



Boletín tecnológico

Fitonutrientes

derivados de
palma africana,
sacha inchi y
macadamia



*Elais
guineensis*



Palma
africana



*Plukenetia
volubilis*



Sacha
Inchi



*Macadamia
integrifolia*



Macadamia

Septiembre
2017


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Centro de Información Tecnológica y Apoyo a la
Gestión de la Propiedad Industrial (CIGEPI)

**Centro de Información Tecnológica
y Apoyo a la Gestión de la Propiedad
Industrial (CIGEPI)**

Luis Antonio Silva Rubio, *Coordinador*
Andrea Bermúdez Huertas

Investigación y preparación:

Paola Mojica G.
Sergio Cuéllar
Claudia Medina

Edición:

Juan Sebastián Cruz Camacho

Diseño y diagramación:

Nathalia Rodríguez González

Fotografías:

© www.freepik.com
© www.pixabay.com
© www.commons.wikimedia.org

Colaboración de:

María Elena Maldonado Celis
Ana Rosa Ramos Polo
Claudia Marcela Betancur G.
Gerson Bedoya



Nota Legal

Todos los contenidos, referencias, comentarios, descripciones y datos incluidos o mencionados en el presente boletín se ofrecen únicamente en calidad de información.



Presentación

7

**Futuro en
el ahora**

11



**Tendencias
a nivel
internacional
y nacional**

21

**Contexto
internacional**

69

**Panorama
Competitivo**

81

Anexos

85



Gráficas

Gráfica 1.	Tendencias tecnológicas según la actividad inventiva y de patentamiento	24
Gráfica 2.	Tendencias tecnológicas según la actividad inventiva y de patentamiento por especie	25
Gráfica 3.	Relación entre la actividad inventiva y el impacto industrial de las tendencias tecnológicas	26
Gráfica 4.	Relación entre la actividad inventiva y el impacto industrial de las tendencias tecnológicas por especie	27
Gráfica 5.	Dinámica tecnológica de las tendencias identificadas	28
Gráfica 6.	Dinámica tecnológica de las tendencias identificadas por cada especie	30
Gráfica 7.	Relación entre los solicitantes y las tendencias	31
Gráfica 8.	Patentes clave por indicador de novedad versus altura inventiva y aplicación industrial	57
Gráfica 9.	Patentes clave por citas recibidas normalizadas	58
Gráfica 10.	Ciclo de vida de la tecnología	70
Gráfica 11.	Países líderes de acuerdo con la actividad inventiva y de patentamiento	71
Gráfica 12.	Oficinas de destino líderes según la actividad de presentación	72
Gráfica 13.	Mapa geoespacial de colaboración entre países líderes	75
Gráfica 14.	Tipos de solicitantes de la tecnología	76
Gráfica 15.	Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre actividad inventiva e impacto industrial	77
Gráfica 16.	Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre actividad inventiva y variabilidad tecnológica	78

Gráfica 17.	Redes de colaboración entre los solicitantes	79
Gráfica 18.	Países de fundación de la industria	82
Gráfica 19.	Número de seguidores versus número de empleados	83
Gráfica 20.	Productos y servicios en la industria de fitonutrientes	84

Tabla 1.	Organizaciones nacionales que investigan aspectos relacionados con la palma de aceite, los fitoquímicos y las sustancias bioactivas de origen vegetal	16
Tabla 2.	Principales tendencias, solicitantes de patentes y años con mayor actividad inventiva en Palma africana	33
Tabla 3.	Principales tendencias, solicitantes de patentes y años con mayor actividad inventiva en Macadamia	41
Tabla 4.	Principales tendencias, solicitantes de patentes y años con mayor actividad inventiva en <i>Sacha inchi</i>	49
Tabla 6.	Patentes clave identificadas	59
Tabla 5.	Países líderes en el desarrollo de la tecnología, mercados potenciales y años con mayor actividad de patentamiento	74
Tabla 7.	Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes	87



Tablas



Prólogo

La Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) a través del Centro de Información Tecnológica y Apoyo a la Gestión de la Propiedad Industrial (CIGEPI) realiza la publicación periódica de los BOLETINES TECNOLOGICOS que contienen información detallada sobre las novedades y los avances que se presentan en diferentes sectores tecnológicos, permitiendo con ello tener una visión clara y amplia respecto de la evolución que se ha presentado durante los últimos años y que es el reflejo de la inclusión de la Propiedad Industrial dentro de las estrategias empresariales.

Dentro de las funciones del CIGEPI está la divulgación de la información tecnológica, con lo cual se permite visualizar las tendencias del desarrollo tecnológico mundial para la toma de decisiones de los innovadores frente a nuevas oportunidades de desarrollo en el territorio nacional, así como para incentivar la innovación, competir con productos que poseen un valor agregado en el mercado y aumentar la competitividad y sostenibilidad de las empresas.

El objetivo del presente boletín tecnológico es facilitar información puntual y estructurada sobre los avances y las novedades relacionadas con fitonutrientes derivados de la producción de oleaginosas, aceites y grasas de palma africana, *sacha inchi* y macadamia, permitiendo con ello establecer el estado de la técnica, buscar soluciones a problemas tecnológicos e identificar tendencias, posibles líneas de investigación y tecnologías de uso libre.

Si deseas consultar otros boletines tecnológicos puedes acceder a la página web de la SIC en el siguiente link:

<http://www.sic.gov.co/boletines-tecnologicos>



Presentación

7

8



Presentación

En Colombia existe un creciente interés por incursionar en nuevos sectores y mercados aprovechando de manera sostenible el potencial existente en el patrimonio ambiental del país, teniendo en cuenta que es el segundo con mayor biodiversidad vegetal a nivel mundial¹ y que, en buena medida, desconocemos las propiedades y los beneficios de nuestras plantas. Políticas como el CONPES 3582 de 2009, la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2019 y el CONPES 3866 de 2016 de Política Nacional de Desarrollo Productivo, demuestran que se ha buscado generar innovaciones científicas, tecnológicas y comerciales que den como resultado productos de las cadenas agroalimentarias con valor agregado e innovador que respondan positivamente ante los retos en salud, educación y medio ambiente que enfrenta el país.

En el país ha aumentado el desarrollo de productos que contienen ingredientes o componentes de origen vegetal, los cuales resultan beneficiosos para la salud, como los fitonutrientes o fitoquímicos. A propósito, estos no solo contribuyen al desarrollo normal de procesos biológicos y metabólicos en el cuerpo humano, sino que además ayudan a prevenir enfermedades, gracias a su alto contenido de minerales, vitaminas, carbohidratos, proteínas y lípidos.

Entre los componentes de los fitonutrientes lipídicos (aquellos que son insolubles en agua), provenientes de plantas oleaginosas, se encuentran: triglicéridos, moléculas que en su estructura poseen ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados (omega 3, 6 y 9), ubiquinona o coenzima Q₁₀, vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles), carotenoides (α , β , γ), compuestos fenólicos (ácidos fenólicos y flavonoides), esteroides (sitosterol, estigmasterol, campesterol), fosfolípidos y glicolípidos. Al respecto, numerosos estudios epidemiológicos y modelos experimentales *in vitro* e *in vivo* han demostrado que los compuestos antes mencionados cuentan con actividad antioxidante, antiinflamatoria, antiproliferativa y protectora del hígado, el corazón y el daño por el estrés oxidativo asociado al cáncer y el envejecimiento celular. Dado lo anterior, ha incrementado el desarrollo de productos medicinales que incluyen aceites, extractos de plantas oleaginosas o fracciones enriquecidas con fitonutrientes, a la par de invenciones que mejoran la calidad de las formulaciones, su vida útil y la estabilidad de su compuesto activo.

1. <https://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>
http://www.colciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo



9



Presentación

Por lo anterior, en el presente boletín mostramos y analizamos las distintas tendencias nacionales e internacionales sobre la obtención y uso de fitonutrientes derivados de aceites o extractos de palma africana, macadamia y *sacha inchi*. Gracias a la información contenida aquí, los lectores podrán conocer las oportunidades existentes actualmente para incursionar en sectores económicos que les permitan no solo desarrollar nuevos productos a partir de estas plantas, sino optimizar el uso de dichas materias primas en la fabricación de productos rentables para las industrias alimenticia, cosmética y farmacéutica, empleando técnicas basadas en la biotecnología, la ingeniería genética, la síntesis química y la nanotecnología, áreas del saber científico que no son ajenas al país, ya que Colombia cuenta con profesionales al tanto de dichas metodologías, los cuales pueden apoyar decididamente el desarrollo de invenciones nacionales.

10



Presentación

Además, con el presente boletín queremos dar a conocer información útil para implementar, transferir o adaptar tecnologías que aprovechan de manera eficiente los recursos y desechos orgánicos de las plantas aquí consideradas. Dentro de nuestros objetivos también está incentivar el desarrollo de programas de biotecnología y mejoramiento genético con miras a la producción de aceites vegetales a nivel industrial, los cuales pueden servir como insumos para la elaboración de productos ricos en fitonutrientes. A la larga, este documento busca impulsar el desarrollo de nuevas estrategias económicas que garanticen la sostenibilidad productiva del medio ambiente y la biodiversidad vegetal del país.





**Futuro en
el ahora**

11

12



**Futuro en
el ahora**

**Claudia Marcela
Betancur,**
directora ejecutiva
de Biointropic

Gerson Bedoya,
experto en inteligencia
competitiva

¿Cómo generar una ventaja competitiva en el país?

Gracias al crecimiento internacional de las tendencias relacionadas con lo natural, lo funcional y lo saludable en busca del bienestar, las innovaciones relacionadas con los fitonutrientes ha venido creciendo y constituyéndose en una gran oportunidad mercantil.

Cada vez más, sectores como el alimenticio, el cosmético y el farmacéutico demandan fitonutrientes como ingredientes activos, especialmente por sus efectos naturales antioxidantes, antiinflamatorios, antibacterianos, antimicrobiales y antitumorales, así como regulatorios (del colesterol y los triglicéridos), digestivos, medicinales (reduciendo los problemas cardiovasculares) y cosméticos (minimizando los signos del envejecimiento). Los fitonutrientes están generando innovaciones como alimentos funcionales y medicinales, nutracéuticos, cosméticos funcionales, dermocosméticos, nutricosméticos y biofármacos.

Dado que Colombia es el segundo país con mayor biodiversidad en el mundo, apostarle a la biotecnología sería una oportunidad para ingresar al campo de los fitonutrientes y así posicionarse en mercados especializados, sectores maduros y negocios redituables.

