

PROGRAMA

Desarrollo
Productivo
SOSTENIBLE



30 de mayo de 2025
VERSIÓN 1

REPORTE DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

**Detección Temprana de Algas
en Aguas Dulces y Saladas**

PROYECTO

Levantamiento de Información de Patentes
para el Programa Desarrollo Productivo Sostenible



Ministerio de
Economía,
Fomento y
Turismo

Gobierno de Chile



INAPI
Ministerio de
Economía, Fomento
y Turismo

Gobierno de Chile

CONTROL DE VERSIONES						
01	30/05/2025	Equipo DPS-STC	Revisión			
Edición	Fecha	Preparado por	Emitido para	Revisado por	Aprobado por	Fecha de Aprobación
Documentos Administrativos Convenio Levantamiento de Información de Patentes para el Programa Desarrollo Productivo Sostenible.					N° Documento DPS 2025 03	

ÍNDICE

RESUMEN	6
ASPECTOS DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL	7
GLOSARIO	8
PRESENTACIÓN	10
INTRODUCCIÓN	11
REPORTE TECNOLÓGICO.....	15
MAPA DE BÚSQUEDA.....	16
BÚSQUEDA INTERNACIONAL	17
1. Detección Remota.....	20
1.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud	20
1.2. Principales países de presentación de la solicitud	21
1.3. Principales países de los solicitantes.....	22
1.4. Principales solicitantes	23
1.5. Ejemplos de Patentes de Detección Remota	24
2. Detección In-Situ	30
2.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud	30
2.2. Principales países de presentación de la solicitud	31
2.3. Principales países de los solicitantes.....	32
2.4. Principales solicitantes	33
2.5. Ejemplos de Patentes de Detección In-Situ.....	34
3. Detección en Laboratorio.....	40
3.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud	40
3.2. Principales países de presentación de la solicitud	41
3.3. Principales países de los solicitantes.....	42
3.4. Principales solicitantes	43
3.5. Ejemplos de Patentes de Detección en Laboratorio	44
BÚSQUEDA NACIONAL	50
Búsqueda Nacional	50
MAPA DE RELACIONES	53
LICENCIAMIENTO	56
ÁMBITOS TECNOLÓGICOS	57
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXO.....	59
Criterios de Búsqueda Internacional.....	59
Criterios de Búsqueda Nacional	61

EJEMPLOS DE PATENTES

1. Detección Remota	20
Método y sistema de monitoreo de la calidad del agua para vehículos aéreos no tripulados	24
Sistema y método para generar mapas de floraciones de algas con datos de muestreo aleatorio GPS	26
Método para la predicción anual del área donde la floración de algas azules ocurrirá por primera vez en un lago grande y poco profundo	28
2. Detección In-Situ	30
Sistema para la evaluación rápida de la calidad del agua y de las toxinas de floraciones de algas nocivas ...	34
Boya para monitoreo de algas azules y prealarma de floración de algas azules	36
Dispositivo y método de monitoreo para la detección temprana de anabiosis y migración vertical de algas	38
3. Detección en Laboratorio	40
Microarreglo para la detección de algas tóxicas, códigos de barras de ADN, solución de hibridación, y método de detección de algas tóxicas	44
Métodos de detección de circuito integrado de biorreportadores bioluminiscentes	46
Cebadores y método para detectar Microcystis tóxica	48
Búsqueda Nacional	50
Proceso para la detección y cuantificación de microalgas potencialmente tóxicas	50

CRÉDITOS

Este informe ha sido elaborado por el equipo del Proyecto Desarrollo Productivo Sostenible del
Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI.

La portada fue elaborada utilizando íconos disponibles en www.freepik.es

RESUMEN

El presente informe aborda la importancia de encontrar soluciones innovadoras ante los desafíos impuestos por el cambio climático, principalmente a aquellos asociados a la detección temprana de las floraciones o “*bloom*” de algas, tanto en aguas marinas como en aguas dulces.

Las Floraciones de Algas Nocivas (FAN) se han convertido en un fenómeno ambiental cada vez más relevante en el escenario del cambio climático, ya que ha intensificado la frecuencia, duración y distribución de las algas. El aumento de la temperatura del agua, la mayor estratificación de la columna de agua, y la intensificación de eventos extremos como sequías y lluvias intensas, crean condiciones ideales para la proliferación de microalgas tóxicas. Esto ha generado impactos ecológicos, sociales y económicos significativos para el país.

La detección temprana de las FAN es fundamental para reducir sus impactos negativos en diversos sectores. Permite anticiparse a los efectos adversos que estos eventos puedan provocar, facilitando así una respuesta oportuna y efectiva.

Esta necesidad tecnológica es abordada por medio de la búsqueda de patentes orientadas a tecnologías (ya sean sistemas, métodos y/o dispositivos) que buscan detectar tempranamente las floraciones de algas tanto en aguas dulces como en aguas saladas, categorizadas por su forma de detección ya sea a través de detección remota, in-situ o en laboratorio.

Para conocer las tendencias tecnológicas del área de detección temprana de algas, se realizó un proceso de vigilancia tecnológica que arrojó como resultado **138 solicitudes de patentes (67 familias de patentes)**. Se presenta además una selección de **9** fichas técnicas ilustrativas de la búsqueda internacional y **1** ficha técnica ilustrativa de la búsqueda nacional. Por último, no se encontraron solicitudes de patente con acuerdos de licencia.

ASPECTOS DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Este contenido se divulga conforme la función encomendada al Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, y proviene de la información que cada solicitante ha proporcionado para su solicitud de registro a nivel internacional y que se encuentra publicada en bases de datos públicas y gratuitas de patentes. Por lo anterior, INAPI no cuenta con la información acerca de la etapa de desarrollo o comercialización, ni de su efectividad y seguridad.

La protección por patente se concede a nivel territorial, lo que significa que está limitada a un país o región específica donde se solicitó y se concedió. La información sobre patentes se divulga a escala mundial, lo que permite que cualquier persona, empresa o institución pueda acceder y consultar los documentos de patentes desde cualquier localidad.

Las patentes protegen las invenciones por un tiempo determinado, generalmente 20 años desde la fecha de la primera solicitud. Durante el período de vigencia de una patente, el o la titular puede transferirla mediante convenios, autorizaciones o contratos tecnológicos para permitir el uso y disfrute de los beneficios de explotación de ese conocimiento. Una vez que expira el período de vigencia de una patente, la tecnología de productos, procesos o métodos, la maquinaria, equipos o dispositivos, pueden ser utilizados por cualquier persona, empresa o institución. En ese momento, se convierte en una patente de dominio público.

Los documentos presentados en este informe se contemplan como una muestra de las invenciones dispuestas para su consulta directa en la base de datos desde donde se obtuvo la información. Muchas de ellas se encuentran en proceso de tramitación, por tanto, aún no es posible determinar si están o estarán solicitadas en Chile, como fase nacional. De acuerdo a lo anterior, esta publicación tiene un carácter informativo y no asegura que estas invenciones estén disponibles para su libre uso en nuestro territorio. En caso de estar interesado en alguna de estas tecnologías, es necesario contactar a sus titulares para asegurar una adecuada transferencia tecnológica o corroborar la libertad de operación.

La información presentada en este reporte no es necesariamente de dominio público y las creaciones mencionadas pueden estar protegidas por otros derechos de propiedad intelectual. Se recomienda consultar al titular de la patente o los titulares de esos derechos para obtener información sobre su estado y poder utilizarlas.

En relación a la necesidad de solicitar autorización al titular de una invención, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Invenções o innovaciones de dominio público**

Son aquellas en que la protección provista por una patente, ha cesado debido a causas establecidas por ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aún estando vigente en otros países o fue abandonada. De igual forma, se considera dominio público cuando su creador renuncia a la propiedad intelectual y, por lo tanto, puede ser utilizado por cualquier persona.

- **Invenções o creaciones con patente, marca comercial o derecho de autor vigente**

Son aquellas creaciones que están protegidas por la ley en el territorio nacional. Para poder utilizarlas, es necesario obtener la autorización expresa del titular (propietario). Para ello, el interesado debe ponerse en contacto con los titulares y llegar a un acuerdo sobre los términos de licenciamiento. La utilización maliciosa de una invención, marca comercial o de una creación protegida por derecho de autor es sancionada de acuerdo al artículo 28 y 52 de la Ley 19.039, o al Capítulo II de la Ley 17.336 según corresponda.

- **Innovaciones**

Productos o procesos que, aunque no tienen necesariamente una patente, resuelven un problema de la técnica.

GLOSARIO

Las definiciones presentadas se basan principalmente en los informes de la Oficina Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), la Oficina Europea de Patentes (EPO) y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI).

- **Clasificación Internacional de Patentes (CIP):** El sistema jerárquico de clasificación divide el área tecnológica en secciones, clases, subclases y grupos. La clasificación es una herramienta esencial y universal para encontrar documentos de patente en las búsquedas que se realizan en el estado de la técnica, ya que no se encuentra limitada por el idioma.
- **Familia de patentes:** Documentos de patentes relacionadas con invenciones que son patentadas o están en proceso de patentamiento, en múltiples países, lo que da lugar a la existencia de varios documentos de patentes similares, redactados en el idioma oficial de cada país u organismo donde se ha presentado la patente. Comparten la misma combinación de prioridades.
- **Familia INPADOC:** Una familia de patentes extendida INPADOC es una colección de documentos de patente que cubren una tecnología. El contenido técnico de las solicitudes es similar, pero no necesariamente el mismo. Los miembros de una familia extendida de patentes INPADOC tendrán al menos una prioridad en común con al menos otro miembro, ya sea directa o indirectamente.
- **Inventor:** Es la persona o personas naturales que han desarrollado una invención.
- **Solicitante:** Persona(s), empresa(s) o institución(es) que solicita(n) a un Estado el otorgamiento del derecho de protección, por tanto, quien(es) se registren en esta categoría será(n) el (los) propietario(s) de la marca o patente.
- **Titular:** Es el poseedor del título de propiedad sobre una patente.
- **Oficina de Patentes:** Es el organismo público responsable de la concesión, trámite y registro de patentes de invención o modelos de utilidad. En Chile, el organismo encargado de cumplir estas labores es el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI).
- **Patentes:** Son aquellas solicitudes que la Oficina de Patentes ha evaluado y determinado que cumplen con los requisitos formales y de fondo para ser patentables, por lo que son concedidas al titular.
- **PCT:** El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), es un tratado internacional administrado por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), cuyo objetivo es simplificar y hacer más accesible -para los usuarios y oficinas de patentes- el proceso de presentación de solicitudes internacionales de patente, con miras a proteger las invenciones en varios países.

PRESENTACIÓN

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en coordinación con los Ministerios de Energía, Minería, Medio Ambiente, Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, y CORFO, ha estado liderando desde 2023 el Programa Desarrollo Productivo Sostenible (DPS). Este programa busca construir un sistema productivo capaz de enfrentar los desafíos actuales en materia ambiental, económica y social, a través de tres ejes centrales: (1) Descarbonización justa; (2) Resiliencia ante la crisis climática y sus impactos socioambientales; y (3) Sofisticación y diversificación productiva sostenible del país.

En este contexto, la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño y el Instituto de Propiedad Industrial (INAPI) han suscrito por tercer año consecutivo el convenio del Proyecto “Levantamiento de información tecnológica de patentes para un modelo de Desarrollo Productivo Sostenible”. El objetivo principal de este proyecto es generar y difundir información tecnológica que permita visualizar panoramas y tendencias globales sobre tecnologías, basándose en patentes nacionales e internacionales.

Este proyecto se centra en la resiliencia de los sectores productivos con impacto en la triple crisis ambiental (climática, biodiversidad y contaminación), así como a la sofisticación y diversificación del sector manufacturero nacional, con foco especial en aquellas problemáticas asociadas a la descarbonización y cuyas soluciones puedan tener impacto para las empresas del sector.

Actualmente, se han estado analizando las necesidades tecnológicas del sector de cambio climático junto al Ministerio de Economía, priorizando aquellas necesidades que impactan a más de un plan sectorial. Es así, que se presenta a continuación el Reporte Vigilancia Tecnológica del Sector Cambio Climático denominado **“Detección Temprana de Algas en Aguas Dulces y Saladas”**.

INTRODUCCIÓN

Las floraciones de algas, también conocidas como *blooms*, se han convertido en una problemática ambiental de alcance mundial y representan una amenaza creciente a nivel global para la salud humana, la biodiversidad acuática y las economías locales. En los últimos 50 años, las Floraciones de Algas Nocivas (FAN o HAB por sus siglas en inglés) han sido más frecuentes e intensas en todo el mundo, abarcando distintos y amplios sectores geográficos (United States Environmental Protection Agency (EPA), s.f).

Este fenómeno ocurre cuando aumenta excesivamente la densidad de algunas microalgas nocivas y producen toxinas que crecen excesivamente en ecosistemas acuáticos, desde lagos a océanos. Algunas de ellas ocasionan la muerte de organismos, la contaminación de especies, la alteración de ecosistemas, afectan a la salud humana y a ciertas actividades económicas, como la pesca, acuicultura y el turismo (Instituto de Fomento Pesquero IFOP, 2025)

Estos eventos se desarrollan debido a factores como el cambio climático, la eutrofización y la contaminación. Los principales factores climáticos que afectan a las floraciones de algas nocivas son: (1) el calentamiento de la temperatura del agua, (2) cambios en la salinidad, (3) niveles más altos de dióxido de carbono, (4) cambios en las precipitaciones y aumentos resultantes en las cargas de nutrientes, (5) aumento del nivel del mar y (6) la surgencia costera.

Chile es uno de los cuatro focos mundiales que tienden a desarrollar episodios catastróficos de Floraciones Algales Nocivas (FAN). Han cobrado especial relevancia en las últimas décadas y han tenido un impacto significativo, afectando tanto cuerpos de agua dulce como entornos marinos especialmente en los fiordos, lagos y zonas costeras (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia - CR2, s. f.). En el sur del país y en la patagonia, por ejemplo, se han reportado episodios recurrentes de floraciones de algas, con impactos negativos en la industria acuícola y en las comunidades costeras. Asimismo, se han identificado floraciones en embalses y lagos interiores, comprometiendo la calidad del agua y generando riesgos sanitarios para la población. Con estas situaciones se identifica la necesidad urgente de detectar, monitorear y gestionar adecuadamente estos fenómenos.

La detección temprana de floraciones algales es clave para mitigar sus efectos y anticipar medidas de respuesta para prevenir sus efectos dañinos. La implementación de tecnologías de detección, monitoreo y predicción, tanto in situ como mediante herramientas de percepción remota, permite alertar a tiempo sobre posibles eventos nocivos y reducir sus impactos ambientales, económicos y sociales.

En esa línea, se presenta a continuación el **Reporte de Vigilancia Tecnológica de “Detección Temprana de Algas en Aguas Dulces y Saladas”**. Esta necesidad tecnológica -levantada con expertos climáticos y el Ministerio de Economía- es abordada por medio de la búsqueda de patentes orientadas a tecnologías (ya sean sistemas, métodos y/o dispositivos) que buscan detectar tempranamente las floraciones de algas tanto en aguas dulces como en aguas saladas, categorizadas por su forma de detección ya sea a través de detección remota, in-situ o en laboratorio.

