S

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

REGISTRO NACIONAL DE COSTA RICA

OMPI
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

INFORME

ORIGINAL: ESPAÑOL
FECHA: 21 Y 22 DE JUNIO DE 2018

Cuarta Reunión Centroamericana de Expertos de la Red Subregional de Centros de Apoyo a la Tecnología y a la Innovación en los Países Centroamericanos y la República Dominicana (CATI-CARD

Ciudad de Panamá, 21 y 22 de junio de 2018

INFORME SOBRE VIGILANCIA TECNOLÓGICA SOBRE EL CONTROL DE PLAGAS CONTRA LA PIÑA MEDIANTE BIOPLAGUICIDAS

Preparado por la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para Innovación, Universidad de Costa Rica

y

el Departamento de Patentes e Información Tecnológica, Oficina Española de Patentes y Marca (OEPM)

RESUMEN

El fruto de la piña es de importancia comercial para los países de la región de Centroamérica y República Dominicana, con un valor anual aproximado superior a los US$2.3 mil millones que representan más del 18% del mercado mundial de esta fruta.

Sin embargo, existen cuestionamientos sobre el impacto ambiental y en la salud humana debido al uso excesivo o irresponsable de agroquímicos.

En este informe se presentan recomendaciones técnicas para el manejo de los agroquímicos por parte de los agricultores y alternativas de control biológico para disminuir la dependencia de éstos.

Esperamos que este informe sea una herramienta de reflexión y análisis para brindar a las y los agricultores, autoridades gubernamentales, investigadores y el público general acerca de las opciones disponibles para mejorar la sostenibilidad del cultivo de piña.

Finalmente, los comentarios y opiniones contenidos en este informe son de las citas bibliográficas citadas o los autores, no representan el criterio oficial de la Universidad de Costa Rica, la Oficina Española de Patentes y Marcas, ni de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual sobre el tema de estudio.

Aviso Legal: Ninguna información contenida en este Informe representa una opinión legal por parte de la OMPI, de la UCR, de la OEPM y del Registro Nacional. Cualquier uso de la información contenida en el mismo, se realizará por cuenta y a riesgo del usuario. Los productos, servicios y otros materiales referidos, se presentan a título informativo solamente, y no representan la posición oficial de la OMPI, de la UCR, de la OEPM o del Registro Nacional. La OMPI, la UCR, la OEPM y el Registro Nacional no asumen ninguna responsabilidad derivada del uso del contenido de la información aquí contenida.

Este informe está disponible mediante la licencia *Creative Commons* CC BY 4.0 que permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Para más información, favor consultar el sitio *web*: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es

Índice

Resumen 2
1. Introducción 4
   A. Marco institucional 4
   B. Los Centros de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) 4
   C. Objetivo específico del tema de estudio 5
   D. Introducción al tema 5
   E. Evaluación de la problemática a través del análisis en información no patente o información científico técnica y comercial. 7
2. Uso de la información de Patentes 22
   A. Uso de la información para Investigación y Desarrollo 22
   B. Adquisición de tecnología 24
   C. Uso de Patentes en Dominio Público 24
3. Estrategias de búsquedas 26
4. Resultados de la búsqueda 30
5. Análisis de la información a través de indicaciones de patentes 37
6. Conclusiones 40
7. Leyenda 41
8. Bibliografía 43
   A. Bases de datos 43
   B. Artículos de revistas científicas 44
   C. Otras fuentes consultadas 44
9. Equipo Técnico 47
10. Anexos 48
   A. Anexo 1: datos de mercado sobre la piña 48
   B. Anexo 2: artículos científicos sobre agroquímicos en la región CARD 52
   C. Anexo 3: Peligrosidad de los agroquímicos utilizados en la piña 60
   D. Anexo 4: obtenciones vegetales de piña 67
   E. Anexo 5: resumen de patentes encontradas en la búsqueda 71

1. INTRODUCCIÓN

A. MARCO INSTITUCIONAL

Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación

La Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) es una oficina adscrita a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica (UCR) que funge como su oficina de propiedad intelectual y de licenciamiento de ésta hacia los sectores socio-productivos.

Para más información sobre PROINNOVA, favor consultar el sitio web: http://www.proinnova.ucr.ac.cr/

Departamento de Patentes e Información Tecnológica

La Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) es el Organismo Estatal de la Administración Pública Española encargado de la tramitación y concesión de las distintas modalidades de propiedad industrial.
El Departamento de Patentes e Información Tecnológica es una Subdirección dentro de la OEPM y tiene a su cargo la tramitación de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. Asimismo, difunde la información contenida en los documentos de patentes, para impulsar la innovación tecnológica.
Para más información sobre la OEPM, favor consultar el sitio web: http://www.oepm.es/es/index.html

B. LOS CENTROS DE APOYO A LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN (CATI)

La Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI, a) posee un programa de creación de centros de apoyo a la tecnología e innovación (CATIs) para "facilitar el acceso de los innovadores de los países en desarrollo a los servicios locales de información sobre tecnología y otros servicios conexos de alta calidad, contribuyendo a que exploten su potencial innovador y a que creen, protejan y gestionen sus derechos de propiedad intelectual".

Además, la OMPI ha promovido a través de los CATIs de la región de Centroamérica y República Dominicana realicen actividades en conjunto mediante un Red Subregional coordinada por los CATIs centrales de cada país, a saber:

- Costa Rica (CR): Registro Nacional (RN).
- El Salvador (SV): Dirección de Innovación y Calidad.
- Guatemala (GT): Registro de la Propiedad Intelectual.
- Honduras (HN): Dirección General de Propiedad Intelectual.
- Nicaragua (NI): Dirección General Registro de la Propiedad Intelectual.
- Panamá (PA): Dirección General del Registro de la Propiedad Industrial.
- República Dominicana (DO): Oficina Nacional de la Propiedad Industrial.

Para más información sobre los CATI, favor consultar el sitio web: http://www.wipo.int/tisc/es/

C. OBJETIVO ESPECÍFICO DEL TEMA DE ESTUDIO

Según se acordó en la *Tercera Reunión Centroamericana de Expertos de la Red Subregional de CATI en los Países Centroamericanos y la República Dominicana (CATI-CARD)* celebrada el 30 y 31 de mayo del 2017 en Santo Domingo, República Dominicana, a PROINNOVA de la UCR se le solicitó desarrollar el tema "Tecnologías para el cultivo sostenible de piña", con apoyo de la OEPM.

D. INTRODUCCIÓN AL TEMA

La piña (*Ananas comosus*) es una planta perenne de la familia de las bromeliáceas, nativa de Brasil y Paraguay, cultivada en climas tropicales de todo el mundo por su fruto que puede consumirse, procesarse para consumo posterior (por ejemplo en conservas, jaleas, mermeladas, frituras, confituras, purés, congelados, deshidratados y enlatados) y procesarse como jugo; en todos estos casos puede consumirse directamente o utilizarse como ingrediente en otras preparaciones culinarias (Hossain, 2016 y Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, UNCTAD, 2016). Las principales variedades comercializadas son: *Cayena*, *Española*, *Queen*, *Pernanbuco* y *Perolera* (UNCTAD, 2016).

Además, es la fuente de la enzima bromelina a la que se han atribuido propiedades medicinales que todavía están siendo evaluadas, de sus hojas puede extraerse una fibra con aplicación en la industria textil, usarse sus cáscaras como alimento de ganado y procesarse los desechos para obtener metano (Hossain, 2016).

Para cultivar la piña, se recomiendan las siguientes condiciones ambientales (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, OIRSA, 1999 y UNCTAD, 2016):

- Altitud: desde 100 hasta 600 metros sobre el nivel del mar (msnm), aunque experiencias realizadas en diferentes áreas indican que se puede cultivar desde el nivel del mar (0 msnm).
- Temperatura: entre 20 y 30°C, aunque temperaturas de 25 a 27°C serían las óptimas para su crecimiento.
- Precipitación: entre 1,500 y 2,000 milímetros de lluvia anual.
- Suelos: de texturas livianas y bien drenadas; la acidez (pH) debe estar entre 4.5 y 5.5 ó 6.0 con niveles muy bajos de elementos tóxicos como el aluminio.
- Separación: 25 a 30 cm entre plantas y 80 cm entre hileras, de manera tal que pueden haber 50 y 70 mil plantas por hectárea.

Según UNCTAD (2016), el ciclo de crecimiento de la piña dura entre 14 y 20 meses con las siguientes fases: la plantación de los retoños y su crecimiento (de 6 a 7 meses), la floración hasta la recolección (de 5 a 6 meses) y la producción de retoños para nuevas plantaciones (de 3 a 6 meses).

Existen sin embargo, cuestionamientos acerca de la expansión piñera y las técnicas de monocultivo utilizadas que son causantes de: erosión de suelos, contaminación por pesticidas de áreas naturales y fuentes de agua, disminución del nivel freático, exposición a los trabajadores agrícolas a los agroquímicos y el impacto de los desechos orgánicos (Ingwersen, 2012).

A fin de comprender la importancia de este tema, se debe medir el tamaño del mercado de la piña en el mundo y para la región de Centroamérica y República Dominicana (CARD), para ello se pueden utilizar las siguientes estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Ganadería mediante la base de datos *FAOSTAT*, cuyos datos más recientes corresponden al año 2014 y se detallan en el anexo 1.

A manera de contraste con los datos del anexo 1, según UNCTAD (2016) los 10 principales países líderes de producción de piña durante el año 2014 que produjeron el 97% de la piña mundial son: Costa Rica (2.126.929 ton), Filipinas (461.856), Panamá (67.038), Ecuador (57.380), Honduras (51.258), México (41.271), Costa de Marfil (33.976), Ghana (33.175), Guatemala (25.091) y Malasia (23.585).

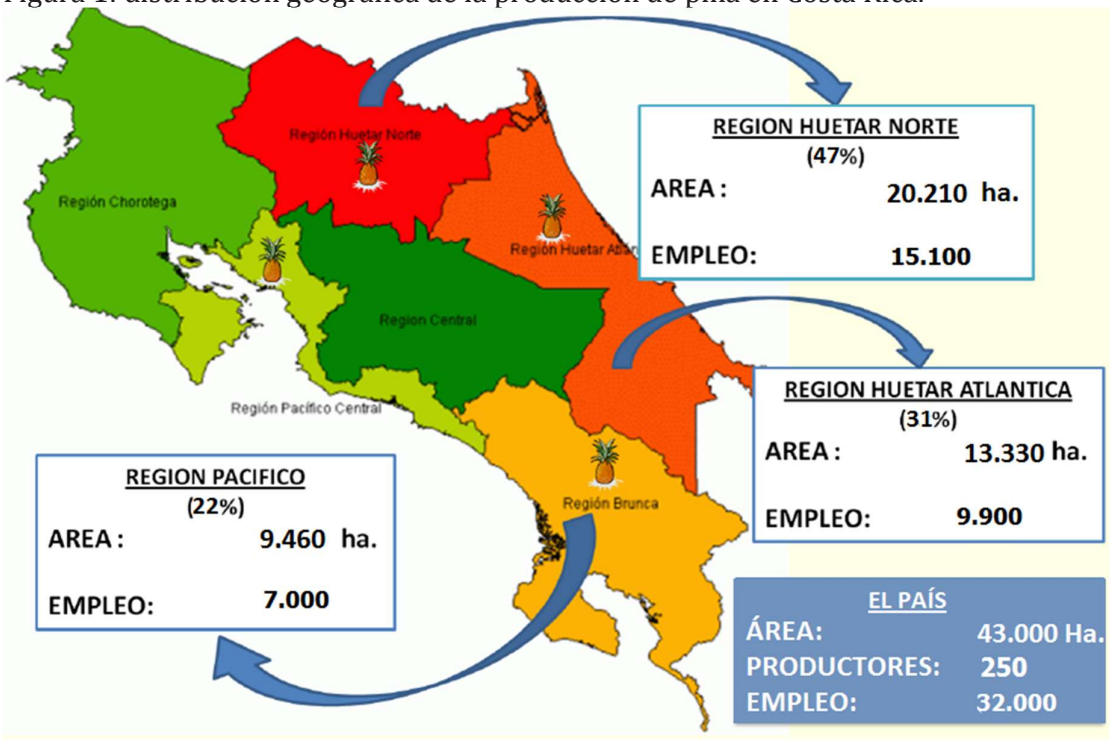
Los datos del anexo 1 indican el rol predominante de Costa Rica a nivel mundial en cuanto a la producción de piña, ya que a pesar de ser el 7° en el mundo en cuanto área cultivada, es el líder mundial en producción tanto en cantidad de toneladas y el valor total de su producción. Cifras que se esperan continúen en aumento conforme se siga mejorando la eficiencia de los cultivos y se abran nuevos mercados (Flores, 2017).

Con respecto a la demanda, según UNCTAD (2016) los principales importadores de piña durante el 2014 fueron: Estados Unidos (EUA) (1,052,761 ton), Países Bajos (277,812), Japón (166,320), Bélgica (148,224), Canadá (126,258) y Reino Unido (123,337). De manera tal que el consumo por habitante anual en EUA y la Unión Europea es de 2 kg; mientras que en Japón es de 1.3 kg.

Según la Cámara de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP)[1], en Costa Rica la piña se cultiva desde hace más de 50 años, en 1986 inician las exportaciones de este fruto y desde el año 2000 empieza un crecimiento significativo de sus exportaciones. Además, representa 30,100 empleos directos en 550 fincas productoras, 170 empresas exportadoras y 61 plantas empacadoras. Finalmente, la producción en CR se distribuye geográficamente según se ilustra en la siguiente figura:

[1] Organización privada sin fines de lucro para "posicionar a Costa Rica como el mejor proveedor de piña para el mercado mundial, por su diferenciada calidad y utilización de las más modernas prácticas de producción agroindustrial". Según su sitio web cuenta con 45 empresas afiliadas. Para más información, favor consultar su sitio web oficial: https://canapep.com

Figura 1: distribución geográfica de la producción de piña en Costa Rica.



Fuente: CANAPEP.

Finalmente, es importante señalar que los datos del anexo 1 indican además un alto nivel de rendimiento de la producción de piña en Indonesia, lo cual puede ser una línea de investigación futura o tratarse de un error en la transcripción de los datos de *FAOSTAT*.

E. EVALUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS EN INFORMACIÓN NO PATENTE O INFORMACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA Y COMERCIAL.

Para facilitar la lectura y análisis de la problemática en cuestión, este apartado se subdividirá en diversos ejes temáticos:

Riesgo del uso de agroquímicos

El uso de agroquímicos no es malo *per se*, siempre y cuando se usen de manera responsable. Rodríguez Murillo (sin fecha), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2010) y OIRSA (2000) brindan las siguientes recomendaciones para trabajar usando agroquímicos de manera responsable:

1. Se deben utilizar únicamente agroquímicos aprobados para su uso en el país y adquiridos a empresas autorizadas para su producción y comercialización por las autoridades competentes de cada país. En el caso de la región CARD:

    - Costa Rica: SFE del MAG.
    - El Salvador: Dirección General de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

- Guatemala: Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Honduras: Departamento de Control y Uso de Plaguicidas del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria.
- Nicaragua: Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria.
- Panamá: Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario.
- República Dominicana: Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura.

2. Los agroquímicos comprados deben ser nuevos y con los sellos intactos, al adquirirlos se debe verificar además el número de lote y fecha de vencimiento.

3. Bajo ninguna circunstancia se deben de adquirir productos trasegados a otros envases ni se deben trasegar a lo interno de la finca o plantación.

4. Todas las personas involucradas deben estudiar las etiquetas de los productos para familiarizarse con las advertencias, indicaciones de uso y demás información ahí contenida. Una etiqueta debe contener al menos la siguiente información:

Figura 2: Información de la etiqueta de un agroquímico.

Fuente: MAG (2010).

5. Debe contarse con protocolos de emergencia en casos de contaminación para disminuir la magnitud del impacto. Esto incluye que todo el personal debe estar capacitado en primeros auxilios y saber a cuáles autoridades reportar los incidentes o accidentes.

6. Deben de almacenarse en lugares aislados, seguros y con un control de inventarios que permita identificar faltantes, filtraciones, fugas, fechas de expiración y riesgos de interacciones entre éstos.

7. Su uso debe de realizarse bajo la supervisión de un profesional en agronomía, quien debe:

    - Determinar el tipo, momento y la dosis según el grado de necesidad.
    - Rotar los grupos de agroquímicos para retardar el desarrollo de resistencias.
    - Escoger aquellos agroquímicos con menor impacto con el ambiente.
    - Velar que se utilicen aquellos permitidos según el destino del cultivo, por ejemplo: consumo directo, procesamiento industrial, exportación y demás opciones.
    - Reportar irregularidades y defectos de producción o transporte del agroquímico a las autoridades competentes.

8. Deben de respetarse las regulaciones sobre las distancias mínimas entre las áreas de cultivos y mantos acuíferos, zonas habitacionales, zonas de tránsito y demás potenciales vectores de contaminación.

9. Debe dotarse a las personas que manipulan agroquímicos de: vestidores, duchas, equipo de seguridad y capacitación sobre el uso o manejo apropiado del agroquímico, uso del equipo, protocolos de seguridad y atención de emergencias. Esto incluye a los ingenieros

agrónomos, bodegueros, trabajadores agrícolas y demás personal que esté en contacto directo con los agroquímicos o presente dentro del área de aplicación.

10. Las aguas residuales de las duchas, procesos de lavado de envases y del equipo de seguridad deben ser tratadas y desechadas de manera tal que no contaminen mantos acuíferos o suelos, directa o indirectamente.

11. Los envases de agroquímicos deben de ser destruidos después de lavados y bajo ninguna circunstancia pueden ser reutilizados.

Además, los agroquímicos no son la única opción para el tratamiento de males, las fuentes citadas anteriormente también ofrecen recomendaciones de múltiples acciones sin necesidad de agroquímicos, por ejemplo:

1. La preparación previa y mantenimiento constante del terreno para garantizar un drenaje adecuado del agua para evitar la propagación de plagas y especies invasivas.

2. Uso de "semillas limpias", entendido como el uso de semillas, hijos, plantas *in vitro* y demás que se producen y almacenan en condiciones que garantizan que están libres de virus, bacterias, esporas, larvas y demás organismos no deseados.

3. El uso de métodos de control biológicos, como cepas de hongos u bacterias benéficos o inocuos para la planta, humano y otros organismos benéficos para la planta, pero letales para los organismos perjudiciales para la planta[2].

4. El desecho apropiado de plantas y frutas descartadas, además de los desechos del proceso de producción que puedan ser focos de reproducción de virus, bacterias, esporas, larvas y demás organismos no deseados.

Es importante señalar que los problemas de uso de agroquímicos han llevado a la creación de sitios web e iniciativas para mejorar su uso correcto y brindar información al público. Por ejemplo:

- *Manual de Plaguicidas de Centroamérica*: sitio web del Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional de Costa Rica con datos sobre agroquímicos, su grado de toxocidad, su estado legal y otros factores de interés. Para más información, favor consultar el sitio web: http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/

- *OECD Substitution and Alternatives Assessment Toolbox*: portal de la OECD para brindar información sobre alternativas al uso de agroquímicos. Para más información, favor consultar el sitio web: http://www.oecdsaatoolbox.org/

- *Portal on Per and Poly Fluorinated Chemicals*: portal de la OECD con información del manejo de químicos con enlaces carbono-flúor. Para más información, favor consultar el sitio web: http://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/

[2] En el anexo 3 se listan los males y plagas que afectan a la piña.

- *USEtox*: consorcio internacional de investigadores especializados en asesorar sobre mejoras para soluciones químicas tomando en cuenta el balance entre la salud humana y el impacto ambiental. Para más información, favor consultar el sitio web oficial: http://www.usetox.org/

Todo lo anterior es relevante debido a que la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2001) define una intoxicación por plaguicida como "toda aquella persona que después de haber estado expuesta a uno o más plaguicidas presenta en las primeras 24 horas manifestaciones clínicas de intoxicación, o alteraciones en pruebas de laboratorio específicas compatibles con intoxicación luego del contacto"[3]. Considerando la variedad de agroquímicos, las distintas formas en que pueden entrar en contacto (ocupacional, accidental o intencional) o afectar a las personas, no siempre es posible identificar en primera instancia una intoxicación.

La contaminación e intoxicación derivada del uso de los agroquímicos es un tema que ha sido ampliamente estudiado en el mundo por su impacto en el ambiente, animales y seres humanos a corto, mediano y largo plazo.

Además, los agroquímicos son en gran medida causantes del deterioro de la calidad del agua que es considerado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2017) como uno de los tres pilares de los riesgos del agua para la agricultura[4]. Este deterioro puede inutilizar irreversiblemente mantos acuíferos y terrenos, además de los riesgos para la salud humana, animal y vegetal.