En materia de fitonutrientes, Colombia podría ingresar al mercado de aceites exóticos y funcionales, aprovechando las 231 variedades de palma que existen en el país y la experiencia en palma africana (que bien podría ser transferida a otras fuentes biológicas similares). Otro sector comercial potencialmente viable para el país es el de los frutos secos, dado que contamos con múltiples variedades y cierta experiencia en la producción de almendros, castañas, macadamia y copoazú. Igual de promisorio resulta el mercado de aceites esenciales a partir de plantas aromáticas, sea *sacha inchi*, higuierilla o ajonjolí.

Si bien Colombia cuenta con experiencia considerable en la producción de aceites, margarinas, surfactantes, detergentes y otros productos con valor agregado a partir de la palma africana, la extracción de vitaminas y

fitonutrientes es aún emergente en el país, ya que implica cambios en el acceso y la especialización del mercado pasando del formato de gran consumo al de nicho, es decir, del entorno familiar al de la oleoquímica especializada.

En el eslabón primario de la cadena de valor, Colombia enfrenta una serie de dificultades para desarrollar ingredientes activos y fitonutrientes: hay debilidades en torno a la organización del suministro, la estandarización y la calidad; también hay inconvenientes en materia de formación técnica, estudios ecológicos y de sostenibilidad, sin contar con la escasa generación de negocios inclusivos con las comunidades implicadas en dichos procesos productivos. En cuanto al eslabón secundario también hay una serie de problemas, relacionados con la obtención de los avales científicos y técnicos necesarios para validar el acceso de alimentos y cosméticos funcionales, suplementos dietarios y biofármacos en el mercado.

13



**Futuro en
el ahora**





Capacidades científicas, tecnológicas y comerciales

Aunque en Colombia se han venido consolidando numerosos grupos de investigación dedicados a la obtención de ingredientes activos de origen vegetal con miras al aprovechamiento industrial y comercial, aún existe una considerable deficiencia a la hora de colocar los productos de estos grupos de investigación en el mercado. Entre las causas de este fenómeno adverso se encuentran:

- Los resultados suelen limitarse a la investigación de laboratorio, sin avanzar hacia fases piloto o industriales.
- Falencias en las estrategias de transferencia tecnológica, en la valoración de tangibles e intangibles de los desarrollos tecnológicos, en la determinación de portafolios de propiedad intelectual, en la gestión de fuentes y capitales de inversión, así como en modelos de negocio emergentes.
- Deficiencias en el acceso a capital de financiación e inversión para avanzar en el desarrollo de tecnologías y negocios.

A pesar de lo anterior, conviene destacar algunas instituciones que demuestran las capacidades científicas del país, tales como:

- El Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales (CENIVAM), liderado por la Universidad Industrial de Santander (UIS)². Su aporte más notable hasta la fecha ha sido el programa “Bioprospección y desarrollo de ingredientes naturales para las industrias cosmética, farmacéutica y de productos de aseo con base en la biodiversidad colombiana”, financiado por Colciencias y que integró a diez universidades nacionales³ a través de 15 grupos de investigación que ejecutaron los nueve proyectos mediante los cuales se caracterizaron ingredientes con funciones antiinflamatorias, repelentes, antimicrobianas y antioxidantes, entre otras.
- El Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB) de la Universidad de Antioquia, que ha llevado a cabo proyectos destinados a obtener

2. Se trata de uno de los siete centros financiados por Colciencias tras haber sido seleccionado mediante la Convocatoria Nacional para la Creación de Centros de Investigación de Excelencia en el 2004.

3. A saber: Universidad Industrial de Santander, Universidad de Cartagena, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia–Sede Orinoquía, Universidad del Norte, Universidad Tecnológica del Chocó, Universidad del Pacífico, Universidad Santo Tomás–Sede Bucaramanga y Universidad de Santander.



ingredientes estandarizados de biflavonoides con funciones antioxidantes y antiinflamatorias a partir de plantas aromáticas, condimentarias y frutales. Algunos de los ingredientes obtenidos por el GISB han sido usados en la fabricación de productos farmacéuticos, fitoterapéuticos y cosméticos. Ciertos proyectos del GISB han contado con el apoyo de Colciencias, mientras que otros han sido financiados por el fondo CT&I del Sistema General de Regalías. Además, en ocasiones el GISB ha contado con la colaboración del Grupo de Investigaciones Agroindustriales de la Universidad Pontificia Bolivariana y del Centro de Investigación Farmacéutica (CECIF).

- El Grupo de Inmunobiología de la Universidad Javeriana de Bogotá, que ha estudiado durante 11 años los efectos antitumorales del anamú y el dividivi, dos plantas silvestres colombianas que, según registros de usos ancestrales, coadyuvan al tratamiento del cáncer. Según su directora, Susana Fiorentino, es necesario crear una cadena productiva alrededor de las plantas medicinales, de tal manera que: los agricultores siembren en condiciones de buenas prácticas, la industria les compre la materia prima para transformarla en fitomedicamento, y el Plan Obligatorio de Salud (POS) suministre el producto a los pacientes con cáncer.
- El Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), que es una corporación de carácter científico y técnico, sin fines de lucro, creada en 1991 con el propósito de generar, adaptar, validar y transferir tecnologías relacionadas con el cultivo de la palma de aceite, su procesamiento y consumo. Han investigado variables biológicas, agronómicas, sanitarias y de procesamiento relacionadas con la palma, orientados a mejorar la calidad del aceite y hacer uso eficiente de la energía, así como investigar los usos oleoquímicos y el aprovechamiento de la biomasa que genera la actividad palmicultora.
- Hacienda la Cabaña, empresa que desde hace 30 años invierte en investigación y desarrollo con miras al aumento de la productividad.

A continuación presentamos las organizaciones nacionales que investigan aspectos relacionados con la palma de aceite, los fitoquímicos y las sustancias bioactivas de origen vegetal:

16



Futuro en
el ahora

Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales (CENIVAM)

Universidad Industrial de Santander

Universidad de Cartagena

Universidad Tecnológica de Pereira

Universidad de Antioquia

Universidad Nacional de Colombia - Sede Orinoquía

Universidad del Norte

Universidad Tecnológica del Chocó

Universidad del Pacífico

Universidad Santo Tomás - Sede Bucaramanga

Universidad de Santander

Centro de Investigación Farmacéutica (CECIF)

Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma)

Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB)

Universidad de Antioquia

Grupo de Investigación en Alimentos Saludables

Universidad de Antioquia

Grupo de Investigaciones Agroindustriales

Universidad Pontificia Bolivariana

Grupo de Inmunobiología

Universidad Javeriana de Bogotá

Unidad de Investigación en Fitomejoramiento de Palma de Aceite

Unipalma S.A

Grupo de Investigación en Química de Productos Naturales (GIPRONUT)

Universidad del Tolima

Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales

Universidad Nacional

Grupo Productos Naturales Vegetales Bioactivos y Química Ecológica

Universidad Nacional

Tabla 1.

Organizaciones nacionales que investigan aspectos relacionados con la palma de aceite, los fitoquímicos y las sustancias bioactivas de origen vegetal

**Grupo Alimentos y Nutracéuticos**

Universidad Nacional

Grupo de Investigación en Farmacología Vegetal y Terapéuticas Alternativas (TECPRONA)

Fundación Universitaria Juan N. Corpas

Grupo Productos Naturales

Universidad Tecnológica del Chocó

Hacienda la Cabaña

En cuanto a las empresas nacionales cuyos productos y desarrollos cuentan con ingredientes bioactivos y fitonutrientes derivados de aceites vegetales, además de las ya mencionadas en el boletín (Levaplan S. A. y SoyCIA), se destaca Team Foods Colombia S. A., cuyo grupo de investigación aplicada en lípidos es reconocido por Colciencias, gracias a sus aportes en salud y nutrición. Al respecto, cerca del 3% de sus ventas son invertidas en investigación e innovación, lo cual ha dado como resultado tanto artículos científicos publicados como patentes concedidas.

Otras empresas nacionales del sector dignas de mención son Neyber S. A. S. y Grenn Andina, especializadas en productos para las industrias alimenticia y cosmética, como aceites esenciales y fijos, así como extractos oleosos de especies como copoazú, mil pesos, achiote, almendras, *sacha inchi* y aromáticas, entre otros. De igual manera, Tacay S. A. S. y Kahai S. A. S. son organizaciones colombianas que han venido desarrollando productos a base del aceite de cacay, una nuez amazónica que han usado para fabricar aceites regenerativos con propiedades antienvjecimiento; estas últimas organizaciones, además, han hecho esfuerzos para certificar internacionalmente sus productos mediante pruebas científicas, y están evluando aplicaciones en sectores como el alimenticio y el cosmético.

18



Futuro en
el ahora

Financiación

En cuanto a la financiación de proyectos relacionados con biodiversidad y biotecnología, las dos instituciones más importantes del país son Colciencias e Innpulsa Colombia. La primera, a través del fomento de la investigación, centros de excelencia y su más reciente apoyo a la validación de resultados de investigación; la segunda, en alianza con Bancoldex, ha beneficiado a más de 50 bioempresas y 25 instituciones del sector con capital semilla, aceleración y crecimiento empresarial durante los últimos cuatro años.

Asimismo, entidades como la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) viene ejecutando el programa de calidad para el sector cosmético-PCSC - SAFE+, que culminará en 2018. Dicho programa cuenta con la financiación de la Secretaria de Estado para Asuntos Económicos del Gobierno de Suiza (SECO), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT) y el Programa de Transformación Productiva (PTP) y ha beneficiado a empresas en el cumplimiento de regulación pública y normas internacionales de calidad. Además, durante el primer semestre de 2017, la SECO en alianza con Innpulsa, lanzó su convocatoria Colombia + Competitiva, en la cual los ingredientes naturales y cosméticos fueron prioritarios y mediante su implementación se espera beneficiar al menos a dos proyectos estructurales del sector.

Por su parte, el Sistema General de Regalías también ha servido como fuente de cofinanciación para varios proyectos relacionados con ingredientes naturales y fitonutrientes en regiones como Antioquia, Santander, Valle y Caldas, entre otros. En cuanto al capital de inversión, actualmente el país no cuenta con un fondo especializado en áreas de ciencias de la vida ni biotecnología, que apoyarían la innovación en fitonutrientes.

Factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos

Finalmente, hay que tener en cuenta los factores del entorno, ya que estos pueden impulsar o limitar el desarrollo de las innovaciones. En las siguientes



tablas especificamos cuáles son los factores que promueven y retrasan la consolidación de nuevos negocios que valoricen la biodiversidad y generen valor a través de ingredientes bioactivos y fitonutrientes.

Factores que promueven la consolidación de los bionegocios

Políticos	Económicos	Sociales	Tecnológicos	Ambientales	Legales
<p>Retos globales y objetivos de desarrollo sostenible.</p> <p>Programas nacionales (Colombia BIO, Misión Crecimiento Verde y Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Biotecnología).</p> <p>Conpes 3697, 3582, 3527, entre otros.</p>	<p>Tendencias de mercado relacionadas con lo natural, lo funcional, lo saludable y el bienestar.</p> <p>Acceso a mercados de mayor valor agregado.</p> <p>Tasas de crecimiento del mercado biotec del 10% anual.</p> <p>Instrumentos financieros de capital semilla y aceleración para apoyar innovaciones.</p>	<p>Proyectos de biotecnología que generan impactos sociales, económicos y ambientales asociados al desarrollo sostenible.</p>	<p>Capacidad de la comunidad científica del país en investigar biodiversidad e infraestructura de laboratorio existente.</p> <p>Acuerdos de colaboración con grupos internacionales del sector.</p>	<p>Alta biodiversidad en Colombia.</p> <p>Producción y extracción limpias.</p>	<p>Grupo de acceso a recursos genéticos para apoyar la gestión y directrices de país, gestionado por Minambiente.</p>

Factores que retrasan la consolidación de los bionegocios

Políticos	Económicos	Sociales	Tecnológicos	Ambientales	Legales
<p>Incertidumbre política relacionada con el posconflicto, que incrementa el riesgo percibido para inversionistas internacionales, así como el manejo de la biodiversidad y el sector agropecuario.</p> <p>Ausencia de una política de bioeconomía en el país.</p> <p>Ausencia de programas de I+D+i de largo plazo y proyectos de regalías desarticulados que duplican esfuerzos.</p>	<p>Poca experiencia en comercialización.</p> <p>Bioempresas con poca experiencia y baja aplicación de la biotecnología para sofisticar negocios.</p> <p>Acceso limitado a capitales de aceleración.</p> <p>Desaceleración de la economía colombiana.</p> <p>Inmadurez del mercado nacional para aceptar tecnologías bio y biosoluciones.</p> <p>Ausencia de información estadística e información sectorial insuficiente para la toma de decisiones.</p>	<p>Falta de entendimiento colectivo de la biotecnología con respecto a su alcance, impacto y posibilidades.</p> <p>Desarticulación de oferta y demanda alrededor de soluciones bio.</p>	<p>Bajo alistamiento tecnológico de resultados de investigación para su salida al mercado.</p> <p>Déficit de laboratorios acreditados internacionalmente en el país para análisis de respaldo de los productos.</p>	<p>Presión sobre el uso de los recursos naturales.</p> <p>Deterioro de las condiciones ambientales.</p> <p>Informalidad en el uso de recursos naturales.</p>	<p>Restricciones normativas en cuanto a acceso a recurso genético y acceso a mercados (Invima) Minambiente</p> <p>Falta de homologación de asuntos regulatorios con referentes internacionales, para acceder al mercado.</p>



**Tendencias
a nivel
internacional
y nacional**

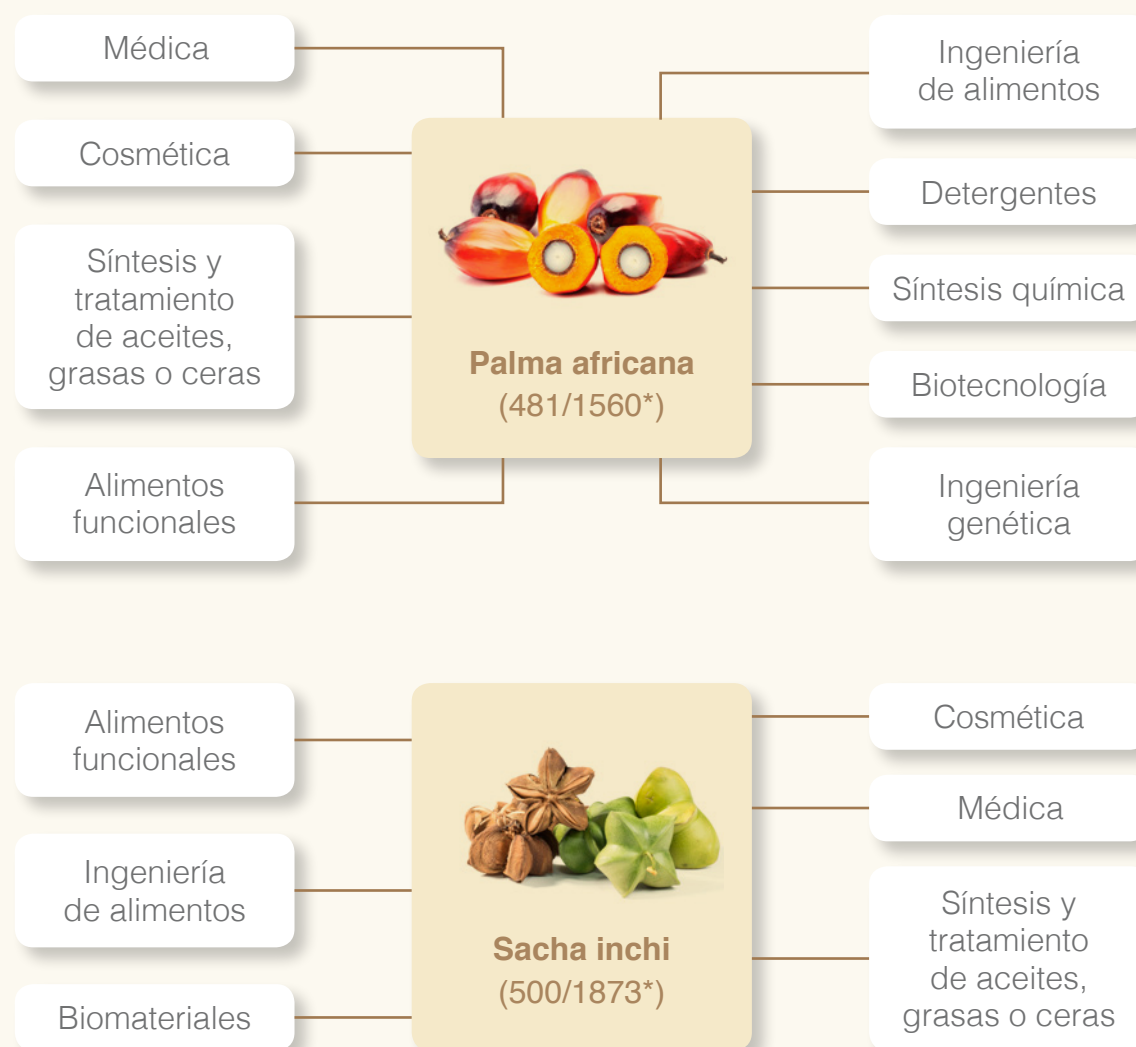
21

22



Tendencias a nivel internacional

Analizando las invenciones, llegamos a la conclusión de que son diez las tendencias más notables relacionadas con derivados de palma africana (*Elaeis guineensis*), *sacha inchi* (*Plukenetia volubilis*) y macadamia (*Macadamia integrifolia* y *Macadamia tetraphylla*): i) biotecnología, ii) síntesis y tratamiento de grasas, aceites o ceras, iii) ingeniería de alimentos, iv) alimentos funcionales, v) médica, vi) cosmética, vii) detergentes, viii) ingeniería genética, ix) biomateriales, x) síntesis química. Abajo presentamos una serie de gráficos que muestran la relación entre las tendencias y las especies vegetales; los valores por cada especie corresponden al número de invenciones y solicitudes presentadas:



* El primer número hace referencia a la actividad inventiva y el segundo a la actividad de patentamiento.



Tendencias
a nivel
internacional



* El primer número hace referencia a la actividad inventiva y el segundo a la actividad de patentamiento.

Conviene hacer la siguiente aclaración: solo con respecto a la macadamia hay invenciones en las diez tendencias, pues en palma africana no hubo desarrollos relacionados con biomateriales, mientras que en las de *sacha inchi* no se registraron invenciones en materia de biotecnología, detergentes, ingeniería genética ni síntesis química.



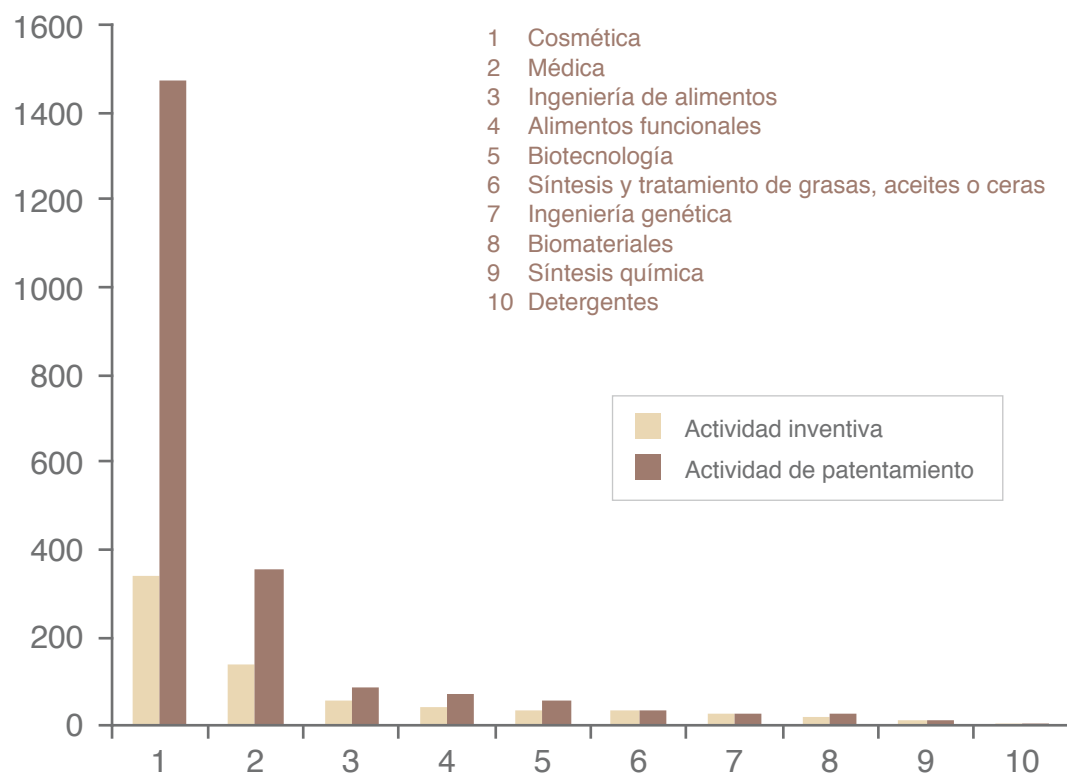


**Tendencias
a nivel
internacional**

Gráfica 1.
Tendencias
tecnológicas según la
actividad inventiva y
de patentamiento