Una visión general de la detección de algas puede verse reflejado en el siguiente mapa conceptual de la Figura 1:

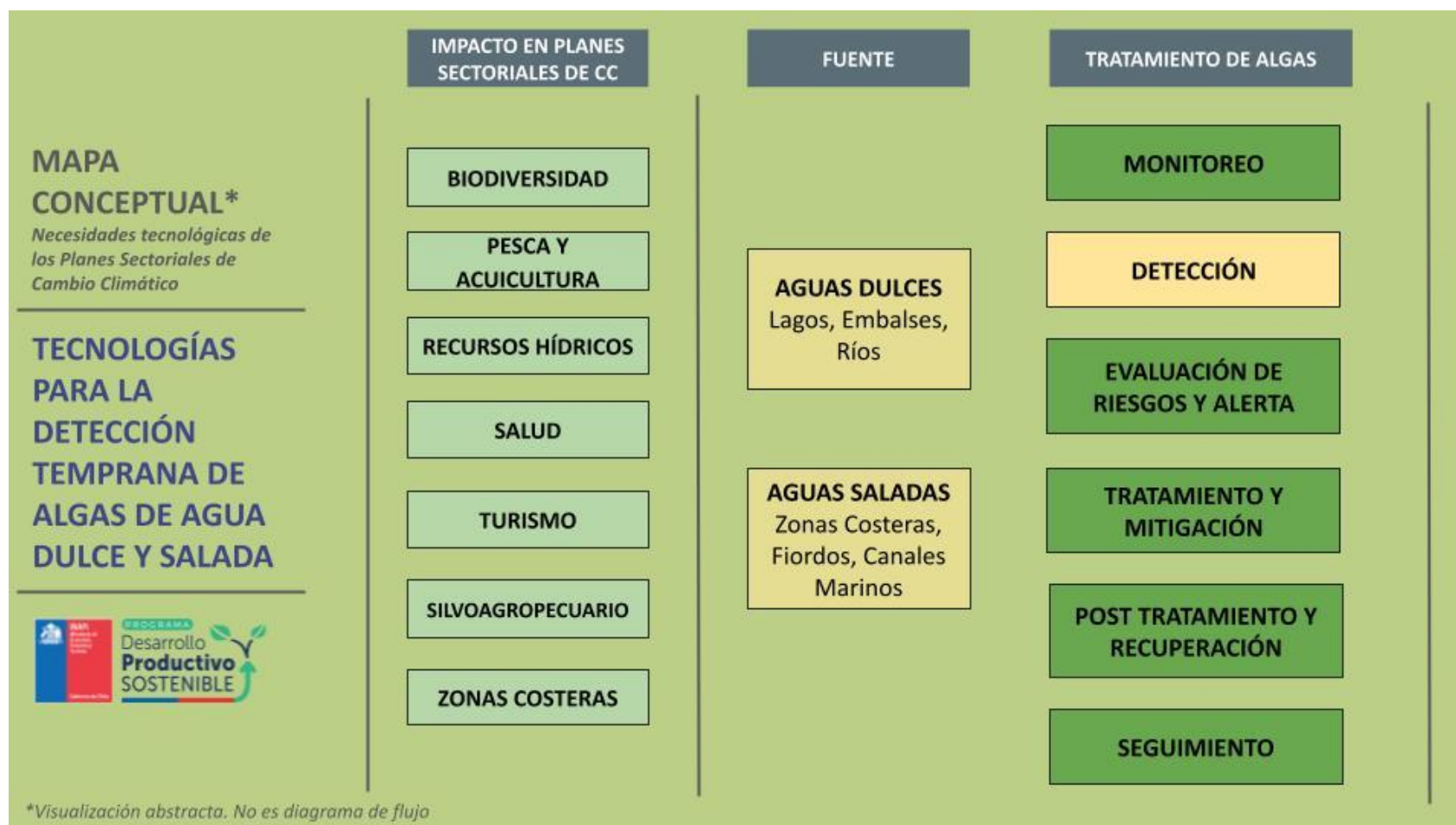


Figura 1: Mapa Conceptual de Detección de Algas

Este informe abordará principalmente una búsqueda de patentes orientadas a tecnologías (ya sean sistemas, métodos y/o dispositivos) que buscan detectar tempranamente las floraciones de algas tanto en aguas dulces como en aguas saladas.

Sin perjuicio de lo anterior, existen diversos métodos y sistemas para la detección de algas, identificándose en la muestra del presente reporte - que asciende a 138 solicitudes de patentes - una pluralidad de métodos y sistemas para la detección de algas, los que pueden verse en la Figura 2 junto con palabras claves pertinentes al objetivo del informe:



Figura 2: Nube de palabras de conceptos claves presentes en las solicitudes de patentes.

REPORTE TECNOLÓGICO

La información tecnológica entrega información procesada para la toma de decisiones estratégicas en políticas públicas y el sector privado, como también, en los ámbitos de investigación o transferencia de tecnología, proporcionando una visión general de la actividad de patentes en un campo de la tecnología. Su propósito es contribuir con una política específica o preguntas prácticas, y presentar información compleja sobre una actividad de forma clara y accesible. La información obtenida de la preparación de un informe sobre el panorama de las patentes se puede aplicar a casi cualquier organización que se dedique a la evaluación de la tecnología y su impacto en la sociedad. Las agencias gubernamentales, así como la empresa privada, pueden obtener una perspectiva valiosa en un campo en desarrollo o bien establecido mediante la generación de un derecho de préstamo público.

Es importante señalar que, para la elaboración de este informe, se realizó la búsqueda internacional en la base de datos de [Derwent Innovation](#), la cual fue complementada con Orbit Intelligence y [Espacenet](#). Para la data nacional se utilizó la base de datos del [Instituto Nacional de Propiedad Industrial - INAPI](#). Los criterios utilizados para esta búsqueda se encuentran en el Anexo al final del documento.

Se destaca que los panoramas tecnológicos son una “muestra” de un momento específico, bajo criterios de búsqueda específicos, es decir, que si se usa la misma ecuación de búsqueda en otro momento los resultados podrían variar. A continuación, se observan datos asociados al Reporte de Vigilancia Tecnológica de Detección de Algas en Aguas Dulces y Saladas obtenidos en **mayo de 2025** - en su mayoría visualizados a través del programa Microsoft Power BI y gráficos de la plataforma Derwent Innovation - primero del análisis internacional de las solicitudes de patentes encontradas, y luego de los datos nacionales.

MAPA DE BÚSQUEDA

En un principio, previo a realizar la búsqueda de patentes, se estudió cómo se realiza la detección temprana de algas en general, identificándose las siguientes etapas:

- Monitoreo
- Detección
- Evaluación
- Alerta

Así, en consideración de los diversos métodos para la detección de algas, se determinó que la búsqueda de patentes se centraría en 3 formas generales para la detección de algas: detección remota, detección in-situ, y detección en laboratorio. La detección remota considera tecnologías que permiten la detección con medios distintos al de toma de muestras - tales como uso de satélites y drones - y aquellas que pueden integrarse a sistemas de sensado remoto, mientras que la detección in-situ considera tecnologías útiles para la identificación de algas en terreno, y la detección en laboratorio considera tecnologías aplicables en laboratorio con la toma de muestras. Finalmente, en la figura 3 se puede apreciar un diagrama de flujo simplificado del proceso de detección temprana de algas, donde se destacan en color rojo palabras claves y clasificadores pertinentes para la búsqueda de patentes.

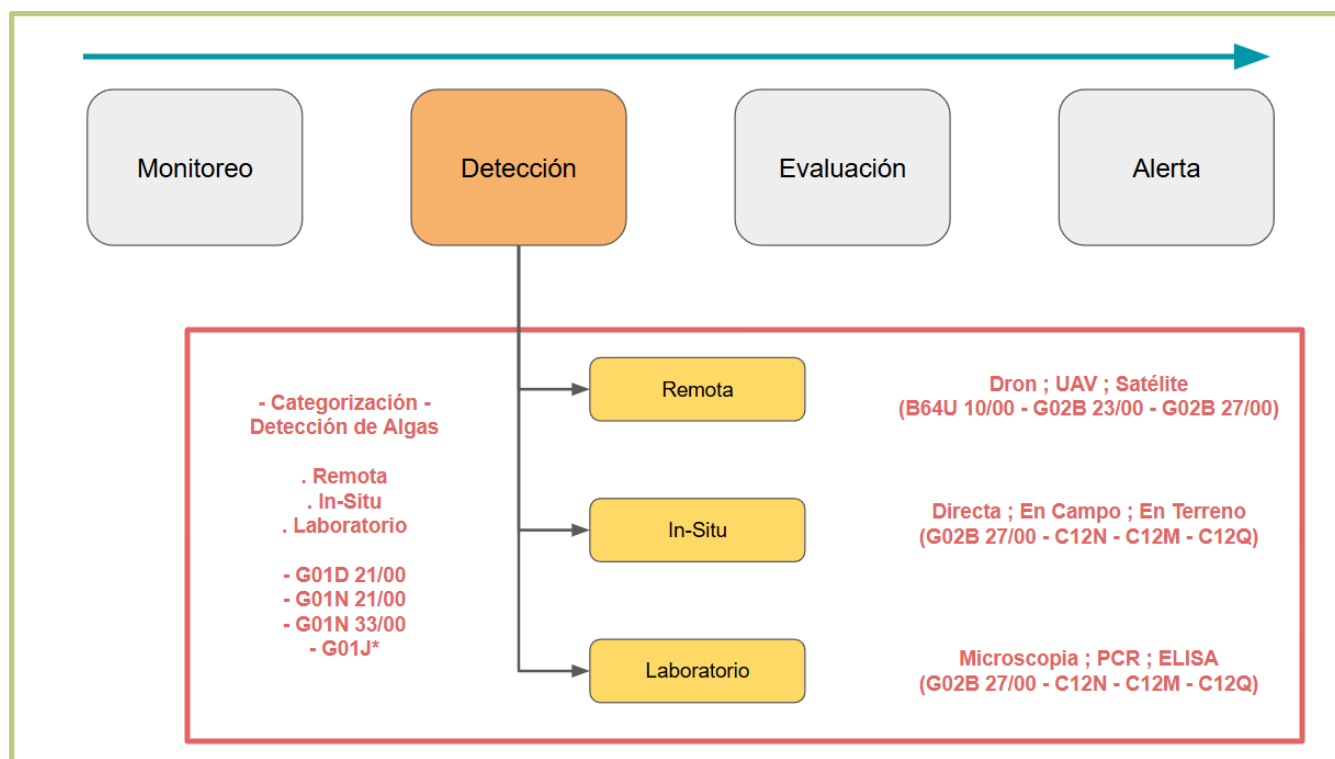


Figura 3: Mapa de búsqueda para la detección de algas de aguas dulces y saladas.

BÚSQUEDA INTERNACIONAL

La búsqueda arrojó como resultado un listado de **138** solicitudes de patentes encontradas en bases de datos internacionales que abordan sistemas, métodos, y dispositivos, para la detección de algas en aguas dulces y saladas. Así, en consideración de los distintos escenarios en que pueden utilizarse las tecnologías de las solicitudes de patentes encontradas, estas son categorizadas de acuerdo como sigue:

- Detección Remota
- Detección In-Situ
- Detección en Laboratorio

Las solicitudes encontradas y filtradas corresponden a **67** familias de patentes. Cabe recordar que una familia de patentes corresponde a un conjunto de solicitudes que comparten al menos un número de prioridad y que se puede interpretar como que corresponden a una única invención.

A continuación se muestra una tabla con el número de solicitudes de patente individuales por categorización - junto con el número de familias de patentes - y figuras de las solicitudes de patentes por año y principales solicitantes por número de solicitudes al año. Sin perjuicio de lo anterior, es importante considerar que una misma solicitud - y por ende su familia - puede encontrarse en más de una categorización, ya que esta puede ser utilizada para 1 ó más de las distintas formas de detección de algas.

	N° de Solicitudes	N° de familias
Detección Remota	75	24
Detección In-Situ	59	44
Detección en Laboratorio	56	14

Tabla 1: Cantidad de solicitudes de patente y familias por categoría.

De acuerdo al gráfico de la figura 4, se observa una cantidad creciente del número de solicitudes desde el año 2008, presentando aumentos puntuales cada 2 ó 3 años - en los años 2013, 2015, 2018, 2019, y 2022 - con una media de 7 solicitudes anuales. Sin perjuicio de ello, es importante destacar que es a partir del año 2008 que se presenta al menos 1 solicitud anual, identificándose una ausencia o baja presencia de solicitudes en años anteriores. Esto permite interpretar que la detección de algas se ha convertido en un campo técnico más activo en las últimas 2 décadas.

Por otra parte, se debe mencionar que el número de patentes solicitadas entre 2022 y 2024 pueden presentar cambios a futuro debido a que algunas de estas patentes solicitadas aún no han sido publicadas (barras grises Figura 4). La razón es que el tiempo de publicación en cada país varía según la legislación local y las circunstancias particulares del proceso de tramitación de cada solicitud de patente.

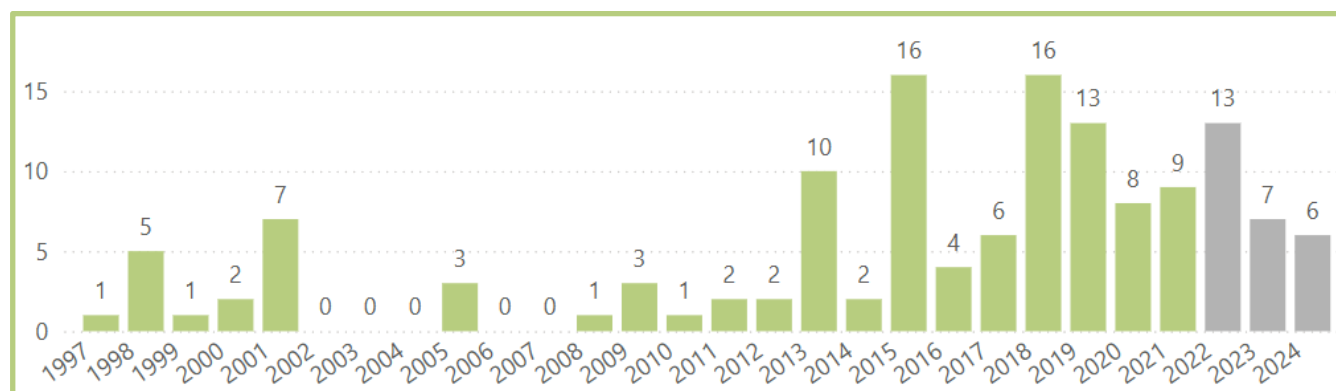


Figura 4: Solicitudes de patentes por año.

Asimismo, es importante considerar que una solicitud de patente puede demorar alrededor de tres a cinco años en ser concedida - dependiendo de cada país - y en ese trayecto algunas de ellas pueden ser rechazadas por la oficina de patentes o abandonadas por el propio solicitante. Sin embargo, si una empresa está interesada en una determinada tecnología que está en proceso de protección, no necesariamente la patente debe estar concedida para transferirla. Dicho proceso es conocido por los expertos del área de transferencia tecnológica.

En el gráfico de la figura 5 se aprecia la evolución del número de solicitudes a lo largo del tiempo (1994-2018) por solicitante, para los doce principales solicitantes según número de solicitudes. Esto nos indica en qué momento cada solicitante mostró interés en un área en particular y cuántos recursos invirtió en dicho momento. Esto es reflejado en el número de solicitudes de patente solicitadas en un año por dicho solicitante, que se ilustra con el diámetro del círculo correspondiente a cada año de solicitud.

Por ejemplo, Eget Liber Inc y Nuclein LLC - empresas norteamericanas - presentaron un total de 19 y 20 solicitudes entre los años 2019 y 2023, respectivamente. Esto demuestra un periodo de inversión reciente e intenso para ambas organizaciones, siendo un potencial indicador de su interés de ser un líder en el área comercial de detección de algas. Por otra parte, Chinese Academy of Science - institución china - presenta una cantidad menor de solicitudes en un periodo de tiempo más extenso - 14 solicitudes en un periodo de 15 años - siendo un potencial indicador de una estrategia constante de innovación para licenciamiento, que es una estrategia viable para instituciones académicas.

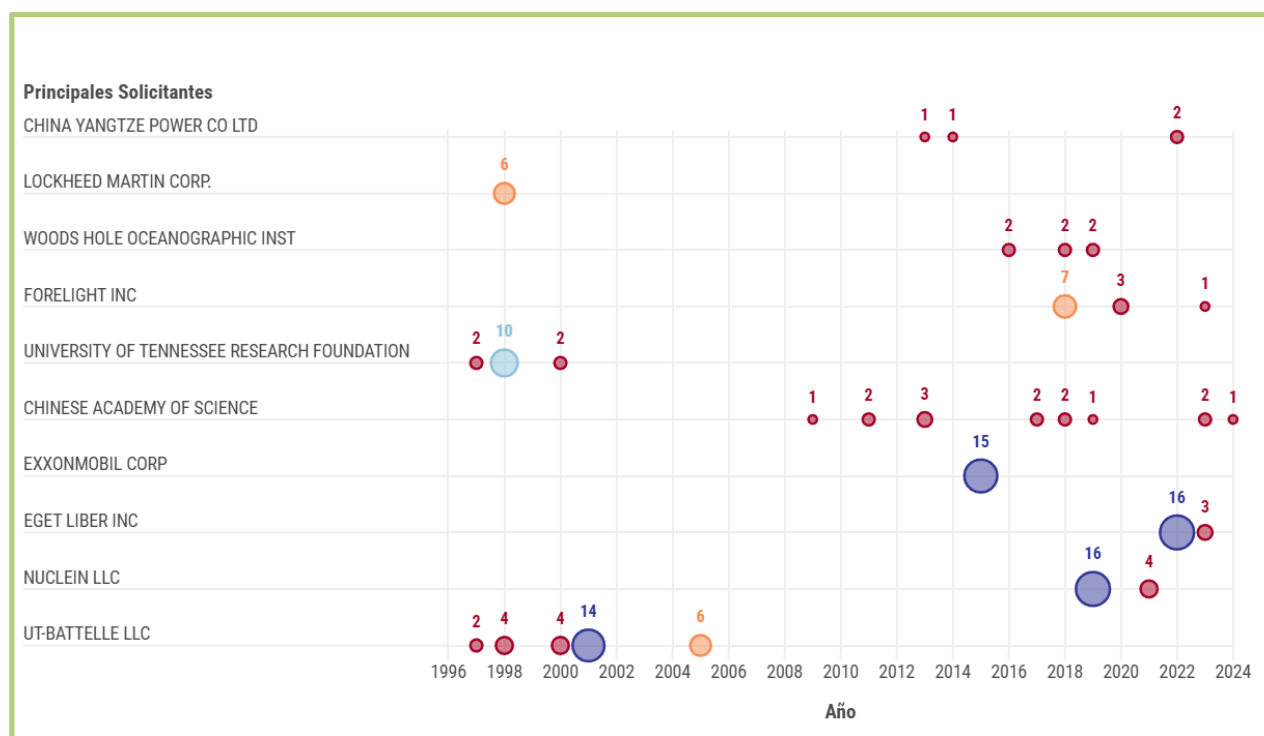


Figura 5: Principales solicitantes por número de solicitudes al año

1. Detección Remota

1.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud

De acuerdo al gráfico de la figura 6, se observa que las solicitudes presentan un comportamiento errático: entre los años 1997 y 2014 hay una baja cantidad de solicitudes distribuidas de forma desigual, mientras que desde el año 2015 la cantidad de solicitudes aumenta y - si bien hay aumentos puntuales en los años 2015, 2019, y 2022 - presentan una distribución más uniforme con menos años desiertos. Esto permite interpretar que la detección remota se ha desarrollado con mayor inversión a partir del año 2015.

