating and repairing cell damage is being developed.

The product consists of a nano-emulsion produced with an emulsifier, the curcumin-mycosporine nanoparticles are trapped by the emulsion and are capable of releasing controlled amounts of curcumin-mycosporine content. These active components are capable of decreasing the cellular oxidative state increasing cell proliferation. On the other hand, curcumin has antibacterial properties, especially in *E. coli* and *S. aureus*, which are pathogens specifically associated with the handling of food.



## Filtro de agua para remoción de metales pesados mediante una matriz de celulosa bacteriana e hidroxiapatita

### Industria:

Tecnologías de tratamiento de aguas

Estado de desarrollo: TRL 4

### Propiedad Intelectual:

Solicitud de Patente PCT/CL2021/050069

### Inventores:

Rodrigo Cáceres Congreve, Patricio Oyarzún Cayo y Dariela Nuñez Bernal.

**Tamaño de mercado:** El mercado global de sistemas de tratamiento de agua se valoró en 23.8 billones USD en 2016 y se espera que alcance los 44.0 billones USD en 2025, a una tasa compuesta anual del 7,1% durante dicho período.

**Beneficios:** El filtro permite la eliminación de metales pesados en efluentes contaminados a bajo costo, alta eficiencia y eficacia, minimización de productos químicos y lodos biológicos, pudiendo recuperar los metales y utilizarlos para la producción de otros productos.



**Resumen de la invención:** La elevada concentración de arsénico y de otros metales pesados en el agua potable del Norte de Chile, supone el aumento de la mortalidad por cáncer de pulmón y de vejiga de los habitantes de esa zona. En la Segunda Región, se presenta un caso similar por muertes por cáncer de vejiga y pulmón. Debido a la contaminación de las actividades mineras como también la alta concentración de minerales, se hace vital el desarrollo de productos que permitan contrarrestar la contaminación, mejorando la calidad de vida y apoyando la prevención de enfermedades de alto riesgo y costo. En esta línea investigación, se ha desarrollado un filtro confeccionado a partir de celulosa bacteriana, proveniente de una cepa aislada desde vinagre, en conjunto con hidroxiapatita obtenida desde desechos de la industria de exportación de moluscos.

La celulosa bacteriana obtenida ha demostrado una estructura de red fibrosa con una alta resistencia y una mayor área superficial debido a la naturaleza porosa. La porosidad consiste en espacios o nanoporos que pueden alojar una variedad de partículas a partir de diferentes materiales, tales como polímeros naturales y sintéticos. El material compuesto obtenido ha demostrado su eficacia en la eliminación de metales pesados en flujos continuos.



## Water filter for heavy metal removal using a bacterial cellulose and hydroxyapatite matrix

### Industry:

Water treatment technologies

Technology Readiness Level: TRL 4

### Intellectual Property:

Patent application PCT/CL2021/050069

### Inventors:

Rodrigo Cáceres Congreve, Patricio Oyarzún Cayo and Dariela Nuñez Bernal.

**Market size:** The global market for water treatment systems was valued at 23.8 billion USD in 2016 and it is expected to reach 44.0 billion USD in 2025, at a compound annual rate of 7.1% during the forecast period.

**Benefits:** The filter allows the removal of heavy metals in contaminated effluents at low cost, high efficiency and effectiveness, minimization of chemical products and biological sludge, while recovering the metals and using them for the production of other products.



**Summary of the invention:** The high concentration of arsenic and other heavy metals in drinking water in northern Chile has meant an increase in lung and bladder cancer mortality in the population of that area. In the second region, a similar situation occurs in terms of bladder and lung cancer deaths. Due to contaminating mining activity and high concentration of minerals, the development of products that prevent contamination becomes vital in order to improve quality of life and avoid high risk and costly diseases. This line of research develops a filter made from bacterial cellulose, taken from an isolated strain in vinegar, together with hydroxyapatite obtained from shellfish export industry waste.

The bacterial cellulose obtained displays a highly resistant fibrous structure of a larger surface area, due to its porous nature. Porosity consists of spaces or nanopores that can accommodate a variety of particles from different materials such as natural and synthetic polymers. The composite material obtained has demonstrated effectiveness in removing heavy metals in continuous flows.