En la región CARD, según el *Índice de Desempeño Ambiental 2016*[5] los países poseen un alto potencial de mejora en su gestión ambiental:

Tabla 1: evaluación de los países de la región CARD en algunos indicadores del *Índice de Desempeño Ambiental 2016*.

País	Riesgo de contamina-ción de agua y aire a la salud humana	Saneamien-to de aguas	Calidad del agua potable	Tratamient o de aguas residuales	Califica-ción general	Posición entre 180 países
CR	91.89	92.00	77.41	56.65	80.03	42
PA	86.43	75.86	81.17	72.31	78.00	51
DO	71.71	76.64	68.37	80.76	75.32	58

[3] En el anexo 3 se incluyen los signos y síntomas de una intoxicación con agroquímicos.

[4] Los otros dos son: "falta de agua" y "exceso de agua".

[5] El informe es un método para cuantificar y clasificar numéricamente el desempeño ambiental de las políticas de un país, donde "100" corresponde al país con mejor desempeño y "0" al de menor, el resto se distribuye numéricamente dentro de esa escala. Para más información, favor consultar Hsu *et al.* (2016) y el sitio web oficial: http://epi.yale.edu/

HN	62.81	67.92	72.23	65.19	69.64	88
GT	61.59	66.57	67.92	46.48	69.64	88
SV	68.16	67.47	77.03	42.21	68.07	97
NI	59.49	62.27	75.86	0	64.19	115

Fuente: autores, con base en Hsu *et al.* (2016).

En el caso específico de Costa Rica, el informe *Efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente en Costa Rica* elaborado por el Ministerio de Salud, la Organización Panamericana de la Salud y la Oficina regional de la Organización Mundial de la Salud en el 2003 lista un amplio número de incidentes en el país atribuidos directamente a los agroquímicos. Dos de las conclusiones de dicho informe son:

- "Los esfuerzos actuales y futuros para reducir los riesgos y efectos de la exposición a plaguicidas, deberán centrarse en la disminución de la dependencia de estos compuestos."

- Deben realizarse acciones para:

    - Desarrollar y fortalecer sistemáticamente la capacidad de captar información relevante sobre los riesgos y efectos negativos de los plaguicidas en la salud y el ambiente, así como su análisis y uso para aplicar las medidas correctivas y preventivas, oportunas y adecuadas.

    - Introducir y fortalecer el enfoque de salud pública en esta temática dentro del currículum de enseñanza en todos los niveles educativos y en la educación comunitaria, formal e informal.

    - Identificar, investigar, desarrollar, transferir, educar y divulgar sobre alternativas más saludables, sostenibles y menos contaminantes, orientadas al control de plagas sin el empleo de plaguicidas.

    - Fortalecer el marco legislativo relativo a los plaguicidas y sus alternativas.

Sin embargo, en Costa Rica casi una década después Castillo *et al.* (2012) señalan:

- "La información sobre contaminantes (importación, producción, uso, emisiones, contaminación e impactos en salud) es deficitaria y su generación constituye una necesidad del país."

- "No se aprecia un esfuerzo significativo del país en la reducción del uso de plaguicidas agrícolas."

- "Los residuos de plaguicidas y nitratos están llegando a los ríos, zonas costera, y aguas subterráneas."

- "Las concentraciones de plaguicidas detectadas en los ríos y quebradas afectan a la comunidad de macroinvertebrados bentónicos (indicadores de contaminación) y se encuentran en concentraciones que pueden causar daño a los organismos acuáticos."

- "La población humana está expuesta a los plaguicidas de uso agrícola tal como lo demuestra la detección de concentraciones de clorpirifos en orina de niños en zonas de producción de banano y plátano en concentraciones susceptibles de causar daño."

Finalmente, en el año 2017, la Contraloría General de la República de Costa Rica publicó el *Informe de auditoría operativa sobre la eficacia en las acciones que realiza el Servicio Fitosanitario del Estado para asegurar la inocuidad química de los alimentos para consumo humano* que reveló deficiencias en los controles que realiza el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), que presenta las siguientes conclusiones:

- La inspección y control en los Centros de Distribución y fincas de productores para asegurar la inocuidad química de los alimentos es insuficiente; ya que gran parte de esos vegetales que se producen y comercializan no se muestrean y de aquellos que sí son muestreados un porcentaje significativo presenta residuos de agroquímicos.

- No existe una metodología formal para el análisis de riesgos químicos de los residuos de agroquímicos fuera de normativa en dichos vegetales sobre la salud de los consumidores.

- Para el año 2016, el 15,3% y el 32,0% de las muestras de los vegetales frescos de mayor comercialización recolectadas por el SFE en fincas y Centros de Distribución, respectivamente, presentaron residuos de agroquímicos fuera de los Límites Máximos de Residuos establecidos a nivel nacional o de agroquímicos no autorizados.

- Hay debilidades relacionadas con la ejecución, control, evaluación y seguimiento de la supervisión directa en las unidades operativas regionales y la inspección de establecimientos y equipos de aplicación.

- El SFE carece de mecanismos de control que permitan recopilar, almacenar y reportar la información correspondiente a los muestreos de residuos de agroquímicos y capacitaciones en buenas prácticas agrícolas.

En el caso específico de la piña costarricense, dicha auditoría inspeccionó en fincas, el Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos y centros de distribución. Se detectó:

- Una baja cobertura de los cultivos de piña muestreados en la región Huetar Norte[6].

- Menos del 50% del producto es muestreado en los centros de distribución y las muestras analizadas presentaron niveles excedentes de residuos de agroquímicos.

- En los muestreos realizados entre el 2013 y 2015, la piña presentaba niveles aceptables de residuos de agroquímicos, pero en el 2016 los excedió.

- En el 2016 además, se detectó la presencia de agroquímicos no autorizados.

[6] Zona norte de Costa Rica, donde hay una importante producción piñera, como se aprecia en la figura 1.

Además de mejorar el manejo de los agroquímicos, Ingwersen (2012) sugiere acciones para aumentar la productividad y sostenibilidad de la producción como: seleccionar terrenos planos, empacar las piñas sin coronas en empaques reutilizables y mejorar la eficiencia de la cadena de frío.

Agroquímicos utilizados en el cultivo de piña

En el caso específico de la piña, los agroquímicos se utilizan para para combatir los siguientes males o enfermedades y como fertilizantes. El anexo 3 incluye un resumen de los tipos de males que afectan la piña y los agroquímicos "recomendados"[7].

Con respecto a la cantidad de agroquímicos utilizados en el cultivo de la piña, según Echeverría-Sáenz *et al* (2016) se requieren 47 kg de ingredientes activos por hectárea por año (kg/ha/año) y con respecto a cada tipo de agroquímico, según Ingwersen (2012), se requieren:

- Fungicidas: 1402 ± 824 kg/ha/año.
- Reguladores de crecimiento: 108 ± 152 kg/ha/año.
- Herbicidas: 1306 ± 612 kg/ha/año.
- Insecticidas: 128 ± 17 kg/ha/año.
- Nematicidas: 283 ± 219 kg/ha/año.

Además, se requieren los fertilizantes listados a continuación:

Tabla 2: requerimientos de fertilizantes de piña.

Elemento	g/planta	kg/ha/año
Nitrógeno (N)	6.7	401±125
Fósforo (P)	2.2	61±59
Potasio (K)	12	998±1
Magnesio (Mg)	0.33-1.33	35±21
Hierro (Fe)	0.36-0.44	6±2
Zinc (Zn)	0.8-0.13	6±4
Calcio (Ca)	0.41-1.6	15±13
Boro (B)	N.D.	3±3

Fuente: autores, con base en MAG (2010) e Ingwersen (2012).

CANAPEP ofrece en su sitio web información básica sobre buenas prácticas agrícolas para reducir el impacto ambiental de la producción de piña: https://canapep.com/documentos/

[7] Como se indicó anteriormente, el uso de un agroquímico debe ser aprobado y supervisado por un ingeniero agrónomo luego de descartar otras opciones de control.

A manera de ejemplo, a continuación se enumerarán algunas características básicas de los agroquímicos utilizados en la piña de mayor toxicidad:

Etoprofos

Es utilizado usado como insecticida y nematicida. Se comercializa bajo las marcas *Etoprop* y *Mocap*, entre otras. Numerosas fuentes indican que la dosis letal para seres humanos es de 5-50 mg/kg, o sea 7 gotas o 1 cucharada para una persona de 150 libras y los síntomas pueden durar hasta 12 horas en manifestarse desde el momento de la intoxicación. Además es altamente tóxico para especies acuáticas por lo que su filtración hacia mantos acuíferos es un factor de preocupación.

Según el *Manual de Plaguicidas de Centroamérica*, se han dado los siguientes incidentes en la región CARD:

- 1993: detectado en agua superficial de la cuenca del río Suerte y del área de Conservación Tortuguero[8], Costa Rica.
- 1994: detectado en hortalizas en Honduras.
- 2001 y 2007: detectado en muestras de agua superficial de canales, quebrada y río de áreas de cultivo de piña en Pocora, Siquirres, Costa Rica.
- 2002: detectado en el polvo de casas y escuelas que colindan con una plantación de banano en Limón, Costa Rica.
- 2005-2007: detectado en el pelo de una población de perezosos que habita en el Caribe cerca de cultivos de banano y piña de Costa Rica.
- 2006: detectado en aguas para consumo humano en la cuenca del Sixaola, Costa Rica.
- 2007: detectado en muestras de agua superficial cercanas a cultivos de piña del Caribe, Costa Rica.

Carbofuran

Es utilizado como insecticida, nematicida y acaricida. Se comercializa bajo las marcas *Carbodan, Carbofuran, Carbugran, Crysfuran, Cufuran, Curater, Curator, Furacide, Furadan, Furazin, Maxul, Pillarfuran, Rimafuran, Sunfuran* y *Trigger*, entre otras. Numerosas fuentes indican que la dosis letal para seres humanos es de 5-50 mg/kg, o sea 7 gotas o 1 cucharada para una persona de 150 libras. Además es altamente tóxico para especies acuáticas por lo que su filtración hacia mantos acuíferos es un factor de preocupación.

A nivel de la región, ha causado al menos los siguientes incidentes

[8] Ubicado en la zona Huetar Atlántica, tal como el resto de incidentes reportados en esta sección. Según la figura 1, esta zona es un foco de producción de piña de Costa Rica.

- 2001: detectado en chile dulce y papaya en Costa Rica (*Manual de Plaguicidas de Centroamérica*).

- 2006-2008: detectado en hortalizas de la zona de Cartago, Costa Rica (*Manual de Plaguicidas de Centroamérica*).

- 2017: detectado más allá de los límites permitidos en productos exportados desde República Domincana a Europa: melones amargos a Holanda (European Comission, a) y berenjenas a Suiza (European Comission, b) y Bulgaria (Infoagrosystems, 2017).

  Otros incidentes con este agroquímico que han tenido renombre son: su uso por ganaderos en Kenia para matar leones (CBS News, 2009), la omisión de su registro como sustancia peligrosa en Tailandia que llevó a su presencia en productos agrícolas en supermercados (Bangkok Post, 2012) y se ha detectado en ríos de California, EUA, presuntamente producto de malas prácticas agrícolas de productores de marihuana (Bernstein, 2017).

Coumatetralil

Como se ha indicado anteriormente, es utilizado como rodenticida. Se comercializa bajo las marcas *Dora*, *Matarata*, *Racumin*, *Racumin Bait*, *Racumin Cebo* y *Racumin Polvo*, entre otras. En formulaciones comerciales, se suele utilizar la dosis de 500 mg/kg de cebo, además se formula en polvo de manera tal que se adhiere al pelo para que los roedores se envenenen durante el acicalado. Es medianamente tóxico para peces**.**

Debido a su alta disponiblidad por su uso doméstico existen múltiples incidentes reportados de ingesta por animales domésticos e infantes en todos los países donde se encuentra disponible.

Publicaciones científicas

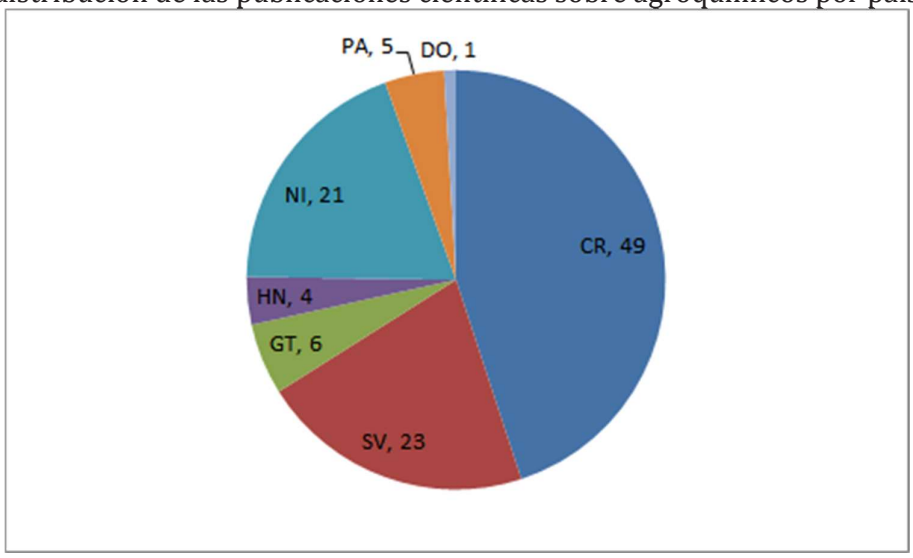
Con respecto a la literatura científica, el anexo 2 lista algunos artículos científicos alusivos a la problemática derivada del uso de agroquímicos en la región CARD.

Como se ilustra en la figura 3, hay una clara disparidad entre los países respecto a la cantidad de publicaciones que les atañen, por tanto deben aprovecharse las capacidades y experiencias de investigación conjunta para incrementar la base del conocimiento científico sobre la magnitud del problema y la búsqueda de soluciones.

Del anexo 2 además, se observan cinco incidentes o tendencias en las publicaciones científicas alusivas a la región CARD sobre agroquímicos:

1. La esterilización de trabajadores agrícolas en plantaciones de banano en Costa Rica en la década de 1970 por el uso de dibromo cloro-propano.

Figura 3: distribución de las publicaciones científicas sobre agroquímicos por país[9].



Fuente: anexo 2.

2. La intoxicación de trabajadores agrícolas nicaragüenses por malas prácticas de uso de agroquímicos, situación que se detectó hasta la década de 1990, pero según los artículos listados se sospecha que se origina desde finales de la década de 1970.

3. Investigaciones sobre el efecto en el medio ambiente de los agroquímicos en diversas zonas de Costa Rica desde finales de la década de 1990 hasta la actualidad.

4. Un auge de investigaciones, principalmente salvadoreñas, desde cambio de milenio sobre la nefropatía mesoamericana[10].

5. Más recientemente, publicaciones sobre nuevas tecnologías o prácticas agrícolas para disminuir el uso e impacto de agroquímicos, lo cual demuestra una madurez en los sistemas de investigación que han pasado de identificar y caracterizar el problema a buscar soluciones propias.

Control biológico de plagas en Costa Rica

[9] La suma es mayor que las 90 publicaciones listadas en el anexo 2 debido a las publicaciones que se realizan de manera conjunta entre autores de varios países o que atañen a varios países.

[10] El primer artículo sobre el tema fue publicado en el 2002 bajo el título “Nefropatía terminal en pacientes de un hospital de referencia en El Salvador” por García Trabanino *et al.* en la *Revista Panamericana de Salud Pública* 12(3); éste no se incluye en el anexo 2 debido a que no vincula la enfermedad con el uso de agroquímicos, lo cual fue luego reportado por los artículos que sí están en listados en dicho anexo.

Ulloa Leitón (2017) explora las posibilidades de Costa Rica para ofertar biocontroladores[11] para la producción agrícola y afirma que en el país existen 15 productores que comercializan 95 productos, además señala que durante el año 2016 el país exportó US$109 mil en biocontroladores, 53% de éstos a Honduras y los restantes a Panamá. Para la producción afirma que se pueden clasificar según el componente biológico de la siguiente forma:

- Hongos entomopatógenos y nematófagos: *Trichoderma*, *Metarrizium*, *Beauveria bassiana* y *Paecilomyces*.
- Bacterias: *Streptomyces*, *Bacillus subtilis* y *Bacillus thuringiensis* (*Bt*).
- Extractos de plantas: como el chile y ajo.

Dicho autor además, realizó un sondeo entre 75 empresas del sector agro-exportador costarricense y un 55% afirmaron usar biocontroladores para su producción agrícola, incluyendo en cultivos de piña.

Finalmente, dicho autor rescata los esfuerzos institucionales en el país sobre este tema (en orden alfabético):

- Agencia de Servicios Agropecuarios de Zarcero del MAG: posee un proyecto de control biológico del joboto o gallina ciega mediante el cual se determinaron cepas de hongo entomopatógenos y se validó el uso de la bacteria *Bacillus popilliae*.

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza: ha desarrollado proyectos para el control de plagas con hongos.

- Centro de Biología Celular y Molecular de la UCR: una de sus áreas de enfoque es la biología de plantas para la formulación de bioproductos y la identificación taxonómica de plagas.

- Centro de Investigación Biotecnológica del Instituto Tecnológico de Costa Rica: ofrece servicios como el establecimiento de pie de cría, cepas de bacterias y hongos biocontroladores, caracterización genética de plantas y microorganismos, detección y limpieza de de fitopatógenos y control de calidad de productos.

- Centro de Investigaciones Agronómicas de la UCR: una de sus áreas de enfoque es la microbiología agrícola que estudia el aprovechamiento de microorganismos en el campo agrícola y comercializa fungicidas, insecticidas, nematicidas, micorrizas y adherentes.

- Centro de Investigaciones en Café del Instituto Costarricense del Café: dos de sus áreas de interés son la entomología y la fitopatología desde las cuales han trabajado con cepas de hongos para el control biológico de las plagas de café.

- Centro Nacional Especializado en Agricultura Orgánica del Instituto Nacional de Aprendizaje: brinda diversos programas y cursos capacitación en agricultura orgánica.

[11] Definidos por dicho autor como: “plaguicidas naturales derivados de: extractos de plantas, microorganismos de sustancias que liberan dichos organismos, también, se incluyen algunos minerales que por lo general solo afectan la plaga a la cual está dirigido”.

Cuenta además con un Laboratorio biotecnológico de fitoprotección y un Laboratorio de control de plagas con extractos naturales.

- Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas del Centro Nacional de Alta Tecnología: ofrece los servicios de optimización y escalamiento de biorreactores de tanque agitado y están trabajando en nanoencapsulados de biocontroladores.

- Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar: posee un programa de control biológico especializado en el combate de las plagas que afectan la caña de azúcar.

- Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional: además de realizar actividades de formación universitaria en el tema, lidera un proyecto interuniversitario de caracterización de hongos entomopatógenos de interés agrícola.

- Laboratorio de Control Biológico de la Corporación Bananera Nacional: que trabaja en la reducción de agroquímicos en las plantaciones bananeras mediante opciones de control biológico.

- Laboratorio de Fitoprotección del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Agropecuaria: realiza Investigación en hongos, virus y bacterias entomopatógenos en temas de eficacia biológica, dosis y momentos de aplicación. Además brinda capacitación y transferencia de la tecnología de producción y uso de microorganismos.

- Programa de Mosca de la Fruta del SFE: reproducen y liberan moscas autocidas y venden la avispa parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata*.

Obtenciones vegetales de piña

Finalmente, es importante incluir en este informe las nuevas plantas o variedades vegetales que desarrollan los obtentores. Las nuevas variedades podrían contar con resistencias a enfermedades o menores requerimientos de fertilizantes lo cual podría disminuir la cantidad de agroquímicos necesarios para su producción o facilitar el uso de agroquímicos de menor toxicidad.

A nivel internacional, el *Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales* es el mecanismo utilizado para regular el tema a través de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, por sus siglas en francés)[12]. Según la base de datos *PLUTO*, existen 83 registros de plantas de la especie *Ananas comosus*, según se detalla en el anexo 4.

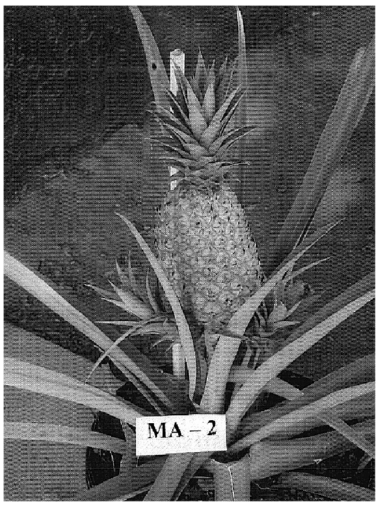
A continuación, se resumen los datos sobre las variedades registradas en Panamá:

Honey Gold

[12] Dentro la Región CARD El Salvador, Guatemala y Honduras no son miembros de UPOV.