Por otra parte, se debe recordar que el número de patentes solicitadas entre 2022 y 2024 - que corresponden a las barras grises de la figura 6 - pueden presentar cambios futuros debido a que algunas de estas patentes solicitadas aún no han sido publicadas.

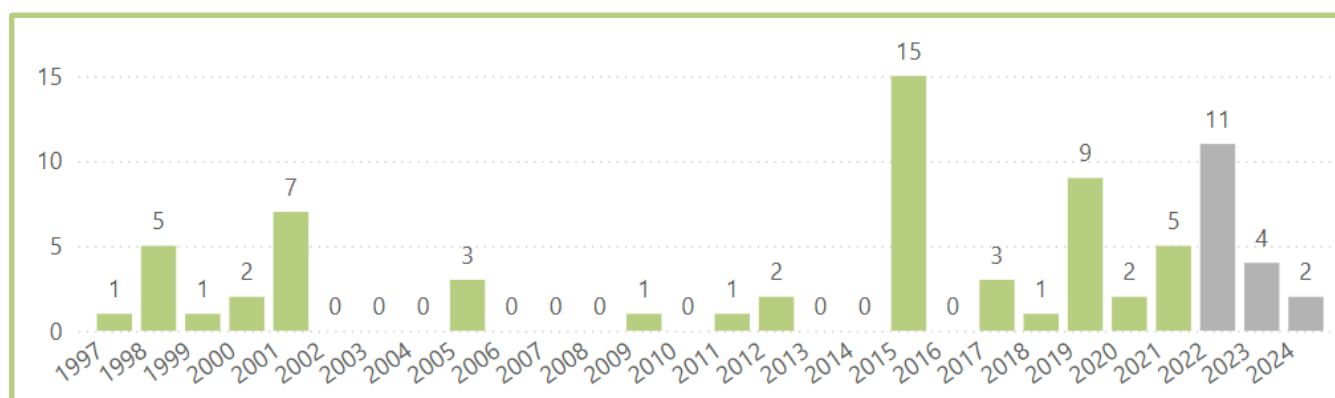


Figura 6: Solicitudes de patentes por año para detección remota de algas.

1.2. Principales países de presentación de la solicitud

De acuerdo al gráfico de la figura 7, se determina que los principales países en que se presentan solicitudes de patentes son **Estados Unidos**, **China**, y **Australia**, concentrándose la mayor parte de solicitudes en el primero. Sin perjuicio de ello, en tercera posición se aprecian las solicitudes PCT - aquellas mencionadas como **OMPI (WIPO)** - y que son aquellas solicitudes que se encuentran en un proceso internacional para ser solicitadas en otros países y/o regiones. Una situación similar se presenta con la séptima posición donde se aprecian las solicitudes de la EPO - la **Oficina Europea de Patentes** - y que corresponden a las solicitudes presentadas en la Unión Europea, donde la EPO actúa como intermediario regional.

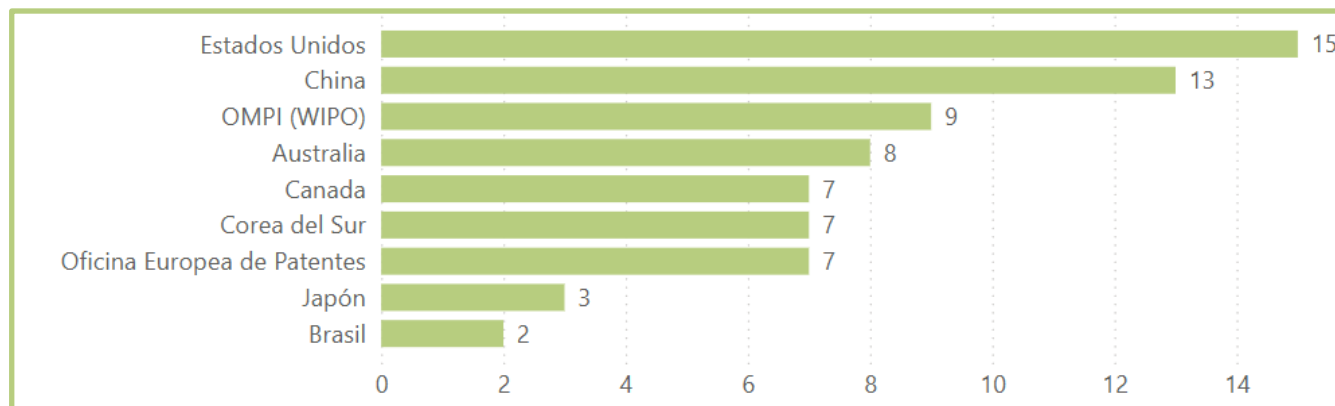


Figura 7: Principales oficinas de las solicitudes de patentes para detección remota de algas.

1.3. Principales países de los solicitantes

De acuerdo al gráfico de la figura 8, se determina que los principales países de los solicitantes de patentes son **China, Estados Unidos, y Corea del Sur**, concentrándose la mayor parte de solicitantes en el primero y el segundo. Sin perjuicio de ello, es importante destacar que en casos en que el país del solicitante no se encontraba disponible en los datos obtenidos de la base de datos de Derwent Innovation, se consideró el país de la primera prioridad como país del solicitante.

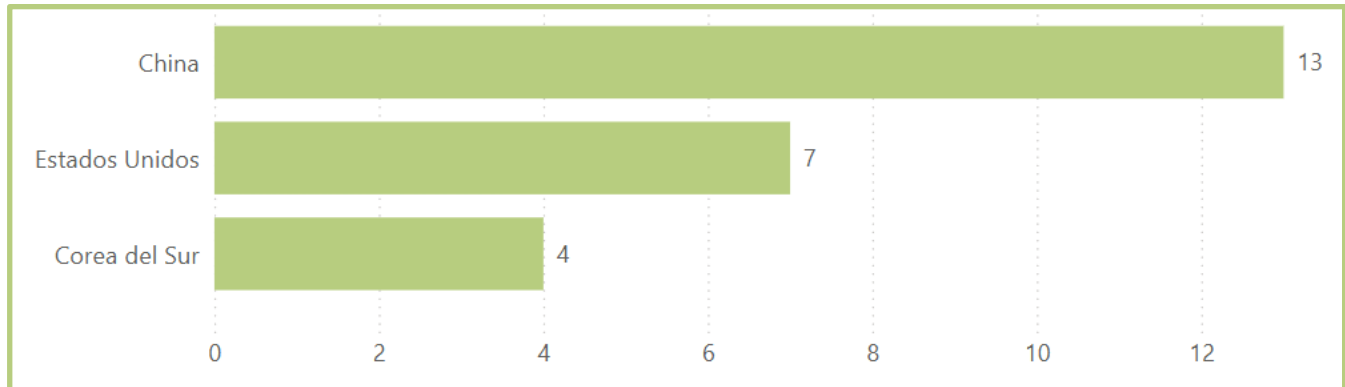


Figura 8: Principales países de los solicitantes para detección remota de algas.

1.4. Principales solicitantes

De acuerdo al gráfico de la figura 9, los solicitantes principales corresponden a 3 organizaciones: **Chinese Academy of Science, Shanghai Zealquest Scientific Technology Co Ltd, y UT-Battelle LLC**. El detalle de las familias de patentes de cada solicitante - y sus enlaces a websites - se resumen en la tabla 2.

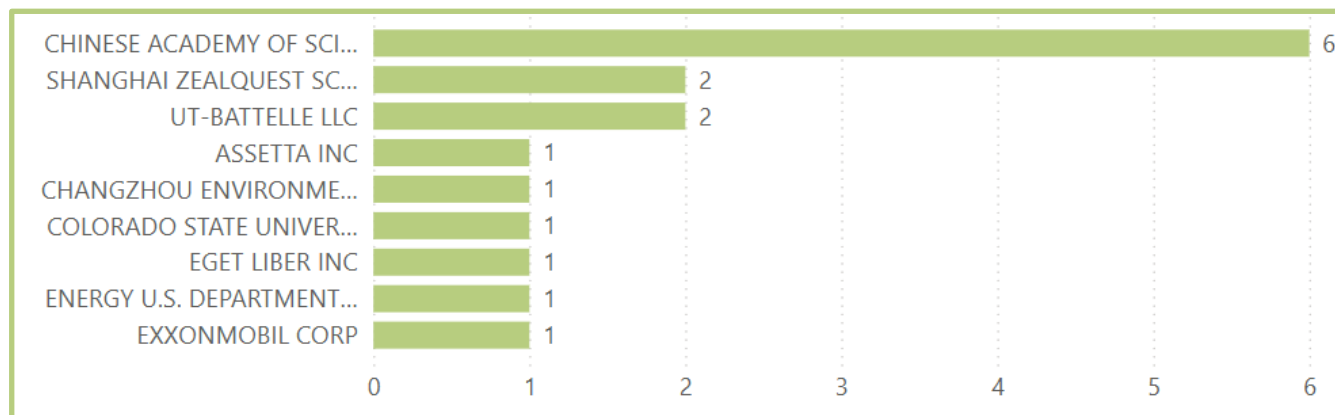


Figura 9: Principales solicitantes para detección remota de algas.

Solicitante	País	Nº de familias de patentes	Página web
Chinese Academy of Science	China	6	Enlace
Zealquest Scientific Technology Co Ltd	China	2	Enlace
UT-Battelle LLC	Estados Unidos	2	Enlace

Tabla 2: Principales solicitantes para detección remota de algas.

1.5. Ejemplos de Patentes de Detección Remota

TÍTULO Método y sistema de monitoreo de la calidad del agua para vehículos aéreos no tripulados		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	Changwon National University Industry-Academic Cooperation Foundation et al.	
PAÍS DEL SOLICITANTE	Corea del Sur	
INVENTOR	Kyung-Hoon Park et al.	CLASIFICACIÓN CIP B64C39/02 ; B64D47/08 ; G01J3/28 ; G01J5/48 ; G01N15/06 ; G06N3/02 ; G06Q50/10 ; G06Q50/26 ; G06T7/30 ;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	KR2450019B1	
FECHA DE PUBLICACIÓN	30-09-2022	

ANTECEDENTES

Como resultado del cambio climático, el flujo de nutrientes a cuerpos de agua ha incrementado y facilitado la eutrofización, lo que a su vez aumenta las floraciones de algas. De esta forma, diversos ecosistemas y fuentes de agua se ven comprometidas, enfrentando la situación de que métodos como detección por satélite e imágenes aéreas - dadas su baja resolución - no son adecuadas para adquirir imágenes multiespectrales y datos en general para entender las condiciones de floración de algas.

Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de mejorar los sistemas de detección de algas de vehículos aéreos no tripulados, esta solicitud divulga un método ejecutado por computadora para monitorear la calidad del agua utilizando un vehículo aéreo no tripulado. El método comprende:

- montar un sensor multiespectral en un dron y adquirir imágenes multiespectrales de un área de interés
- convertir las imágenes multiespectrales en índices de vegetación
- y predecir el estado de eutrofización y de contaminación del agua en cada punto de muestreo de acuerdo a la correlación entre las imágenes multiespectrales, índices de vegetación, y factores de calidad del agua

Adicionalmente, el método divulga la predicción de floraciones de algas mediante el muestreo de imágenes infrarrojas y RGB, además del uso de redes neuronales y métodos matemáticos para el mismo fin.

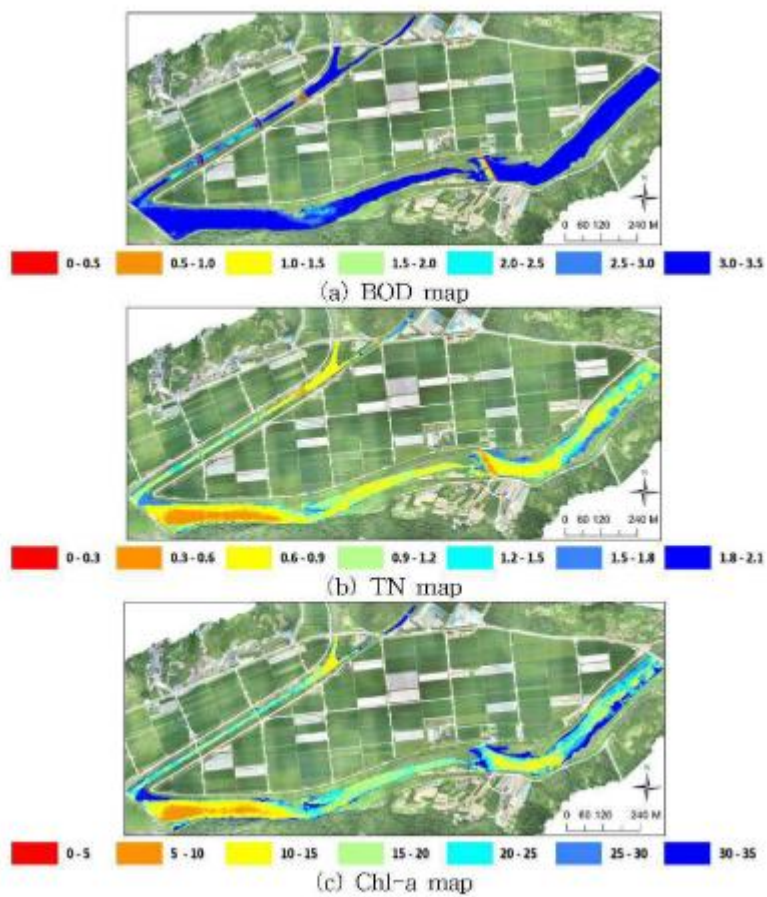
Finalmente, la solicitud divulga un sistema de monitoreo de calidad de agua usando un dron y que comprende:

- una unidad de adquisición de imágenes multiespectrales
- una unidad de predicción de contaminación de agua
- una unidad de adquisición de imágenes térmicas infrarrojas y RGB
- una unidad de determinación de floraciones de algas
- y una unidad de mapa de distribución de calidad de agua

APLICABILIDAD

Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.

FIGURA



TÍTULO Sistema y método para generar mapas de floraciones de algas con datos de muestreo aleatorio GPS		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology (KICT)	
PAÍS DEL SOLICITANTE	Corea del Sur	
INVENTOR	Hwang Tae Mun et al.	
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	KR1936586B1	CLASIFICACIÓN CIP B64C39/02; G01J3/00; G01S19/14; G09B29/00;
FECHA DE PUBLICACIÓN	09-04-2019	

ANTECEDENTES

Como consecuencia del cambio climático - sumado a cambios naturales de ríos y lagos - las floraciones de algas - en particular de brotes de cianobacterias - se han transformado en un problema con efectos sociales serios. Estas floraciones pueden matar peces por la escasez de oxígeno, generar malos olores en agua potable, degradar sistemas de filtrado, y - potencialmente - dañar la salud humana con toxinas.

Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de generar mapas de distribución de algas precisos para su seguimiento temporal y espacial, esta solicitud divulga un sistema que genera mapas de floraciones de algas mediante el muestreo aleatorio de datos GPS. El sistema comprende:

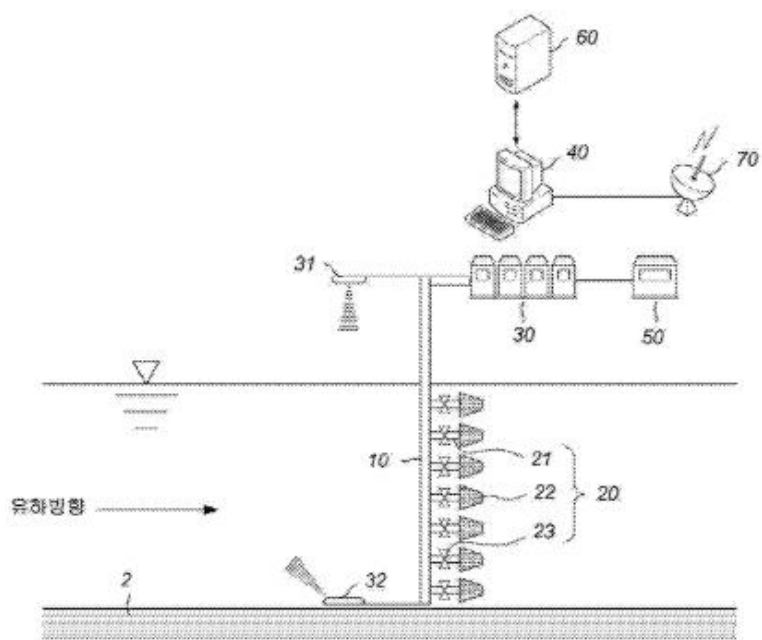
- un vehículo aéreo autónomo no tripulado equipado con un dispositivo de navegación automático, un sensor hiperespectral, y un módulo GPS; donde el vehículo sobrevuela la zona de medición en una ruta autónomamente y permite que el sensor hiperespectral adquiera datos de imagen muestreados de forma aleatoria
- un vehículo de superficie autónomo móvil controlado remotamente y equipado con sensor de calidad de agua, y un módulo GPS; donde el vehículo se desplaza por una ruta autónomamente en la superficie de la zona de medición - intersectando la ruta del vehículo aéreo autónomo no tripulado - y adquiriendo datos de la calidad del agua muestreados de forma aleatoria
- una unidad de colección y corrección de datos que junta la información muestreada por los sensores de ambos vehículos, y analiza la correlación de las concentraciones de clorofila-a y ficocianina para derivar una ecuación de modelo estimado óptimo
- una unidad de cálculo de índice de algas que usa como parámetros de entrada los valores derivados de la ecuación de modelo estimado óptimo, la reflectancia de la superficie del agua, y las condiciones ambientales para determinar un índice de algas
- una unidad de análisis y mapas que genera un mapa en función de los valores de correlación derivados por la unidad de cálculo de índice de algas
- y una unidad generadora de mapas de algas que genera un mapa de la distribución de concentración de algas

Adicionalmente, la solicitud divulga un método para llevar a cabo los pasos del sistema generador de mapas de floraciones de algas.

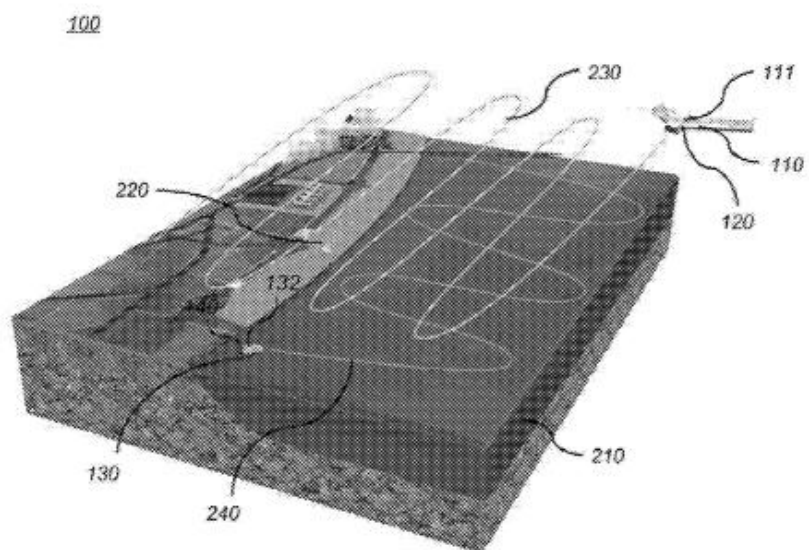
APLICABILIDAD

Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.

FIGURA



도면2

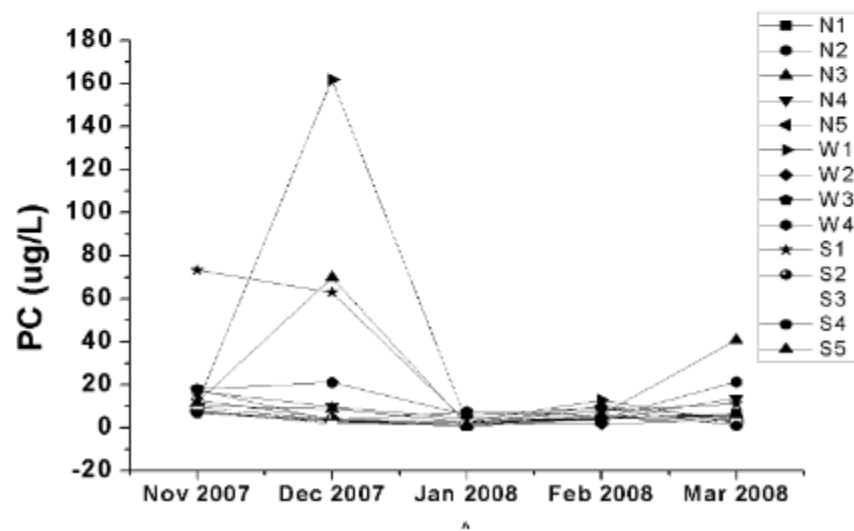


TÍTULO Método para la predicción anual del área donde la floración de algas azules ocurrirá por primera vez en un lago grande y poco profundo		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	Nanjing Institute of Geography and Limnology	
PAÍS DEL SOLICITANTE	China	
INVENTOR	Yang Yu et al.	CLASIFICACIÓN CIP C12Q1/02; C12Q1/44; G01N21/64;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	CN102141517B	
FECHA DE PUBLICACIÓN	14-11-2012	
ANTECEDENTES Dada la dificultad de resolver los problemas de eutrofización a corto plazo, se complejiza la prevención de brotes anuales de cianobacterias en lagos y otros cuerpos de agua. Si bien se han realizado esfuerzos en limitar el crecimiento de cianobacterias, el desarrollo de tecnologías predictivas de largo plazo sigue siendo escaso a pesar de los beneficios que tendría para mitigar el riesgo ecológico y de salud de los brotes de cianobacterias. Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de disponer de tecnologías para la predicción de largo plazo de los brotes de cianobacterias para toma de decisiones ambientales de lagos y otros cuerpos de agua, esta solicitud divulga un método para la predicción de brotes de cianobacterias en grandes cuerpos de agua. El método comprende: ● monitorear - de octubre a abril - diversos puntos de un cuerpo de agua y su respectivo sedimento ● medir el contenido de ficocianina de las muestras de agua y sedimento para determinar la biomasa de cianobacterias en distintos periodos de tiempo, definiendo un patrón de brotes de cianobacterias ● medir la actividad fotosintética y esterasa de las células de las algas para determinar el crecimiento de cianobacterias en distintos periodos de tiempo ● recolectar datos meteorológicos del cuerpo de agua para predecir la migración de cianobacterias ● definir - en base a un modelo ELCOM CAEDYM - un modelo ecológico dinámico de brotes de cianobacterias para predecir el primer brote del próximo año		
APLICABILIDAD Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.		

FIGURA



图 1



2. Detección In-Situ

2.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud

De acuerdo al gráfico de la figura 10, se observa que las solicitudes presentan un comportamiento creciente: a partir del año 2008 se identifican las primeras solicitudes hasta el año 2015 donde se aprecia una ausencia de solicitudes, en tanto a partir del año 2016 se aprecia un aumento constante de la cantidad de solicitudes anuales - con aumentos puntuales en los años 2018 y 2022 - y con una media de 5 solicitudes anuales. Esto permite interpretar que la detección in-situ de algas es una área técnica reciente de las últimas 2 décadas y que se ha desarrollado con mayor inversión a partir del año 2016.

Se debe recordar que el número de patentes solicitadas entre 2022 y 2024 - que corresponden a las barras grises de la figura 10 - pueden presentar cambios futuros debido a que algunas de estas patentes solicitadas aún no han sido publicadas.

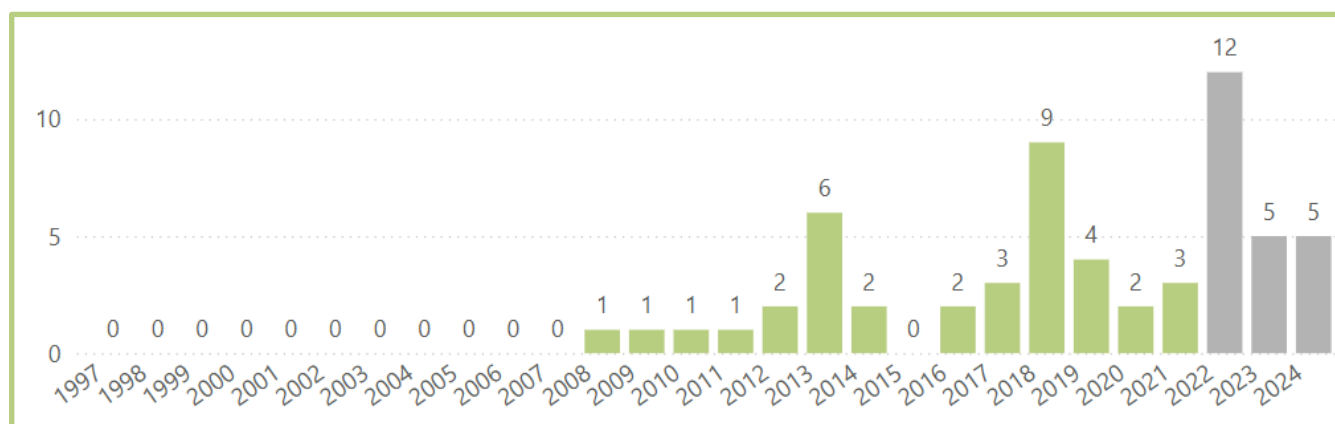


Figura 10: Solicitudes de patentes por año para detección in-situ de algas.

2.2. Principales países de presentación de la solicitud

De acuerdo al gráfico de la figura 11, se determina que los principales países en que se presentan solicitudes de patentes son **China, Corea del Sur, y Estados Unidos**, concentrándose la mayor parte de solicitudes en el primero. Sin perjuicio de ello, en cuarta posición se aprecian las solicitudes PCT - aquellas mencionadas como **OMPI (WIPO)** - y que son aquellas solicitudes que se encuentran en un proceso internacional para ser solicitadas en otros países y/o regiones. Una situación similar se presenta con la quinta posición donde se aprecian las solicitudes de la EPO - la **Oficina Europea de Patentes** - y que corresponden a las solicitudes presentadas en la Unión Europea, donde la EPO actúa como intermediario regional.

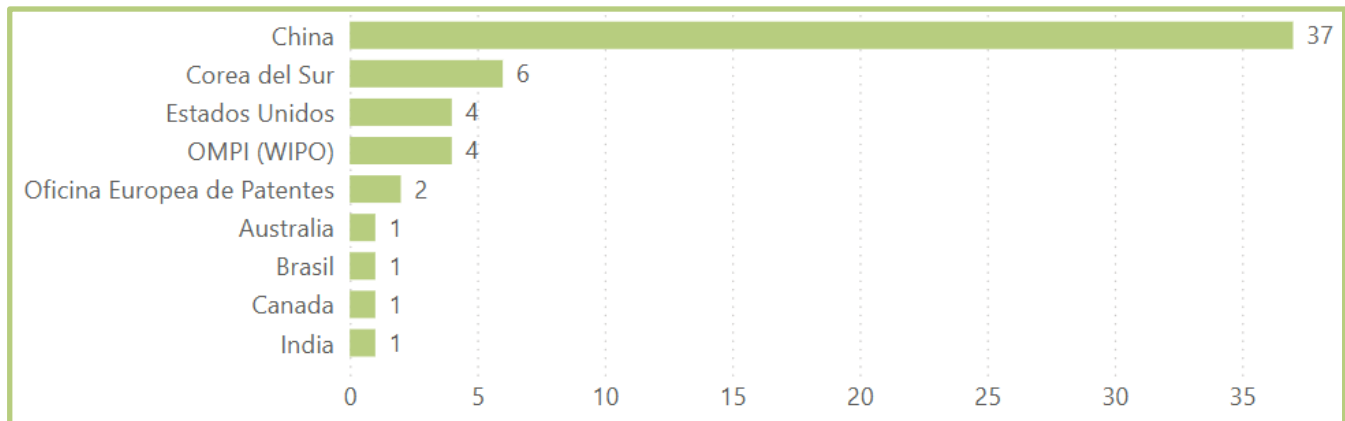


Figura 11: Principales oficinas de las solicitudes de patentes para detección in-situ de algas.

2.3. Principales países de los solicitantes

De acuerdo al gráfico de la figura 12, se determina que los principales países de los solicitantes de patentes son **China, Corea del Sur, y Estados Unidos**, concentrándose la mayor parte de solicitantes en el primero. Sin perjuicio de ello, es importante destacar que en casos en que el país del solicitante no se encontraba disponible en los datos obtenidos de la base de datos de Derwent Innovation, se consideró el país de la primera prioridad como país del solicitante.

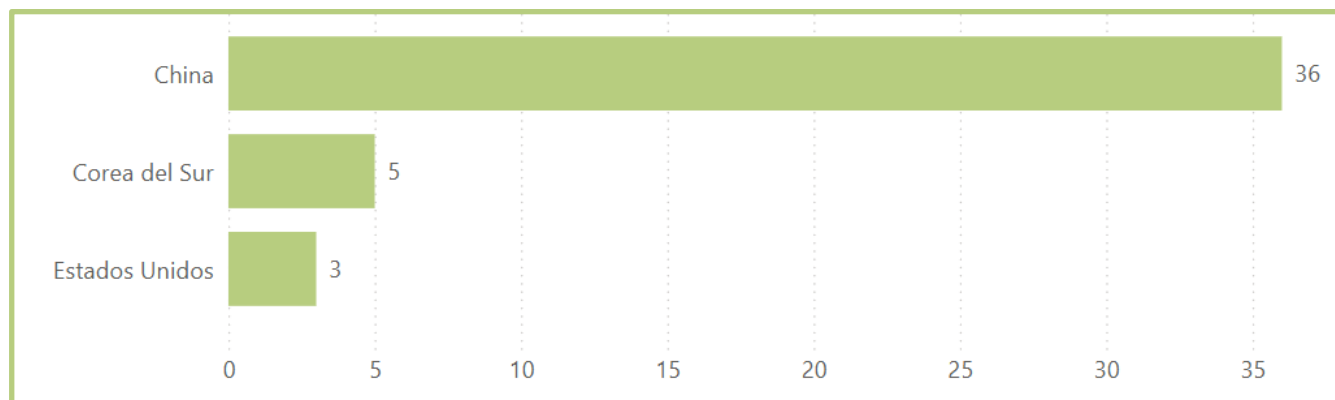


Figura 12: Principales países de los solicitantes para detección in-situ de algas.

2.4. Principales solicitantes

De acuerdo al gráfico de la figura 13, los solicitantes principales corresponden a 7 organizaciones: **Chinese Academy of Science, Beijing Oupute Technology Co Ltd, Changzhou Environmental Science Research Institute, China Yangtze Power Co Ltd, Institute Hydroecology MWR & CAS, Shanghai Zealquest Scientific Technology Co Ltd, y State Grid Corporation of China**. El detalle de las familias de patentes de cada solicitante - y sus enlaces a websites - se resumen en la tabla 3.