## Producto antitumoral en base a un extracto proteico soluble derivado de una bacteria probiótica como terapia preventiva de patologías de colon

### Industria:

Cuidado de la Salud

### Estado de desarrollo: TRL 6

### Propiedad Intelectual:

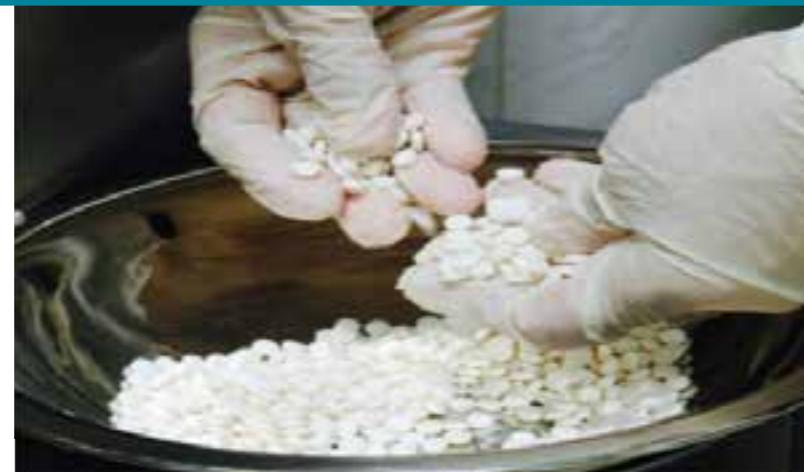
Solicitud de Patente en Chile N°1272-2017; Argentina N° P18 01 01290 y PCT/CL2018/050023.

### Inventores:

Érica Castro Inostroza, Pedro Alarcón Zapata, María Piderit Moreno, Jaime Cofré Rubilar, José Luis Daroch Neira y Valeska Aeschlimann Arjona.

**Tamaño de mercado:** El mercado global de probióticos se valoró en 42.5 billones USD en 2017 y se espera que alcance los 74.7 billones USD en 2025, a una tasa compuesta anual del 7,3 % durante dicho período.

**Beneficios:** El producto es menos afectado por estrictas barreras de producción y condiciones de almacenamiento específicas que encarecen los costos y generan limitaciones comerciales como en el caso de emplear microorganismos vivos. En términos de producción no requiere una estricta cadena de frío y al ser estable tiene bajos costos de estantería. El carácter único de esta tecnología está dado por el empleo de una cepa bacteriana ácido láctico aislada desde leche materna cuyas propiedades metabólicas, genéticas y funcionales son exclusivas, conformando un producto biotecnológico seguro e inocuo, libre de efectos secundarios como los producidos por la quimioterapia o radioterapia.



**Resumen de la invención:** El cáncer colorrectal (CCR), es el tercer cáncer más común en la población y la segunda causa de muerte por cáncer tanto en hombres como mujeres. Por este motivo, se ha mostrado un interés creciente en su control y prevención por alternativas naturales y no invasivas. El producto desarrollado está basado en un homogenizado proteico soluble obtenido de la cepa probiótica *L. salivarius* CLMUSS1 (DSM32448). Este, se presenta como una alternativa antitumoral de uso preventivo, que podría disminuir los niveles de morbilidad y mortalidad en la población y cuyo mecanismo se acción radica en la interacción microbiota-epitelio gastrointestinal.

La efectividad del producto se ha evaluado en líneas celulares de cáncer de colon (línea celular Caco-2), donde se ha demostrado modulación significativa de la respuesta inflamatoria celular, mediada por interleuquinas, así como protección del epitelio de colon por medio de la preservación de las uniones celulares. También se ha evaluado *in vivo* en modelos animales tratados químicamente con dosis carcinogénicas.



## Anti-tumor product based on a soluble protein extract derived from a probiotic bacterium as preventive therapy for colon pathologies

### Industry:

Health care

### Technology Readiness Level: TRL 6

### Intellectual Property:

Patent application in Chile N°1272-2017; Argentina N° P18 01 01290 and PCT/CL2018/050023.

### Inventors:

Érica Castro Inostroza, Pedro Alarcón Zapata, María Piderit Moreno, Jaime Cofré Rubilar, José Luis Daroch Neira and Valeska Aeschlimann Arjona.

**Market size:** The global probiotic market was valued at 42.5 billion USD in 2017 and is expected to reach 74.7 billion USD in 2025, at a compound annual rate of 7.3% during the forecast period.