Variedad desarrollada por *Del Monte Fresh Produce International Inc.*, según la información disponible en el registro de la variedad en EUA USPP16328, se caracteriza de sus parenterales ("Tainung 11" y "Perfume") por: tener hojas tersas con pocas espinas en la punta, menos hijos en la base del fruto y niveles más altos de ácidos cítrico y ascóbico que sus parenterales. La siguiente figura muestra el fruto maduro en la planta 354 días después de la siembra:

Figura 4: fotografía de la piña "Honey Gold" con el fruto maduro 354 días después de la siembra.



Fuente: patente de planta estadounidense[13] USPP16328.

Finalmente, es importante señalar además que esta variedad fue desarrollada en las instalaciones de la empresa en Buenos Aires de Puntarenas, Costa Rica y dos de sus obtentores residen en Costa Rica: Juan Luis Morales y Hans Sauter.

Dole - 14

Variedad desarrollada por *Dole Food Company, Inc*. Según la información disponible en su registro en EUA, número USPP20885P3. Se caracteriza por: un mayor contenido de carotenoides, mejor aroma, sabor dulce distintivo, menor contenido de fibra en la pulpa y una forma cónica-cilíndrica como se ilustra en la figura 5.

Cabe señalar además, que uno de sus obtentores, Jorge González, reside en Costa Rica.

[13] En EUA los derechos de obtentor se denominan como "patentes de plantas", que no deben ser confundidas con las patentes de invención.

Figura 5: fotografía del fruto de la piña “DOLE-14”.

Fuente: patente de planta estadounidense USPP20885P3.

2. USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES

A. USO DE LA INFORMACIÓN PARA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las patentes son "un derecho exclusivo que se concede sobre una invención. En términos generales, una patente faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en ese caso, de qué forma. Como contrapartida de ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de la patente pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención" (OMPI, b).

A fin de comprender mejor esta sección del informe, se debe hacer hincapié en las siguientes particularidades del proceso de patentes:

1. Una persona u organización presenta una primera solicitud en un territorio. Luego esa misma solicitud puede presentarse en otros territorios, en otros idiomas y/o con pequeñas variaciones que no cambien la unidad de la invención.

2. Existe un mecanismo para tramitar solicitudes de patentes en los países miembros del *Tratado de Cooperación de Patentes* (PCT, por sus siglas en inglés, para más información, favor consultar el sitio web oficial: http://www.wipo.int/pct/es/) que da ciertas facilidades como informes preliminares de búsqueda con opiniones de examinadores sobre la patentabilidad y plazos extendidos para tramitar la solicitud en otros países.

3. Las reivindicaciones son los elementos que realmente se están patentando, éstas siguen una secuencia de manera tal que la primera es el "tronco" de la unidad de invención y las demás son "ramas" que añaden elementos adicionales.

4. Existe un delicado balance en la redacción de reivindicaciones de ser lo suficientemente específicas para delimitar la invención y no delimitarla tanto que terceros puedan aprovechar "vacíos" o "portillos" para explotar la tecnología sin infringir directamente la patente[14].

5. Si el proceso sigue su curso normal, la solicitud de patente tiene un proceso de examinación donde puede ser aceptada o rechazada.

6. Es posible que hayan diferencias entre la solicitud y la patente concedida, en particular en la cantidad y redacción de las reivindicaciones en virtud de que el examinador rechace algunas con base en los criterios de patentabilidad.

7. No existe un plazo definido desde la fecha de presentación de la solicitud hasta que esta sea rechazada u otorgada, por tanto si existe una solicitud de patente en trámite se debe monitorear.

8. Es posible que el solicitante abandone la solicitud antes de que ésta sea examinada.

[14] Por ejemplo, una reivindicación que se limita al uso de un compuesto específico para llevar a cabo parte de un proceso. Si terceros descubren otros compuestos que también pueden realizar el mismo proceso pueden explotarlo sin infringir la patente.

9. Aunque una patente esté otorgada, esta puede ser re-evaluada y modificada o rechazada posteriormente.

10. El hecho de que una patente haya sido concedida en un territorio no es garantía de que vaya a serlo en otros, ni que cumpla los requisitos de las autoridades competentes para poder comercializar los productos que se derivan de ésta.

Otra característica importante de las patentes a considerar es la "territorialidad", esta implica que una patente sólo es válida en el país donde fue solicitada y otorgada por tanto, si un inventor no patentó en un país, cualquiera puede explotarla comercialmente sin necesidad de una licencia. Múltiples fuentes coinciden en que ninguna empresa, organización o inventor patenta una tecnología en todos los países debido al costo económico del proceso de patentamiento y defensa del derecho en cada uno[15], sólo se patenta donde se estime que haya una oportunidad de explotarla comercialmente y/o haya riesgo de que competidores se apropien del mercado de manera significativa.

Esto representa una oportunidad de negocios para los países de la región CARD en virtud de que es una zona de baja patentabilidad como se observa a continuación:

Tabla 3: cantidad de patentes solicitadas en la región CARD en el año 2015.

País	Total
Costa Rica	601
Panamá	403
Guatemala	348
República Dominicana	252
Honduras	228
El Salvador	203
Nicaragua[16]	146
Total mundial	2.887.300

Fuente: autores, con base en OMPI (c).

Las patentes deben de cumplir tres requisitos para ser otorgadas, incluyendo el de "novedad"[17] que se evalúa comprobando "si existen anticipaciones del estado de la técnica que contengan explícitamente todas las características técnicas esenciales de la invención" (OMPI, 2004). Esto implica que si se quiere patentar algo, se debe presentar primero la solicitud de patente antes de hacer publicaciones científicas, demostraciones de productos, participación en ferias, congresos, seminarios y/o cualquier otro acto público que dé a conocer la invención.

[15] Estos incluyen por ejemplo: salarios de los abogados, tasas de las oficinas de registro por la recepción de documentos, costo de los exámenes de fondo, de las publicaciones en prensa y medios oficiales, anualidades y de los procesos legales para la defensa del derecho.

[16] No hay cifra para el año en cuestión, para efectos de comparación se usó la cifra del 2014.

[17] Los otros dos requisitos son: calidad inventiva y uso industrial.

Por tanto, el uso de bases de datos de patentes es primordial para tener información de primera mano en el desarrollo tecnológico. Según Rainey (2014) desde la década de 1970 se encuentran múltiples referencias de que "el 80% de la información técnica está únicamente disponible en patentes", aunque dicha afirmación se ha tomado como una constante y se han hechos esfuerzos para verificarla o actualizarla, las conclusiones de diversos estudios es que la cifra real depende de la rama de la ciencia en estudio y resulta innegable una parte significativa del conocimiento se encuentra únicamente en las patentes y no buscar en las patentes equivale a dejar por fuera fuentes valiosas de información que podrían haber sido relevantes.

Añadido a lo anterior, según Wolf (2013) más del 70% de los nuevos registros de compuestos químicos en el *Chemical Abstracts Service* (CAS)[18] provienen de las patentes.

Siendo así entonces que la búsqueda en bases de datos de patentes es un recurso estratégico para la administración del conocimiento para: el desarrollo de nuevos productos, pronósticos, transferencia tecnológica y resolución de problemas, entre otras actividades (Montecchi *et al*., 2013).

B. ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA

Como se indicó anteriormente, el derecho de explotación de una patente puede darse a terceros, en la práctica esto se hace mediante un contrato de licencia u otra figura legal con alguna cláusula de licenciamiento. Para ello, el titular de la patente puede contactar o ser contactado por los licenciatarios potenciales para negociar los términos y condiciones que favorezcan a ambas partes.

Es importante señalar que el uso para la investigación no requiere de una licencia, ya que como se mencionó anteriormente la información de una patente es pública, lo cual se hace justamente para que la sociedad se informen de los avances, sea capaz de investigar, hacer mejoras y solicite nuevas patentes.

Finalmente, como se mencionará más adelante en este apartado es posible utilizar tecnología de patentes "libres", cuya vigencia ha expirado.

C. USO DE PATENTES EN DOMINIO PÚBLICO

Otra característica de las patentes es que tienen una duración limitada, en la mayor parte del mundo (incluyendo la región CARD) tienen una vida de 20 años contados desde la fecha de presentación de la solicitud, además en algunos territorios se exige el pago de una tasa de anualidad para mantener la protección[19], por tanto existen tecnologías cuya patente ya

[18] Revista científica que ha creado un sistema de identificación numérica para compuestos químicos que se utiliza internacionalmente. Para más información, favor consultar el sitio web http://www.cas.org/content/chemical-substances/faqs

[19] Los montos anuales y el año de inicio del cobro de la tasa varía en cada país, algunos ofrecen inclusive descuentos dependiendo del tamaño o sector del titular, o de la cantidad de años que pague en un mismo tracto. Según European Union (2015), en promedio el titular de una patente invierte €10.412 a lo largo de 20 años de protección por concepto de tasas anuales.

expiró y puede utilizarse libremente. En la región CARD por ejemplo, el dato más reciente sobre las patentes en vigor se describe a continuación:

Tabla 4: cantidad de patentes en vigor en la región CARD para el dato más reciente disponible.

Año	País	Total
2012	Honduras	241
2014	El Salvador	1642
	Nicaragua	387
2015	Panamá	1684
	Guatemala	867
	Costa Rica	635
	República Dominicana	311

Fuente: autores, con base en OMPI (c).

3. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDAS

A pesar de los beneficios y usos de la información de las bases de datos de patentes existen diversas limitaciones que impiden que se realice una búsqueda completa en un tema o área (Montecchi *et al*., 2013). Algunas de las limitaciones son:

- Diferentes niveles de descripción de los documentos: cada inventor o redactor de patentes tiene distintas técnicas de redacción que pueden intentar dar la menor cantidad de información sobre la invención y/o ser ambiguos en la descripción.

- Terminología inapropiada: por su naturaleza de describir innovaciones disruptivas, las patentes pueden usar términos para describir una invención o tecnología antes de que entre al mercado y existan términos alternativos, acrónimos y demás vocablos de uso popular[20].

- Las capacidades de las bases de datos respecto a: los campos de búsqueda que pueden utilizarse, los términos booleanos y la forma de presentación de los datos.

- Las barreras de los idiomas de los documentos: si bien el idioma inglés es en la actualidad la *lingua franca* en el mundo de los negocios y la ciencia, no sucede así con las patentes, ya que en cada país se utiliza el idioma oficial[21].

- Existen buscadores que automáticamente utilizan programas de traducción que permiten buscar en un idioma y obtener resultados en otro, lo cual presenta limitaciones por la naturaleza de este tipo de traducciones.

- Añadido a lo anterior sobre los idiomas y la necesidad de presentar una solicitud en cada país, algunas bases de datos identifican las "familias de patentes" que corresponden a la misma tecnología solicitada o patentada en diversos países.

- Las palabras clave utilizadas: pueden existir palabras relevantes no utilizadas por los autores en las búsquedas realizadas y errores de digitación en las bases de datos que dejan por fuera resultados relevantes.

- Los documentos incluidos en las bases de datos: no existe ninguna base de datos pública o privada que incluya a todas las revistas científicas, solicitudes de patentes o patentes del mundo de manera instantánea o inmediata, dependen de la digitalización de los datos y su carga en dichas bases de datos.

- El momento de la búsqueda: toda búsqueda está sujeta a la temporalidad del momento en que se realizó la búsqueda.

---

[20] Por ejemplo el uso de la expresión "amplificación de luz por emisión estimulada de radiación" contra el término "láser", que corresponde a la abreviatura de dicho término en inglés, que se popularizó con los años y hoy en día está inclusive en el Diccionario de la Real Academia Española.

[21] Esto sin embargo, puede ser utilizado como una herramienta para acceder un documento de patente de interés en el idioma que el usuario domina, como se verá más adelante en este informe.

En el caso particular de la región CARD, si bien cada oficina de propiedad intelectual cuenta con un sitio web con información básica sobre las patentes, requerimientos, trámites, costos y demás, a la fecha de redacción de este informe ninguna cuenta con una base de datos gratuita accesible por Internet con la información completa de solicitudes de patente o patentes en trámite:

- Costa Rica: el sitio web https://www.rnpdigital.com/shopping/login.jspx requiere registrar un usuario, permite buscar por el nombre del titular y el número de solicitud una vez realizada la búsqueda brinda únicamente el título, titular y número de documento.

- El Salvador: el sitio web https://www.e.cnr.gob.sv/portal/?snd=rpi está diseñado para usuarios que ya saben el número de una solicitud de patente en trámite o que hagan una solicitud de búsqueda luego de enviar un formulario en línea.

- Guatemala: el sitio web http://190.56.244.226/erpiconsulta/ requiere registrar un usuario y brinda únicamente información bibliográfica (nombre del documento, de los inventores, de los titulares, número de solicitud o registro, fechas de solicitud o concesión y resumen) y del estado legal.

- Honduras: el sitio web http://digepih.webs.com/patentesformularios.htm permite descargar un formulario para solicitar que una búsqueda información sobre una patente de la que ya tenga conocimiento; además el formulario contiene una liberación de responsabilidad de una búsqueda, ya que no garantiza la efectividad del resultado.

- Nicaragua: el sitio web http://www.mific.gob.ni/es-ni/registrodelapropiedadintelectual/patentesdeinvenci%C3%B3n.aspx contiene un documento con los correos de contacto de varios de sus funcionarios para realizarles consultas y permite descargar informes de las patentes concedidas entre los años 1995 y 2009 que contienen únicamente información bibliográfica.

- Panamá: el sitio web http://www.mici.gob.pa/subclase.php?cid=16&sid=52&clid=60&scid=30 no contiene referencias al posible acceso a la información de los documentos de solicitudes o patentes en trámite por parte de las personas.

- República Dominicana: el sitio web http://www.onapi.gob.do/index.php/busqueda-consulta-de-invenciones permite utilizar una amplia cantidad de términos de búsqueda y brinda únicamente información bibliográfica.

Ninguno de los sitios web anteriormente listados da acceso a las reivindicaciones que, en principio, deberían de ser el mayor foco de interés de una persona que realiza búsquedas, ni mencionan las posibilidades de bases de datos como *Patentscope* o *Espacenet* que incluyen información sobre los países en cuestión, son fáciles de usar y, dependiendo de la información que las oficinas nacionales les remitan, contienen los datos completos de los documentos de patente y permiten descargar los documentos completos en formato PDF.

En concordancia con Rainey (2014) y por los motivos indicados anteriormente, resulta de interés repetir las búsquedas en múltiples bases de datos para tener la mayor cobertura posible.

Una ventaja de las búsquedas de patentes es que se cuenta con un sistema de Clasificación Internacional de Patentes (CIP) determinado por la OMPI lo cual facilita la búsqueda de resultados[22].

A fin de delimitar el rango de búsqueda de este informe, se enfocará la búsqueda en el control de plagas que afectan a la piña mediante el uso de bioplaguicidas, por tanto las clasificaciones relevantes son:

1. **A01N 63/00**: Biocidas, productos que repelen o atraen a los animales perjudiciales, o reguladores del crecimiento de los vegetales, que contienen microorganismos, virus, hongos microscópicos, animales, p. ej. Nematodos, o sustancias producidas por, u obtenidas a partir de microorganismos, virus, hongos microscópicos o animales, p. ej. encimas o productos de fermentación (que contienen compuestos de constitución determinada A01N 27/00-A01N 59/00).

2. **A01N 63/02**: Sustancias producidas por, u obtenidas a partir de microorganismos o animales.

3. **A01N 63/04**: Hongos microscópicos; Sustancias producidas u obtenidas a partir de ellos.

4. **A01N 65/00**: Biocidas, productos que repelen o atraen a los animales perjudiciales, o reguladores del crecimiento de los vegetales que contienen sustancias procedentes de algas, líquenes, musgos, hongos pluricelulares o vegetales, o sus extractos (que contienen compuestos de composición determinada A01N 27/00-A01N 59/00).

5. **A01N 65/03**: Algas.

6. **A01N 65/04**: Pteridofitas [helechos y plantas afines]; Filicofitas [helechos].

7. **A01N 65/06**: Coníferas [gimnospermas], p. ej. Ciprés.

8. **A01N 65/08**: Magnoliopsidas [dicotiledóneas].

9. **A01N 65/10**: Apiáceas o Umbelíferas [Familia de la zanahoria], p. ej. perejil, alcaravea, eneldo, levístico, hinojo o "snakebed" [Cnidium monnieri].

10. **A01N 65/12**: Asteráceas o Compuestas [Familia del áster o del girasol], p. ej. margarita, pelitre, alcachofa, lechuga, girasol, ajenjo o estragón.

11. **A01N 65/14**: Celastrales [Familia del celastro], p. ej. evónimo, celastro o tripterygium.

[22] Para más información, favor consultar el sitio web oficial del CIP: *http://www.wipo.int/classifications/ipc/es/*

12. **A01N 65/16**: Ericáceas [Familia de las bayas y los brezales], p. ej. rododendro, madroño, pieris, arándano o mirtillo.

13. **A01N 65/18**: Euphorbiaceae [Familia de la euforbia], p. ej. ricinus [ricino].

14. **A01N 65/20**: Fabáceas o Leguminosas [Familia del guisante o las legumbres], p. ej. guisante, lenteja, soja, trébol, acacia, robinia, derris o millettia.

15. **A01N 65/22**: Lamiáceas o Labiatae [Familia de la menta], p. ej. tomillo, romero, casquete, brunela, lavanda, perilla, poleo, menta o menta verde.

16. **A01N 65/24**: Lauráceas [Familia del laurel], p. ej. laurel, aguacate, sasafrás, canela o alcanfor.

17. **A01N 65/26**: Meliaceae [Familia de la caoba o del cinamomo], p. ej. caoba, lanzón o árbol neem.

18. **A01N 65/28**: Mirtáceas [Familia del mirto], p. ej. árbol del té o clavo.

19. **A01N 65/30**: Centidonias (Polygonaceae) [Familia del sarraceno], p. ej. "red-knees" ruibarbo.

20. **A01N 65/32**: Ranunculáceas [Familia del botón de oro], p. ej. hepática, hidrastis o aguileña.

21. **A01N 65/34**: Rosáceas [Familia de la rosa], p. ej. fresa, espino, ciruela, cereza, melocotón, albaricoque o almendra.
22. **A01N 65/36**: Rutaceae [Familia de ruda], p. ej. lima, naranja, limón, alcornoque o fresno espinoso.
23. **A01N 65/38**: Solanáceas [Familia de la patata], p. ej. belladona, tomate, tabaco o guindilla.

24. **A01N 65/40**: Liliopsidas [monocotiledóneas].

25. **A01N 65/42**: Aloeaceae [Familia del aloe] o Liliáceas [Familia de los lirios], p. ej. aloe, cebadilla (veratrum), cebolla, ajo o cebollinos.

26. **A01N 65/44**: Poáceas o Gramíneas [Familia de la hierba], p. ej. bambú, limoncillo o citronela

27. **A01N 65/46**: Stemonaceae [Familia de la estemona], p. ej. croomia.

28. **A01N 65/48**: Zingiberáceas [Familia del jengibre], p. ej. jengibre o galanga.

4. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

En este apartado se incluyen todos los documentos que se han considerado más próximos al perfil de búsqueda solicitado, seleccionados de entre todos los analizados y que en el siguiente apartado se analizan con más detalle:

- Publicaciones de Modelos de Utilidad, Patentes y PCT en español, tanto solicitudes como concesiones:

  - CR11074 (ver también US8734869) (Tyratech INC – US), 29.12.2009. Composiciones sinergísticas para control de pestes.
  - MX2014007070 (Monsanto Technology LLC - US), 08.08.2014. Microbios que promueven el crecimiento vegetal y uso de estos.

- Patentes extranjeras en otros idiomas:

  - CN103392743 (Plant Prot Res Inst Guangdong Academy Agricultural Sciences), 20.11.2013. Composición de esterilización que contiene una bacteria y equinomicina, así como el método de preparación y aplicación de los mismos.
  - CN106982869 (Xishuangbanna Xinbang Agriculture Tech CO LTD) 28.08.2017. Composición para prevenir y tratar la plaga de la piña y método de preparación de la composición.
  - EP2663659 (Stichting Dienst Landbouwkundi et al. – NL), 19.10.201. Serratia Plymuthica for biological control of bacterial plant pathogens.
  - WO2017027606 (Beem Biologics INC – US), 16.02.2017. Composiciones y su uso para el control de plagas e inducir la hormona vegetal y la regulación genética para la mejora de la producción y defensa de plantas.
  - US2016230187 (Univ Sichuan Agricultural – CN), 11.08.2016. Compositions and methods for improving insect resistance.
  - US2015223471 (Eberhard Karls Universität Tübingen - DE) 13.08.2015. Novel immunogenic fungal extract and pattern recognition receptor in plants.