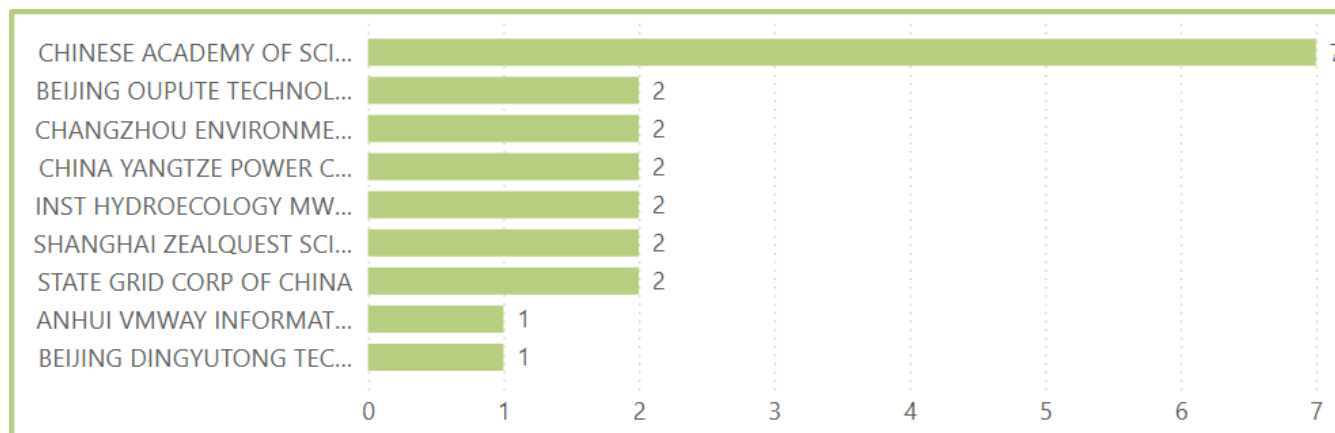


Figura 13: Principales solicitantes para detección in-situ de algas.

Solicitante	País	Nº de familias de patentes	Página web
Chinese Academy of Science	China	7	Enlace
Beijing Oupute Technology Co Ltd	China	2	No Disponible
Changzhou Environmental Science Research Institute	China	2	No Disponible
China Yangtze Power Co Ltd	China	2	Enlace
Institute Hydroecology MWR & CAS	China	2	No Disponible
Zealquest Scientific Technology Co Ltd	China	2	Enlace
State Grid Corporation of China	China	2	Enlace

Tabla 3: Principales solicitantes para detección in-situ de algas.

2.5. Ejemplos de Patentes de Detección In-Situ

TÍTULO Sistema para la evaluación rápida de la calidad del agua y de las toxinas de floraciones de algas nocivas		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	Woods Hole Oceanographic Institute	
PAÍS DEL SOLICITANTE	Estados Unidos	
INVENTOR	Gallager Scott M.	CLASIFICACIÓN CIP G01J3/02 ; G01J3/44 ; G01N21/65 ; G01N21/85 ; G01N33/18 ; G01J3/10 ;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	US10488344B2	
FECHA DE PUBLICACIÓN	26-11-2019	
ANTECEDENTES Las floraciones de algas nocivas tienen un fuerte impacto en océanos, lagos, y ríos - entre otros cuerpos de aguas - liberando neurotoxinas que impactan directamente en la supervivencia del ecosistema donde tienen lugar, afectando también la salud humana. No obstante, no se cuenta con técnicas rápidas y precisas para identificar los distintos tipos de algas que pueden dañar el ecosistema, por lo que la determinación de índices que caractericen el plancton se propone como una alternativa viable para identificar floraciones de algas. Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de identificar con precisión y en tiempo real floraciones de algas, esta solicitud divulga un dispositivo portátil para detectar y cuantificar un objetivo de interés. El dispositivo comprende: • un conjunto espectroscópico Raman con un espectrómetro y un láser, donde el láser produce un haz de luz • un lente con una cara de imagen y una distancia focal definida • un divisor óptico dispuesto entre el lente y la cámara • una fuente de luz, a distancia distal a la cara de imagen del lente, capaz de producir haces de luz que no se intersecan con la cara de imagen de la lente • un espacio objetivo que puede alojar temporalmente un objetivo a detectar • una fuente de alimentación conectada al sistema óptico • donde un haz de luz interactúa con el objetivo de interés de forma tal que el espectrómetro recibe la luz que rebota del objetivo de interés y provee un espectro asociado con el objetivo, y otro haz de luz incide en la cara de imagen del lente		

APLICABILIDAD

Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.

FIGURA

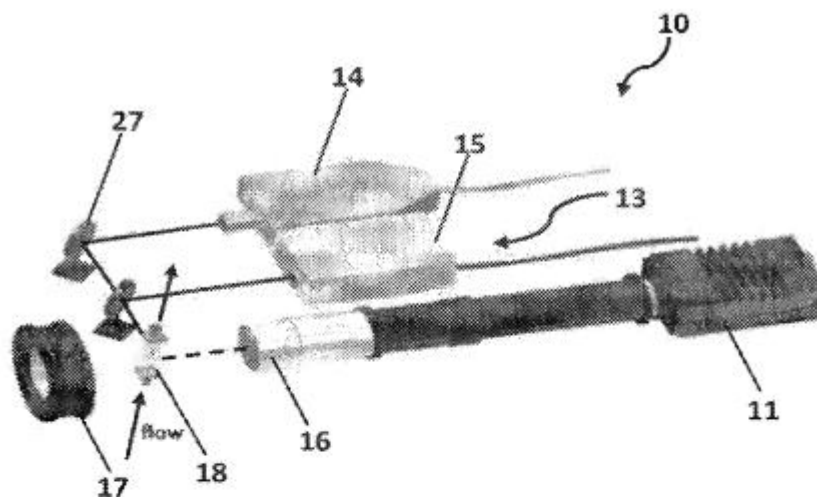


FIG. 1A

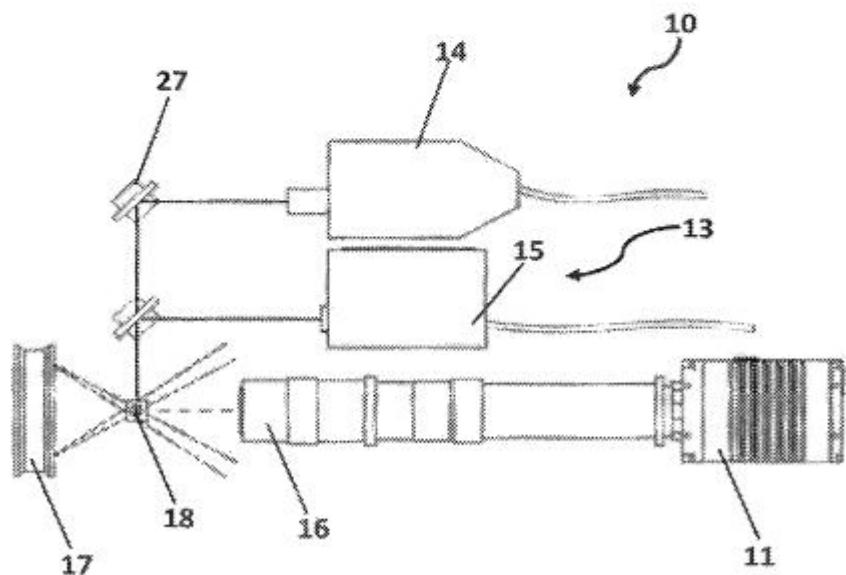


FIG. 1B

TÍTULO Boya para monitoreo de algas azules y prealarma de floración de algas azules		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	Shanghai Jiao Tong University	
PAÍS DEL SOLICITANTE	China	
INVENTOR	Hainan Kong et al.	CLASIFICACIÓN CIP G01N21/64; G08B21/00;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	CN101236159A	
FECHA DE PUBLICACIÓN	06-08-2008	
ANTECEDENTES Entre las consecuencias de eutroficación se destacan las floraciones de algas nocivas, las que liberan toxinas en los cuerpos de agua - como lagos y ríos - en que tienen lugar. Estas toxinas presentan un riesgo severo a los ecosistemas y salud humana, por lo que es necesario monitorear parámetros críticos - como temperatura, luz recibida, y oxígeno disuelto - que permitan anticipar su aparición. Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de detectar algas en tiempo real a distintas profundidades, esta solicitud divulga una boya para el monitoreo de brotes de cianobacterias y su alerta temprana. La boya comprende: • el cuerpo de la boya • una cabina de instrumentos en la parte superior del cuerpo de la boya • un conjunto de sensores de monitoreo suspendidos en la parte inferior de la boya • una antena de comunicaciones ubicada en la parte superior de la cabina de instrumentos • y un panel solar instalado en la superficie exterior de la cabina de instrumentos • donde en el interior de la cabina de instrumentos se encuentra instalada una fuente de poder, un módulo de control, un módulo de recepción y transmisión de señal, un grabador de datos, un motor, un sensor para ajustar posición		
APLICABILIDAD Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.		

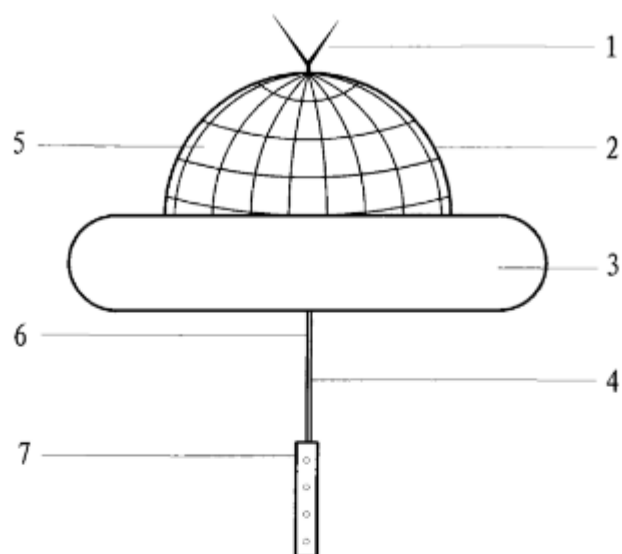


图 1

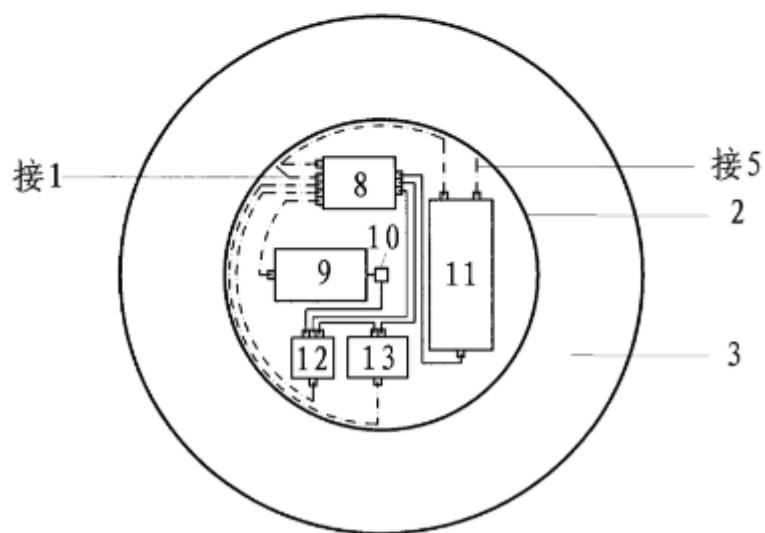


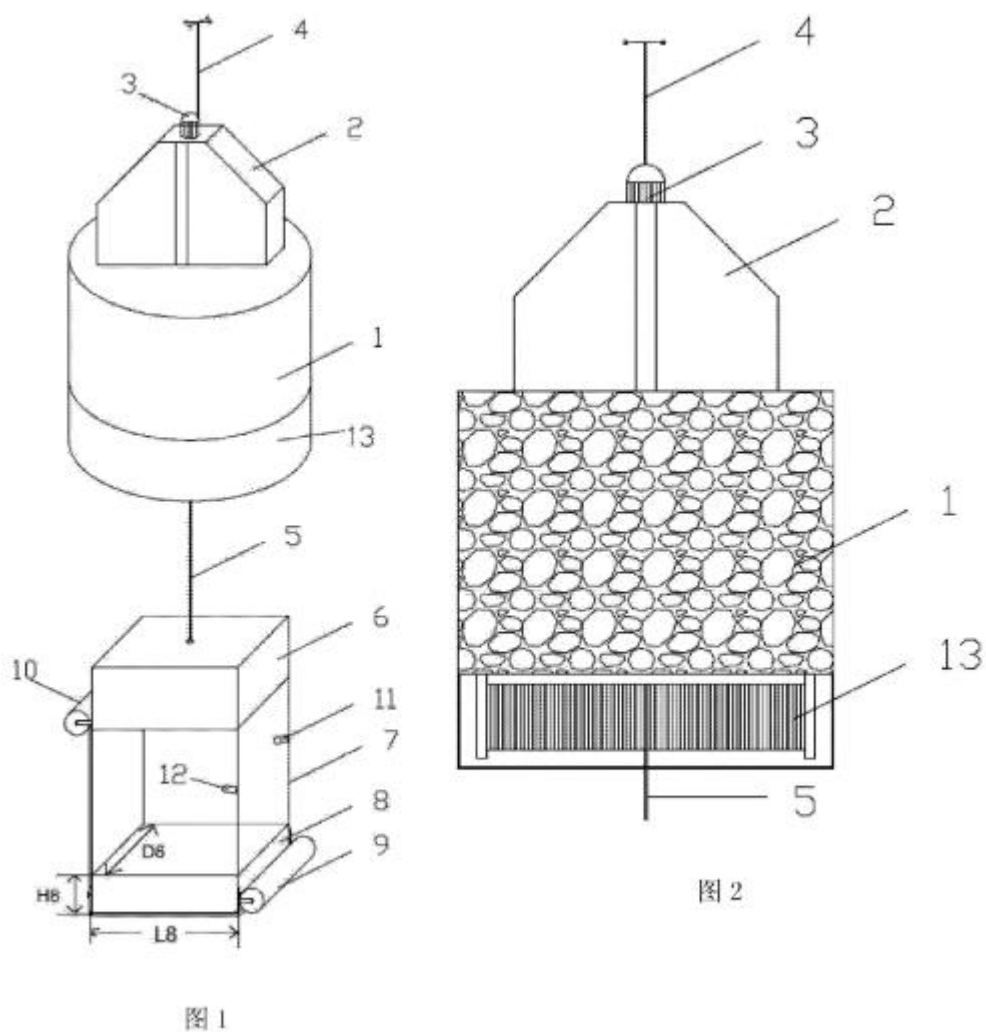
图 2

TÍTULO Dispositivo y método de monitoreo para la detección temprana de anabiosis y migración vertical de algas		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	China Three Gorges Corporation	 中国三峡 China Three Gorges Corporation
PAÍS DEL SOLICITANTE	China	
INVENTOR	Dai Huichao et al.	CLASIFICACIÓN CIP G01N21/64;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	CN103439303B	
FECHA DE PUBLICACIÓN	22-10-2014	
ANTECEDENTES Las floraciones de algas nocivas tiene efectos amplios con series consecuencias en los cuerpos de agua en que tienen lugar, y los métodos para su detección se enfocan en sus factores externos, ignorando que el momento más apropiado para la detección temprana en tiempo real de las floraciones de algas tiene lugar durante su fase de anabiosis y ascenso a la superficie de las células de algas en los sedimentos, previo a una floración. Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de detectar las floraciones de algas nocivas en tiempo real, esta solicitud divulga un dispositivo de monitoreo para la detección temprana de anabiosis y migración vertical de algas. El dispositivo comprende: • una unidad de control de superficie equipada con una plataforma de flotación, un comunicador inalámbrico, y una antena • y una unidad de medición bajo agua equipada con una caja de equipamiento, un marco de medición, y una caja de recolección • donde el fondo de la caja de recolección puede capturar células de algas con el uso de floculante de algas que forma gotas que suben por orificios del fondo de la caja de recolección, de modo tal que el marco de medición utiliza una fuente de haz de luz y un receptor de fluorescencia en un film que recolecta las gotas de alga floculante para obtener señales de fluorescencia que son procesadas por un procesador de la caja de equipamiento, para luego transmitir las señales de fluorescencia digitalizadas desde la unidad de medición bajo el agua a la unidad de control de superficie Adicionalmente, la solicitud divulga un método para llevar a cabo los pasos de operación del dispositivo de monitoreo para la detección temprana de anabiosis y migración vertical de algas.		

APLICABILIDAD

Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.

FIGURA



3. Detección en Laboratorio

3.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud

De acuerdo al gráfico de la figura 14, se observa que las solicitudes presentan un comportamiento errático: entre los años 1997 y 2017 hay una baja cantidad de solicitudes distribuidas de forma desigual, mientras que desde el año 2018 la cantidad de solicitudes aumenta y - si bien hay aumentos puntuales en los años 2018 y 2019 - presentan una distribución más uniforme con menos años desiertos y una media de 4 solicitudes anuales. Esto permite interpretar que la detección en laboratorio de algas se ha desarrollado de forma irregular, con una inversión constante a partir del año 2018.

Por otra parte, se debe recordar que el número de patentes solicitadas entre 2022 y 2024 - que corresponden a las barras grises de la figura 14 - pueden presentar cambios futuros debido a que algunas de estas patentes solicitadas aún no han sido publicadas.