**Benefits:** The product is less affected by strict production barriers and specific storage conditions that increase costs and generate commercial limitations, as in the case of using live microorganisms. In terms of production it does not require a strict cold chain and since it is stable, it has low shelf costs. The unique feature of this technology is given by the use of a bacterial strain of lactic acid isolated from breast milk, whose metabolic genetic and functional properties are unique, forming a safe and innocuous biotechnological product free of side effects, not like those produced in classic palliative treatments like chemotherapy or radiation therapy.



**Summary of the invention:** Colorectal cancer (CRC) is the third most common cancer in the population and the second cause of cancer death in both men and women. For this reason, there has been a growing interest in its control and prevention by natural and non-invasive alternatives. This product is based on an ahomogenate soluble protein obtained from a probiotic strain *L. salivarius* CLMUSS1 (DSM32448). This is an antitumor alternative for preventive use, which could reduce the levels of morbidity and mortality in the population and whose mechanism is based on microbiota-gastrointestinal epithelium interaction.

The effectiveness of this product has been evaluated in colon cancer cell lines (Caco-2 cell line), and significant modulation of the interleukin-mediated cellular inflammatory response has been shown, as well as protection of the colonepithelium by means of preserving cell junctions. It has also been tested on animal models chemically treated with carcinogenic doses.



## Aerosol orofaríngeo basado en un extracto soluble de bacterias probióticas con impacto en la inmunidad del tracto genitourinario

### Industria:

Cuidado de la Salud

### Estado de desarrollo:

TRL 6

### Propiedad Intelectual:

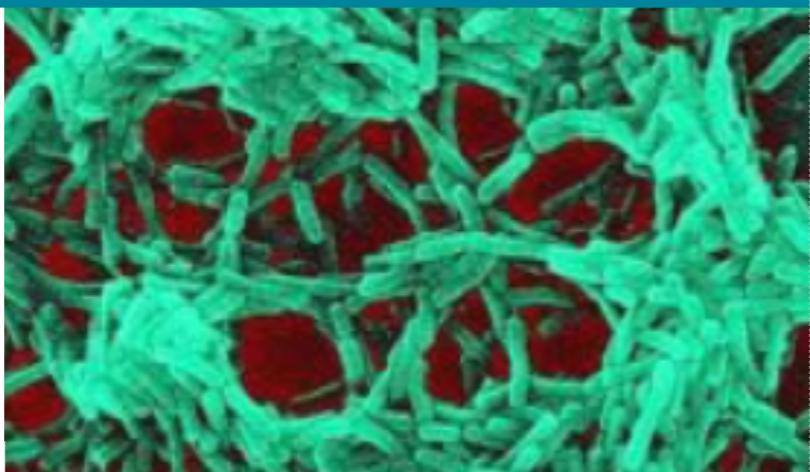
Solicitud de Patente en Chile N° 1273-2017; Argentina N° P18 01 01289 y PCT/CL2018/050024.

### Inventores:

Érica Castro Inostroza, María Piderit Moreno, Juan Pablo Mellado, María José Aguayo, Rodrigo Bórquez Yáñez, Margarita González Riquelme y Valeska Aeschlimann Arjona.

**Tamaño de mercado:** El mercado global de probióticos se valoró en 42.5 billones USD en 2017 y se espera que alcance los 74.7 billones USD en 2025, a una tasa compuesta anual del 7,3 % durante dicho período.

**Beneficios:** Al estar el producto basado en un hidrolizado proteico soluble de cepas bacterianas probióticas, se encuentra menos afectado por barreras de producción estrictas y condiciones de almacenamiento específicas que encarecen los costos y generan limitaciones comerciales como en el caso producir microorganismos vivos. En efecto, en términos de producción no requiere una estricta cadena de frío y al ser estable tiene bajos costos de estantería. Su aplicación, como aerosol oro faríngeo, es fácil y cómodo. Esto toma mayor relevancia si se considera la complejidad del área que se quiere proteger.



**Resumen de la invención:** Las infecciones del tracto urinario (ITU) comprenden la invasión, colonización y multiplicación de microorganismos. El tratamiento tradicional de las ITUs involucra antibióticos, frente a los cuales algunos de los agentes infecciosos manifiestan resistencia. Esto resulta en infecciones recurrentes, situación particularmente relevante en las infecciones vaginales, las cuales son un importante motivo de consulta ginecológica. Se ha investigado el reemplazo de las terapias habituales para las infecciones vaginales por métodos alternativos, menos invasivos y naturales. Entre estos se encuentra el empleo de probióticos, los que corresponden a microorganismos que modulan la microbiota vaginal protegiendo la mucosa de la invasión de patógenos por diversos mecanismos. En este sentido, la tecnología desarrollada es un tratamiento novedoso, ya que involucra el empleo de un hidrolizado proteico soluble obtenido de la cepa de *Lactobacillus salivarius* CVH USS1 (DSM32447).