Incluidos en el Anexo 5, estos documentos reflejan el estado de la técnica en relación al objeto de búsqueda. En estos documentos no se realiza un análisis detallado, pero se incluyen para posibles consultas adicionales. Las referencias bibliográficas recuperadas incluyen un hipervínculo que permite el acceso al documento completo a través de las bases de datos de patentes *INVENES* y *Espacenet*.

El presente informe sobre el estado de la técnica es una visión de conjunto de la utilización de bioplaguicidas para el control de las principales plagas y enfermedades del cultivo de la piña.

El término bioplaguicida o biopesticida se refiere a diferentes tipos de pesticidas derivados de materiales biológicos de origen vegetal o animal así como determinadas bacterias, destinados a combatir, prevenir, o regular la acción de organismos que alcanzan el estatus de plaga y que permitan reducir los riesgos y los efectos de plaguicidas en la salud humana o animal y el medio ambiente, por ejemplo contaminación del agua. Por extensión también se consideran dentro del término bioplaguicida algunos minerales naturales. La aplicación de pesticidas químicos, que aún prevalece en el manejo de enfermedades de las plantas, generalmente presenta efectos secundarios negativos sobre el medio ambiente y la salud

humana. Además, las enfermedades de las plantas se vuelven relativamente resistentes a los pesticidas químicos. Esto ha aumentado la demanda de nuevos bioplaguicidas como agentes de control alternativos (o al menos complementarios) seguros y duraderos. En definitiva, se trata de técnicas alternativas ecológicas, no químicas, a los plaguicidas convencionales.

A nivel internacional se ha producido un cambio de las políticas de utilización de plaguicidas, cuyo objetivo general es fomentar el uso sostenible de productos fitosanitarios en particular los bioplaguicidas.

La entrada en vigor en la Unión Europea (UE) de la Directiva 2009/128/CEE "Marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas"[23] ha establecido la obligatoriedad para agricultores y productores de la implantación de los llamados programas de Gestión (o Manejo o Control) Integrada de Plagas que priorizan el uso de bioplaguicidas mediante unas buenas técnicas de diagnóstico de la plaga y su seguimiento. En los Estados Unidos de América, el organismo responsable de la regulación medioambiental, Environmental Protection Agency, tiene las competencias en la aplicación y utilización de plaguicidas e incluye un registro de pesticidas aprobados para su comercialización en el país.

La exportación de productos agrícolas a estas regiones del mundo u otras, está muy condicionada a este marco legal, que en ocasiones resulta muy heterogéneo, y que se está convirtiendo en un reto cada vez mayor, ya que exige que el país exportador de origen tenga implantado un plan, diseñado por la autoridad competente nacional, para el control de contaminantes tales como plaguicidas, que permita verificar el cumplimiento de los requisitos y normas internas de país o región importadora.

A nivel mundial, actualmente se comercializan aproximadamente 1.400 productos como bioplaguicidas. En la UE hay registradas 68 materias activas y en los Estados Unidos de América algo más de 200. El mercado de los bioplaguicidas está evolucionando de tal manera que estos productos tendrán un papel relevante en la reducción de la actual dependencia de los plaguicidas químicos de síntesis.

Si se clasifican los bioplaguicidas por su origen encontramos tres tipos:

1. Moléculas químicas de origen natural que controlan las plagas por mecanismos que no son tóxicos, por ejemplo controlando el apareamiento de los insectos o bien atrayéndoles hacia trampas mediante extractos de plantas perfumadas.

2. Agentes entomopatógenos vivos o sus productos (ej. virus, bacterias, hongos, nematodos, etc.). Uno de los pesticidas microbianos más ampliamente utilizados son las subespecies y cepas de *Bt*, que producen una mezcla diferente de proteínas tóxicas específicas para una o algunas especies relacionadas de larvas de insectos.

[23] Disponible en el sitio web: http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/Directiva%202009%20128%20CE%20MARCO%20ACTUACION%20PLAGUICIDAS_tcm30-122248.pdf

3. Protectores Incorporados a la Planta que son plaguicidas que plantas transgénicas producen a partir de su material genético modificado artificialmente.

   Para confeccionar este informe, se ha realizado una búsqueda en bases de datos de patentes, tanto en español (INVENES) como internacional (WPI; EPODOC), así como en divulgación no patente, específicamente en Internet.

   En relación a la estrategia de búsqueda hay que decir que se ha utilizado la base de datos EPODOC mediante los códigos de la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC), aunque en este campo de la técnica es idéntica a la Clasificación Internacional de Patentes (IPC). Dentro de ambas clasificaciones CPC o IPC, los códigos de clasificación referidos a biocidas se encuentran en 21 grupos principales extendiéndose desde el grupo principal A01N25/00 hasta el A01N65/00. Sin embargo, sólo en los dos últimos grupos (A01N63/00 y A01N65/00) con todos sus subgrupos, ver páginas 3 y 4 de este informe, se concentran los biocidas que responden a las características de bioplaguicidas descritas anteriormente. Introduciendo estos códigos de clasificación en la base de datos EPODOC aparecen un total de 47.533 documentos de patentes referidos a bioplaguicidas de todo tipo. Para acotar la búsqueda se ha realizado una búsqueda cruzada con las palabras clave: “ananas comosus” y “pineapple” dentro del texto completo del documento de patente, obteniéndose un total de 466 familias de patentes que han sido la base de este informe.

   Se puede de alguna forma replicar esta búsqueda en la base de datos gratuita Espacenet introduciendo en la pestaña de “Advanced search” en el campo de “Title or abstract” las palabras clave "ananas comosus" or pineapple, y en el campo de “IPC” los códigos de clasificación: “A01N63? or A01N65?”. De esta forma se obtienen un total de 32 resultados. El número es inferior a EPODOC ya que la búsqueda en Espacenet se realiza solo en el texto del título o resumen de la patente.

   Se ha hecho una búsqueda similar en la base de datos WPI, ver Anexo, y se han recogido otras patentes interesantes, que incluyen referencias bibliográficas, ya que esta base de datos contiene títulos y resúmenes más completos y además agrupa las familias de patentes en una única referencia. Indicar que se ha repetido la misma rutina de búsqueda en la base de datos INVENES en español y se incluyen algunos documentos relevantes también en el anexo 5.

   Con la estrategia de búsqueda empleada se han recuperado una serie de documentos que se consideran los más cercanos al campo técnico en estudio. Una vez analizados en profundidad todos estos documentos se han seleccionado los considerados más relevantes, que son los que a continuación se comentan. Este tipo de divulgaciones, suponen la anterioridad más cercana del estado de la técnica dentro de este campo.

   Al realizar la búsqueda en el estado de la técnica, se presentan a continuación los 8 documentos representativos del estado de la técnica, que incluyen distintos bioplaguicidas que pueden ser de aplicación para diferentes enfermedades de la piña. Se incluye el tipo de bioplaguicida y la plaga sobre la que es activo. Todos los números de las patentes incluyen un hipervínculo, a distintas bases de datos, que permite acceder al documento de patente completo para su revisión en profundidad.

- Documento CN103392743 (Plant Prot Res Inst Guangdong Academy Agricultural Sciences), 20.11.2013. Composición de esterilización que contiene una bacteria y equinomicina, así como el método de preparación y aplicación de los mismos.

  Tipo de bioplaguicida: microorganismos contra hongos (fungicida).

  La composición de esterilización está compuesta de una preparación biológica que contiene la bacteria PPRI78 y el antibiótico equinomicina. La bacteria PPRI78 se ha depositado, de acuerdo con el tratado de Budapest en el Centro de Colección de Cultivos Tipo de China - China Center for Type Culture Collection CCTCC. El documento de patente también describe el procedimiento para su preparación. La composición puede controlar eficazmente los peligros del hongo *Phytophthora capsici leonian*, que produce la enfermedad de la pudrición del corazón de la piña en poco tiempo. La bacteria tiene una fuerte capacidad de colonización y reproducción en un entorno de raíces de cultivos de hortalizas y la composición de esterilización puede reducir eficazmente la morbilidad de la piña ante esta enfermedad durante un largo periodo de tiempo.

- Documento CN106982869 (Xishuangbanna Xinbang Agriculture Tech CO LTD) 28.08.2017. Composición para prevenir y tratar la plaga de la piña y método de preparación de la composición.

  Tipo de bioplaguicida: vegetal contra insectos: cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*).

  Patente china que desarrolla una composición para prevenir y tratar la plaga de la cochinilla en la piña que comprende en distintas proporciones: plátano, *Ipomoea cairica*, flores de frangipani, senecio, cactus, espino, clavo, penstemon, verbena, pinellia, akebia, alforfón y cálamo. Se incluye también el método para preparar la composición. La tasa de control de la plaga de piña aumenta, y la composición evita matar las crisopas (insectos *Chrysopidae*) como un enemigo natural de la cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*).

  La patente hace mención a otra composición en otra patente china anterior CN106259508A, publicada el 4 de enero de 2017 que describe una composición para controlar la plaga de la piña y que comprende diferentes hierbas pero se afirma que aunque tiene un efecto preventivo sobre la plaga en cierto grado, el control no es ideal.

- Documento EP2663659 (Stichting Dienst Landbouwkundi et al. – NL), 19.10.201. *Serratia Plymuthica* for biological control of bacterial plant pathogens.

  Tipo de bioplaguicida: microorganismos contra enfermedad bacteriana.

  La aplicación de microorganismos como agente de control biológico suele ser una alternativa ecológica a los tratamientos físicos y químicos tradicionales. La invención se refiere al control biológico de patógenos bacterianos de las plantas, más particularmente, los patógenos que son especies de *Pectobacterium*, *Ralstonia* y *Dickeya* que causan la pudrición blanda, la marchitez bacteriana o la enfermedad de pata negra. *Serratia* es un género de bacterias *Gramnegativas*, facultativamente anaerobias, con forma de bastón de la familia *Enterobacteriaceae*. La especie más común es *Serratia marcescens* y también ha sido de uso frecuente la especie *Serratia plymuthica* contra los patógenos fúngicos de plantas aunque hasta ahora no se ha informado actividad antagonista sustancial contra las enfermedades bacterianas de las plantas para esta especie de *Serratia*. Sin embargo los

inventores han descubierto una nueva cepa de *Serratia plymuthica* designada A30 que actúa como agente de control biológico (BCA) contra las bacterias que causan la enfermedad de pata negra en plantas de patata produciendo antibióticos contra las especies *Dickeya* y *Pectobacterium*. Se ha descubierto que también es un BCA contra *Dickeya* incluida la cepa biovar 3. La cepa A30 se ha depositado, de acuerdo con el tratado de Budapest en el Belgian Coordinated Collections of Microorganisms el 19/11/2010. Las composiciones de la cepa A30 pueden aplicarse manualmente a las plantas por medio de máquinas (pulverizadores) o sistemas de riego. Se cita como planta susceptible de infección por *Dickeya* a la piña.

- Documento WO2017027606 (Beem Biologics INC – US), 16.02.2017. Composiciones y su uso para el control de plagas e inducir la hormona vegetal y la regulación genética para la mejora de la producción y defensa de plantas.

  Tipo de bioplaguicida: vegetal contra nematodos.

  La invención proporciona composiciones y métodos para mejorar la defensa de las plantas empleando derivados químicos naturales. El tratamiento de quistes de nematodos mediante química nematicida de contacto o fumigantes son cada vez más cuestionados por lo que los plaguicidas biológicos sostenibles como los extractos de plantas se están convirtiendo en alternativas reales y en consecuencia se están desarrollando nuevos nematicidas de origen biológico. En una realización específica de la invención, la composición es de *Parthenium argentatum* gris, también conocida como planta de guayule. Regula los genes responsables de los mecanismos de defensa de las plantas seleccionadas para crear barreras físicas y/o químicas, y producir exudados de desvío, compuestos antagonistas o compuestos fumigantes que previenen y tratan daños de plagas en plantas agronómicas o no-agronómicas. Las plantas que pueden beneficiarse de los métodos de la invención incluyen todas las plantas que pertenecen a la superfamilia *Viridiplantae* (plantas verdes), en particular la piña.

- Documento US2016230187 (Univ Sichuan Agricultural – CN), 11.08.2016. Compositions and methods for improving insect resistance.

  Tipo de bioplaguicida: transgénico contra insectos.

  Los agentes biológicos para el control de plagas, tales como las cepas de *Bt* que expresan toxinas plaguicidas como δ-endotoxinas, también se han aplicado a las plantas de cultivo con resultados satisfactorios, ofreciendo una alternativa o complemento a los pesticidas químicos. Los genes que codifican algunas de esas endotoxinas δ se han aislado y se ha demostrado que su expresión en huéspedes heterólogos proporciona otra herramienta para el control de plagas de insectos económicamente importantes. En particular, la expresión de toxinas insecticidas en plantas transgénicas, tales como Bt \ δ-endotoxinas, ha proporcionado una protección eficaz contra plagas de insectos, y las plantas transgénicas que expresan tales toxinas se han comercializado, permitiendo a los agricultores reducir las aplicaciones de agentes químicos de control de insectos.

  La invención proporciona nuevas secuencias de ácidos nucleicos Cry (Cry72Aa1) aisladas de *Bt*, y secuencias sustancialmente idénticas a las mismas, cuya expresión da como resultado toxinas plaguicidas con toxicidad para plagas de insectos.

Los métodos de la presente invención pueden usarse para identificar, seleccionar, producir y/o proteger plantas y/o partes de plantas de cualquier tipo de planta adecuado, que incluyen, pero no se limitan a, plantas que pertenecen a la superfamilia *Viridiplantae*. Por ejemplo, la planta o parte de planta puede ser una variedad de piña. En la patente se incluyen las listas de secuencias.

- Documento CR11074 (ver también US8734869) (Tyratech INC – US), 29.12.2009. Composiciones sinergísticas para control de peste.

  Tipo de bioplaguicida: vegetal contra insectos.

  La invención describe composiciones, mezclas y formulaciones con actividad plaguicida contra invertebrados como insectos y con poca o nula actividad tóxica para vertebrados como mamíferos, peces y aves. Además no persiste ni daña el medio ambiente. Las mezclas contienen, en combinaciones sinergísticas, al menos dos ingredientes tales como aceite de lima, ajenuz, aceite de gaulteria, linalol, tetrahidrolinalol, vanullina, isopropil miristato, piperonal (aldehido), geraniol, geraniol 60, trietil citrato y metil salicilato. Se listan las plantas de aplicación entre las que se incluye la piña.

- Documento MX2014007070 (Monsanto Technology LLC - US), 08.08.2014. Microbios que promueven el crecimiento vegetal y uso de estos.

  Tipo de bioplaguicida: microorganismos contra hongos (fungicida).

  La presente invención se refiere al ámbito de la agricultura sostenible. Específicamente, la descripción proporciona cepas microbianas y métodos útiles para la producción de plantas de cultivo, útiles para mejorar el crecimiento de plantas y/o suprimir el desarrollo de patógenos de plantas y enfermedades patogénicas, en particular su uso como fungicida. También se proporcionan materiales y métodos para presentar, inhibir, o tratar el desarrollo de patógenos vegetales o enfermedades fitopatogénicas; Se pueden aplicar en las plantas objetivo usando una variedad de métodos convencionales tales como espolvoreo, recubrimiento, inyección, frotación, con rodillo, inmersión, pulverización o cepillado, o cualquier otra técnica adecuada que no dañe significativamente las plantas objetivo a ser tratadas. Se listan las plantas de aplicación entre las que se incluye la piña.

- Documento US2015223471 (Eberhard Karls Universität Tübingen - DE) 13.08.2015. Novel immunogenic fungal extract and pattern recognition receptor in plants.

  Tipo de bioplaguicida: transgénico contra hongos (fungicida).

  La invención se refiere a un extracto fúngico purificado (SsE1) que provoca respuestas inmunes en plantas y la identificación del receptor de plantas AtRLP30 que media el reconocimiento de SsE1. Además, se proporcionan métodos para la producción del extracto SsE1 y el uso de SsE1 y AtRLP30 en plantas con el fin de modular la respuesta inmune de las plantas, en particular contra las infecciones fúngicas con *Sclerotinia* spp. o *Botrytis* spp. La invención proporciona nuevos Receptores de Reconocimiento de Patrones PAMP/MAMP asociados a patógenos en plantas y sus respectivos receptores, que permiten potenciar la resistencia de las plantas, específicamente a las infecciones con hongos patógenos de la familia *Sclerotiniaceae*. Los PAMP también se conocen como patrones moleculares asociados a microbios. Un ejemplo bien conocido es Pep-13, un epítopo

antigénico expuesto en la superficie dentro de una transglutaminasa de pared celular dependiente de calcio que está ampliamente distribuida en oomicetos patógenos pertenecientes al orden de los *Peronosporales* pero también presentes en la bacteria marina *Vibrio*. Pep-13 activa la defensa en perejil y papa, sugiriendo su función como un determinante de reconocimiento específico del género para la activación de la inmunidad de la planta tanto en plantas hospedadoras como no hospedadoras.

El objeto anterior se resuelve mediante un extracto fúngico inmunogénico de plantas, obtenible mediante un proceso descrito en el documento de patente sobre un cultivo de células de *Sclerotinia sclerotiorum*. Se listan las plantas de aplicación en el contexto de la presente invención entre las que se incluye la piña.

Como conclusión, este Informe Tecnológico de Patentes se ha centrado en dar una visión general del estado de la técnica de vanguardia, representado por documentos de patentes muy recientes y mostrando las distintas líneas de progreso en la materia. Se observa que existen muchas posibles soluciones técnicas tanto por el tipo de bioplaguicida utilizado así como la naturaleza de la enfermedad de la planta o plaga. El informe en definitiva nos muestra cuales pueden ser las tendencias de futuro, ya que las líneas de investigación se centran en los tratamientos fitosanitarios más efectivos.

No obstante, tal y como se ha comentado anteriormente, el marco legal es muy estricto y la utilización práctica de cualquier bioplaguicida debe supeditarse a él.

Los resultados de este informe, así como las indicaciones proporcionadas, sobre clasificaciones y palabras clave, nos pueden servir como punto de partida y permitir eventualmente realizar búsquedas adicionales personalizadas si se desea ampliar detalles sobre aspectos concretos o para desarrollar investigaciones más específicas sobre una determinada plaga.

5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE INDICACIONES DE PATENTES

A continuación se va a proceder a realizar un análisis estadístico, geográfico y temporal sobre las patentes que pertenecen a este sector.

Se ha considerado conveniente utilizar como base del estudio los códigos de la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC), y de la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) A01N63/00 y A01N65/00 que son los grupos principales de dichas clasificaciones donde se ubican exclusivamente los bioplaguicidas y que también han sido las clasificaciones utilizadas para las búsquedas de los documentos del estado de la técnica más relevantes. En la búsqueda se han incluido todos los subgrupos de estas clasificaciones.

Tabla 5: números de documentos de patentes por país de residencia del solicitante de los 15 países con más generación de patentes.