Fuente: Thomson
Innovation, Espacenet,
USPTO, Latipat, entre
otras, 2017

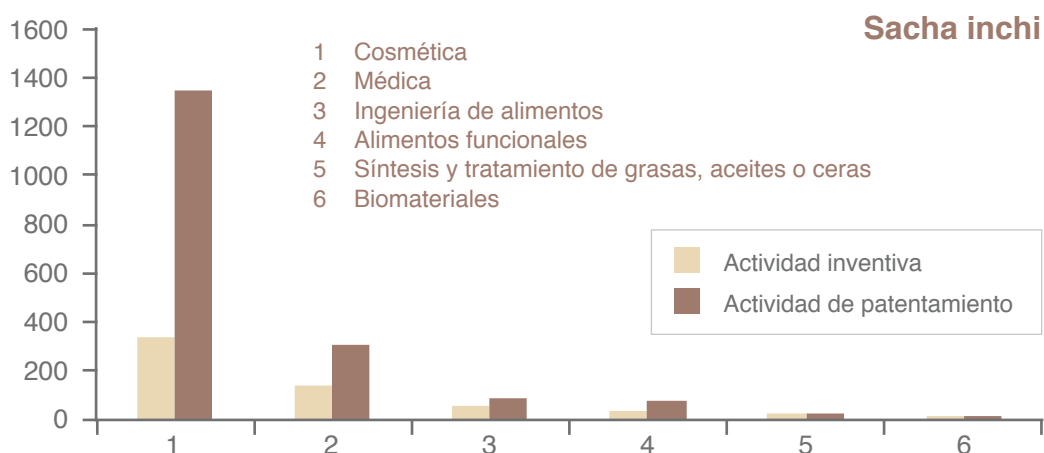
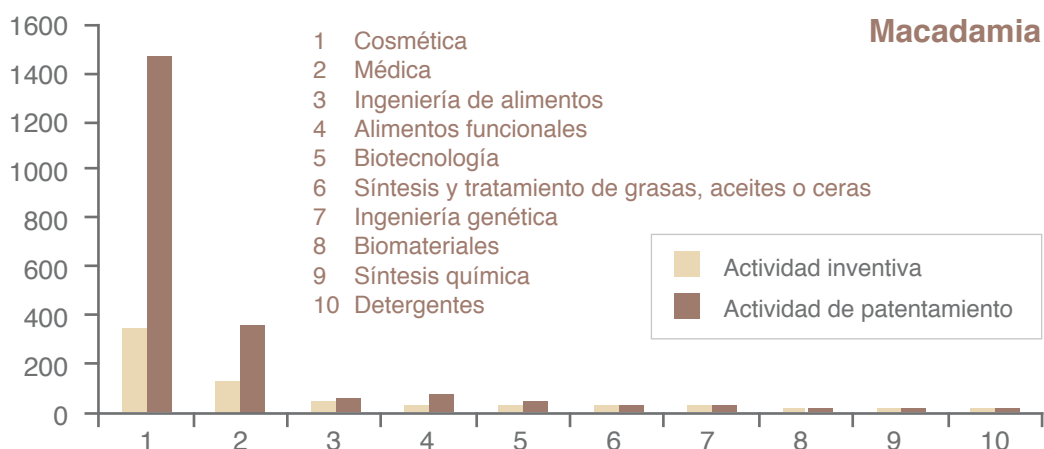
En términos generales, es decir, comprendiendo las tres especies vegetales, la jerarquía de las principales tendencias es la siguiente: primero cosmética, con 342 invenciones en 1469 solicitudes de patente; luego médica, que tiene 139 invenciones en 359 solicitudes; después ingeniería de alimentos, que suma 54 invenciones en 90 solicitudes. En la gráfica que figura abajo detallamos la información restante:



Analizando los resultados en términos particulares, encontramos que la cosmética y la médica son las tendencias primordiales en las tres especies vegetales (tanto en actividad inventiva como de patentamiento). Además, notamos que la ingeniería de alimentos se encuentra en el tercer puesto tanto en *sacha inchi* como en macadamia, mientras que dicho lugar corresponde a los alimentos funcionales en lo relacionado con la palma africana. Para más información puede consultarse la siguiente gráfica:



Tendencias
a nivel
internacional



Gráfica 2.
Tendencias
tecnológicas según
la actividad inventiva
y de patentamiento
por especie

Fuente: Thomson
Innovation, Espacenet,
USPTO, Latipat, entre
otras, 2017

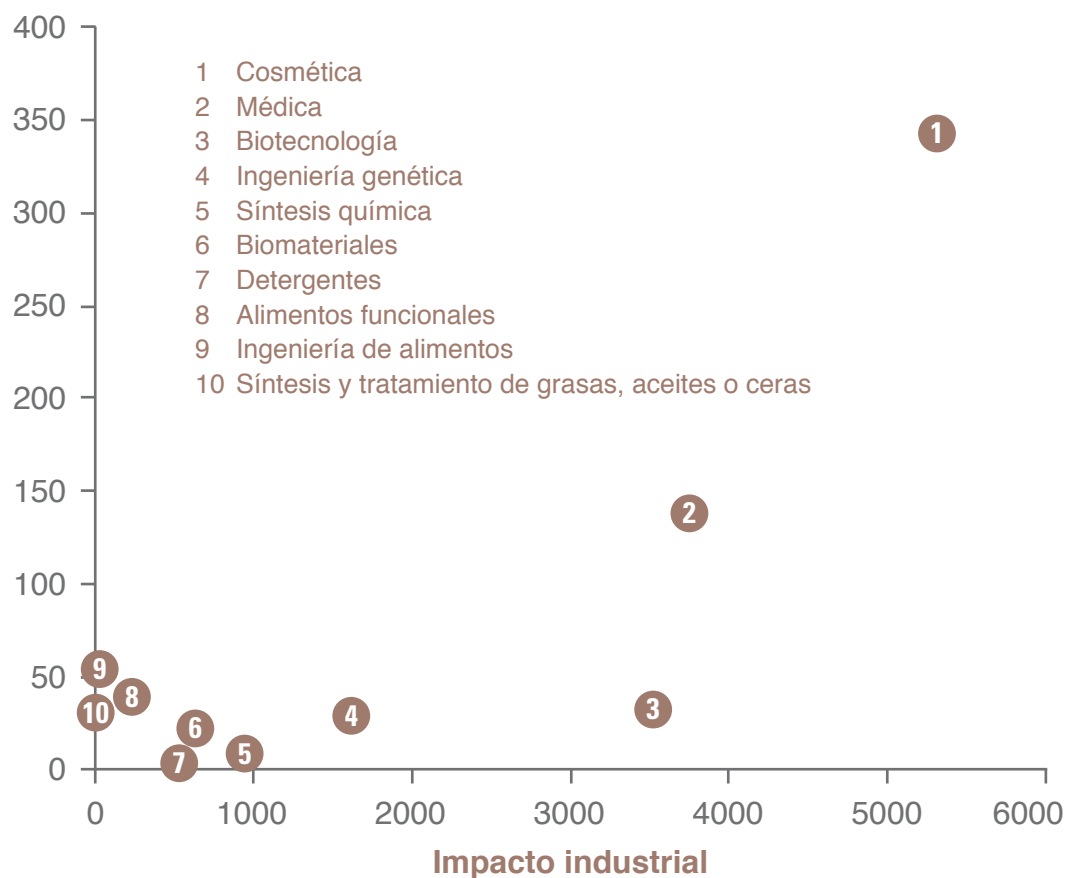


La cosmética, la médica y la biotecnología, en dicho orden, son las tres tendencias predominantes si analizamos los indicadores de actividad inventiva e impacto industrial en la tecnología. En todo caso, conviene destacar que síntesis química, al igual que la ingeniería genética, cuentan con alto impacto industrial a pesar de su escasa actividad inventiva. De hecho, salvo en el caso de la ingeniería de alimentos y síntesis y tratamiento de grasas, aceites o ceras, las tendencias muestran mayor impacto industrial que actividad inventiva, como puede inferirse de las siguientes gráficas:

Gráfica 3.
Relación entre la
actividad inventiva y
el impacto industrial
de las tendencias
tecnológicas