La aplicación de este extracto disminuye significativamente la respuesta inflamatoria en un modelo de células mononucleares de sangre periférica humana y ha presentado efectos protectores en el epitelio de una línea celular de cáncer. Además, usando esa innovación, se observó un efecto preventivo en modelos animales frente a ITUs. Estos resultados sustentan la aplicación de estas proteínas como estimuladoras de la inmunidad de la mucosa genitourinaria.



## Oropharyngeal aerosol based on a soluble extract of probiotic bacteria with an impact on the immunity of the genitourinary tract

### Industry:

Health care

### Technology Readiness Level:

TRL 6

### Intellectual Property:

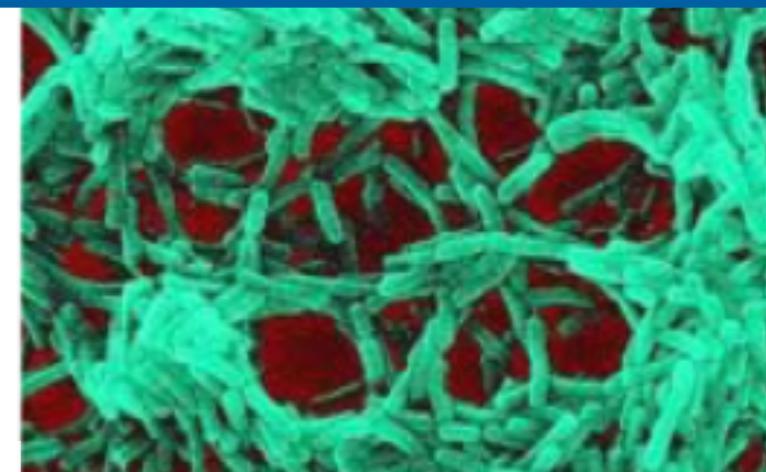
Patent application in Chile N° 1273-2017; Argentina N° P18 01 01289 and PCT/CL2018/050024.

### Inventors:

Érica Castro Inostroza, María Piderit Moreno, Juan Pablo Mellado, María José Aguayo, Rodrigo Bórquez Yáñez, Margarita González Riquelme and Valeska Aeschlimann Arjona.

**Market size:** The global probiotic market was valued at 42.5 billion USD in 2017 and is expected to reach 74.7 billion USD in 2025, at a compound annual rate of 7.3% during the forecast period.

**Benefits:** Since the product is based on a soluble protein hydrolyzate of probiotic bacterial strain, it is less affected by strict production barriers and specific storage conditions that increase costs and generate commercial limitations, as in the case of producing live microorganisms. Indeed, in terms of production it does not require a strict cold chain and since it is stable, it has low shelf costs. Its application, as an oropharyngeal aerosol, is easy and comfortable to use. This becomes more relevant when considering the complexity of the area to be protected.



**Summary of the invention:** Urinary tract infections (UTIs) include the invasion, colonization, and multiplication of microorganisms. Traditional UTI treatment involves antibiotics, against which some of the infectious agents show resistance. This results in recurrent infections, particularly vaginal infections, which are a common cause of gynecological consultation. Alternatives to current therapies for vaginal infections with less invasive and natural methods have been investigated. Among these is the use of probiotics, which correspond to microorganisms that modulate the vaginal microbiota, protecting the mucosa from pathogen invasion through various mechanisms. In this sense, this technology is a novel treatment, since it involves the use of a soluble protein hydrolyzate obtained from the *Lactobacillus salivarius* strain CVH USS1 (DSM32447).

The application of this extract significantly decreases the inflammatory response in a human peripheral blood mononuclear cell model and has shown protective effects on the epithelium of a cancer cell line. Furthermore, when using this innovation, a preventive effect against UTIs in animal models was observed. These results justify the application of these proteins as stimulators of immunity of the genitourinary mucosa.