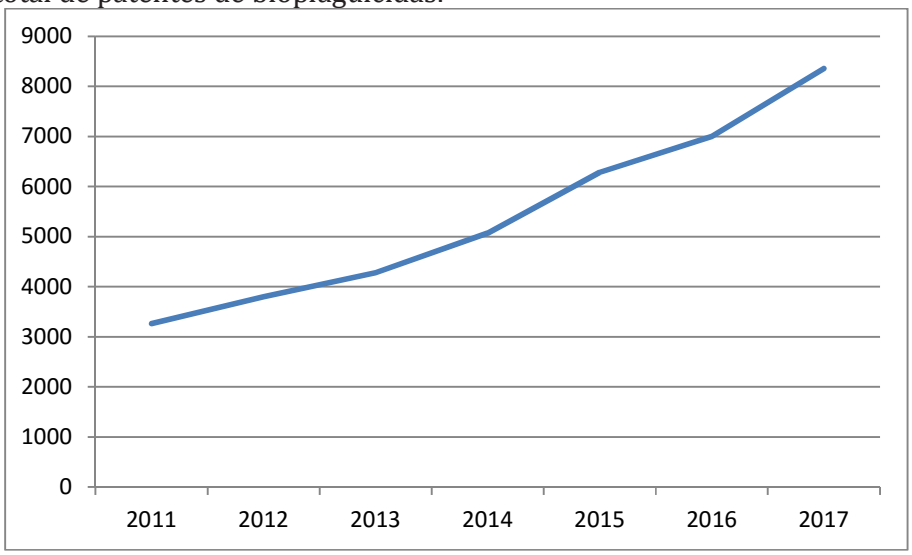
País	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
US	468	597	539	651	617	699	760	4.331
Corea del Sur	167	170	206	175	176	217	221	1.332
Alemania	69	99	103	123	117	100	112	723
Japón	80	92	85	76	82	66	69	550
Francia	55	84	80	68	68	82	74	511
Suiza	37	51	48	47	33	37	52	305
Canadá	29	50	47	34	42	49	36	287
Gran Bretaña	34	63	39	50	34	35	28	283
España	32	43	29	40	37	34	38	253
Israel	33	33	32	33	31	36	30	228
Brasil	23	18	20	36	35	41	33	206
Rusia	16	32	23	26	20	26	45	188
India	37	26	24	22	25	26	23	183
México	7	17	12	15	34	39	43	167
China	15	20	14	22	32	22	28	153
Resto del mundo	2.161	2.407	2.975	3.652	4.901	5.494	6.765	28.355
Total	**3.263**	**3.802**	**4.276**	**5.070**	**6.284**	**7.003**	**8.357**	**38.055**

Fuente: autores, con base en datos de *Global Patent Index*.

No es desdeñable observar que en el resto de países que no están entre las 15 primeras posiciones se están generando en su conjunto cerca del 75% de todas las patentes del campo técnico.

En los siguientes gráficos se observa la evolución total del número de patentes por años que, en el periodo considerado, se ha multiplicado aproximadamente por 2,5 veces.

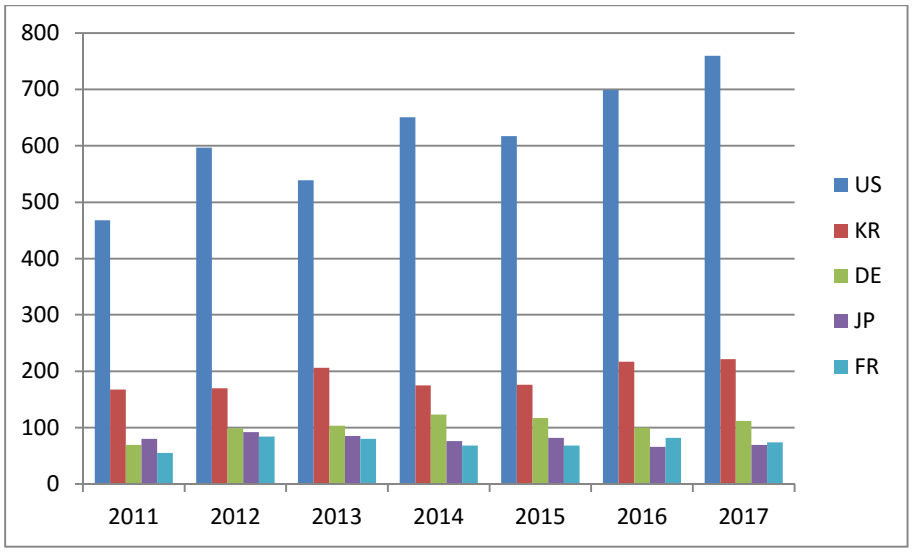
Figura 6: total de patentes de bioplaguicidas.



Fuente: autores, con base en datos de *Global Patent Index*.

En el siguiente gráfico se observa la evolución de los 5 principales países en generación de patentes, destacando holgadamente las producidas en los Estados Unidos de América.

Figura 7: evolución de los 5 principales países en generación de patentes de bioplaguicidas.



Fuente: autores, con base en datos de *Global Patent Index*.

En cuanto a los solicitantes que más patentes producen, se puede observar en la siguiente tabla que muestra a los 20 solicitantes mundiales más relevantes:

Tabla 6: principales solicitantes de patente.

	Solicitante[24]	País	Documentos	Ranking (%)
1	Univ South China Agricult	CN	130	0,34
2	Dow Agrosciences LLC	US	106	0,28
3	Univ Guangxi	CN	99	0,26
4	BASF SE	DE	98	0,26
5	Shandong Sunway Landscape Tech CO LTD	CN	95	0,25
6	Bayer Cropscience AG	DE	94	0,25
7	Univ Nanjing Agricultural	CN	92	0,24
8	Qingdao Aihualong Biotechnology CO LTD	CN	75	0,20
9	Monsanto Technology LLC	US	75	0,20
10	Univ China Agricultural	CN	70	0,18
11	Univ Zhejiang	CN	69	0,18
12	Republic Korea Man Rural Dev	KR	68	0,18
13	Zhengzhou Sibian Tech CO LTD	CN	65	0,17
14	Jiangsu Acad Agricultural SCI	CN	64	0,17
15	Syngenta Participations AG	CH	63	0,17
16	Shaanxi Meibang Pesticides CO	CN	59	0,16
17	Univ Huazhong Agricultural	CN	56	0,15
18	Qingdao Dongyi Jinhe Agricultural Technology CO LTD	CN	53	0,14
19	Univ Hunan Agricultural	CN	52	0,14
20	Du Pont	US	51	0,13

Fuente: autores, con base en datos de *Global Patent Index*.

A la vista de estos resultados, lo primero que se observa es la baja incidencia de cada una de ellos en el porcentaje total de patentes que se producen. Incluso la que más patentes produce sólo representa el 0,34% del total, y estos 20 primeras solicitantes en su conjunto sólo suman poco más de 4% del total, lo cual indica lo poco concentrado que está este campo de la tecnología.

En segundo lugar de estos 20 solicitantes líderes, llama la atención el número de universidades y centros de investigación de Chinas, cuyas patentes presumiblemente se encuentran todavía muy cerca de la investigación básica y lejos de alcanzar la fase de desarrollo, producción e implantación en el mercado. Esta ebullición de patentes provenientes de la ciencia básica indica que el sector tecnológico todavía se encuentra en una fase de investigación intensa, buscando nuevas soluciones y alternativas y que por lo tanto está en un proceso de evolución muy rápido.

[24] Se reproducen los nombres tal como figuran en la base de datos, es posible que algunos de los solicitantes sean subsidiarias de otros, hayan salido del mercado o se hayan fusionado. También, es posible que existan patentes solicitadas o desarrolladas en conjunto por varios solicitantes.

6. CONCLUSIONES

- El uso de agroquímicos no es malo *per se*, sin embargo debe de realizarse de manera responsable según las recomendaciones de las autoridades y profesionales pertinentes.

- Se deben reforzar las medidas de capacitación en uso correcto de agroquímicos y respeto por el ambiente entre los agricultores y trabajadores agrícolas.

- Existe un potencial de desarrollo de soluciones tecnológicas en las obtenciones vegetales y los mecanismos de control biológico que deben explotarse más en la región CARD.

- Además de mejorar el manejo de los agroquímicos, se deben implementar otras medidas para aumentar la productividad y sostenibilidad de la producción de piña, por ejemplo: seleccionar terrenos planos, empacar las piñas sin coronas en empaques reutilizables y mejorar la eficiencia de la cadena de frío.

- Si bien el objetivo inicial del estudio estaba enfocado en el cultivo de la piña, las soluciones técnicas encontradas en patentes y las otras fuentes bibliográficas son aplicables a otros cultivos.

- Los datos contenidos en este informe abren la puerta a otras líneas de investigación a considerar:

    - La identificar y cuantificación de los problemas derivados directa e indirectamente del uso de agroquímicos en la región CARD. Y con base en dicha información, la propuesta de estrategias preventivas y correctivas adaptadas a la realidad local.

    - Un análisis de alto rendimiento de la producción de piña, en particular en Indonesia, que es 412.7% más grande que el promedio mundial.

    - Profundización en la vulnerabilidad del acceso al agua potable en la región CARD a fin de proponer estrategias preventivas y correctivas adaptadas a la realidad local.

7. LEYENDA

- *Bt*: *Bacillus thuringiensis*.
- CANAPEP: Cámara de Productores y Exportadores de Piña de Costa Rica.
- CARD: Región de Centro América y República Dominicana.
- CATI: Centro de Apoyo a la Tecnología e Innovación.
- CN: China.
- CR: Costa Rica.
- DE: Alemania.
- DO: República Dominicana.
- EUA: Estados Unidos de América.
- GT: Guatemala
- HN: Honduras.
- kg/ha/año: kilogramos de ingredientes activos por hectárea por año, medida de uso de agroquímicos.
- KR: Corea del Sur.
- MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.
- msnm: metros sobre el nivel del mar.
- NI: Nicaragua.
- OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- OIRSA: Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.
- OMPI: Organización Mundial de Propiedad Intelectual.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- OPS: Organización Panamericana de la Salud.
- PA: Panamá.

- PROINNOVA: Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación de la UCR.
- SFE: Servicio Fitosanitario del Estado de Costa Rica.
- SV: El Salvador.
- UCR: Universidad de Costa Rica.
- UE: Unión Europea.
- UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.
- UPOV: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales.
- US: Estados Unidos de América.
- US$: dólares estadounidenses.

8. BIBLIOGRAFÍA

A. BASES DE DATOS

1. Cambia. Lens. Disponible en https://www.lens.org/
2. Clarivate Analytics. Web of science. Disponible en: https://apps.webofknowledge.com/
3. Directory of Open Access Journals. Directory of Open Access Journals. Disponible en: https://doaj.org/
4. Elsevier. Scopus - Document search. Disponible en: https://www.scopus.com/
5. Google. Google Patents. Disponible en: https://patents.google.com/
6. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Patent Discovery Process and Analysis | IEEE-Innovation Q Plus. Disponible en: https://innovationqplus.ieee.org/
7. Oficina Española de Patentes y Marcas. IPC Scheme Viewer. http://cip.oepm.es/contenido/ipc_scheme_viewer/index.htm
8. Oficina Europea de Patentes. EPO - Global Patent Index. Disponible en: http://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet/gpi.html
9. Oficina Europea de Patentes. Espacenet. Disponible en: http://espacenet.com/
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Ganadería. FAOSTAT. Disponible en: http://www.fao.org/faostat/es/
11. Organización Mundial de Propiedad Intelectual (c). Centro de datos estadísticos de la OMPI sobre propiedad intelectual. Disponible en: https://www3.wipo.int/ipstats/editIpsSearchForm.htm?lang=es&tab=patent
12. Organización Mundial de Propiedad Intelectual (d). IPC Publication. Disponible en: http://web2.wipo.int/classifications/ipc/ipcpub
13. Organización Mundial de Propiedad Intelectual (e). OMPI - Búsqueda en las colecciones de patentes nacionales e internacionales. Disponible en: https://patentscope.wipo.int/search/es/search.jsf
14. SciELO - Scientific Electronic Library Online. SciELO - Scientific Electronic Library Online. Disponible en: http://www.scielo.org/
15. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. PLUTO: base de datos sobre variedades vegetales. Disponible en: https://www3.wipo.int/pluto/user/es/
16. Universidad Nacional. Manual de plaguicidas de Centroamérica. Disponible en: http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/

B. ARTÍCULOS DE REVISTAS CIENTÍFICAS

17. Echeverría-Sáenz, Silvia *et al.* (2016). In situ toxicity and ecological risk assessment of agro-pesticide runoff in the Madre de Dios River in Costa Rica en *Environmental Science and Pollution Research*.

18. Hosain, Farid (2016). World pineapple production: an overview en *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, volumen 16, número 4, páginas 11443-11456.

19. Ingwersen, Wesley W. (2012). Life cycle assessment of fresh pineapple from Costa Rica en *Journal of Cleaner Production*, número 35, páginas 152-163.

20. Montecchi, Tiziano; Russo, Davide; y Liu, Ying (2013). Searching in Cooperative Patent Classification: Comparison between keyword and concept-based search en *Advanced Engineering Informatics*, número 27, páginas 335-345.

21. Organización Panamericana de la Salud (2011). Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en *Boletín Epidemiológico*, volumen 22, número 4, páginas 6-11. Disponible en: http://www1.paho.org/spanish/dd/ais/bsindexs.htm

22. Rainey, Margaret M. (2014). Free sources for patent searching. A review. en *Business Information Review*, volumen 31, número 4, páginas 216-225.

C. OTRAS FUENTES CONSULTADAS

23. Bangkok Post (2012). Cancer-causing chemical residues found in vegetables en *Bankok Post*. Publicado el 12 de julio del 2012. Disponible en: https://www.bangkokpost.com/archive/cancer-causing-chemical-residues-found-in-vegetables/302017

24. Bernstein, Sharon (2017). Banned Pesticides Showing Up in California Water en *US News*. Publicado el 8 de setiembre del 2017. Disponible en: https://www.usnews.com/news/us/articles/2017-09-08/banned-pesticides-from-illegal-pot-farms-seep-into-california-water

25. Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña. CANAPEP | Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña. Disponible en: https://canapep.com/

26. Castillo M., Luisa Eugenia *et al.* (2012). Decimoctavo informe Estado de la nación en desarrollo Humano sostenible. Informe Final. Plaguicidas y otros contaminantes. Disponible en: http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/plaguicidas_contaminantes.pdf

27. CBS News (2009). Poison Takes Toll On Africa's Lions. Publicado el 26 de marzo del 2009. Disponible en: https://www.cbsnews.com/news/poison-takes-toll-on-africas-lions/

28. Comité Nacional para la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Plaguicidas Restringidos y Prohibidos en Rep.Dom. Disponible en: http://www.cnmsf.gob.do/Generalidades/CuarentenaVegetal/RegistrodePlaguicidas/PlaguicidasRestringidosyProhibidosenRepDom/tabid/194/Default.aspx

29. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2016). Piña. Disponible en: http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf

30. Contraloría General de la República (2017). Informe de auditoría operativa sobre la eficacia en las acciones que realiza el Servicio Fitosanitario del Estado para asegurar la inocuidad química de los alimentos para consumo humano. Disponible en https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docs_cgr/2017/SIGYD_D_2017014144.pdf

31. European Comission (a). RASFF portal. Disponible en: https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=notificationDetail&NOTIF_REFERENCE=2017.0869

32. European Comission (b). RASFF portal. Disponible en: https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=notificationDetail&NOTIF_REFERENCE=2017.0381

33. European Union (2015). Patent costs and impact on innovation. Disponible en: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/patent_cost_impact_2015.pdf

34. Flores, Brandon (2017). "El sector piñero es oxígeno para la economía" en *La República*. Disponible en: https://www.larepublica.net/noticia/el-sector-pinero-es-oxigeno-para-la-economia

35. Hsu, Angel *et al*. (2016). 2016 Environmental Performance Index. Disponible en: www.epi.yale.edu

36. Infoagro Systems (2017). Detectan residuos en berenjenas dominicanas. Publicado el 27 de marzo del 2017. Disponible en: http://www.infoagro.com/noticias/2017/detectan_residuos_en_berenjenas_dominicanas.asp

37. Ministerio de Agricultura y Ganadería (2010). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la Producción de Piña (Ananas Comosus L.). Abril del 2010. Imprenta del IICA, San José, Costa Rica.

38. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (1999). Manual Técnico: Buenas Prácticas de cultivo en piña. Disponible en: https://www.oirsa.org/informacion.aspx?id=68

39. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (2000). Manual Técnico: Uso y manejo seguro de plaguicidas en el cultivo de la piña. Disponible en: http://www.cich.org/Publicaciones/05/manejo-insecticida-pina.pdf

40. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2017). Water Risk Hotspots for Agriculture. Editorial OECD Publishing, París, Francia. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1787/9789264279551-en

41. Organización Mundial de Propiedad Intelectual (a). Centros de Apoyo a la Tecnología y la Innovación. Disponible en: http://www.wipo.int/tisc/es/

42. Organización Mundial de Propiedad Intelectual (b). Patentes. Disponible en: http://www.wipo.int/patents/es/

43. Organización Mundial de Propiedad Intelectual (2004). Manual para el examen de solicitudes de patentes de invención en las oficinas de propiedad intelectual de los países de la Comunidad Andina. Ediciones ABYA-YALA. Quito Ecuador.

44. Organización Mundial de la Salud. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard. Disponible en: http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/

45. Organización Panamericana de la Salud, *et al.* (2003). Efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente en Costa Rica. Disponible en: http://www.paho.org/cor/index.php?option=com_docman&view=document&slug=efectos-de-los-plaguicidas-en-la-salud-y-el-ambiente-en-costa-rica&layout=default&alias=211-efectos-de-los-plaguicidas-en-la-salud-y-el-ambiente-en-costa-rica&category_slug=salud-y-ambiente&Itemid=222

46. Ramírez, F., *et al.* (2012). Importación y Uso de Plaguicidas en Costa Rica: período 2006-2012. Informe Área Diagnóstico, Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

47. Rodríguez Murillo, Merilyn (sin fecha). Guía de identificación y manejo integrado de plagas y enfermedades en piña. Disponible en: http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/costa-rica-1/publicaciones-banacol/guia%20identificacion5.pdf

48. Ulloa Leitón, Enrique (2017). Oferta de biocontroladores de origen costarricense como insumo para la producción agrícola. Disponible en: http://www.procomer.com/uploads/downloads/0de93cc4320000eaafd0c7889fbf30b2c5aaa5af.pdf

49. Wolf, Lauren (2013). Chemical Abstracts Service's 70 Millionth Substance. 21 de enero del 2013. Disponible en: http://cenblog.org/newscripts/2013/01/chemical-abstracts-services-70-millionth-substance/

9. EQUIPO TÉCNICO

Ing. Mauricio Villegas Rojas

Labora en temas de propiedad intelectual e inteligencia competitiva desde el año 2004 cuando inició labores como asistente de la Unidad de Transferencia Tecnológica (oficina antecesora de PROINNOVA). En el año 2007 empieza a laborar como Analista de Inteligencia Competitiva y desde el 2011 como Gestor de Innovación de las Áreas de Ciencias Agroalimentarias y Salud.

También se ha desempeñado como docente en la Escuela de Ingeniería Industrial de la UCR de los cursos Gestión Tecnológica y Diseño e Ingeniería de Productos. Finalmente, es el encargado del Centro de Apoyo a la Tecnología e Innovación en PROINNOVA.

Finalmente, es licenciado en ingeniería industrial de la Universidad de Costa Rica.

D. Javier Vera Roa

Es Ingeniero Superior Aeronáutico, funcionario de carrera de la Administración General del Estado, especialidad en Propiedad Industrial. Sus primeros trabajos se desarrollaron dentro de la industria aeronáutica y posteriormente se incorporó a la Oficina Española de Patentes y Marcas como examinador de patentes, habiendo desempeñado hasta la fecha los puestos de Jefe de Servicio de Técnicas Industriales y Jefe de Área de Patentes de Mecánica Aplicada.

Ha participado en grupos de trabajo de expertos en las áreas técnicas de propiedad industrial, tanto dentro de la OEPM como en el extranjero, destacando su participación en España y Latinoamérica en actividades de cooperación en materia de Patentes. También ha representado a la OEPM en varios foros europeos e internacionales principalmente los relacionados con el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes.

10. ANEXOS

A. ANEXO 1: DATOS DE MERCADO SOBRE LA PIÑA

Tabla A1.1: área de cultivo en hectáreas de piña del mundo, los principales 10 países productores y la región CARD.

Posición	País	Hectáreas	Porcentaje mundial
1	Nigeria	182,000	17.65%
2	India	109,880	10.65%
3	China	81,567	7.91%
4	Tailandia	72,376	7.02%
5	Brasil	66,599	6.46%
6	Filipinas	61,643	5.98%
7	Costa Rica	46,000	4.46%
8	Angola	44,108	4.28%
9	Viet Nam	35,724	3.46%
10	Guinea	30,408	2.95%
21	Guatemala	9,086	0.88%
23	República Dominicana	8,544	0.83%
37	Nicaragua	3,985	0.39%
38	Honduras	3,500	0.34%
40	Panamá	3,346	0.32%
69	El Salvador	150	0.01%
Total mundial		1,031,270	100%

Fuente: autores, con base en datos de *FAOSTAT*.

Tabla A1.2: producción de piña por toneladas del mundo, los principales 10 países productores y la región CARD.

Posición	País	Toneladas	Porcentaje mundial
1	Costa Rica	2,915,628	11.26%
2	Brasil	2,646,243	10.22%
3	Filipinas	2,507,098	9.68%
4	Tailandia	1,914,830	7.39%
5	China	1,888,943	7.29%
6	Indonesia	1,835,491	7.09%
7	India	1,736,740	6.71%
8	Nigeria	1,464,801	5.66%
9	México	817,463	3.16%
10	Ghana	661,500	2.55%
17	República Dominicana	436,304	1.68%
21	Guatemala	245,688	0.95%
27	Honduras	140,000	0.54%
28	Panamá	137,633	0.53%
38	Nicaragua	60,678	0.23%
65	El Salvador	3,500	0.01%
Total mundial		47,528,515	100%

Fuente: autores, con base en datos de *FAOSTAT*.