Fuente: Thomson
Innovation, Espacenet,
USPTO, Latipat, entre
otras, 2017

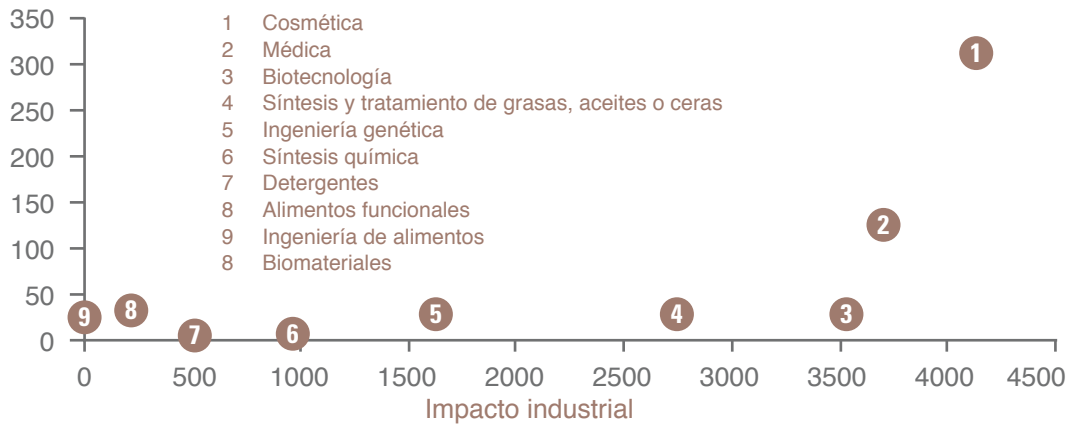
Actividad inventiva



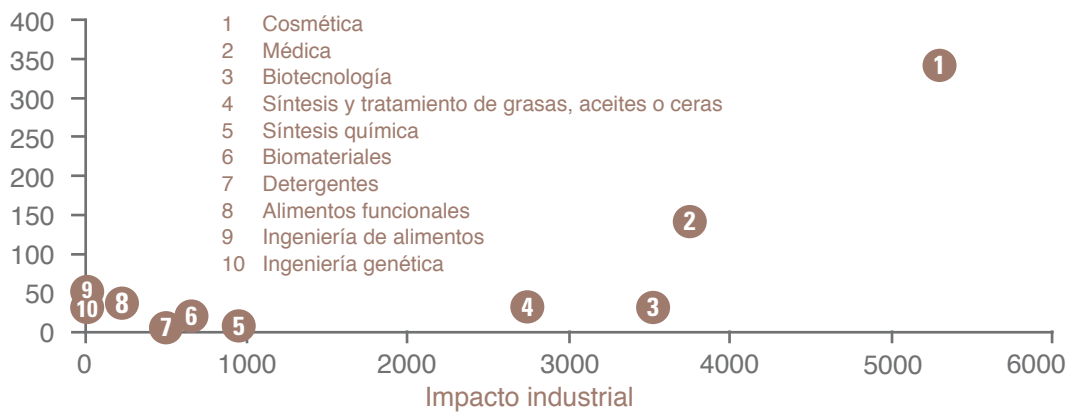


Tendencias
a nivel
internacional

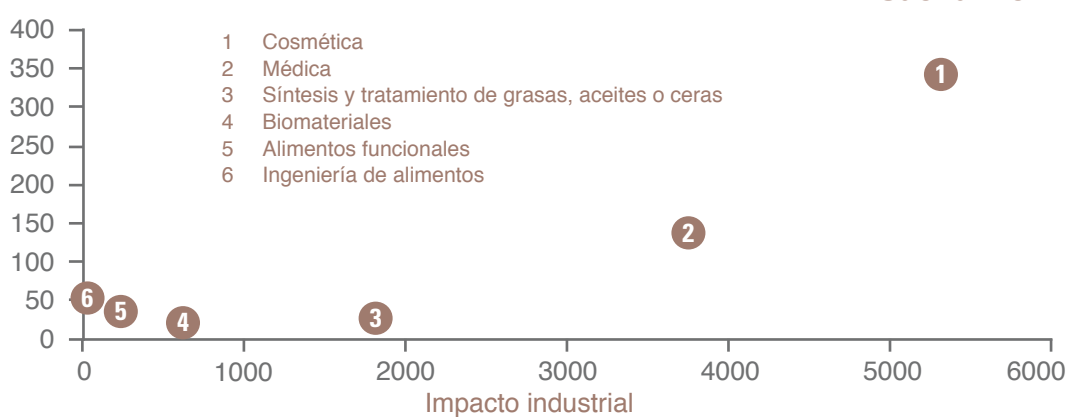
Actividad inventiva



Actividad inventiva



Actividad inventiva



Gráfica 4.

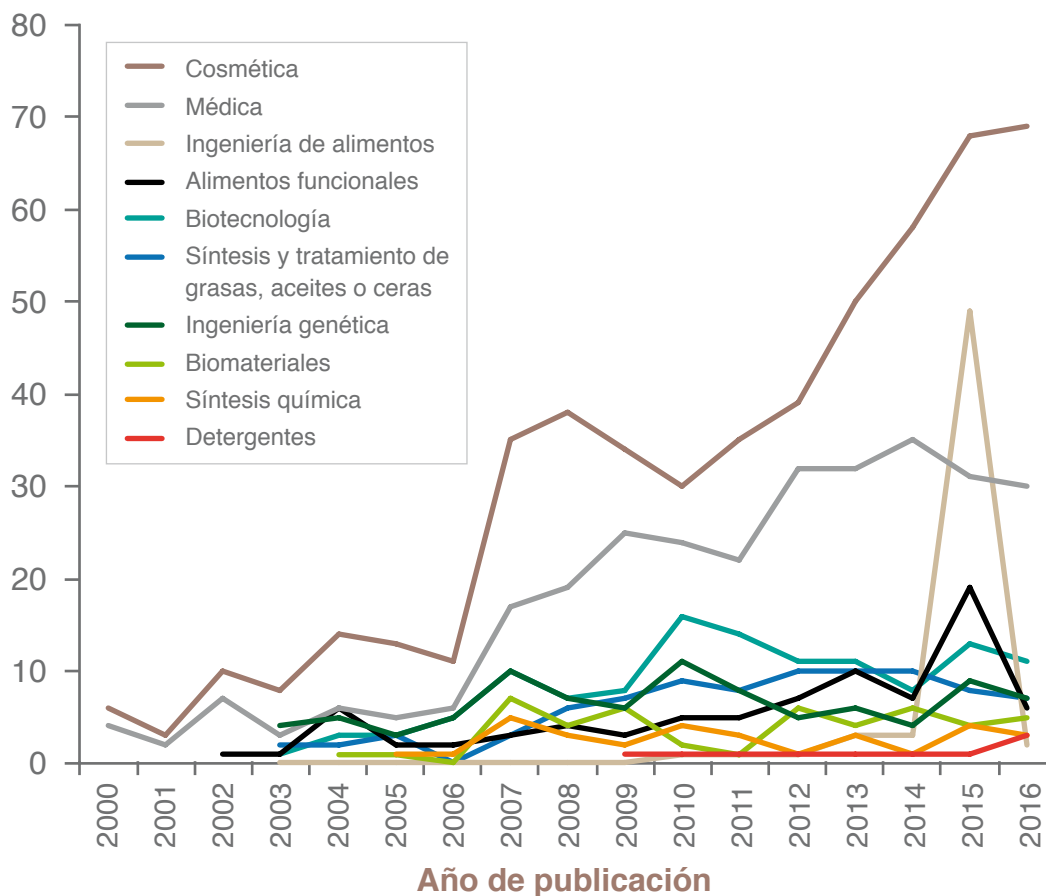
Relación entre la actividad inventiva y el impacto industrial de las tendencias tecnológicas por especie

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017



La médica y la cosmética también priman si tenemos en cuenta la evolución cronológica de las tendencias tecnológicas identificadas (para este análisis tomamos el rango de tiempo comprendido entre los años 2000 y 2016). Por su parte, detergentes es la tendencia más reciente, ya que la primera solicitud se dio en 2009. Conviene agregar también que dos tendencias tuvieron un crecimiento abrupto en 2015: ingeniería de alimentos, que pasó de 3 a 49 solicitudes, y alimentos funcionales, que pasó de 7 a 19 solicitudes. Sin embargo, en 2016 ambas tendencias tuvieron una reducción significativa en cuanto al número de solicitudes publicadas el año anterior.

Actividad de patentamiento



Gráfica 5.

Dinámica tecnológica
de las tendencias
identificadas

Fuente: Thomson
Innovation, Espacenet,
USPTO, Latipat, entre
otras, 2017



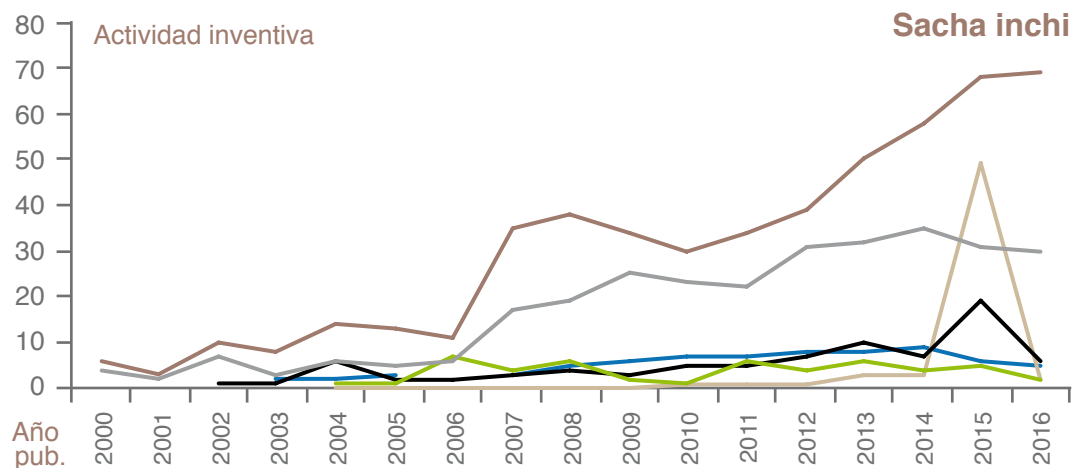
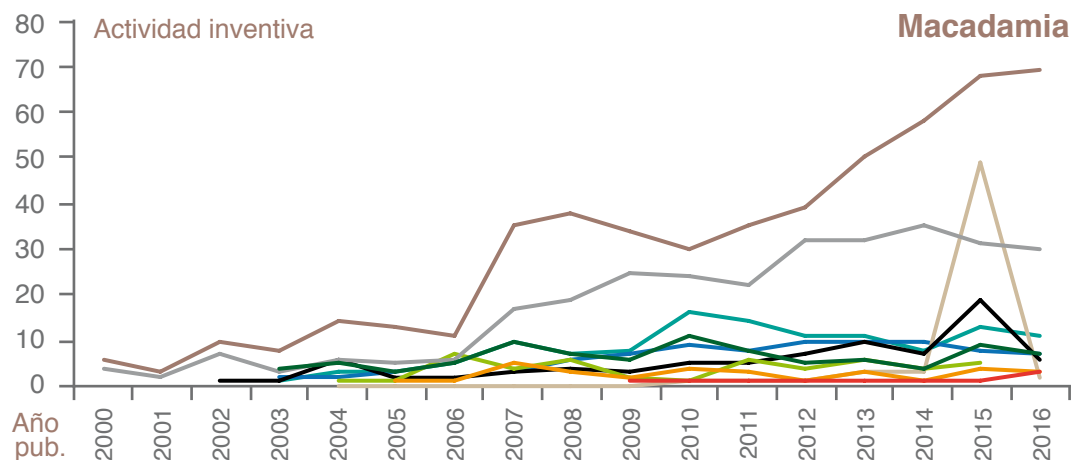
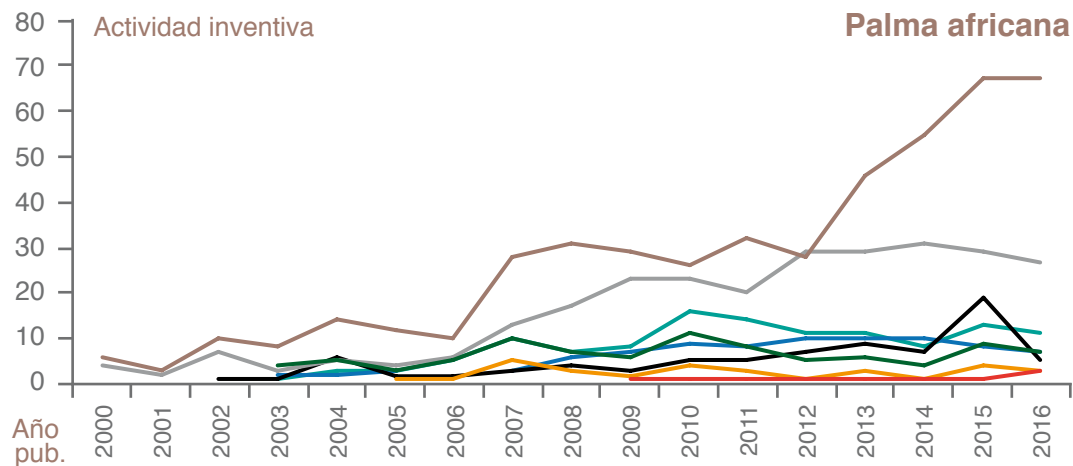
De igual manera, damos a conocer la dinámica tecnológica de las tendencias en cada una de las especies, ya que dicha información es determinante al tomar decisiones sobre las inversiones y estrategias para desarrollar proyectos de I+D+i:

- **En palma africana:** la cosmética y la médica son las tendencias en las cuales, constantemente a lo largo del tiempo, ha habido mayor cantidad de desarrollos. La tendencia más reciente es la de ingeniería de alimentos, seguida por la de detergentes. En cuanto a la ingeniería genética, se ha mantenido desde 2003, aunque su actividad inventiva viene disminuyendo actualmente.
- **En macadamia:** es la especie en torno a la cual ha habido mayor producción constante en casi todas las tendencias. Detergentes e ingeniería de alimentos son las más recientes. En cuanto a biomateriales y síntesis química, han mantenido una actividad inventiva baja aunque constante.
- **En *sacha inchi*:** la síntesis y tratamiento de grasas, aceites o ceras, junto a biomateriales, son las tendencias más constantes en cuanto al número de invenciones publicadas por año; ingeniería de alimentos, por su parte, es la más reciente en esta especie. Además, la cosmética y la médica han venido incrementando su producción año tras año.





Tendencias a nivel internacional



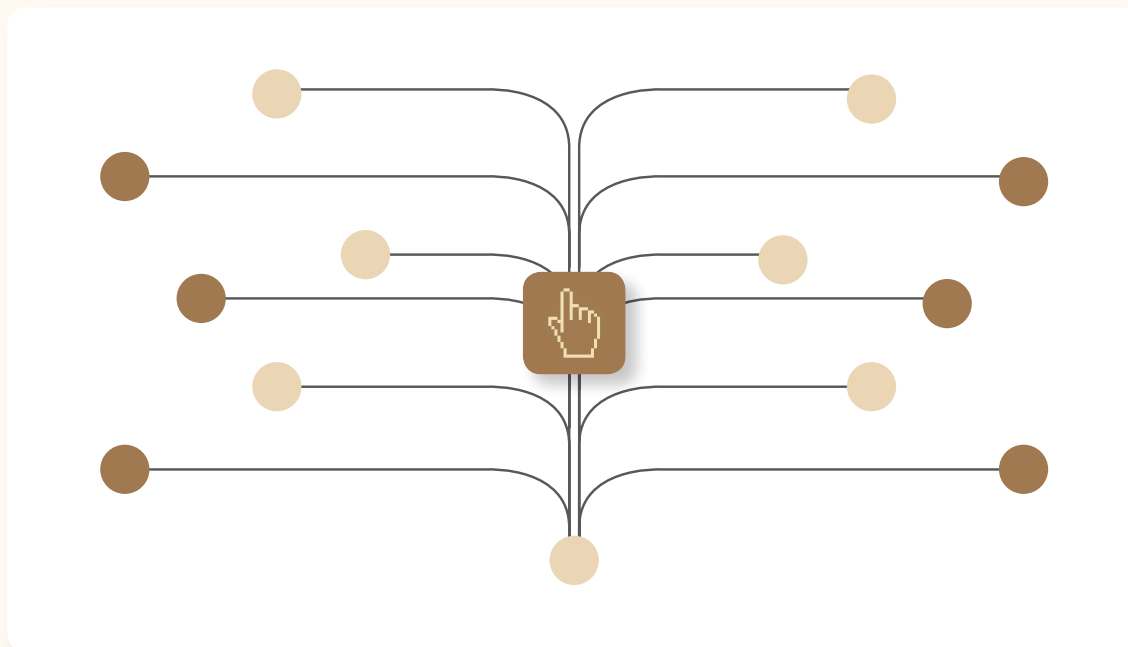
Gráfica 6.
Dinámica tecnológica de las tendencias identificadas por cada especie

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017



Antes de abordar cada una de las tres especies en detalle, queremos dar a conocer lo siguiente en torno a los solicitantes más destacados en la tecnología (Ver gráfica 7):

- Jinshanmei Biotechnology Co. Ltd. (China) es la empresa que más tecnologías ha desarrollado en las tres especies, seguida por L'oreal S. A. (Francia), Shiseido Co. Ltd. (Japón) y Nanobio Corporation (Estados Unidos).
- Entre las organizaciones académicas con mayor actividad inventiva se encuentran la Kanagawa University (Japón) y Universiti Putra Malaysia (Malasia).
- La mayoría de las empresas ha desarrollado tecnologías relacionadas con las tres especies y, en algunos casos, con macadamia y palma africana. No hay organizaciones con alta actividad inventiva en una sola de las tres especies vegetales.



Gráfica 7. Relación entre los solicitantes y las tendencias

Hipervínculo:
<https://prezi.com/l2bijwfvbzie/relacion-solicitantes-tendencias-fitonutrientes/>

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017

32



Tendencias en palma africana



Palma africana

Palma africana o palma de aceite son los nombres comunes que recibe la *Elaeis guineensis*, una planta perenne perteneciente a la familia de las arecáceas, que crece en ambientes tropicales húmedos (de clima cálido-húmedo, entre 22 °C y 28°C), por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar, en suelos profundos y bien drenados, pues exige grandes cantidades de agua (de 1800 a 2400 mm/año). Posee un tronco que puede superar los 40 metros de altura en condiciones silvestres, mientras que en cultivo se le permite alcanzar los 12 metros. Sus hojas se disponen en forma de espiral y en sus axilas se encuentran las flores. La planta produce un fruto que al estar maduro es de color rojo amarillento y alcanza un peso promedio de 10 g. El fruto es una drupa (de forma ovalada y con 3 a 5 cm largo) que consta de una capa externa cerosa (exocarpo), pulpa (mesocarpo) y almendra (endosperma, donde se aloja el embrión) que se encuentra en el endocarpo.



Tendencias en palma africana

El mesocarpo es la principal fuente de aceite de la palma, al cual se le conoce como aceite rojo de palma, debido a su alto contenido en carotenoides (los cuales se pierden al refinar); la sustancia también contiene coenzima Q10, así como tocoferoles y tocotrienoles, esteroides, escualeno, fosfolípidos y polifenoles, que le confieren estabilidad por su actividad antioxidante, beneficios nutricionales y medicinales. Su principal componente son los triglicéridos, una clase de lípidos que contienen ácidos grasos insaturados como el ácido oleico (36% - 44%) y el linoleico (9% - 12%), y también ácidos grasos saturados como el ácido palmítico (39% - 48%) y el esteárico (4% - 6%).

Presentamos ahora las tendencias con mayor actividad inventiva relacionadas con esta especie vegetal, los solicitantes líderes y los años en los que se han presentado el mayor número de invenciones.

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Cosmética [313]	<ul style="list-style-type: none"> L'Oreal S. A. [28] Jinshanmei Biotechnology Co. Ltd. [27] 	2015 [128]
Médica [125]	<ul style="list-style-type: none"> Shiseido Co. Ltd. [13] 	2016 [96]
Alimentos funcionales [37]	<ul style="list-style-type: none"> Nanobio Corp. [10] Kose K. K. [9] 	2014 [85]
		2013 [75]
		2011 [63]

Tabla 2. Principales tendencias, solicitantes de patentes y años con mayor actividad inventiva en palma africana

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017

Las invenciones relacionadas con esta especie se enfocan principalmente en el desarrollo de las siguientes tecnologías:

- Técnicas de la ingeniería genética y biotecnología vegetal para aumentar el rendimiento en la producción de ácidos grasos.
- Extracción de fitonutrientes y compuestos activos.
- Sustitución de ingredientes químicos en formulaciones.
- El desarrollo de cosméticos para el para el tratamiento de cabello y labios.
- Composiciones y métodos para obtener medicamentos eficientes en el tratamiento de inflamaciones, psoriasis y problemas en la piel.



Tendencias
en palma
africana

Invenciones destacadas:

Título en español: Aceites producidos a partir de microorganismos heterotróficos recombinantes

Título en inglés: Tailored Oils Produced from Recombinant Heterotrophic Microorganisms

Oficinas de destino: Australia, Canadá, China, EPO, Japón, Corea del Sur, México, Singapur, Estados Unidos, OMPI, Sudáfrica

Solicitante: Solazyme Inc. (Estados Unidos)

Contenido técnico: Serie de métodos para la obtención de microorganismos recombinantes que producen aceites cuyo contenido se caracteriza por la presencia de ácidos grasos de cadena corta y alto grado de saturación. El aceite se elabora a través de microorganismos oleaginosos como levaduras, bacterias y microalgas mantenidos en un medio de cultivo cuyo 10% del peso seco corresponde a triglicéridos. A la larga, los aceites son aislados y sometidos a procesos de saponificación. Para dar con el producto, en los microorganismos recombinantes se introduce un gen exógeno que codifica una enzima de la síntesis de ácidos grasos saturados; opcionalmente, la actividad de la enzima desaturasa endógena del microorganismo oleaginoso puede permanecer inactiva por mutación.