## Combinación de cotinina más antioxidante para el tratamiento de depresión y corrección de déficit funcional de astrocitos inducido por depresión y otras condiciones neuropatológicas

### Industria:

Farmacéutica

Estado de desarrollo: TRL 4

### Propiedad Intelectual:

Solicitud de Patente USA N° 62/459736; PCT/IB2018/000306. Solicitud de Patente en Chile N° 2313-2019.

### Inventor:

Valentina Echeverría Moran

### Solicitantes:

Universidad San Sebastián y Department of Veterans Affairs.

**Tamaño de mercado:** Se estima que el mercado global de terapias para desórdenes neurológicos alcance los 128.9 billones USD en 2025, a una tasa compuesta anual del 5,9%.

**Beneficios:** El desarrollo de esta tecnología permitirá establecer un proceso eficiente de producción microbiológica de cotinina a precios compatibles con la preparación de cotinina para consumo masivo. Por otra parte, una segunda aplicación potencial involucraría la degradación bacteriana de la nicotina como base para la formulación de Métodos de Biorremediación para la industria del tabaco.



**Resumen de la invención:** las enfermedades psiquiátricas y neurológicas , tales como el trastorno por estrés postraumático (TEPT), la depresión, los trastornos de ansiedad y la enfermedad de Alzheimer (EA) constituyen un grave problema de salud pública en Chile y el mundo. En efecto, el modo de vida actual junto a catástrofes naturales, violencia intrafamiliar y guerras han incrementado la incidencia del TEPT en la población Mundial. Respecto a la EA, más de 25 millones de personas la padecen y está afectando cada día a personas más jóvenes. Actualmente, no existen terapias efectivas para estas condiciones, por lo cual el desarrollo de nuevos medicamentos es imprescindible. La cotinina, un derivado de la nicotina, posee propiedades terapéuticas reconocidas para estas condiciones, sin embargo, los costos de producción actuales son altos.

A modo de establecer un proceso alternativo que sea menos costoso y amigable con el medioambiente, una alternativa de producción para cotinina para uso farmacéutico en base a la biotransformación de nicotina mediante el uso de bacterias, ha sido desarrollado y validado.



## A combination of cotinine and antioxidant for the treatment of depression and correction of functional deficit of astrocytes induced by depression and other neuropathological conditions

### Industry:

Pharmaceutical

Technology Readiness Level: TRL 4

### Intellectual Property:

Patent application USA N° 62/459736; PCT/IB2018/000306. Patent application in Chile N° 2313-2019.

### Inventor:

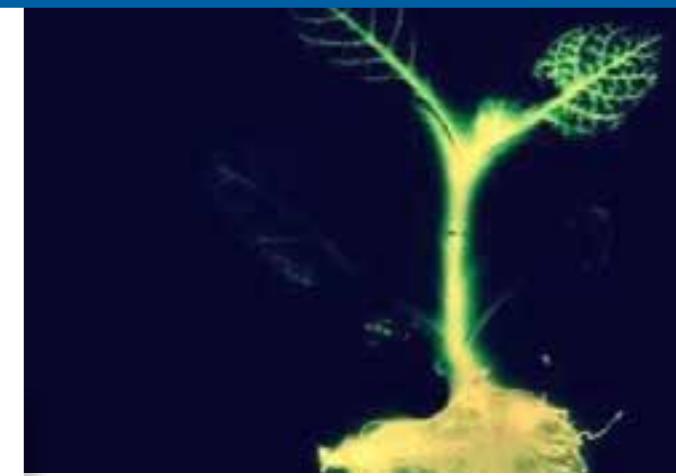
Valentina Echeverría Moran

### Applicants:

Universidad San Sebastián and Department of Veterans Affairs.

**Market size:** The global market for therapies for neurological disorders is estimated to reach 128.9 billion USD in 2025, at a compound annual rate of 5.9%.

**Benefits:** The development of this technology would establish an efficient process for the microbiological production of cotinine at prices compatible with the preparation of cotinine for mass consumption. Furthermore, a second potential application would involve bacterial degradation of nicotine as the basis for the formulation of Bioremediation Methods for the tobacco industry.



**Summary of the invention:** Psychiatric and neurological diseases such as post-traumatic stress disorder (PTSD), depression, anxiety disorders and Alzheimer's disease (AD) constitute a serious public health problem in Chile and in the world. In fact, current life style together with natural disasters, domestic violence and wars have increased the incidence of PTSD in the world population. Regarding AD, more than 25 million people suffer from it and it is affecting younger people every day. Currently, there are no effective therapies for these conditions, so the development of new medication is essential. Cotinine, a nicotine derivative, has recognized therapeutic properties for these conditions, however, current production costs are high.