Tabla A1.3: rendimiento de la piña en hectogramos por hectárea (hg/ha) del mundo, los principales 10 países productores y los países de la región CARD.

Posición	País	Rendimiento (hg/ha)	Porcentaje de variación respecto al promedio mundial
1	Indonesia	1,147,182	412.7%
2	Costa Rica	633,832	183.3%
3	Ghana	630,000	181.6%
4	Costa de Marfil	589,401	163.4%
5	Benin	574,590	156.8%
6	Australia	532,570	138.0%
7	República Dominicana	510,643	128.2%
8	Taiwán	509,769	127.8%
9	Puerto Rico	500,000	123.5%
10	Colombia	431,683	92.9%
12	Panamá	411,370	83.8%
14	Honduras	400,000	78.8%
25	Guatemala	270,403	20.8%
32	El Salvador	233,333	4.3%
48	Nicaragua	152,262	-32.0%
Promedio mundial		223,760	N.A.

Fuente: autores, con base en datos de *FAOSTAT*.

Tabla A1.4: valor de la producción de piña en millones de dólares estadounidenses en el mundo, los principales 10 países productores y la región CARD.

Posición	País	Millones de US$	Porcentaje mundial
1	Costa Rica	2,091.250	17.37%
2	Venezuela	1,851.050	15.37%
3	Brasil	1,770.466	14.70%
4	Nigeria	1,559.104	12.95%
5	India	687.678	5.71%
6	Indonesia	617.129	5.12%
7	Colombia	423.111	3.51%
8	Tailandia	421.524	3.50%
9	Angola	420.518	3.49%
10	Filipinas	410.272	3.41%
16	República Dominicana	101.718	0.84%
19	Panamá	64.326	0.53%
22	Honduras	44.782	0.37%
36	Nicaragua	10.094	0.08%
No aplica	El Salvador[25]	1.161	N.A.
Total mundial		1,031,270	100%

Fuente: autores, con base en datos de *FAOSTAT*.

[25] No hay dato para el año 2014, a manera de comparación se utiliza el dato del 2013.

B. ANEXO 2: ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SOBRE AGROQUÍMICOS EN LA REGIÓN CARD

Tabla A2: publicaciones científicas sobre contaminación e intoxicación derivada de los agroquímicos en la región CARD.

Año	Título	Revista o libro	País
1991	Sterilization of workers from pesticide exposure: the causes and consequences of DBCP-induced damage in Costa Rica and beyond	*International Journal of Health Services*, 21(4)	CR
1992	Problem-solving in the fields: An action-oriented approach to farmworker education about pesticides	*American Journal of Industrial Medicine*, 22(5)	NI
1993	An epidemic of pesticide poisoning in Nicaragua: Implications for prevention in developing countries	*American Journal of Public Health*, 83(11)	NI
1994	Screening for insecticide overexposure under field conditions - a reevaluation of the tintometric cholinesterase kit	*American Journal of Public Health*, 84(3)	NI
1995	Commentary: Plants, pesticides and production in Guatemala; nutrition, health and nontraditional agriculture	*Ecology of Food and Nutrition*, 33(4)	GT
1996	Evaluating and managing the environmental impact of banana production in Costa Rica: A systems approach	*Ambio*, 25(3)	CR
1998	Surveillance and epidemiology of occupational pesticide poisonings on banana plantations in Costa Rica	*International Journal of Occupational and Environmental Health*, 4(3)	CR
	Commercial agriculture and agrochemicals in Almolonga, Guatemala	*Geographical Review*, 88(1)	GT
	Los pesticidas y los recursos costeros	*Encuentro*, 46	NI
	Effects of agrochemical residues on 4 spider taxa - laboratory methods for pesticide tests with web-building spiders	*Phytoparasitica, 16(4)*	PA
2001	Pesticide-related illness and injuries among banana workers in Costa Rica: A comparison between 1993 and 1996	*International Journal of Occupational and Environmental Health*, 7(2)	CR

2002	Mercury levels in coral reefs along the Caribbean coast of Central America	*Marine Pollution Bulletin*, 44(12)	CR y PA
2003	Watershed management in the Pacific slope buffer zone of the La Amistad biosphere reserve, Costa Rica	*Journal of Sustainable Forestry*, 16(1-2)	CR
	Coffee agroforestry systems for conservation and economic development: A case study of the AMISCONDE initiative in a buffer zone community of Costa Rica	*Journal of Sustainable Forestry*, 16(1-2)	CR
2004	Pulmonary function and exercise-associated changes with chronic low-level paraquat exposure	*American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 170(7)	CR
2005	Determinants of dermal exposure among Nicaraguan subsistence farmers during pesticide applications with backpack sprayers	*Annals of Occupational Hygiene*, 49(1)	CR y NI
	The rise and fall of flue-cured tobacco in the Copan Valley and its environmental and social consequences	*Human Ecology*, 33(3)	HN
2006	Assessment of dermal pesticide exposure with fluorescent tracer: A modification of a visual scoring system for developing countries	*Annals of Occupational Hygiene*, 50(1)	CR y NI
	The assessment of occupational exposure to diazinon in Nicaraguan plantation workers using saliva biomonitoring	*Living In A Chemical World: Framing The Future In Light Of The Past*, 1076	NI
	Conservation through sustainable agriculture: The case of the Cerro Punta watershed, Panama	*Journal of Sustainable Forestry*, 22(1-2)	PA
	Seeking agricultural sustainability: Cuban and Dominican strategies	*Beyond Sun and Sand: Caribbean Environmentalisms*	DO
2007	Reducing pesticide runoff to the Caribbean sea: A formidable regional challenge	*Making World Development Work: Scientific Alternatives to Neoclassical Economic Theory*	CR
	Determinación de daño genético en comerciantes de plaguicidas en el departamento de Matagalpa	*Encuentro*, 78	NI
2008	Residuos de agroquímicos en sedimentos de ríos, Poás, Costa Rica	*Agronomía Costarricense*, 32(1)	CR

	Pesticide application practices, pest knowledge, and cost-benefits of plantain production in the Bribri-Cabecar Indigenous Territories, Costa Rica	*Environmental Research*, 108(1)	CR
	The determinants of dermal exposure ranking method (DERM): A pesticide exposure assessment approach for developing countries	*Annals of Occupational Hygiene*, 52(6)	CR y NI
	Biobeds for environmental protection from pesticide use - A review	*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(15)	GT
	Geochemical signature of land-based activities in Caribbean coral surface samples	*Coral Reefs*, 27(4)	HN
	Challenges and impacts of agricultural biotechnology on developing societies	*African Journal of Biotechnology*, 7(4)	HN
	Investigating pesticide transport in the Leon-Chinandega aquifer, Nicaragua	*Hydrogeology Journal*, 16(1)	NI
2009	Insecticide residues on hands: assessment and modeling with video observations of determinants of exposure - a study among subsistence farmers in Nicaragua	*Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 6(3)	NI
	Guatemala's green revolution: Synthetic fertilizer, public health, and economic autonomy in the Mayan highland	*Agricultural History*, 83(3)	GT
2010	Modeling fertilizer externalities around Palo Verde National Park, Costa Rica	*Agricultural Economics*, 41(6)	CR
	Bioavailability of xenobiotics in the soil environment	*Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 203	CR
2011	Regulación internacional del uso de pesticidas: la experiencia de Costa Rica	*Revista Costarricense de Salud Pública*, 20(2)	CR
	Agrochemical spray drift; assessment and mitigation-a review	*Journal of Environmental Science and Health - Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 46(1)	CR
	Coffee agroecosystem performance under full sun, shade, conventional and organic management regimes in Central America	*Agroforestry Systems*, 82(3)	CR y NI
	Chronic Kidney Disease and Associated Risk Factors in the Bajo Lempa Region of El Salvador:	*MEDICC Review*, 13(4)	SV

	Nefrolempa Study, 2009		
2012	Environmental hazards of pesticides from pineapple crop production in the Río Jiménez watershed (Caribbean Coast, Costa Rica)	*Science of the Total Environment*, 440	CR
2013	Using choice experiments to understand household tradeoffs regarding pineapple production and environmental management in Costa Rica	*Journal of Environment Management*, 127	CR
	Metodología de análisis del riesgo por contaminación de agroquímicos: cuenca del Río San Blas, Costa Rica	*Revista Costarricense de Salud Pública*, 22(1)	CR
	Combining a typology and a conceptual model of cropping system to explore the diversity of relationships between ecosystem services: The case of erosion control in coffee-based agroforestry systems in Costa Rica	*Agricultural Systems*, 118	CR
	Macroinvertebrate communities as bioindicators of water quality in conventional and organic irrigated rice fields in Guanacaste, Costa Rica	*Ecological Indicators*, 29	CR
	Interactive effects of pesticide mixtures, predators, and environmental regimes on the toxicity of two pesticides to red-eyed tree frog larvae	*Environmental Toxicology and Chemistry*, 32(10)	CR
	Banana production systems: Identification of alternative systems for more sustainable production	*Ambio*, 42(3)	CR
	Towards a more sustainable banana-limitations and strengths of a territorial approach	*Acta Horticulturae*, 986	PA
2014	Chronic kidney disease epidemic in Central America: urgent public health action is needed amid causal uncertainty	*PLoS Neglected Tropical Diseases*, 8(8)	CR, SV, GT y HN
	Poverty: The common denominator of CKD's global threat	*MEDICC Review*, 16(2)	CR, SV y NI
	Species diversity and activity of insectivorous bats in three habitats in La Virgen de Sarapiqui, Costa Rica	*Revista de Biología Tropical*, 62(3)	CR
	Pesticide exposure on sloths (*Bradypus variegatus* and *Choloepus hoffmanni*) in an agricultural landscape of Northeastern Costa Rica	*Journal of Environmental Biology*, 35(1)	CR
	Effect of pesticides used in banana and	*Journal of Environmental*	CR

	pineapple plantations on aquatic ecosystems in Costa Rica	*Biology*, 35(1)	
	Effects of different agricultural systems on soil quality in Northern Limón Province, Costa Rica	*Revista de Biología Tropical*, 62(3)	CR
	Degradation of selected agrochemicals by the white rot fungus *Trametes versicolor*	*Science of the Total Environment*	CR
	Uso de agroquímicos en el cultivo de papa en Pacayas, Cartago, Costa Rica	*Agronomía Mesoamericana*, 25(2)	CR
	Food systems in an unequal world: pesticides, vegetables, and agrarian capitalism in Costa Rica		CR
	Arsenic in soils, sediments, and water in an area with high prevalence of chronic kidney disease of unknown etiology	*One Century of the Discovery of Arsenicosis in Latin America (1914-2014): As 2014 - Proceedings of the 5th International Congress on Arsenic in the Environment*	SV
	Chronic kidney disease of unknown etiology should be renamed chronic agrochemical nephropathy	*MEDICC Review*, 16(2)	SV
	Chronic kidney disease in Central American agricultural communities: challenges for epidemiology and public health	*MEDICC Review*, 16(2)	SV
	Chronic kidney disease and associated risk factors in two Salvadoran farming communities, 2012	*MEDICC Review*, 16(2)	SV
	Clinical characteristics of chronic kidney disease of nontraditional causes in Salvadoran farming communities	*MEDICC Review*, 16(2)	SV
	Epidemiology of chronic kidney disease in adults of Salvadoran agricultural communities	*MEDICC Review*, 16(2)	SV
	Chronic kidney disease in our farming communities: Implications of an epidemic	*MEDICC Review*, 16(2)	SV, GT y NI
	Spatial distribution of unspecified chronic kidney disease in El Salvador by crop area cultivated and ambient temperature	*MEDICC Review*, 16(2)	SV
	Chronic kidney disease of unknown etiology in agricultural communities	*MEDICC Review*, 16(2)	SV y NI
	CKDu: Strategies for Saving Lives Now	*MEDICC Review*, 16(2)	NI

	Risk Factors for Reduced Glomerular Filtration Rate in a Nicaraguan Community Affected by Mesoamerican Nephropathy	*MEDICC Review*, 16(2)	NI
2015	Estudio ecológico sobre insuficiencia renal crónica y arsénico en las aguas para consumo humano por distritos en Guanacaste	*Revista Tecnología en Marcha*, 28(2)	CR
	Exposición a agroquímicos y creencias asociadas a su uso en la cuenca hidrográfica del Río Morote, Guanacaste, Costa Rica: Un estudio de casos	*Ciencia & trabajo*, 17(52)	CR
	Banana leaf and glucose mineralization and soil organic matter in microhabitats of banana plantations under long-term pesticide use	*Environmental Toxicology and Chemistry*, 34(6)	CR
	Epidemiological characteristics of chronic kidney disease of non-traditional causes in women of agricultural communities of El Salvador	*Clinical Nephrology*, 83(S1)	SV
	Clinical characteristics of chronic kidney disease of non-traditional causes in women of agricultural communities in El Salvador	*Clinical Nephrology*, 83(S1)	SV
2016	Lower tier toxicity risk assessment of agriculture pesticides detected on the Río Madre de Dios watershed, Costa Rica	*Environmental Science and Pollution Research*	CR
	In situ toxicity and ecological risk assessment of agro-pesticide runoff in the Madre de Dios River in Costa Rica	*Environmental Science and Pollution Research*	CR
	Presencia de agroquímicos en ecosistemas acuáticos de zonas costeras y análisis preliminar del riesgo ambiental	*Uniciencia*, 15(1)	CR
	Influence of rice field agrochemicals on the ecological status of a tropical stream	*Science of the Total Environment*, 542	CR
	Shade tree cover criteria for non-point source pollution control in the Rainforest Alliance coffee certification program: A snapshot assessment of Costa Rica's Tarrazú coffee region	*Ecological Indicators*, (66)	CR
	Environmentally induced, occupational diseases with emphasis on chronic kidney disease of multifactorial origin affecting tropical countries	*Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 28	SV
	CKD of uncertain etiology: a systematic review	*Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 11(3)	SV y NI

	Optimization of registry of deaths from chronic kidney disease in agricultural communities in Central America	*Revista Panamericana de Salud Pública-Pan American Journal of Public Health*, 40(5)	SV y NI
2017	Pesticide exposures and chronic kidney disease of unknown etiology: an epidemiologic review	*Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1)	CR, SV y NI
	Human influences on Eastern Tropical Pacific coral communities and coral reefs	*Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific: Persistence and Loss in a Dynamic Environment*, 8	CR
	Removal of pesticides and ecotoxicological changes during the simultaneous treatment of triazines and chlorpyrifos in biomixtures	*Chemosphere*, 182	CR
	Forest and trees: Shade management, forest proximity and pollinator communities in southern Costa Rica coffee agriculture	*Renewable Agriculture and Food Systems*, 32(5)	CR
	Encapsulation of bacterial metabolic infiltrates isolated from different *Bacillus* strains in chitosan nanoparticles as potential green chemistry-based biocontrol agents against *Radopholus similis*	*Journal of Renewable Materials*, 5(3-4)	CR
	Pesticide exposures and chronic kidney disease of unknown etiology: an epidemiologic review	*Environmental Health*, 16	SV
	Heavy metals and pesticide exposure from agricultural activities and former agrochemical factory in a Salvadoran rural community	*Environmental Science and Pollution Research*, 24(2)	SV
	Chronic interstitial nephritis in agricultural communities: a worldwide epidemic with social, occupational and environmental determinants	*Nephrology Dialysis Transplantation*, 32(2)	SV
	Toward a comprehensive hypothesis of chronic interstitial nephritis in agricultural communities	*Advances in Chronic Kidney Disease*, 24(2)	SV
	Socioeconomic and production factors and sources of information on pesticides for *Fragaria x ananassa* farmers in Cañete, Lima, Perú	*Acta Horticulturae*, 986	PA
2018	Tracking pesticide fate in conventional banana cultivation in Costa Rica: A disconnect between protecting ecosystems and consumer health	*Science of the Total Environment*	CR

Fuente: autores, con base en consultas en las bases de datos de artículos científicos: *Directory of Open Access Journals*, *Scientific Electronic Library Online, Scopus* y *Web of Knowledge*[26].

[26] Bases de datos de artículos científicos escogidas por su cobertura. Disponibles en los sitios web: *https://doaj.org*, *http://www.scielo.org/, https://www.scopus.com/* y *https:// webofknowledge.com/*, respectivamente. Evidentemente hay otros artículos científicos fuera de estas bases de datos que quedan por fuera de estos resultados.

C. ANEXO 3: PELIGROSIDAD DE LOS AGROQUÍMICOS UTILIZADOS EN LA PIÑA

Tabla A3.1: signos y síntomas causados por las intoxicaciones agudas por plaguicidas según las categorías de severidad.

Sistema	**Síntomas leves, transitorios o que se resuelven espontáneamente**	**Signos o síntomas pronunciados o prolongados**	**Signos severos o peligrosos para la vida**
Gastroin-testinal	Dolor abdominal, calambre, anorexia, constipación, diarrea, náusea y/o vómito	Diarrea, melena y/o vómito	Hemorragia masiva/perforación de los intestinos
Respirato-rio	Tos, dolor en el tracto superior al respirar, irritación y disnea y/o falta de respiración	Radiografía de los pulmones anormal, dolor del pecho pleurítico/dolor en la respiración profunda, depresión respiratoria, sibilancia, disnea, y/o falta de respiración	Cianosis y depresión respiratoria, edema pulmonar y/o paro respiratorio
Nervioso	Hiperactividad, dolor de cabeza, transpiración profusa, mareo ataxia y/o neuropatía periférica	Confusión, alucinación, miosis con visión borrosa, crisis convulsiva, ataxia, lenguaje confuso, síncope (desmayo), y/o neuropatía periférica	Coma, parálisis, generalizada y/o crisis convulsiva
Cardiovas-cular		Bradicardia/ritmo cardiaco 40-50 en adultos, 60-80 en infantes/niños, 80-90 recién nacidos, taquicardia/ritmo cardiaco = 140-180 en adultos, 160-190 infantes/niños, 160-200 en recién nacidos, dolor del pecho, hiperventilación, taquipnea, alteración de la conducción, hipertensión y/o hipotensión	Bradicardia/ritmo cardiaco <40 para adultos, <60 infantes y niños, <80 recién nacidos, taquicardia/ritmo cardiaco >180 adultos, >190 infantes/ niños, >200 recién nacidos y/o paro cardiaco
Metabóli-co	Fiebre	Alteración del equilibrio acido-básico (pH = 7,15-7,24 ó 7,60-7,69) y/o elevación de la brecha aniónica	Alteración acido-básica (pH<7,15 o >7,70)

Renal	Poliuria	Hematuria, oliguria y/o proteinuria	Anuria y/o insuficiencia renal
Muscular	Debilidad de los músculos y/o dolor en los músculos	Fasciculaciones, rigidez de los músculos y/o debilidad de los músculos	Rigidez de los músculos, mioglobina urinaria elevada y creatinina elevada
Dérmico	Edemas de la piel/eritema hinchado, eritema, erupción, irritación/dolor, prurito y/o urticaria	Ampollas, quemaduras, segundo grado (<50% de la superficie del cuerpo) y/o quemaduras, tercer grado (<2% de la superficie del cuerpo)	Quemaduras, segundo grado (>50% de la superficie del cuerpo) y/o quemaduras, tercer grado (>2% de la superficie del cuerpo
Ocular	Lagrimeo, midriasis, miosis y/o dolor/irritación/inflamación ocular (diagnóstico de conjuntivitis)	Abrasión corneal y/o quemadura corneal	Perforación/ulceración corneal
Otros	Fatiga y/o malestar general		

Fuente: OPS (2001).

Tabla A3.2: resumen de males que afectan a la piña y los agroquímicos recomendados.