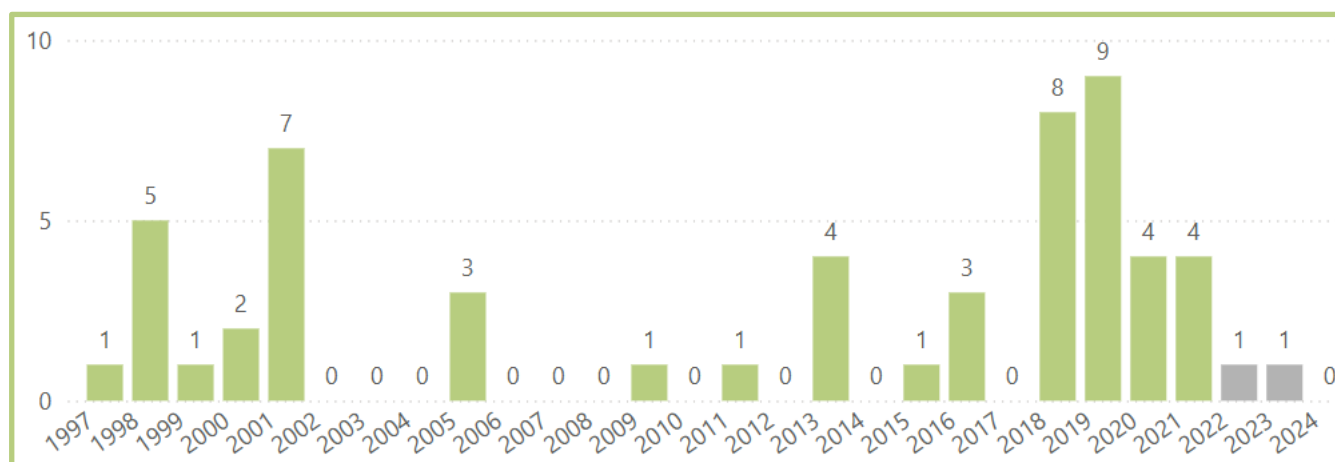


Figura 14: Solicitudes de patentes por año para detección en laboratorio de algas.

3.2. Principales países de presentación de la solicitud

De acuerdo al gráfico de la figura 15, se determina que los principales países en que se presentan solicitudes de patentes son **Estados Unidos, Australia, y China**, concentrándose la mayor parte de solicitudes en el primero. Sin perjuicio de ello, en segunda posición se aprecian las solicitudes PCT - aquellas mencionadas como **OMPI (WIPO)** - y que son aquellas solicitudes que se encuentran en un proceso internacional para ser solicitadas en otros países y/o regiones. Una situación similar se presenta con la quinta posición donde se aprecian las solicitudes de la EPO - la **Oficina Europea de Patentes** - y que corresponden a las solicitudes presentadas en la Unión Europea, donde la EPO actúa como intermediario regional.

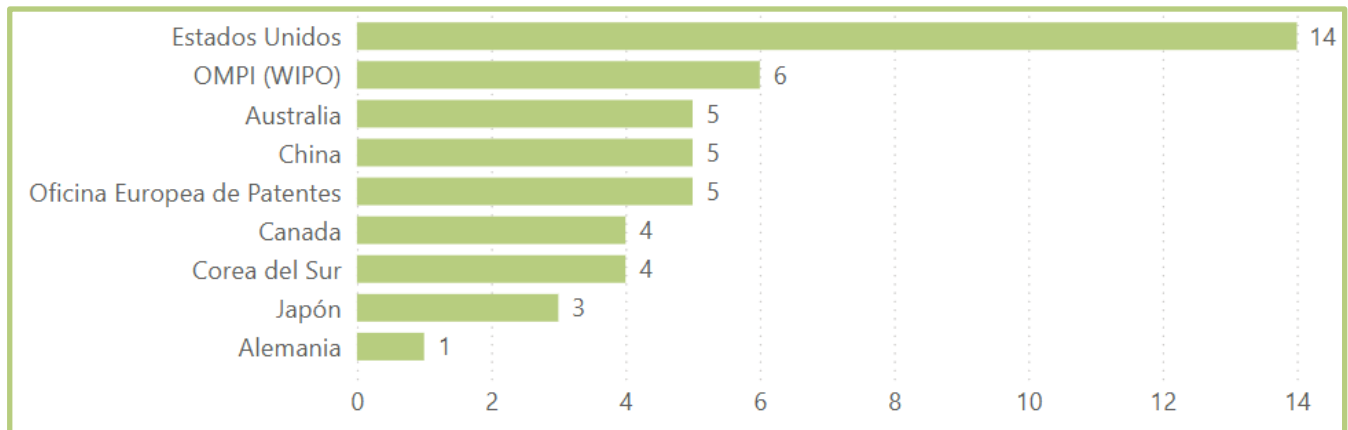


Figura 15: Principales oficinas de las solicitudes de patentes para detección en laboratorio de algas.

3.3. Principales países de los solicitantes

De acuerdo al gráfico de la figura 16, se determina que los principales países de los solicitantes de patentes son **Estados Unidos, China, y Canadá** - junto con Chile, Corea del Sur, Filipinas, y Francia - concentrándose la mayor parte de solicitantes en el primero. Sin perjuicio de ello, es importante destacar que en casos en que el país del solicitante no se encontraba disponible en los datos obtenidos de la base de datos de Derwent Innovation, se consideró el país de la primera prioridad como país del solicitante.

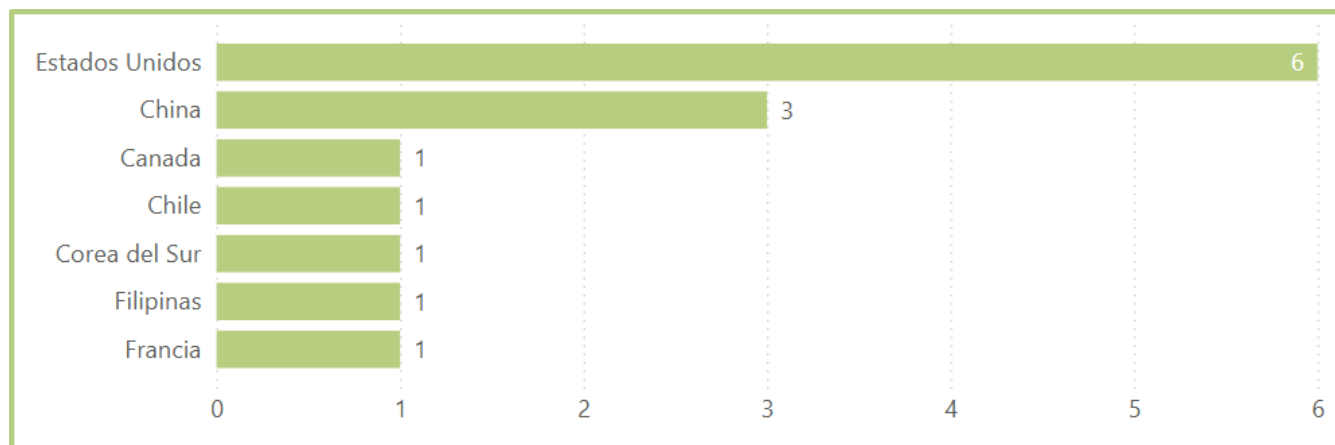


Figura 16: Principales países de los solicitantes para detección en laboratorio de algas.

3.4. Principales solicitantes

De acuerdo al gráfico de la figura 17, los solicitantes principales corresponden a 1 organización: UT-Battelle LLC. Sin perjuicio de lo anterior, también se observa un grupo de solicitantes con 1 familia de patentes: Colorado State University, Dartmouth Ocean Technologies Inc, Edvardsen Bente, U.S. Department of Energy, Forelight Inc, Graneli Edna, Korea Water Resources Corp, y Lewis Jane. El detalle de las familias de patentes de cada solicitante - a excepción de las personas naturales - y sus enlaces a websites, se resumen en la tabla 4.

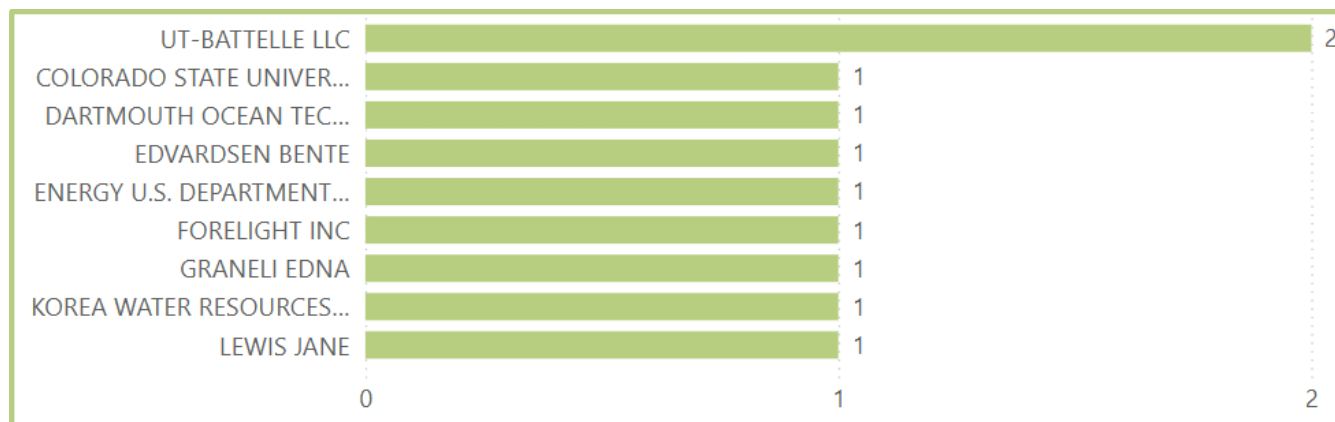


Figura 17: Principales solicitantes para detección en laboratorio de algas.

Solicitante	País	Nº de familias de patentes	Página web
UT-Battelle LLC	Estados Unidos	2	Enlace
Colorado State University	Estados Unidos	1	Enlace
Dartmouth Ocean Technologies Inc	Canadá	1	Enlace
U.S. Department of Energy	Estados Unidos	1	Enlace
Forelight Inc	Estados Unidos	1	Enlace
Korea Water Resources Corp	Corea del Sur	1	No Disponible ¹

Tabla 4: Principales solicitantes para detección en laboratorio de algas.

¹ El sitio web es <https://www.kwater.or.kr/eng/main.do>, pero entrega error de conexión.

3.5. Ejemplos de Patentes de Detección en Laboratorio

TÍTULO Microarreglo para la detección de algas tóxicas, códigos de barras de ADN, solución de hibridación, y método de detección de algas tóxicas		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	Microbia Environnement	
PAÍS DEL SOLICITANTE	Francia	
INVENTOR	Medlin Linda et al.	CLASIFICACIÓN CIP C12Q1/6827; C12Q1/6895; C12Q1/6837;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	US10294533B2	
FECHA DE PUBLICACIÓN	21-05-2019	
ANTECEDENTES Más del 70% de la superficie de la tierra está comprendida por los océanos que poseen en su gran mayoría - numéricamente y en términos de biomasa - microalgas y otros organismos procariontes, donde los primeros pueden causar grandes daños económicos y a la salud humana al tener lugar floraciones de algas nocivas. Así, el monitoreo de plancton y sus toxinas asociadas se vuelve necesario, además de costoso dadas las técnicas - ineficientes - que se utilizan hoy en día para la detección temprana, por lo que opciones como la biología molecular se presentan como opciones viables y atractivas para el futuro de la detección de algas. Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de disponer de un método molecular confiable para identificar y cuantificar las toxinas de algas, esta solicitud divulga un sistema para detectar, identificar, y cuantificar, algas tóxicas. El sistema comprende: • un microarreglo configurado para detectar simultáneamente múltiples organismos de una muestra • donde el microarreglo comprende sondas de ácido nucleico con fragmentos de secuencia RNA18S y 28S únicos a cada organismo, y donde cada sonda tiene una cola poli-T, un enlazador alternativo, o un elemento espaciador		
APLICABILIDAD Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.		

FIGURA

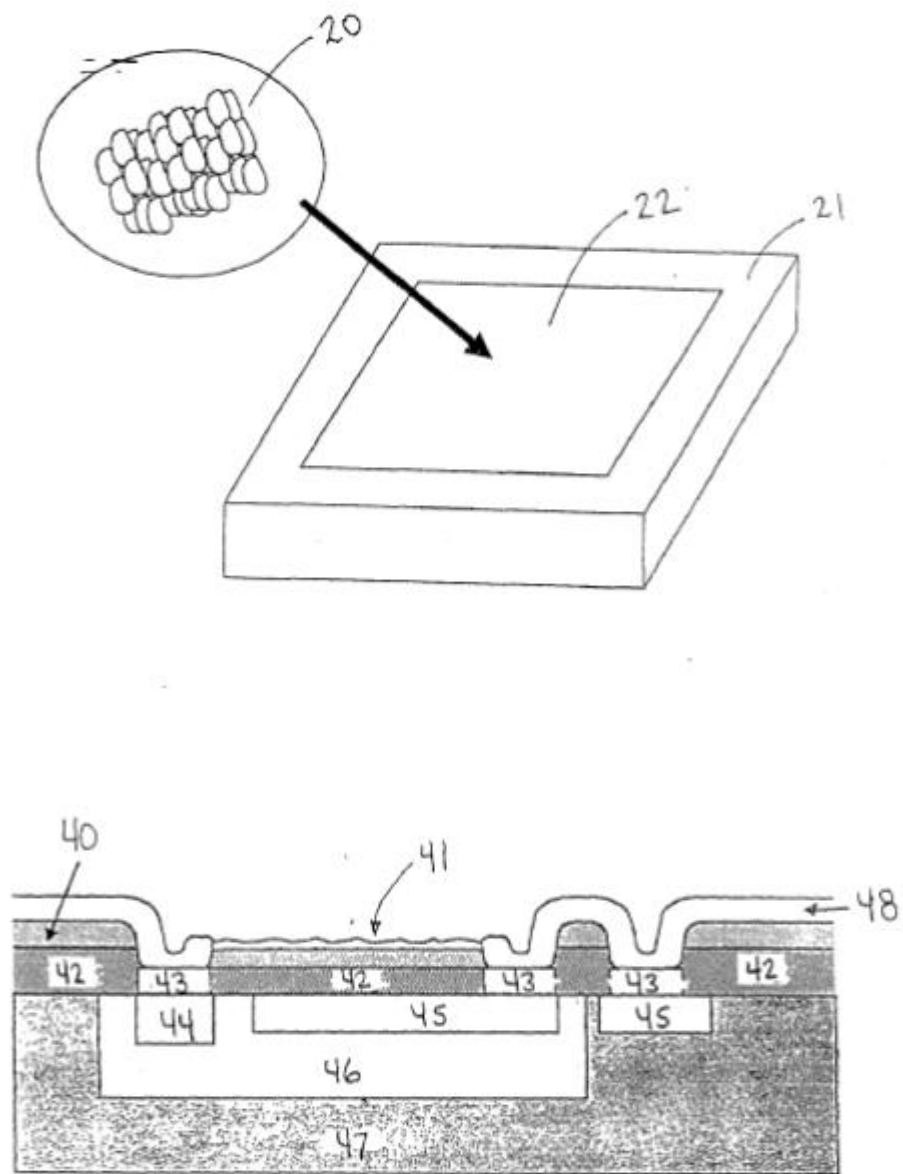
Grid 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	M002	M002	M001	M001	M003	M003	M004	M004	M006	M006	M008	M008
B	M002	M002	M001	M001	M003	M003	M004	M004	M006	M006	M008	M008
C	M010	M010	M012	M012	M014	M014	M016	M016	M018	M018	M020	M020
D	M010	M010	M012	M012	M014	M014	M016	M016	M018	M018	M020	M020
E	M040	M040	M042	M042	3XSSC	3XSSC	M046	M046	M048	M048	M050	M050
F	M040	M040	M042	M042	3XSSC	3XSSC	M046	M046	M048	M048	M050	M050
G	M052	M052	M054	M054	M056	M056	M058	M058	M060	M060	M062	M062
H	M052	M052	M054	M054	M056	M056	M058	M058	M060	M060	M062	M062
I	M068	M068	M090	M090	M092	M092	M094	M094	M096	M096	M098	M098
J	M068	M068	M090	M090	M092	M092	M094	M094	M096	M096	M098	M098
K	M100	M100	M102	M102	M104	M104	M106	M106	M108	M108	M110	M110
L	M100	M100	M102	M102	M104	M104	M106	M106	M108	M108	M110	M110
M	M027	M027	M029	M029	M031	M031	M033	M033	M035	M035	M037	M037
N	M027	M027	M029	M029	M031	M031	M033	M033	M035	M035	M037	M037
O	M039	M039	M041	M041	3XSSC	3XSSC	M045	M045	M047	M047	M049	M049
P	M039	M039	M041	M041	3XSSC	3XSSC	M045	M045	M047	M047	M049	M049
Q	M075	M075	M077	M077	M079	M079	M081	M081	M083	M083	M085	M085
R	M075	M075	M077	M077	M079	M079	M081	M081	M083	M083	M085	M085
S	3XSSC	3XSSC	M089	M089	M091	M091	M093	M093	M001	M001	M002	M002
T	3XSSC	3XSSC	M089	M089	M091	M091	M093	M093	M001	M001	M002	M002

FIG. 1 Cont'd

TÍTULO Métodos de detección de circuito integrado de biorreportadores bioluminiscentes		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	UT-Battelle LLC	
PAÍS DEL SOLICITANTE	Estados Unidos	
INVENTOR	Simpson Michael L. et al.	CLASIFICACIÓN CIP G01N21/76; (IPC1-7): C12Q1/68; G01N21/00; G01N21/76; G01N33/74;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	CA2421748A1	
FECHA DE PUBLICACIÓN	21-03-2002	
ANTECEDENTES Respondiendo a la necesidad de disponer de un circuito integrado para una aplicación óptica específica (OASIC) que combina el acondicionamiento de señal analógico, el procesamiento de señales digitales, y la transmisión inalámbrica con un detector electro-óptico sensible - en el contexto de la respuesta bioluminiscente de un bioreportador - esta solicitud divulga un dispositivo de detección. El dispositivo comprende: • un circuito integrado formado de un sustrato que incorpora un sistema de detección de luz con una unión p-n de fotodetección para convertir la luz en corriente • un circuito para reducir o cancelar corriente de recombinación y generación producida por la unión de fotodetección • un contenedor permeable dispuesto en el sustrato • un microorganismo con un gen lux donde el microorganismo se encuentra en el contenedor permeable dispuesto en el sustrato • donde el microorganismo permite reconocer un analito seleccionado al emitir una señal de luz ante la presencia del analito de interés Adicionalmente, la solicitud divulga distintos biosensores en circuitos integrados para la detección de diversos analitos.		
APLICABILIDAD Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.		