Opinión del experto: El uso de microorganismos oleaginosos ha demostrado ser una estrategia eficiente, de alto rendimiento industrial y ecológica para producir aceites libres de pigmentos que contienen ácidos grasos de alto grado de saturación (al menos del 35%) y/o de cadena corta (menos 1% de C8: 0, 1% de C10: 0, 1% de C12: 0, 30% de C16: 0, 5% de C18: 0, 60% de C18: 1) o de contenido menor al 7% de ácido graso poliinsaturado de cadena larga. Los microorganismos oleaginosos son útiles para producir composiciones aceiteras que sirven como materia prima para la fabricación de jabón, plastificantes, lubricantes, combustibles, fluidos dieléctricos o hidráulicos utilizados en procesos de transferencia de calor fluido o metálico.

Número de publicación

MX2012013777



[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
I=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&d
ate=20130325&CC=MX&
NR=2012013777A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20130325&CC=MX&NR=2012013777A&KC=A)



Título en español: Producción de ácidos grasos poli-insaturados de cadena larga en células vegetales

Título en inglés: Production of Long Chain Polyunsaturated Fatty Acids in Plant Cells

Oficinas de destino: Australia, Canadá, China, EPO, Hong Kong, Perú, Singapur, Estados Unidos, OMPI, Chile, Eurasia, Israel, Japón, Corea del Sur, México, Filipinas, Nueva Zelanda

Solicitantes: Nuseed Pty Ltd. (Australia), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Australia) y Grains Research and Development Corporation (Australia)

Contenido técnico: Método para obtener células recombinantes a partir de plantas oleaginosas (enteras, de una de sus partes o de sus semillas) introduciendo una secuencia de genes o polinucleótidos que generan una o más enzimas desaturasas o elongasas. Para tal fin pueden emplearse uno o todos los promotores específicos (secuencias de ADN que controlan la expresión de un gen) de la semilla que se modificará (como oleosina o conlinina). Entre las secuencias de genes que se introducen se incluye una mutación que disminuye la producción y/o actividad de enzimas endógenas de la célula vegetal, cuya función es degradar los ácidos grasos de cadena larga poli-insaturada.

Opinión del experto: El método expuesto, que permite obtener un rendimiento y eficiencia mayor al 60% en la producción de triacilglicéridos compuestos, está integrado por ácidos grasos de cadena poli-insaturada (como el ácido docosahexaenoico (DHA), el ácido linoleico, el g-linoleico; también los ácidos grasos omega 3, como el α -linoléico, el ácido estearidónico y el docosapentaenoico). La invención favorece la obtención de semillas comercializables de plantas como las mencionadas y también la síntesis de ésteres etílicos de ácidos grasos poli-insaturados. Además, cabe recordar que dada su capacidad para modular las respuestas fisiológicas ante enfermedades cardiovasculares, óseas, inflamatorias, neurológicas, virales y oculares, los ácidos grasos poli-insaturados son benéficos para la salud.

Número de publicación

AU2013273934

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
II=0&ND=3&adjacent=tru
e&locale=en_EP&FT=D&
date=20150122&CC=AU
&NR=2013273934A1&K
C=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150122&CC=AU&NR=2013273934A1&C=A1)





Tendencias
en palma
africana

Número de publicación

US20020071852



[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
II=0&ND=3&adjacent=tru
e&locale=en_EP&FT=D&
date=20020613&CC=US
&NR=2002071852A1&K
C=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20020613&CC=US&NR=2002071852A1&KC=A1)

Título en español: Productos para aplicaciones tópicas a base de cuerpos de aceite

Título en inglés: Products for Topical Applications Comprising Oil Bodies

Oficina de destino: Estados Unidos

Solicitante: Sembiosys Genetics Inc. (Canadá)

Contenido técnico: Este método para la fabricación de emulsiones de origen vegetal y aplicación tópica consta de los siguientes pasos: primero se muelen las semillas u otras partes de la planta para obtener los cuerpos de aceite, luego se retiran los sólidos y se separan la fase de cuerpos de aceite de la fase acuosa, después se someten a un lavado cuyo resultado es la emulsión. Una fase líquida, preferiblemente con agua, puede ser añadida antes o después de la trituración.

Opinión del experto: Este método permite aprovechar las esporas, los granos de polen, las semillas y demás órganos vegetativos de las plantas oleaginosas (como la soya, el girasol, la palma de aceite, el algodón, la linaza, el maíz y la jojoba), las especias (como mostaza y cilantro), así como las nueces.

La emulsión obtenida mediante el proceso descrito en la patente puede utilizarse con diversos fines: cosméticos, para la fabricación de jabones, cremas corporales o faciales, maquillaje, protector solar y lociones; alimenticios, para la producción de comestibles como yogurt, margarina, vinagretas, condimentos, caramelos, mayonesas, salsas y alimentos para mascotas; o industriales, ya sea en pinturas, lubricantes, insumos para la construcción de vías, secadores o formulaciones agroquímicas.



Título en español: Composición para reducir y/o prevenir la caída del cabello y/o estimular su crecimiento

Título en inglés: Composition to Reduce and/or Prevent Hair Loss and/or Stimulate Growth

Oficina de destino: España

Solicitante: Lacer S. A. (España)

Contenido técnico: Formulación compuesta por aminoácido L-cisteína, una mezcla de uno o más tocotrienoles y uno o más tocoferoles extraídos del fruto o del aceite de palma mediante solventes orgánicos, microondas o fluidos supercríticos. El extracto obtenido contiene ácidos grasos saturados y fitoesteroles. La combinación se prepara en una relación en peso de 10-200:2-16:300-600 del extracto vegetal, la mezcla de tocotrienoles y tocoferoles, y el amino ácido de cisteína, respectivamente.

La invención propone también la elaboración de un complemento nutricional o composición farmacéutica que incluye vitaminas del complejo B, sales de zinc o hierro y excipientes con fines emulsionantes, espesantes, antiaglutinantes o humectantes. Puede utilizarse en forma líquida (como solución, suspensión, dispersión, gotas, elixir, aceite o jarabe) o sólida (como comprimidos, cápsulas, gránulos, polvos, pastillas, caramelos duros o masticables).

Opinión del experto: Esta composición farmacéutica reduce o previene la pérdida del cabello, además sirve como suplemento nutricional dado su efecto sinérgico al combinar fitonutrientes como tocoferoles, tocotrienoles y aminoácidos que contienen azufre (como metionina, cisteína y cistina).

Número de publicación

ES2517741

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
I=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&
date=20141103&CC=ES&
NR=2517741A1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20141103&CC=ES&NR=2517741A1&KC=A1)





Tendencias
en palma
africana

Número de publicación

WO2017055943



[https://worldwide.
espacenet.com/](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20170406&CC=WO&NR=2017055943A1&K)

[publicationDetails/biblio?
II=0&ND=3&adjacent=tru
e&locale=en_EP&FT=D&
date=20170406&CC=WO
&NR=2017055943A1&K
C=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20170406&CC=WO&NR=2017055943A1&K)

Título en español: Composición cosmética

Título en inglés: Cosmetic Composition

Oficinas de destino: OMPI, Italia

Solicitante: BAKEL S. R. L. (Italia)

Contenido técnico: Solución que incluye uno o más compuestos funcionales para la piel, como un humectante, un refrescante, un desodorante, un purificador, un amortiguador de cambios de pH, un antioxidante, un anstringente o un emoliente. Además, puede contener agua esterilizada y desmineralizada, aceite vegetal, citrato de trietilo, bicarbonato de sodio, ácido láctico, limoneno y linalol.

Cuando se presenta en forma de gel, cuenta con uno o más compuestos funcionales para la piel (como un exfoliante, un emoliente, un compuesto hidratante o antioxidante, un iluminador, un bálsamo, un lavado activo, un antienvjecimiento, un renovador o un emoliente). En caso de que se presente a manera de suero o fluido, este debe incluir tanto uno o más compuestos con función disolvente para la estructura de la fórmula como una solución hidratante para la piel (sea agua destilada estéril o mezclada con alcoholes o compuestos hidrofílicos en general). Además, como fluido puede implicar compuestos funcionales similares a los mencionados para la preparación tipo gel, así como también nutrientes o calmantes. De igual manera, puede formularse como emulsión, ya que resulta estable si se le adiciona uno o más compuestos para tal función.

Opinión del experto: La composición cosmética, que es completamente absorbida por la piel, cuenta con funciones antienvjecimiento y/o hidratantes. Es una preparación innovadora porque la adición de los compuestos funcionales para la piel no siempre implica compuestos funcionales para la estructura de la fórmula, la cual se propone como crema o ungüento cosmético para el tratamiento de la piel o procesos de cicatrización.



Título en español: Métodos para preparar cuerpos de aceite que contienen ingredientes activos

Título en inglés: Methods for Preparing Oil Bodies Comprising Active Ingredients

Oficinas de destino: Australia, Brasil, China, Canadá, Eurasia, EPO, Japón, Estados Unidos, OMPI

Solicitante: Sembiosys Genetics Inc. (Canadá)

Contenido técnico: Método para incluir un agente activo compuesto por moléculas hidrofóbicas o anfifílicas en cuerpos de aceite. El proceso se lleva a cabo en tres pasos: i) disolución del agente activo en un primer solvente orgánico incompatible con los cuerpos de aceite (sea etanol, cloroformo o isopropanol); ii) mezcla del agente disuelto en un segundo solvente; iii) combinación de esta mezcla con cuerpos de aceite para su partición. Posteriormente, el primer solvente es removido por evaporación con nitrógeno o diluido después de mezclarlo con el segundo solvente, que puede ser agua, aceites vegetales, ácidos grasos o lípidos, tampón acuoso de fosfato de sodio monobásico (50 mM, pH 8) y/o bicarbonato de sodio (25 mM, pH 8.3).

Opinión del experto: La alta eficacia del método (de entre 90% y 99%) se debe al uso secuencial de dos solventes, los cuales maximizan la distribución del agente activo en los cuerpos de aceite. De esta manera se obtiene una emulsión útil para fabricar productos cosméticos y dermatológicos.