Tipo	Causante	Agroquímicos recomendados
Plaga	Cochinilla harinosa: *Dysmicoccus brevipes*, cochinilla rosada y *Dysmicoccus neobrevipes*, cochinilla gris	Endosulfan, etoprofos, diazinón, aceite agrícola, sistemin y sales potásicas
	Sinfílidos: *Hanseniella* spp, *Scutigerella* spp, *Symphylella* spp y *Scutigerella inmaculata*	Nematicidas, insecticidas y sulfato de manganeso
	Caracol: *Opeas pumilum* y *Cecilioides aperta*	Insecticidas (molusquicida), etoprofos o carbofuran
	Picudo: *Metamasius dimidiatipennis*	Carbaril, diazinón o ethoprophos
	Nemátodos: *Meloidogyne*, *M. javanica*, *M. incognita*, *Rotylenchulus*, *Rotylenchulus reniformis*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *P. brachyurus*, *Tylenchus* sp., *Aphelenchus* sp. y *Criconemoides*	Nematicidas, furadán
	Thecla, barrenador del fruto, mariposa del fruto o gusano barrenador de la piña (*Strymon basilides*)	Insecticidas, diazinón
	Gusano soldado (*Elaphria nucicolora)*	Insecticidas
	Joboto (*Phyllophaga* sp)	Insecticidas granulados
	Gallina ciega (*Phyllophaga menetriesi*)	Furadán
	Escamas (*Diaspis boisduvalli*)	Aceites agrícolas
	Ratas de campo (*Signodon hispidus*)	No hay datos disponibles
	Roedores	Racumín
	Plantas adventicias	No se indican en las fuentes consultadas.
Enfermedades	Pudrición del cogollo (*Phytophthora parasitica* y *Erwinia crysanemi*) y pudrición del fruto (*Phytophthora cinnamomi*)	Cal, azufre, fosfito de potasio, fosetyl Al, metalaxyl y ridomil
	Fusarium (*Fusarium* sp)	Carbendazina, prochloraz y propiconazole
	Hoja de tamal (*Erwinia carotovora*), pudrición bacterial del fruto (*Erwinia chrysanthemi*) o fermentación del fruto	Bactericidas, extractos de semilla de cítricos y sulfato de cobre
	Pudrición de raíz y tallo (*Phytophtora parasitica* y *P. dinnamomi*)	Fungicida

	Pudrición acuosa o fruta bofa (*Thelaviopsis paradoxa*)	Fungicida
	Podredumbre del fruto o negra por bacterias gel género *Penicilium*	No se indican en las fuentes consultadas.
	Deformación por gomosis	
	Ceratocystis paradoxa	
Problemas fisiológicos	Quema por sol	No se indican en las fuentes consultadas.
	Toxicidad	
	Estrés hídrico	
	Deficiencias o exceso de nutrientes	
Malezas	Arrocillo o caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*)	Herbicidas: ametrina, diuron, bromacil, fluazifop-p-butyl y glifosato
	Cizaña (*Asystasia gangetica*)	
	Dormilona gigante o mimosa (*Mimosa pigra*)	
	Borreria (*Spermacose alata*)	
	Huevo de toro o tomatillo (*Solanum torvum*)	
	Bejuco (*Mikania micrantha*)	
	Paja blanca (*Saccharum spontaneum*)	
	Golondrina (*Commelina benghalensis*)	
	Zacate kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)	
Mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*)		Herbicidas

Fuente: autores, con base en MAG (2010), OIRSA (1999), Rodríguez Murillo (sin fecha) y UNCTAD (2016).

Además de lo señalado en el anexo 3, según Ramirez *et al* (2012) se utiliza el paraquat para desecar las plantas después de la cosecha y fungicidas como triadimefón.

Tabla A3.3: escala de toxicidad utilizada por la Organización Mundial de la Salud.

Código	**Clasificación**	**LD_{50} por vía oral**[27]	**LD_{50} por vía dérmica**
Ia	Extremadamente peligroso	< 5	< 50
Ib	Altamente peligroso	5-50	50-200
II	Moderadamente peligroso	50-2000	200-2000
III	Ligeramente peligroso	> 2000	
U	Poco probable de ser un riesgo agudo	> 5000	

Fuente: traducido de The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard.

[27] Medida como la dosis de miligramos de ingrediente activo por kilogramo del peso corporal (mg/kg) que resulta letal para la mitad de una muestra de ratas (DL_{50}).

Tabla A3.4: resumen de la toxicidad de los agroquímicos identificados en la tabla 3.2.

Código	Nombre	CAS	Fórmula	Condición legal[28]
Ia	Etoprofos	13194-48-4	$C_8H_{19}O_2PS_2$	CR, SV, NI y PA: rs GT y HN: r
Ib	Carbofuran	1563-66-2	$C_{12}H_{15}NO_3$	CR, NI, SV y DO: rs GT, HN y PA: r
	Coumate-tralil	5836-29-3	$C_{19}H_{16}O_3$	CR, SV, GT, HN y NI: r PA: nr
II	Ametrina	834-12-8	$C_9H_{17}N_5S$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Carbaril	63-25-2	$C_{12}H_{11}NO_2$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Diazinón	333-41-5	$C_{12}H_{21}N_2O_3PS$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r DO: rs
	Endosulfan	115-29-7	$C_9H_6Cl_6O_3S$	CR y GT: r SV, HN, NI, PA y DO: rs
	Metalaxyl	57837-19-1	$C_{15}H_{21}NO_4$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Paraquat	1910-42-5	$C_{12}H_{14}N_2$	CR, SV, NI y PA: rs GT y HN: r DO: p
	Prochloraz	67747-09-5	$C_{15}H_{16}Cl_3N_3O_2$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Propicona-zole	60207-90-1	$C_{15}H_{17}Cl_2N_3O_2$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r DO: rs
	Sulfato de cobre	7758-98-7	$CuSO_4$ (anhidro), $CuH_{10}O_9S$ (pentahidratado) y $Cu_4H_7O_{10.5}S$ (tribásico)	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r

[28] Abreviaturas: “nr”: no registrado; “p”: suspendido o prohibido; “r”: registrado o aprobado para su comercialización; y “rs”: restringido o severamente restringido para su comercialización o que solo puede ser utilizado por personal certificado.

III	Diuron	330-54-1	$C_9H_{10}Cl_2N_2O$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Fluazifop-p	83066-88-0	$C_{15}H_{12}F_3NO_4$	CR, SV, GT, y PA: r HN y NI: nr
	Glifosato	1071-83-6	$C_3H_8NO_5P$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Metalaxil	57837-19-1	$C_{15}H_{21}NO_4$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Triadimefón	43121-43-3	$C_{14}H_{16}ClN_3O_2$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
U	Azufre	7704-34-9	S_x	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Bromacil	314-40-9	$C_9H_{13}BrN_2O_2$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
	Carbendazina	10605-21-7	$C_9H_9N_3O_2$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r DO: rs
	Fosetyl	15845-66-2	$C_6H_{15}AlO_9P_3^{+3}$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r
		39148-24-8	$C_2H_7O_3P$	
	Mancozeb	8018-01-7	$C_8H_{12}MnN_4S_8Zn$	CR, SV, GT, HN, NI y PA: r

Fuente: autores, con base en el *Manual de plaguicidas de Centroamérica* y *Plaguicidas Restringidos y Prohibidos en Rep.Dom.*

D. ANEXO 4: OBTENCIONES VEGETALES DE PIÑA

Tabla A4: variedades de piña registradas mediante el sistema UPOV.

Territorio	Denominación	Número de solicitud	Fecha de solicitud	Fecha de registro
Australia	Aus-Carnival	2007036	2007-01-23	2008-10-21
	Aus-Festival	2012149	2012-07-31	2015-07-31
	Aus-Jubilee	2005353	2005-12-23	2008-10-21
Brasil	Iac fantastico	218060002062009	2009-11-12	2012-01-12
	Brs ajuba	218060000112010	2010-02-25	2012-03-02
	Brs imperial	218060013902003	2003-11-20	2004-08-27
	Honey gold	218060004232005	2005-06-09	2006-10-19
	P 1972	218060004242005	2005-06-17	2006-11-09
	Dole 14	218060000942009	2009-06-25	2012-07-10
	Brs anaue	218060000722017	2017-03-21	No disponible
	Brs boyra	218060000732017	2017-03-21	No disponible
Suiza	Flhoran 41	04-2114	2004-05-21	2004-12-31
Colombia	Honey gold	A04810	2004-04-19	No disponible
Alemania	Del monte gold	ANA 00001	1994-08-23	1997-01-31
Ecuador	P-1972	2005608	2005-06-17	No disponible
	Honey gold	2004509	2004-05-27	No disponible
	Dole-14	2009936	2009-06-24	No disponible
Francia	Flhoran53	18011	2002-01-28	No disponible
	Flhoranor12	16824	1999-07-15	2001-11-20
	Flhoran41	16823	1999-07-15	2001-11-20
	Flhoran55	16822	1999-07-15	2001-11-20
	Geliana	16261	1998-06-25	2006-02-17
	Carmina	16260	1998-06-25	2006-02-17
	Luciana	16259	1998-06-25	2006-02-17
	Scarlett	16193	1998-05-18	No disponible

	Juliana	18422	2003-02-27	No disponible
Italia	Rose'	4445	No disponible	No disponible
Japón	Natsuhime	17459	2004-09-10	2006-08-22
	Jurio star	23549	2009-03-13	2009-12-21
	N67-10	1039	1983-12-26	1985-07-06
	Gold barrel	20095	2006-08-21	2009-02-06
	Soft touch	8682	1996-03-28	1999-09-06
	Honey bright	8683	1996-03-28	1999-09-06
	9700MC-03X02-003	23869	2009-06-25	No disponible
	Sensuous	24859	2010-05-07	2015-05-20
	Red gold	28054	2013-03-29	No disponible
	Red dragon	28055	2013-03-29	No disponible
	Okino P17	29925	2015-02-09	2017-01-19
	Minipa	13572	2001-06-20	2005-03-14
	Okunoao	13573	2001-06-20	2005-03-14
	Okunoaka	13574	2001-06-20	2005-03-14
	Summer gold	13709	2001-08-10	2004-06-04
	Yugafu	13710	2001-08-10	2004-06-04
Kenia	Honey Gold	PIN 04 634	2004-05-05	No disponible
	Dole 14	PIN 09 994	No disponible	No disponible
	Rose EF2-114	PIN 13 1233	2013-03-14	No disponible
México	Honey gold	573	2004-05-28	2005-08-23
	Dole-14	1084	2009-06-24	2011-04-14
Holanda	Hansoti06	ANN1	2005-12-07	2009-05-06
Nueva Zelanda	P-1972	SUM004	2005-06-16	2016-07-20

Panamá	Honey gold	007-04	No disponible	No disponible
	Dole - 14	018-09	2009-06-25	No disponible
Oficina Comunitaria de Variedades Vegetales	Geliana	20001259	2000-08-28	2004-01-05
	Carmina	20001258	2000-08-28	2004-01-05
	Luciana	20001257	2000-08-28	2004-01-05
	Flhoran41	20001260	2000-08-28	2004-02-23
	Rose	20131458	2013-05-28	No disponible
	Duranas2	20122017	2012-09-24	2014-02-10
	Duranas3	20150609	2015-03-17	2017-07-03
	Duranas	20092029	2009-10-08	2012-05-21
	Dole 14	20091117	2009-07-28	No disponible
	Honey Gold	20041097	2004-06-16	No disponible
	P 1972	20051129	2005-06-14	No disponible
	Xanda	20051591	2005-08-18	No disponible
Rusia	Dole -14	52332	2009-06-25	No disponible
Estados Unidos de América	Honey gold	10614447	2003-07-07	2006-03-14
	P-1972	10871846	2004-06-17	2006-03-28
	Dole-14	12215534	2008-06-26	2010-03-23
	Duranas	12592560	2009-11-27	No disponible
	Duranas3	14757212	2015-12-04	No disponible
	Duranas3	14757212	2015-12-04	2017-08-01
	Rose	13507101	2012-06-04	2015-08-04
	Duranas	12592560	2009-11-27	2011-12-27
	Franklynn	12802226	2010-06-01	No disponible
	Franklynn	12802226	2010-06-01	2012-11-20
	Rose (EF2-114)	13507101	2012-06-04	No disponible
	Duranas2	13573599	2012-09-26	No disponible

	Duranas2	13573599	2012-09-26	2014-08-19
	Spanish Jewel	No disponible	No disponible	1960-12-06
	RL 41	9603903	2000-06-26	2002-08-20
	CO-2	8110808	1993-08-23	1994-08-16
	Xanda	11102919	2005-04-11	2007-06-05
Sudáfrica	Dole -14	PT 5724	2008-06-26	No disponible

Fuente: autores, con base en la base de datos *PLUTO*.

E. ANEXO 5: RESUMEN DE PATENTES ENCONTRADAS EN LA BÚSQUEDA

A) Base de Datos INVENES

1/10. PRODUCTO BIOCIDA EXTRAIDO DE MATERIAL VEGETAL DE LAVANDULA LUISERI, PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN Y USO DEL MISMO

Número de publicación: ES2588210 A1 (31.10.2016)

También publicado como: ES2588210 B1 (11.09.2017)

Número de Solicitud: P201530434 (31.03.2015)

Solicitante: CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (45.0%) (ES)
C/ SERRANO 117 28010 MADRID Madrid ESPAÑA

Otro/s solicitante/s:
UNIVERSIDAD DE GRANADA (15.0%) (ES)
CENTRO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA AGROALIMENTARIA DE ARAGON (40.0%) (ES)

Inventor/es: GONZALEZ COLOMA, Azucena (ES); DIAZ HERNANDEZ, Carmen Elisa (ES); ANDRES YEVES, Mª Fe (ES); JULIO TORRES, Luis Fernando (CO); FERNANDEZ BARRERO, Alejandro (ES); HERRADOR DEL PINO, Mª Del Mar (ES); BURILLO ALQUÉZAR, Jesús (ES);

CIP: ***A01N65/00*** *(2009.01)*

CPC: A01N63/00 A01N65/00

Documentos citados:
Esta solicitud de patente está relacionada con la solicitud internacional PCT/ES2016/070219 que ha sido objeto de un Informe de Búsqueda Internacional (IBI) por parte de la OEPM. Por ello, no se realiza el IET (Ley 11/86 de Patentes, art. 33.6) y, en su lugar, se publica una mención a dicho IBI. Los documentos de literatura patente citados en el IBI son:
(P X) LNP
(X) LNP
(X) LNP
(X) LNP
(X) LNP
En caso de existir citaciones a documentos de literatura no patente, éstas pueden consultarse en el IBI.

Resumen: Producto biocida extraído de material vegetal de Lavándula luiseri. Procedimiento de obtención y uso del mismo.

La presente invención se refiere a un nuevo producto biocida obtenido a partir de material vegetal de la planta Lavándula luiseri que se caracteriza por comprender a un compuesto bioactivo de fórmula (I) y por presentar una importante actividad contra nematodos y/o malas hierbas, lo que lo convierte en una alternativa a los productos de síntesis para el tratamiento de factores bióticos que afectan al desarrollo de la vegetación. La invención también incluye el procedimiento de obtención y el uso del producto biocida, tanto directamente, como a través de una composición biocida que lo comprende.

2/10. FORMULACIÓN Y MÉTODO DE TRATAMIENTO DE PLANTAS PARA CONTROLAR O SUPRIMIR UN PATÓGENO VEGETAL

Número de publicación: ES2606531 T3 (24.03.2017)

También publicado como: EP2499917 A1 (19.09.2012) EP2499917 B1 (21.09.2016)

Número de Solicitud: E12159613 (15.03.2012)

Número de prioridad: US201113048047 (15.03.2011)

Solicitante: Brower, William (100.0%) (US)
555 North School Street, 3 Fortville, IN 46040 ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Inventor/es: BROWER, WILLIAM (US);

CIP: ***A01N63/00*** *(2006.01)* ***A01N63/04*** *(2006.01)* ***A01N65/42*** *(2009.01)* ***A01N59/06*** *(2006.01)* ***A01P3/00*** *(2006.01)* ***C05D3/00*** *(2006.01)* ***C05F11/08*** *(2006.01)*

CPC: A01N63/00 A01N63/04 C05D3/00 C05F11/08

Resumen: Un método para mejorar la capacidad de un microorganismo antagonista para prevenir, suprimir, tratar o controlar la enfermedad o el deterioro en las plantas, incluyendo sus frutos y/o partes recolectables, comprendiendo el método poner en contacto una planta con una formulación que comprende un microorganismo antagonista y una composición de refuerzo, caracterizado por que dicha composición de refuerzo comprende:

a) de 2 a 4 partes de arcilla de caolín;
b) de 1 a 1,5 partes de levadura;
c) de 1 a 1,5 partes de extracto de planta de yuca; y
d) de 1 a 1,5 partes de material fuente de calcio.

3/10. PRODUCTO BIOCIDA EXTRAIDO DE MATERIAL VEGETAL DE

También publicado como: WO2016156648 A1 (06.10.2016)

Número de Solicitud: PCT/ES2016/070219 (30.03.2016)

Solicitante: CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC) (ES)
C/ Serrano, 117 28010 Madrid 28010, ESPAÑA

Otro/s solicitante/s:
UNIVERSIDAD DE GRANADA (ES)
CENTRO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN (ES)

Inventor/es: GONZALEZ COLOMA, Azucena (ES); DIAZ HERNANDEZ, Carmen Elisa (ES); ANDRES YEVES, Mª Fe (ES); JULIO TORRES, Luis Fernando (ES); FERNANDEZ BARRERO, Alejandro (ES); HERRADOR DEL PINO, Mª del Mar (ES); BURILLO ALQUÉZAR, Jesús (ES);

CIP: ***A01N65/00*** *(2009.01)* ***A01N63/00*** *(2006.01)*

CPC: A01N63/00 A01N65/00

Resumen: La presente invención se refiere a un nuevo producto biocida obtenido a partir de material vegetal de la planta *Lavandula luiserique* se caracteriza por comprender a un compuesto bioactivo de fórmula (I) y por presentar una importante actividad contra nematodos y/o malas hierbas, lo que lo convierte en una alternativa a los productos de síntesis para el tratamiento de factores bióticos que afectan al desarrollo de la vegetación. La invención también incluye el procedimiento de obtención y el uso del producto biocida, tanto directamente, como a través de una composición biocida que lo comprende.

4/10. COMPOSICION PESTICIDA

También publicado como: WO2016042520 A1 (24.03.2016)

Número de Solicitud: PCT/IB2015/057179 (17.09.2015)

Solicitante: MAZARIEGOS HURTADO, Luis Augusto (CO)
Calle 17A No. 121 - 11 Cali, COLOMBIA

Inventor/es: MAZARIEGOS HURTADO, Luis Augusto (CO);

CIP: ***A01N63/04*** *(2006.01)* ***A01N65/12*** *(2009.01)* ***A01P7/02*** *(2006.01)* ***A01P7/04*** *(2006.01)*

CPC: A01N63/04 A01N65/12

Resumen: La invención se refiere composiciones pesticidas para el control biológico de ácaros e insectos que comprende al menos un microorganismo entomopatógeno, extracto de piretro botánico y coadyuvantes, incorporados en un vehículo aceptable. La invención también se refiere al uso de dichas composiciones para el control de ácaros e insectos plaga y vectores de enfermedades en cultivos agrícolas convencionales y no convencionales.

5/10. AGENTE BACTERIOSTÁTICO Y FORMULACIONES BIOCIDAS

También publicado como: WO2016005634 A1 (14.01.2016)

Número de Solicitud: PCT/ES2015/070510 (30.06.2015)

Solicitante: SEIPASA S.A. (ES)
Almudévar, 2 22240 Tardienta (Huesca), ESPAÑA

Inventor/es: PELEATO ESTAÚN, Pedro Luis (ES); ESPINOSA ESCRIG, Francisco (ES);

CIP: ***A01N63/00*** *(2006.01)* ***A01N25/00*** *(2006.01)*

CPC: A01N31/02 A01N63/02 A01N65/00

Resumen: Agente bacteriostático y formulaciones biocidas. Se describe un agente bacteriostático libre de conservantes que contiene una disolución acuosa de un poliol y un agente dispersante. La proporción poliol/ agente dispersante está comprendida entre 30: (peso/peso) y 110:1 (peso/peso). El agente bacteriostático es utilizando como diluyente formulaciones biocidas respetuosas como el medio ambiente.

6/10. FORMULACIÓN BIOCIDA LIBRE DE AGENTES CONSERVANTES

Número de publicación: ES2520615 A1 (11.11.2014)

También publicado como: ES2520615 B2 (07.08.2015)

Número de Solicitud: P201431040 (10.07.2014)

Solicitante: SEIPASA S.A. (100.0%) (ES)
Almudévar, 2 22240 Tardienta Huesca ESPAÑA

Inventor/es: PELEATO ESTAÚN, Pedro Luis; ESPINOSA ESCRIG, Francisco;

CIP: ***A01N63/00*** *(2006.01)* ***A01N25/00*** *(2006.01)*

CPC: A01N31/02 A01N63/02 A01N65/00

Documentos citados:
(X) ES2370561 T3
(A) WO2009126473 A1
(A) LNP
(A) LNP

Resumen: Formulación biocida libre de agentes conservantes. Se describe una composición bacteriostática para la fabricación de suspensiones bacterianas o suspensiones de proteínas y el uso de las citadas suspensiones en formulaciones biocidas y/o fitosanitarios verdes que comprenden una disolución acuosa de un poliol y un agente dispersante en donde la relación poliol/agente dispersante está comprendida entre 30:1 (peso/peso) y 110:1 (peso/peso). Se describen suspensiones con un sólido inerte con un tamaño de partícula menor a 40 micras y formulaciones biocidas que comprende un material biológico como proteínas y cepas bacterianas. Se describen formulaciones biocidas de *Bacillus subtillis* y cistatina.