In order to establish an alternative process that is less costly and environmentally friendly, an alternative production system for cotinine for pharmaceutical use based on the biotransformation of nicotine through the use of bacteria, has been developed and validated.



## Microsíntesis de Nanopartículas de oro para aplicaciones optoelectrónicas y en biomedicina

### Industria:

Nanotecnología

Estado de desarrollo: TRL 3

### Propiedad Intelectual:

Solicitud de Patente en Chile N° 3334-2021

### Inventores:

Patricio Oyarzún Cayo, Víctor Díaz García, Pablo Coelho Caro, María Ligia Inostroza Concha, Braulio Contreras Trigo, Rodrigo Cáceres Congreve.



**Tamaño de mercado:** Se estima que el mercado de nanopartículas de oro alcance los 6,33 bill. para 2025, a una tasa compuesta anual del 12,5%. La aplicación médica representa mas del 50% de participación, seguido por la aplicación electrónica (biosensores). Por otra parte, se espera que el mercado de nanopartículas fluorescentes supere los 32 bill. para 2024, a una tasa compuesta anual del 60% durante el período de 2019 - 2024.

**Beneficios:** Método de síntesis de nanopartículas de oro rápido, económico y ecoamigable, el cual permite la obtención de nanopartículas de oro de distintos tamaños, en mayor concentración y mayor estabilidad en comparación al método de síntesis por reducción de citrato. Es posible obtener nanopartículas de oro con capacidad de emisión de fluorescencia en el rango del infrarrojo cercano (500 a 700nm) resulta fundamental para aplicaciones optoelectrónicas y en biomedicina. Es un método de síntesis ideal para ser utilizado en procesos de screening para aplicaciones tecnológicas, reduciendo el costo y consumo de reactivos, y con ello, minimizando el impacto ambiental.

**Resumen de la invención:** Método que permite la síntesis de nanopartículas de oro con mayor concentración, más estables y esféricas en comparación a los métodos tradicionales. Síntesis facil, rápida y eco-amigable, permitiendo la obtención de nanopartículas en un solo paso, sin necesidad de usar soluciones ácidas, por lo que no genera residuos peligrosos. Generación de nanopartículas de oro fluorescentes recubiertas con tioles biológicos con un rango amplio de emisión infrarroja para aplicaciones en biomedicina y optoelectrónica.



## Microsynthesis of Nanoparticles of gold for Optoelectronic and Biomedical Applications

### Industry:

Nanotechnology

Technology Readiness Level: TRL 3

### Intellectual property:

Patent application in Chile N° 3334-2021

### Inventors:

Patricio Oyarzún Cayo, Víctor Díaz García, Pablo Coelho Caro, María Ligia Inostroza Concha, Braulio Contreras Trigo, Rodrigo Cáceres Congreve.



**Market size:** The global gold nanoparticle market is expected to reach 6.33 billion USD by 2025, at a compound annual rate of 12.5% during the estimated period. More than 50% represents medical application, followed by electronic application (biosensors). On the other hand, the market for fluorescent nanoparticles is expected to exceed 32 billion by 2024, at an annual compound rate of 60% during the period 2019-2024.

**Benefits:** This gold nanoparticle synthesis method is fast, economical, eco-friendly and obtains gold nanoparticles of different sizes, in higher concentration and with greater stability compared to the synthesis method by reduction of citrate. It obtains nanoparticles of gold able to emit fluorescence in the near infrared range (500 to 700nm), which is essential for optoelectronic applications and in biomedicine. It is an ideal synthesis method for screening processes in technological applications, reducing the cost and consumption of reagents, while minimizing environmental impact.



## Efecto antiproliferativo de extracto de agarophyton chilensis en cáncer prostático

**Industria:**

Medicina Complementaria y Alternativa

**Estado de desarrollo:** TRL 3**Propiedad Intelectual:**

Solicitud de Patente PCT/CL20219/050052

**Solicitantes:**

Universidad San Sebastián, Universidad Andrés Bello.

**Inventores:**

Alejandro Godoy Sánchez, Francisca Bronfman Cáceres, Camila Schmidt, Loreto Contreras.