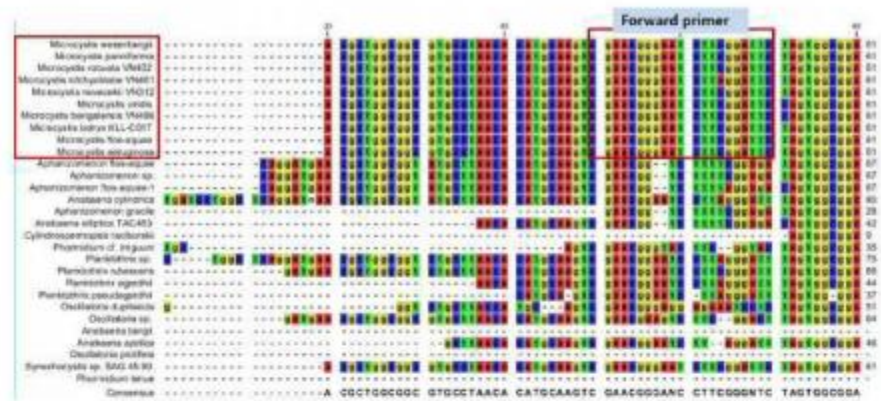
FIGURA



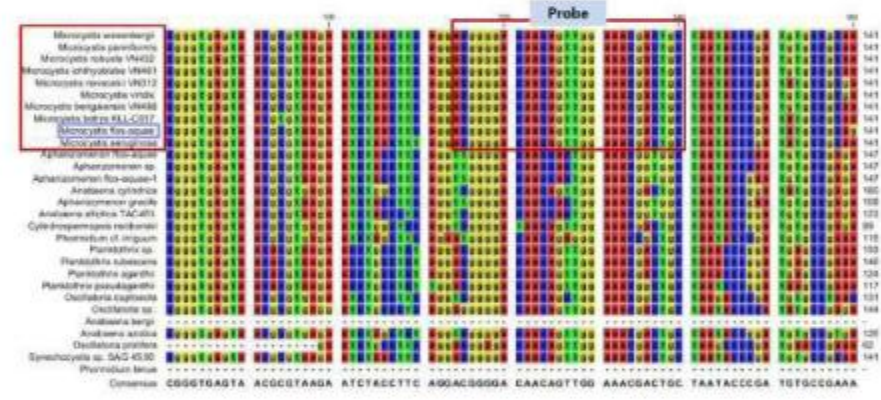
TÍTULO Cebadores y método para detectar Microcystis tóxica		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en Espacenet
SOLICITANTE	Corporación de Recursos Hídricos de Corea et al.	
PAÍS DEL SOLICITANTE	Corea del Sur	
INVENTOR	Lee Gyu-cheol et al.	CLASIFICACIÓN CIP C12Q1/6895;
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	KR2421942B1	
FECHA DE PUBLICACIÓN	19-07-2022	
ANTECEDENTES El calentamiento global ha facilitado la proliferación de cianobacterias - en particular algas azules - poniendo en riesgo las fuentes de agua para consumo y uso humano. Métodos recurrentes para la detección de cianobacterias consisten en el conteo microscópico de algas, pero presentan falencias al momento de permitir la predicción de floraciones de algas nocivas, por lo que se hace necesario el uso de técnicas avanzadas para reconocer algas tóxicas y evitar su proliferación de forma temprana. Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de detectar con anticipación floraciones de algas nocivas, esta solicitud divulga un set de cebadores para la detección específica de microcystis (16S rDNA) y microcystis tóxica (mcy B). El set de cebos comprende: • un cebador directo representado por una secuencia de nucleótidos SEQ ID NO: 1 • un cebador inverso representado por una secuencia de nucleótidos SEQ ID NO: 2 • un set de cebadores que comprenden un cebador directo representado por una secuencia de nucleótidos SEQ ID NO:4 y un cebador inverso representado por una secuencia de nucleótidos SEQ ID NO: 5		
APLICABILIDAD Esta solicitud no presenta miembros de familia en Chile, por lo que es factible utilizar esta tecnología en territorio chileno sin la necesidad de una licencia. Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda realizar un estudio de libertad de operación para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.		

FIGURA

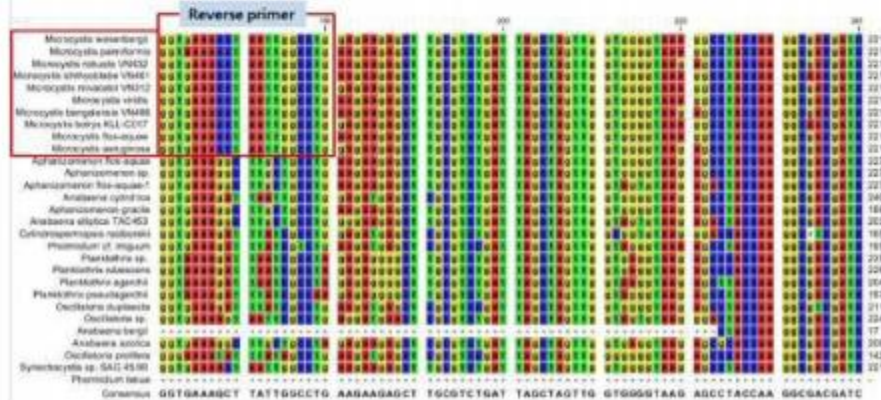
도면 1a



도면 1b



도면 1c



BÚSQUEDA NACIONAL

A continuación, se presenta una ficha de solicitud de patente presentada en Chile y relacionada con la detección de algas, considerando los mismos criterios utilizados en la búsqueda internacional:

TÍTULO Proceso para la detección y cuantificación de microalgas potencialmente tóxicas		ENLACE SOLICITUD Ver Patente en INAPI
SOLICITANTE	Universidad de Concepción	
PAÍS DEL SOLICITANTE	Chile	
INVENTOR	Fernando Cruzat et al.	CLASIFICACIÓN CIP C12N1/12, C12N15/00, C12Q1/00
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	202101205	
FECHA DE PUBLICACIÓN	24-12-2021	
ANTECEDENTES Las floraciones de algas nocivas - que han aumentado su frecuencia en el tiempo - alteran los ecosistemas y afectan las actividades del hombre, con la posibilidad de tener resultados fatales. Así, su detección y cuantificación se realizan - usualmente - con técnicas de microscopía de luz que se basan en observaciones microscópicas de carácter taxonómico, y escalas relativas de cuantificación. No obstante, dado el error asociado a las técnicas actuales, es necesario complementar los análisis rutinarios para fortalecer la capacidad de respuesta oportuna al florecimiento de algas nocivas. Por este motivo, y respondiendo a la necesidad de reforzar la detección, identificación, y cuantificación, en los análisis rutinarios de monitoreo de fitoplancton potencialmente tóxico, esta solicitud divulga un proceso para la detección y cuantificación de microalgas potencialmente tóxicas. El método comprende: ● tomar muestras de una columna de agua ● obtener el ADN desde las muestras ● realizar qPCR con los marcadores seleccionados desde las SEQ ID N°1 a SEQ ID N°6 Adicionalmente, la solicitud divulga marcadores moleculares para Alexxandrium Catenella, Alexandrium Ostenfeldii, y Protoceratium Reticulatum.		

APLICABILIDAD

Esta solicitud se encuentra - de acuerdo a los registros de INAPI - concedida, por lo que es necesario adquirir una licencia para utilizar esta tecnología en territorio chileno. Por otra parte, no debe descartarse la posibilidad de que la solicitud tenga un miembro de familia en otro país o en un proceso PCT, por lo que se recomienda la realización de un estudio de libertad de operación - en caso de querer utilizar la tecnología en otro territorio - para verificar que su implementación no vulnera los derechos de patentes de otras personas o instituciones.

FIGURA

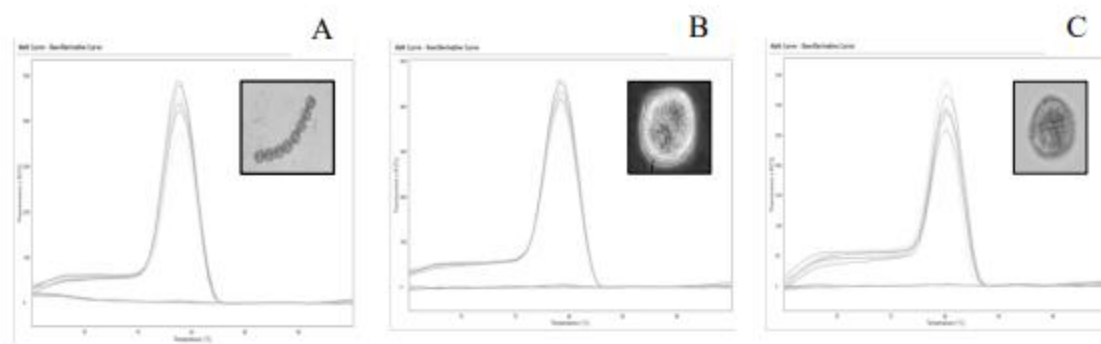


Fig. 1

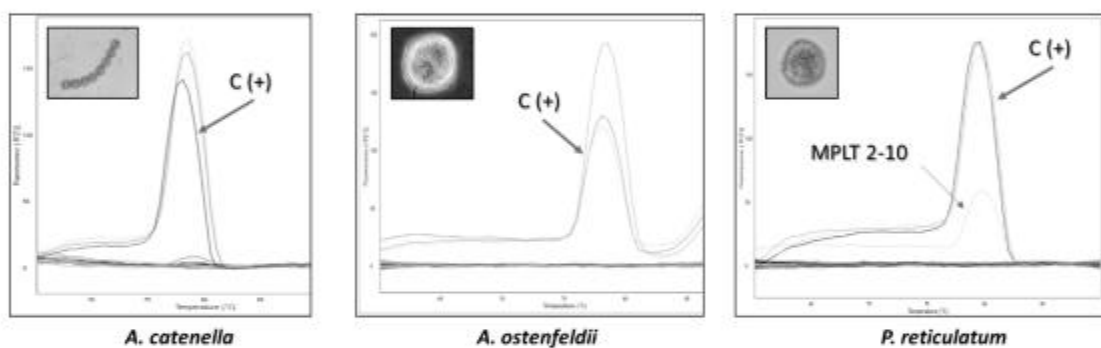


Fig. 2

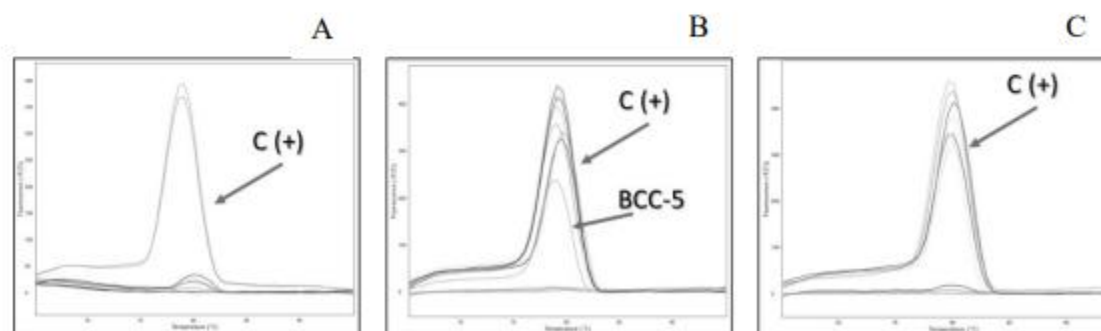


Fig. 3

MAPA DE RELACIONES

En este apartado, se presentan mapas de redes de colaboración entre entidades que han solicitado patentes para las tecnologías de detección de algas nocivas. Como criterio de exclusión, se descartaron las que no presentan colaboración. Cada entidad se representa mediante un nodo circular, mientras que las conexiones se muestran mediante aristas o líneas. El tamaño de los nodos es directamente proporcional a la cantidad de colaboraciones por solicitud de patente. Por otro lado, la dimensión de las aristas indica la cantidad de veces que se han establecido colaboraciones entre entidades en la solicitud de patentes.

La fusión de entidades da lugar a la formación de clusters o grupos. Sin embargo, es importante destacar que la presencia de entidades en un mismo cluster no implica necesariamente la colaboración directa entre todas las entidades que lo componen.

En la siguiente página, se muestran las 38 entidades que han participado en la presentación de solicitudes de patentes vinculadas a las tecnologías de detección de algas nocivas, de forma colaborativa. Cada cluster representa la unión de entidades que han colaborado conjuntamente en la presentación de solicitudes de patentes relacionadas con el tema en cuestión. Es posible que algunos grupos estén compuestos por entidades que no tienen una relación directa entre sí, pero se agrupan debido a que alguna entidad ha colaborado con ellas.

Dentro de estas agrupaciones, se identifican 2 grupos o clusters destacados en función de la frecuencia de colaboración de la entidad con más colaboraciones en el grupo. Luego se destacan los nombres de los solicitantes de los clusters más importantes en función de la frecuencia de colaboración de la entidad con más colaboraciones en el grupo.



Figura 18: Mapa de relaciones para detección de algas.

Los solicitantes mostrados en la figura 19 corresponden a personas naturales de diversas nacionalidades que colaboraron en 1 solicitud de patente PCT, cuya publicación es el documento WO2015008011A1. Ahora bien, los 7 solicitantes se relacionan con la entidad Microbia Environnement - una empresa francesa del sur de Francia dedicada a la detección de algas en zonas recreativas y turísticas - que figura como solicitante para las solicitudes europeas de la familia de patentes respectiva. Sin perjuicio de lo anterior, los solicitantes corresponden a académicos, por lo que se puede interpretar que Microbia Environnement es una organización en contacto con el mundo académico para sus actividades de investigación y desarrollo, siendo posible que más de un académico participe directamente en la empresa y que tenga más colaboraciones que las identificadas en la presente muestra.