7/10. COMPOSICIONES PARA LA PROTECCION DE COSECHAS, METODO PARA SU APLICACION Y USO DE DICHAS COMPOSICIONES PARA PROTECCION DE COSECHAS

Número de publicación: ES2400218 A1 (08.04.2013)

También publicado como: ES2400218 B1 (03.03.2014) ES2400218 B8 (08.04.2015) WO2010109290 A2 (30.09.2010) WO2010109290 A3 (02.12.2010)

Número de Solicitud: PCT/IB2010/000603 (22.03.2010) P201150015 (22.03.2010)

Número de prioridad: ES20090000885 (26.03.2009)

Solicitante: SUSTAINABLE AGRO SOLUTIONS, SA (100.0%) (ES)
CTRA. N-240, KM 110 25100 ALMACELLES Lleida ESPAÑA

Inventor/es: ECHEVERRI LOPEZ, Luis Fernando (CO); JUSTRIBÓ ABOS, Francesc Xavier (ES); ZANUY FONTANET, Carles (ES);

CIP: ***A01P3/00*** *(2006.01)* ***A01N43/16*** *(2006.01)*

CPC: A01N43/16 A01N43/84 A01N63/02 A01N65/00 A01N65/08 A01N65/20

Documentos citados: (X) US2004258764 A1
(X) US2008181922 A1
(A) WO2008065151 A1

(A) LNP

Resumen: La invención concierne a una composición que tiene la capacidad de activar los mecanismos naturales de defensa de las plantas contra microorganismos patogénicos, especialmente enfermedades fúngicas, mediante la aplicación de composiciones basadas en carbohidratos naturales. La composición comprende una combinación de al menos dos derivados de carbohidratos naturales seleccionados de un grupo que incluye polisacáridos de pared celular, tales como la pectina; polisacáridos como la dextrina; y gomas exudadas de plantas, tales como goma tragacanto, goma xantana, goma arábiga, goma karaya o goma mástica.

8/10. UTILIZACIÓN DE ANTIFÚNGICOS NATURALES PARA PREVENIR LA INFECCIÓN DE LESIONES, INJERTOS Y HERIDAS DE PODA EN PLANTAS LEÑOSAS POR HONGOS FITOPATÓGENOS.

Número de publicación: ES2389343 A1 (25.10.2012)

También publicado como: ES2389343 B2 (06.06.2013)

Número de Solicitud: P201130461 (28.03.2011)

Solicitante: BODEGAS VEGA SICILIA S.A. (100.0%) (ES)
FINCA VEGA SICILIA CR. N122 KM. 323 47359 VALBUENA DE DUERO
Valladolid ESPAÑA

Inventor/es: MATEOS BERNAL, Rosa María (ES); COBOS ROMÁN, Rebeca (ES); GARCÍA ANGULO, Penélope (ES); ALONSO MONROY, Alberto (ES); ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, María Luisa (ES); SEVILLANO NISTAL, Silvia (ES); ÁLVAREZ PÉREZ, José Manuel (ES); ACEBES ARRANZ, José Luis (ES); GARZÓN JIMENO, Enrique (ES); RUBIO COQUE, Juan José (ES);

CIP: ***A01N63/00*** *(2006.01)* ***A01N35/04*** *(2006.01)* ***A01N65/42*** *(2009.01)* ***A01P3/00*** *(2006.01)*

CPC: A01N35/04 A01N43/16 A01N63/02 A01N65/42

Documentos citados: (X Y) LNP
(X) LNP
(X) LNP
(X Y) LNP
(Y) WO2006102766 A1
(Y) LNP
(Y) ES2328322 A1

Resumen: Utilización de antifúngicos naturales para prevenir la infección de lesiones, injertos y heridas de poda en plantas leñosas por hongos fitopatógenos, que comprende quitosán oligosacárido, extracto hidroalcohólico de ajo y/o vainillina, solos o en cualquier combinación. Aplicación de quitosán oligosacárido, extracto hidroalcohólico de ajo y/o vainillina, solos o en cualquier combinación, sobre heridas de poda, injertos u otro tipo de lesiones de plantas leñosas, preferentemente vid para evitar la infección por especies de hongos fitopatógenos descritos como causantes de enfermedades de madera.

9/10. COMPOSICIÓN FUNGICIDA Y BACTERICIDA QUE COMPRENDE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES DE ORIGEN NATURAL

También publicado como: WO2013014316 A1 (31.01.2013)

Número de Solicitud: PCT/ES2012/070560 (24.07.2012)

Solicitante: BIOFUNGITEK, SOCIEDAD LIMITADA (ES)
Parque Tecnologico De Bizkaia, Edificio 800, 2ª Planta E-48170 Zamudio
(bizkaia), ESPAÑA

Inventor/es: UGALDE MARTINEZ, Unai Ona (ES); RODRIGUEZ URRA, Ana Belen (ES); FUNDAZURI ZUGAZAGA, Olatz (ES);

CIP: ***A01N63/00*** *(2006.01)* ***A01N65/00*** *(2009.01)*

CPC: A01N63/02 A01N65/00

Resumen: Composición fungicida y bactericida que comprende compuestos orgánicos volátiles de origen natural. La presente invención se refiere a una composición con actividad fungicida y bactericida que comprende compuestos orgánicos volátiles (COV) obtenidos a partir de plantas y microorganismos en la que dicho COV es una cetona de cadena alifática y/o ramificada, o un aldehído de cadena alifática y/o ramificada, o un éster de cadena alifática y/o ramificada, o un ácido carboxílico de cadena alifática y/o ramificada. Además, la presente invención se refiere al uso de dichas composiciones en la protección de cultivos agrícolas, en tratamientos posteriores a la cosecha, en la conservación de alimentos y en la desinfección de instalaciones y equipos.

10/10. COMPOSICIÓN FUNGICIDA Y BACTERICIDA QUE COMPRENDE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES DE ORIGEN NATURAL.

Número de publicación: ES2366856 A1 (26.10.2011)

También publicado como: ES2366856 B1 (06.03.2012)

Número de Solicitud: P201131277 (26.07.2011)

Solicitante: BIOFUNGITEK, SOCIEDAD LIMITADA (ES)
PARQUE TECNOLÓGICO DE BIZKAIA, EDIFICIO 800, 2ª PLANTA 48170
ZAMUDIO BIZKAIA ESPAÑA

Inventor/es: UGALDE MARTÍNEZ, UNAI ONA (ES); RODRÍGUEZ URRA, ANA BELÉN (ES); FUNDAZURI ZUGAZAGA, OLATZ (ES);

CIP: ***A01N63/00*** *(2006.01)* ***A01N65/00*** *(2009.01)*

CPC: A01N63/02 A01N65/00

Documentos citados: (X) LNP
(X) LNP
(X) LNP

Resumen: Composición fungicida y bactericida que comprende compuestos orgánicos volátiles de origen natural. La presente invención se refiere a una composición con actividad fungicida y bactericida que comprende compuestos orgánicos volátiles (COV) obtenidos a partir de plantas y microorganismos en la que dicho COV es una cetona de cadena alifática y/o ramificada, o un aldehído de cadena alifática y/o ramificada, o un éster de cadena alifática y/o ramificada, o un ácido carboxílico de cadena alifática y/o ramificada. Además, la presente invención se refiere al uso de dichas composiciones en la protección de cultivos agrícolas, en tratamientos posteriores a la cosecha, en la conservación de alimentos y en la desinfección.

B) Base de Datos WPI

1/5 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.
AN - 2017-66592Q
AP - U S201715621543 20170613; [Provisional] US20140933954P 20140131; [Provisional] US20150104122P 20150116; [Cont of] US20150808473 20150724; [CIP of] US20150608940 20150129
PR - U S201715621543 20170613; US20150808473 20150724; US20150608940 20150129; US20150104122P 20150116; US20140933954P 20140131
TI - Composition used to control plant pathogen, comprises biological control agent comprising NRRL number B-50897 and fosetyl
IW - COMPOSITION CONTROL PLANT PATHOGEN COMPRISE BIOLOGICAL AGENT NRRL NUMBER
PA - (AGBI-N) AGBIOME INC
PN - **US2017273310** A1 20170928 DW201767 **US9795146** B2 20171024 DW201771
ICAI - A 01N25/00; A01N25/08; A01N25/14; A01N37/22; A01N37/34; A01N43/40; A01N43/54; A01N43/653; A01N57/20; A01N63/00; C12N1/20; C12N1/36; C12N15/78; C12N9/10; C12R1/39
AB - NOVELTY: Composition comprises a biological control agent comprising NRRL number B-50897 and fosetyl.
- DETAILED DESCRIPTION: INDEPENDENT CLAIMS are also included for:
(1) a seed coated with the composition; and
(2) controlling a plant pathogen, comprising applying the composition to a crop, a seed, or an area of cultivation.
- ACTIVITY: Fungicide.
- MECHANISM OF ACTION: None given.
- USE: The composition is useful for controlling a plant pathogen, where the pathogen comprises a fungus, and the plant is a monocot or a dicot (all claimed). Test details are described but no results given.
- AGRICULTURE: Preferred Method: The biocontrol agent and fosetyl are applied simultaneously or sequentially.
- EXAMPLE: No suitable example given.

2/5 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.
AN - 2017-057484
AP - CN20161684304 20160818
PR - CN20161684304 20160818
TI - Composition useful for preventing and treating heart disease, comprises wild Chrysanthemum flower, Arbus herb, Desmodium, sweet wormwood and Uncaria
IW - COMPOSITION USEFUL PREVENT TREAT HEART DISEASE COMPRISE WILD CHRYSANTHEMUM FLOWER HERB SWEET WORMWOOD UNCARIA
PA - (LIAN-I) LIANG J
PN - **CN106305808** A 20170111 DW201722
ICAI - A01N65/22; A01P21/00
AB - NOVELTY: Composition comprises 10-12 pts. wt. wild Chrysanthemumflower, 10-12 pts. wt. Arbusherb, 8-10 pts. wt. Desmodium, 8-10 pts. wt. sweet wormwood and 8-10 pts. wt. Uncaria.
- DETAILED DESCRIPTION : An INDEPENDENT CLAIM is included for method of preparing composition, which involves (a) adding water to wild Chrysanthemumflower, Arbusherb and Desmodium, where the liquid ratio added is 1:12-15, carrying out reflux extraction for 1-3 hours, concentrating the extract and drying to obtain powder, (b) adding ethanol to sweet wormwood and Uncaria, where the liquid ratio added is 1:8-10, carrying out reflux extraction for 1-3 hours, concentrating the extract and drying to obtain powder and (c) mixing uniformly the powder obtained in step (a) with powder obtained in step (b) to obtain the product.
- ACTIVITY: Cardiant.
- USE: The composition is useful for preventing and treating heart disease (claimed).

- ADVANTAGE: The composition is prepared using pure Chinese medicine as raw materials.

3/5 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.
AN - 2017-03908G
AP - CN20161684072 20160818
PR - CN20161684072 20160818
TI - Composition useful for preventing and treating phomopsis mildew and leaf spot disease of pineapple, comprises bitter orange, Abrus herb, Desmodium, Chinese lobelia and ginger
IW - COMPOSITION USEFUL PREVENT TREAT MILDEW LEAF SPOT DISEASE PINEAPPLE COMPRISE BITTER ORANGE HERB CHINESE GINGER
PA - (LIAN-I) LIANG J
PN - **CN106259581** A 20170104 DW201721
ICAI - A01N65/48; A01P1/00; A01P3/00
AB - NOVELTY: Composition comprises 10-12 pts. wt. bitter orange, 10-12 pts. wt. Abrusherb, 8-10 pts. wt. Desmodium, 5-8 pts. wt. Chinese lobelia and 5- 8 pts. wt. ginger.

- DETAILED DESCRIPTION : An INDEPENDENT CLAIM is included for method for preparing the composition, which involves (a) heating and reflux extracting bitter orange, Abrusherb and Desmodiumwith water for 1-3 hours, concentrating and drying the extract to obtain powder, where the solid-liquid weight ratio is 1:10-12, (b) heating and reflux extracting the remaining raw materials with ethanol for 1-3 hours, concentrating and drying the extract to obtain powder, where the solid-liquid weight ratio is 1:10-12 and (c) uniformly mixing the powders obtained in steps (a) and (b) to obtain the product.
- ACTIVITY: Fungicide; Antibacterial.
- USE: The composition is useful for preventing and treating phomopsis mildew and leaf spot disease of pineapple (claimed).
- ADVANTAGE: The composition is prepared using pure traditional Chinese medicinal raw materials.

4/5 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.
AN - 2017-01049V
AP - CN20161684303 20160818
PR - CN20161684303 20160818
TI - Composition useful for preventing and treating pineapple leaf spot disease, comprises Prunella, Abrus herb, Desmodium, sweet wormwood, and ginger
IW - COMPOSITION USEFUL PREVENT TREAT PINEAPPLE LEAF SPOT DISEASE COMPRISE HERB SWEET WORMWOOD GINGER
PA - (LIAN-I) LIANG J
PN - **CN106234484** A 20161221 DW201713
ICAI - A01N65/48; A01P3/00
AB - NOVELTY: Composition comprises 8-10 pts. wt. Prunella, 10-12 pts. wt. Abrusherb, 10-12 pts. wt. Desmodium, 5-8 pts. wt. sweet wormwood, and 5-8 pts. wt. ginger.

- DETAILED DESCRIPTION : An INDEPENDENT CLAIM is included for method of preparing composition, which involves (a) adding water to Prunella, Abrusherb, and Desmodium, where the solid-liquid ratio is 1:(10-12), carrying out reflux extraction for 1-3 hours, concentrating the extract and drying to obtain powder, (b) adding water to sweet wormwood and ginger, where the solid-liquid ratio is 1:(10-12), carrying out reflux extraction for 1-3 hours, concentrating the extract and drying to obtain powder, and (c) mixing the powders obtained in steps (a) and (b) to obtain the product.
- ACTIVITY: Plant Protectant.
- USE: The composition is useful for preventing and treating pineapple leaf spot disease (claimed).
- ADVANTAGE: The composition is prepared using pure traditional Chinese medicines as raw materials.

5/5 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.
AN - 2004-553537
AP - W O2003US22272 20030715; [Provisional] US20030437943P 20030103; AU20030265280 20030715; US20060541048 20060404; [Based on WO2004062370 A 20040729]
PR - US20030437943P 20030103; US20060541048 20060404
TI - Bioactive herbage composition useful for controlling weeds, plant pests or plant pathogens, comprises herbage obtained from Monarda, Chamaemelum, Matricaria and/or Chenopodium
IW - BIOACTIVE COMPOSITION USEFUL CONTROL WEED PLANT PEST PATHOGEN COMPRISE OBTAIN MATRICARIA CHENOPODIUM
PA - (GREE-I) GREEN J F
- (GWIN-I) GWINN K D
- (HAMI-I) HAMILTON S
- (UYTE-N) UNIV TENNESSEE RES FOUND
PN - **WO2004062370** A1 20040729 DW200453 **AU2003265280** A1 20040810 DW200479 **US2006194698** A1 20060831 DW200657
ICAI - A01N65/00
ICCI - A01N65/00; A01N65/12; A01N65/22
ICCN - A01N65/04
AB - NOVELTY: Controlling weeds, plant pests or plant pathogens involves application of a bioactive herbage composition to soil or growing media.

- ACTIVITY: Antihelmintic; Antibacterial; Virucide; Fungicide; Herbicide; Pesticide. No biological data available.
- USE: The composition is useful for controlling weeds, plant pests or plant pathogens (claimed).
- ADVANTAGE: The herbage composition is natural and hence environmentally benign. It shows enhanced weed and/or disease control without compromising on plant quality/yield or causing harm to biological control organisms. It has a good shelf life and is active up to 12 months. The composition shows a wide range of biological activities such as allelochemic activity, allelopathic activity, anti-helmintic activity, antibiotic activity, antibacterial activity, antimicrobial activity, antiviral activity, antiascaricide activity, bacteriostatic activity, candidicide activity, candidistat activity, disinfectant activity, fungicide activity, herbicide activity, herbistat activity, herbicide-safener activity, insecticide-synergist activity, phytoalexin activity, phytotoxic activity or spice activity.
- AGRICULTURE: Preferred Composition: The bioactive herbage is obtained from *Monarda* spp., *Chamaemelum* spp., *Matricaria* spp. and/or *Chenopodium* spp. And contains dried bioactive herbage. The composition comprises additional dried bioactive plant or herbage (P2).
- BIOLOGY : Preferred Source: (P2) Is a plant with allelochemic activity selected from 19 plants as given in specification e.g. *Origanum vulgare* (common Turkish Oregano):plant; *Coriandrum sativum* (Chinese Parsley):fruit; Plant with allelopathic activity selected from 20 plants as given in specification e.g. *Foeniculum vulgare* (Fennel):fruit; *Acorus calamus* (Calamus):rhizome; Plant with anti-helminthic activity selected from 20 plants as given in specification e.g. *Dryopteris filix*-mas (Male Fern):rhizome; *Origanum vulgare* (Common Turkish Oregano):plant; Plant with antibiotic activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Allium cepa* (Onion) :bulb; *Tulipa gesneriana* (Tulip):bulb; Plant with anti-bacterial activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Origanum vulgare* (Common Turkish Oregano):plant; *Foeniculum vulgare* (Fennel):fruit; Plant with anti-microbial activity selected from 20 plants as given in specification e.g. Glycine max (Soybean):seed; *Medicago sativa* subsp. *sativa* (Alfaalfa) :plant; Plant with anti-viral activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Origanum vulgare* (Common Turkish Oregano):plant; *Lycopersicon esculentum* (Tomato):fruit; Plant with ascaricide activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Coriandrum sativum* (Chinese Parsley):fruit; Salvia officinalis (Sage):plant; Plant with bacteristatic activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Achillea millefolium* (Milfoil): leaf; *Acorus calamus* (Calamus):rhizome; Plant with bacteriostat activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Vitis vinifera* (European Grape):fruit; *Artemisia dracunculus* (Tarragon) :plant; Plant with candidicide activity selected from 21 plants as given

in specification e.g. *Glycyrrhiza glabra* (Common Licorice):root; *Mentha spicata* (Hortela da Folha Miuda):leaf; Plant with candidistat activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Anethum graveolens* (Dill):plant; *Ocimum basilicum* (Basi):plant; Plant with disinfectant activity selected from 20 plants as given in specification e.g. *Aconitum napellus* (Aconite):plant; *Adonis vernalis* (Spring Adonis):plant; Plant with fungicide activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Foeniculum vulgare* (Fennel):fruit; *Glycyrrhiza glabra* (Carrot):root; Plant with fungistat activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Thymus vulgaris* (common Thyme):plant; *Citrus aurantium* (Bitter Orange):plant; Plant with herbicide activity selected from 20 plants as given in specification e.g. *Artemisia dracunculus* (Tarragon):shoot; *Cinnamomum verum* (Ceylon Cinnamon):bark; Plant with herbistat activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Trifolium pratense* (Cowgrass):plant; *Acacia farnesiana* (Cassie):plant; Plant with herbicide-safener activity selected from 10 plants as given in specification e.g. *Medicago sativa* subsp. *sativa* (Alfalfa):plant; *Trifolium pratense* (Cowgrass):flower; Plant with insecticide-synergist activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Sesamum indicum* (Ajonjoli Sp.):seed; *Perilla frutescens* (Perilla):leaf; Plant with phytoalexin activity selected from 21 plants as given in specification e.g. *Daucus carota* (Carrot):root; *Brassica oleracea* var.*capitata* l. var. *capitata* (Cabbage):leaf; Plant with phytotoxic activity selected from *Gentiana acaulis* (Stemless Gentian):root; *Gentiana lutea* (Gentian):root and/or *Gentiana scabra* (Japanese Gentian):root and/or Plant with spice activity selected from 8 plants as given in specification e.g. *Alliaria petiolata* (Garlic Mustard):plant; *Allium schoenoprasum* (chives) :plant.

- ADMINISTRATION: The composition is applied to the soil as a soil amendment or as a top dressing for potted plants (claimed).

[Fin del documento]