**Tamaño de mercado:** El tamaño de mercado global de la medicina complementaria y alternativa fue valorado en USD \$ 82.27 billones en 2020 y se estima que se expandirá a una tasa compuesta anual del 22.03% entre 2021 y 2028.

**Beneficios:** El desarrollo de esta tecnología permitiría una inhibición significativa de la proliferación celular y la progresión del cáncer de próstata, reduciendo la mortalidad y morbilidad asociadas con los procedimientos quirúrgicos de manejo del cáncer y los altos efectos secundarios de la quimioterapia.

**Resumen de la invención:** El uso de la medicina complementaria y alternativa está aumentando rápidamente en los países desarrollados. Los productos botánicos son las medicinas alternativas más utilizadas tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Se utilizan en forma de suplementos a base de hierbas, medicamentos homeopáticos y otros productos naturales. En la mayoría de los países, se utilizan ampliamente en forma de suplementos dietéticos junto con alimentos y medicamentos estándar. Algunos de ellos han sido bien estudiados en varios modelos experimentales de cáncer, tanto *in vivo* como *in vitro*. Éstos han demostrado una inhibición significativa de la proliferación celular. Algunos de ellos se encuentran en fase de ensayo clínico o ya están disponibles como complemento alimenticio.

Los pacientes con cáncer están explorando el uso de la medicina complementaria y alternativa, debido al alto riesgo de mortalidad y morbilidad a largo plazo asociados con los procedimientos quirúrgicos de manejo del cáncer y los altos efectos secundarios de la quimioterapia.

Esta tecnología es una medicina alternativa a base de oleoresina de especies de algas chilensis que han mostrado resultados positivos *in vitro*, en la prevención de la proliferación de células cancerosas.



## Antiproliferative effect of agarophyton chilensis extract in prostate cancer

**Industry:**

Complementary and Alternative Medicine

**Estate of development:** TRL 3**Intellectual Property:**

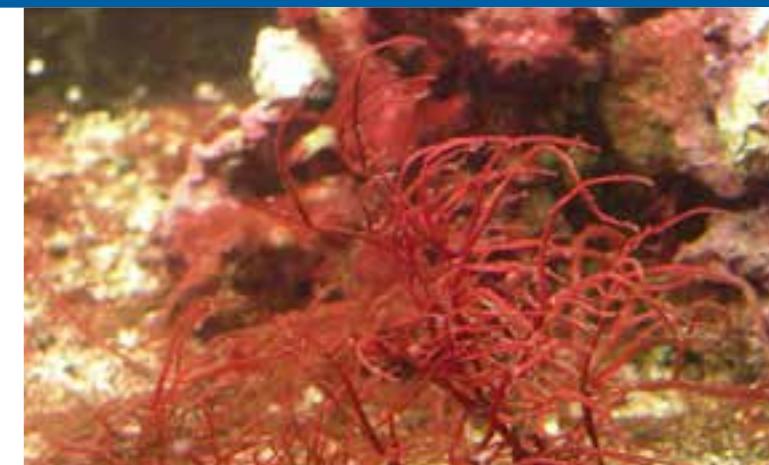
Patent Application PCT/CL20219/050052

**Assignee:**

Universidad San Sebastián, Universidad Andrés Bello.

**Inventors:**

Alejandro Godoy Sánchez, Francisca Bronfman Cáceres, Camila Schmidt, Loreto Contreras.



**Summary of the invention:** The use of complementary and alternative medicine is increasing rapidly in developed countries. Botanicals are the most widely used alternative medicines in both developing and developed countries. They are used in the form of herbal supplements, homeopathic medicines, and other natural products. In the majority of the countries, they are used extensively in the form of dietary supplements along with standard food and medicine. Some of them have been well studied in various experimental models of cancer, both *in vivo* and *in vitro* models. They have shown significant inhibition of cell proliferation. Some of them are in the phase of clinical trial or already available as food supplement.

Cancer patients are exploring the use of complementary and alternative medicine, because of the high risk of mortality and long-term morbidity associated with surgical procedures of cancer management and high side effects of chemotherapy.

This technology is an alternative medicine based on oleoresin from chilensis algae species which have shown positive results *in vitro*, in preventing cancer cell proliferation.



UNIVERSIDAD  
SAN SEBASTIÁN

VICERRECTORÍA  
DE INVESTIGACIÓN  
Y DOCTORADOS