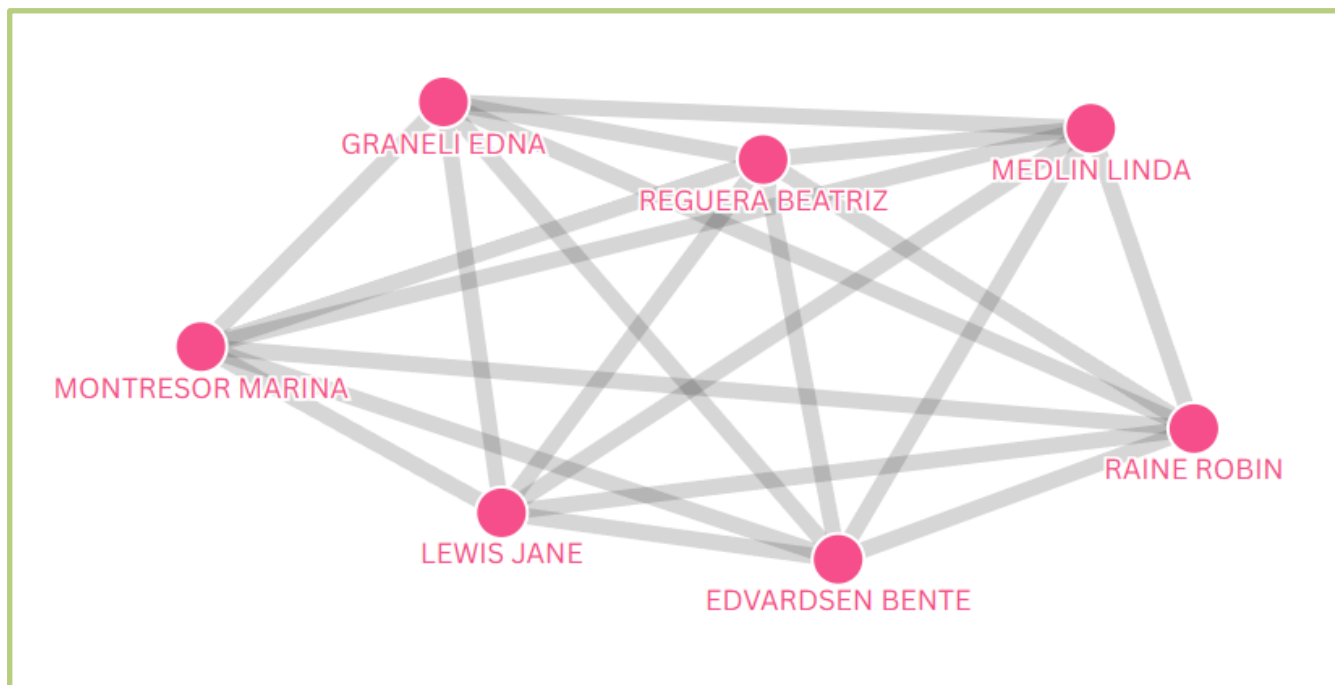


Figura 19: Cluster destacado en función del total de colaboradores en la solicitud de patentes.

Los solicitantes mostrados en la figura 20 corresponden a UT-Battelle LLC, University of Tennessee Research Foundation, y Lockheed Martin Corp. El primero corresponde a una empresa sin fines de lucro para la gestión y operación del Laboratorio Nacional de Oak Ridge del departamento de energía de Estados Unidos, en tanto el segundo es una fundación de investigación académica, y el tercero es una empresa de defensa con experiencia en drones y vehículos no tripulados. Si bien los 3 solicitantes han colaborado en solicitudes relacionadas a la detección de algas, es importante notar que UT-Battelle LLC es el solicitante que más solicitudes ha realizado - presumiblemente con otras instituciones académicas o empresas - mientras que University of Tennessee Research Foundation - aunque cuenta con menos solicitudes que UT-Battelle LLC - puede haber colaborado con otras empresas de defensa o dedicadas al uso de vehículos no tripulados. En tanto Lockheed Martin Corp, se puede interpretar que es un actor menor - dentro del universo de la muestra - en tanto su actividad principal es defensa. Así, queda en manifiesto cómo distintos actores, dedicados a distintas actividades, pueden concretar tecnologías de interés para determinados campos técnicos.

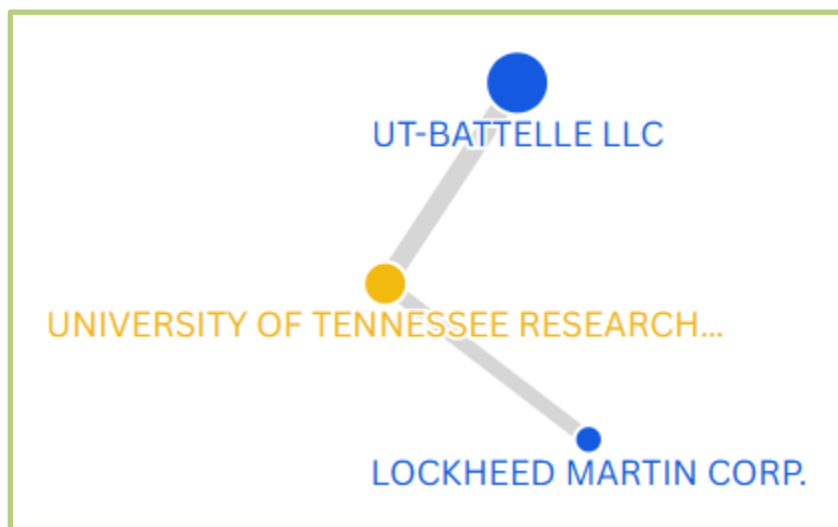


Figura 20: Cluster destacado en función del total de colaboraciones en la solicitud de patentes.

LICENCIAMIENTO

La identificación de licencias en patentes es clave en un área tecnológica porque refleja la disposición de los actores a realizar transacciones y colaborar. Cuando las patentes se licencian, se facilita la cooperación entre empresas, se reducen riesgos legales y se fomenta la transferencia tecnológica, permitiendo que las innovaciones lleguen más rápido al mercado. Además, un alto nivel de licencias indica un entorno competitivo y abierto, donde múltiples actores pueden acceder a tecnologías clave, lo que impulsa la innovación. También permite a las empresas planificar estratégicamente, optimizando recursos al conocer qué tecnologías pueden licenciarse y evitando costosos litigios por infracción.

Para obtener información sobre licenciamientos, se tomaron las solicitudes de patente encontradas a través de la búsqueda en la plataforma *Derwent Innovation* y se buscaron en la plataforma *Orbit Intelligence* de Questel, de manera de trabajar con el mismo grupo de solicitudes de patente

De esta manera se encontró que **no existen licenciamientos en el grupo de solicitudes de patente de la búsqueda.**

Cabe destacar que los datos que se obtienen en *Orbit Intelligence* incluyen información publicada por la SEC (Securities and Exchange Commission), la USPTO, y otros datos públicos. Es importante tener en cuenta que este tipo de datos es inherentemente incompleto, porque la mayoría de los acuerdos de licencia no se hacen públicos (Orbit Intelligence, 2025).

ÁMBITOS TECNOLÓGICOS

La figura 21 nos muestra las categorizaciones según ámbito tecnológico que se basan en los códigos CIP de las solicitudes de patente de la búsqueda. Indican que la mayoría de las solicitudes pertenecen al campo de **análisis de materiales biológicos**, como es de esperarse para la detección de algas. También destacan los ámbitos tecnológicos de **mediciones**, dando luces que las solicitudes de la muestra presentan soluciones relacionadas con el objetivo de la búsqueda y temas relacionados a la detección de algas con diversos métodos.

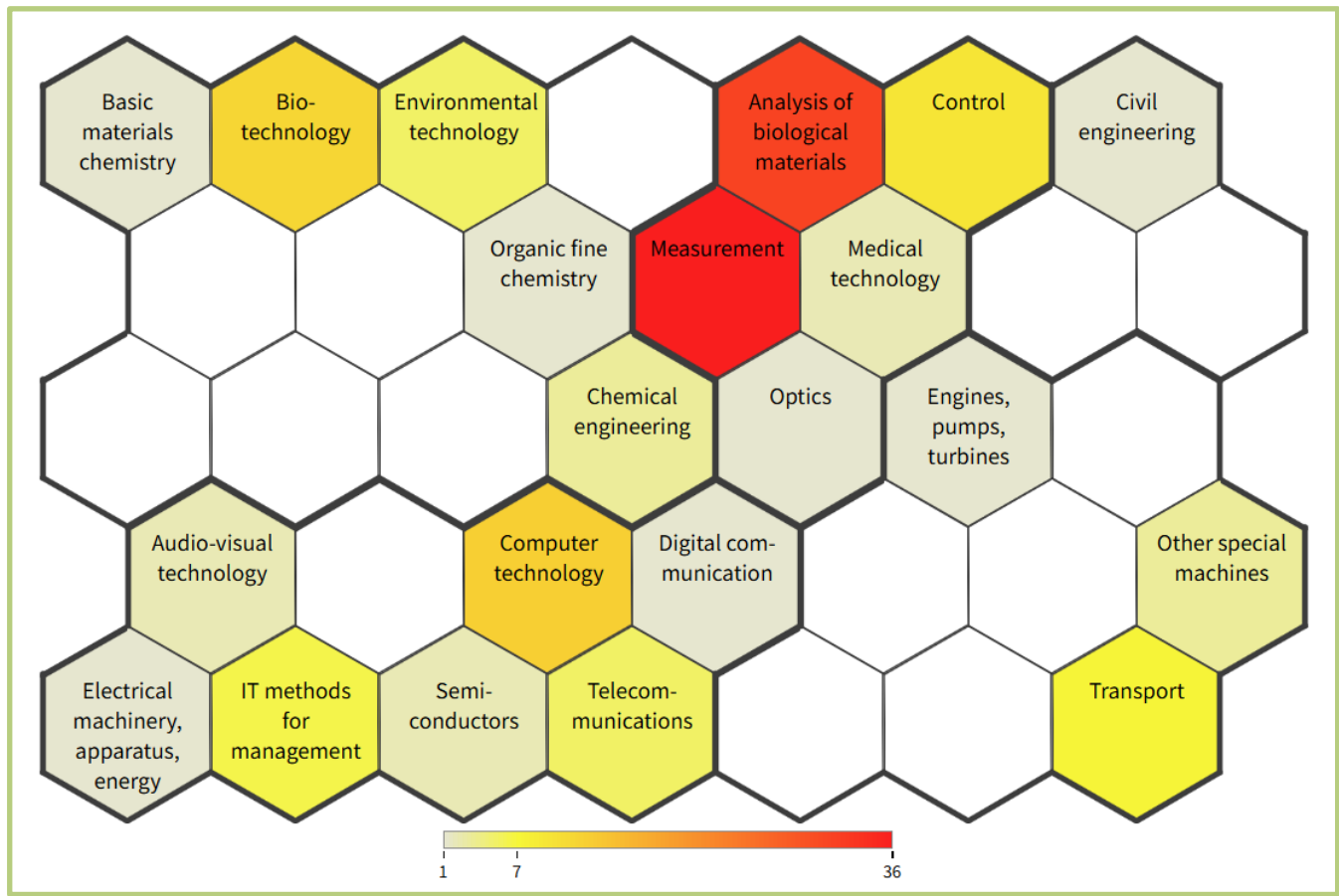


Figura 21: Visión General Tecnológica (Fuente: Orbit Intelligence 2025).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Clasificación Cooperativa de Patentes – CPC. (2023). Disponible en:
https://es.espacenet.com/classification?locale=es_ES
- Clasificación Internacional de Patentes – CIP. (2023) Disponible en:
<http://cip.oepm.es/>
- (CR)2 Center for Climate and Resilience Research. (s.f.). Cuando la sequía y las lluvias extremas ponen en jaque las economías locales
<https://www.cr2.cl/fan/>
- Instituto de Fomento Pesquero IFOP (s.f.). Floraciones de algas nocivas (FAN) o marea roja
<https://www.ifop.cl/floraciones-de-algas-nocivas-fan-o-marea-roja/>
- United States Environmental Protection Agency (EPA) (s.f.). Climate Change and Freshwater Harmful Algal Blooms.
<https://www.epa.gov/habs/climate-change-and-freshwater-harmful-algal-blooms>

ANEXO

Criterios de Búsqueda Internacional

Para esta búsqueda se utilizó la base de datos de Derwent Innovation y se consideraron todas las solicitudes publicadas hasta el 19-05-2025, día en que se realizó la búsqueda.

Para definir la ecuación de búsqueda se determinaron una serie de palabras claves y clasificadores para abordar el concepto de detección de algas. Las palabras clave tuvieron un enfoque de definir los principales dispositivos utilizados para la detección - sensores, detectores, instrumentos, y módulos - y términos clave del campo técnico: alerta temprana y florecimiento de algas nocivas, entre otros. Además, se integran palabras claves particulares para cada categoría, dígame detección remota - satélites, drones vehículos aéreos no tripulados - detección in-situ - detección directa, de campo, en terreno - y detección en laboratorio - microscopía, PCR, ELISA - según corresponda.

En tanto los clasificadores CIP/CPC, se utilizaron aquellos relacionados con la medición de variables con medios ópticos y de ondas. Adicionalmente, se utilizaron clasificadores relacionados a microorganismos y su medición en procesos.

Finalmente, las ecuaciones utilizadas para la búsqueda se muestran a continuación:

Temática	Ecuación de búsqueda
Detección Remota	ALL=(((algal OR algae) NEAR4 (overflow OR bloom OR harmful OR toxin*1 OR red OR green OR blue)) OR HAB OR ((red OR blue OR green) NEAR4 tide)) SAME ((monitoring OR detection OR alert OR forecasting OR warning) NEAR4 (system OR notification))) AND ALL=((satellite OR (drone OR UAV OR quadcopter)) SAME (((algal OR algae) NEAR4 (overflow OR bloom OR harmful)) OR HAB)) AND CTB=(sensor OR detector OR probe OR device OR instrument OR module) AND ICO7=(G01N0021* OR B64U0010* OR G01D0021* OR G01N003318 OR G01J* OR G02B0023* OR G02B0027*);

Temática	Ecuación de búsqueda
Detección In-situ	ALL=(((algal OR algae) NEAR4 (overflow OR bloom OR harmful OR toxin*1 OR red OR green OR blue)) OR HAB OR ((red OR blue OR green) NEAR4 tide)) SAME ((monitoring OR detection OR alert OR forecasting OR warning) NEAR4 (system OR notification))) AND CTB=(((in-situ OR (in NEAR2 situ)) OR local OR (on-site OR on-location OR (on NEAR2 (site OR location)))) OR field OR direct OR (in-water OR in-lake OR in-reservoir OR in-coastal OR (in NEAR2 (water OR lake OR reservoir OR coastal)))) SAME (((algal OR algae) NEAR4 (overflow OR bloom OR harmful)) OR HAB)) AND CTB=(sensor OR detector OR probe OR device OR instrument OR module) AND ICO7=(G01N0021* OR G01D0021* OR G01N003318 OR G01K* OR G02B0027* OR G01J* OR C12N* OR C12M* OR C12Q*);
Detección en Laboratorio	ALL=(((algal OR algae) NEAR4 (overflow OR bloom OR harmful OR toxin*1 OR red OR green OR blue)) OR HAB OR ((red OR blue OR green) NEAR4 tide)) SAME ((monitoring OR detection OR alert OR forecasting OR warning) NEAR4 (system OR notification))) AND ALL=(((light NEAR2 microscopy) OR (scanning NEAR2 electron) OR (qPCR OR quantitative NEAR2 polymerase NEAR2 chain NEAR2 reaction) OR (ELISA OR enzyme NEAR2 linked NEAR2 immunosorbent NEAR2 assay) OR (liquid NEAR2 chromatography NEAR2 tandem NEAR2 mass NEAR2 spectrometry) OR (fluorescence NEAR2 in NEAR2 situ NEAR2 hybridization)) AND (((algal OR algae) NEAR4 (overflow OR bloom OR harmful)) OR HAB)) AND CTB=(microscope OR sensor OR detector OR probe OR device OR instrument OR module) AND ICO7=(G01N0021* OR G01D0021* OR G01N003318 OR G01K* OR G02B0021* OR G02B0027* OR G01J* OR C12N* OR C12M* OR C12Q*);

Tabla 5: Ecuaciones de búsqueda para detección de algas nocivas.

Es importante mencionar que en un proceso de análisis de datos de patentes - Patent Analytics - se realiza una revisión y limpieza por expertos de los resultados preliminares arrojados por las ecuaciones de búsqueda, para la obtención y consistencia de los datos según el objetivo del análisis.

Criterios de Búsqueda Nacional

Para esta búsqueda se utilizó la base de datos de INAPI y se consideraron todas las solicitudes publicadas hasta el 22-05-2025, día en que se realizó la búsqueda.

Para definir la búsqueda se utilizaron clasificadores CIP relacionados con tecnologías para la detección temprana de algas, ya fuesen aplicables para la detección remota, in-situ, o en laboratorio. Finalmente, se realizó una revisión y limpieza por expertos para la obtención y consistencia de los datos según el objetivo del análisis.



**Para más información
escribanos a cati@inapi.cl**



**Levantamiento de Información de
Patentes para el Programa Desarrollo
Productivo Sostenible**