Número de publicación

CN1863506

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
I=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&
date=20061115&CC=CN&
NR=1863506A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20061115&CC=CN&NR=1863506A&KC=A)



40



Tendencias en macadamia

Macadamia

Macadamia tetraphylla es el nombre científico del árbol productor de la comúnmente llamada nuez de macadamia. La planta, que puede alcanzar los 20 m de altura, pertenece a la familia de las proteáceas, crece en bosques húmedos tropicales (de altura superior a 500 metros sobre el nivel del mar), sus hojas son de borde aserrado espinoso, con cuatro hojas por nudo y nervaduras de color púrpura; las flores son de color rosado y están organizadas en racimos de 20 cm a 50 cm. El árbol produce un fruto seco tipo drupa de forma globular (de entre 2 cm y 3 cm de diámetro) con cubierta leñosa. Aunque la planta es nativa de Australia, los mayores productores de nuez de macadamia del mundo son Kenia, Sudáfrica, Hawái, Brasil y Costa Rica; por su parte, en Colombia y otras zonas también se cultiva y produce.





El mayor valor de la planta radica en su nuez, dado el alto valor nutritivo atribuido a sus lípidos (de mayor a menor: ácidos monoinsaturados, fitoesteroles, tocoferoles y tocotrienoles), carbohidratos y proteína; también contiene minerales (como calcio, hierro, cobre, fósforo, zinc, magnesio, potasio y sodio), así como vitaminas B1 (tiamina), B2 (riboflavina) y B3 (niacina) y, aunque en menor proporción, ácidos fenólicos y fitatos. Por todo lo anterior, su aprovechamiento resulta de suma importancia en las industrias alimenticia, farmacéutica y cosmética.

Las tendencias con mayor actividad inventiva, los solicitantes líderes y los años en los que se ha protegido el mayor número de invenciones relacionadas con la macadamia aparecen en la siguiente tabla.

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Cosmética [342]	• Jinshanmei Biotechnology Co. Ltd. [47]	2015 [150]
Médica [139]	• L'oreal S.A. [35]	2016 [99]
Ingeniería de alimentos [53]	• Shiseido Co. Ltd. [13]	2014 [90]
	• Nanobio Corp. [10]	2013 [79]
	• Kose KK [9]	2012 [68]

Tabla 3. Principales tendencias, solicitantes de patentes y años con mayor actividad inventiva en macadamia

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017

En las invenciones relacionadas con la macadamia predominan:

- Preparación de microemulsiones y nanoemulsiones.
- Modulación de expresión de genes del metabolismo xenobiótico por consumo de fitoquímicos.
- Formulaciones orales antioxidantes.
- En cosméticos se enfocan hacia el desarrollo de cremas, lociones y gel para humectar y proteger la piel del cuerpo y productos de limpieza para el cabello.
- Composiciones para tratar infecciones y problemas cardiovasculares, adicional a las enfermedades presentadas en la anterior especie.

42



Tendencias
en macadamia

Número de publicación

KR101714618



[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
DB=EPODOC&II=0&ND
=3&adjacent=true&locale
=en_EP&FT=D&date=20
170322&CC=KR&NR=10
1714618B1&KC=B1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20170322&CC=KR&NR=101714618B1&KC=B1)

Invenciones destacadas:

Título en español: Composición cosmética de nanoemulsión tipo aceite en agua y método para su elaboración por sistema PIT

Título en inglés: PIT Oil-In-Water Type Nano-Particles Emulsion Cosmetic Composition Manufactured by PIT System and Method for Manufacturing the Same

Oficina de destino: Corea del Sur

Solicitante: Ruan Korea Co. Ltd. (Corea del Sur)

Contenido técnico: La emulsión comprende un aceite, un emulsionante a base de éster de polietilenglicol y un componente hidrofílico (como un poliol o polietilenglicol). La fase o porción oleosa se obtiene luego de mezclar, a temperatura de 75 °C a 85 °C, el aceite, el emulsionante y el compuesto bioactivo liposoluble (tocoferol, retinol, coenzima Q10, aceite vegetal, aceite animal y vitaminas liposolubles). Para obtener la porción o fase acuosa se deben mezclar la sustancia bioactiva hidrosoluble (compuesta por extracto de centella, adenosine, levadura, ácido láctico, péptidos, ácido hialurónico, mucopolisacáridos y vitaminas hidrosolubles) y la cantidad restante de agua a 75 °C - 85 °C. Después se mezclan ambas fases a 2500-3500 rpm para obtener una emulsión con partículas de tamaño micro. Finalmente, la preparación anterior se introduce en un emulsificador de alta presión (600-1500 bar) dos a tres veces a 37 °C - 50°C.

Opinión del experto: Esta tecnología permite obtener una emulsión cosmética estable y de baja viscosidad compuesta por partículas de 50 a 100 nm, las cuales son fácilmente absorbibles por la piel. Incluye compuestos bioactivos liposolubles (como aceite de macadamia) e hidrosolubles en concentraciones de hasta 20% cada uno, así como un copolímero que mantiene estable la estructura de la formulación durante un largo periodo de almacenamiento.



Título en español: Emulsión blanqueadora y método para su preparación

Título en inglés: Soothing, Moistening, Brightening and Whitening Emulsion and Preparation Method Thereof

Oficina de destino: China

Solicitante: Guangzhou Hua An Tang Biotech Co. Ltd. (China)

Contenido técnico: Proceso para fabricar una emulsión cosmética (a base de aceite de nuez de macadamia, extracto de la raíz de regaliz y naranja, entre otros) que procede de la siguiente manera: se prepara la emulsión en una primera fase acuosa en la que la materia prima se calienta, agita y emulsifica al vacío; después se prepara una segunda fase oleosa calentando el aceite de nuez de macadamia; hecho lo anterior se procede a homogenizar las dos fases a altas rotaciones por minuto y finalmente se adicionan el extracto de raíz de regaliz y de naranja. Los componentes blanqueadores de la emulsión, que son obtenidos mediante tamizado y tienen efectos inhibidores de melanina, se adicionan a la matriz cosmética.

Opinión del experto: Esta invención tiene la ventaja de sustituir agentes químicos irritantes e inestables comúnmente empleados en la industria cosmética (como sales de amonio, superóxido dismutasa y ácido ascórbico), por emulsiones blanqueadoras de la piel obtenidas a partir de extractos naturales, como el aceite de nuez de macadamia, lo cual le confiere mayor estabilidad e inocuidad a la emulsión, además de mejorar la relación costo-efectividad.

Número de publicación

CN105596273

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?I
=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&d
ate=20160525&CC=CN&
NR=105596273A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160525&CC=CN&NR=105596273A&KC=A)



44



Tendencias
en macadamia

Número de publicación

CN105411865



[https://worldwide.
espacenet.com/](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160323&CC=CN&NR=105411865A&KC=A)

[publicationDetails/biblio?
I=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&d
ate=20160323&CC=CN&
NR=105411865A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160323&CC=CN&NR=105411865A&KC=A)

Título en español: Esencia hidratante multiefecto y microemulsionada que contiene múltiples aceites y grasas vegetales

Título en inglés: Multi-Effect Moisturizing Microemulsion Essence Containing Multiple Vegetable Oil and Fat

Oficina de destino: China

Solicitante: Nox Bellcow Cosmetics Co. Ltd. (China)

Contenido técnico: Proceso de tres fases para elaborar una esencia cosmética microemulsionada mezclando diversos aceites extraídos de nuez de macadamia, árbol de *Argania spinosa*, oliva, jojoba y canola, entre otros. Los ingredientes se disuelven por calentamiento, son emulsificados y homogenizados a altas velocidades, y finalmente pasan por un proceso de enfriamiento. Una vez obtenida la mezcla prima, se emplea un homogenizador de microchorro a alta presión, mediante lo cual se obtiene una esencia líquida microemulsionada, uniforme e hidratante fácilmente absorbible por la piel.

Opinión del experto: El equipo homogenizador de microchorro a alta presión permite disponer uniformemente los ingredientes activos, lo cual hace que puedan ser adicionados en otros productos cosméticos de uso regular, como tónicos faciales, cremas hidratantes, emulsiones y artículos capilares sin generar la sensación pegajosa típica de los productos aceitosos.



45



Tendencias
en macadamia



Título en español: Composición para la elaboración de un lápiz labial

Título en inglés: Composition For Rough (Lip Stock)

Oficina de destino: Japón

Solicitante: Shiseido Co. Ltd. (Japón)

Contenido técnico: Composición para la fabricación de un lápiz labial a base de extracto oleoso de nuez de macadamia y otros ingredientes; se prepara mediante la esterificación del ácido oleico por hidrólisis del aceite de macadamia con alcohol coesterilico.

Opinión del experto: Dadas las propiedades adhesivas del extracto oleoso de la nuez de macadamia, utilizando la invención es posible obtener un lápiz labial uniforme, durable y brillante; la tecnología, que representa un uso alternativo del aceite de macadamia con fines cosméticos, genera un producto de alta calidad, a menor costo y con un alto potencial comercial en el mercado de los productos con extractos naturales.

Número de publicación

JPH10152416

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
DB=EPODOC&II=13&ND
=3&adjacent=true&locale
=en_EP&FT=D&date=19
980609&CC=JP&NR=H1
0152416A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=13&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=19980609&CC=JP&NR=H10152416A&KC=A)



46



Tendencias
en macadamia



Título en español: Composición de emulsión

Título en inglés: Emulsion Composition

Oficinas de destino: EPO, Japón, OMPI, China

Solicitante: Shiseido Co. Ltd. (Japón)

Contenido técnico: La composición está integrada por una emulsión a base de fitoesteroles de nuez de macadamia y polisiloxano que, mezclados en proporciones específicas, evitan la formación y precipitación de cristales provenientes del aceite de nuez de macadamia. La formulación puede emplearse en productos cosméticos en forma de loción, crema, líquido y gel.

Opinión del experto: Los aceites de silicona, como el polisiloxano, son ampliamente empleados en formulaciones cosméticas por generar sensación de suavidad en el producto, aunque, infortunadamente, al mezclarse con fitoesteroles de ácidos grasos de aceite de macadamia generan precipitación cristalina. En todo caso, la formulación hace posible combinar el polisiloxano con el aceite de nuez de macadamia, lo cual resulta en un producto *premium* con múltiples propiedades dermatológicas atribuidas al aceite de macadamia (como humectante, protectora ante rayos UV y preventivas con respecto al acné y la flacidez).

Número de publicación

EP2550955



[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
I=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&d
ate=20130130&CC=EP&
NR=2550955A1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20130130&CC=EP&NR=2550955A1&KC=A1)



Título en español: Complejo lipídico y composiciones asociadas para promover el crecimiento de las uñas y el pelo

Título en inglés: Lipid Complex for Promoting Nail and Hair Growth and Associated Compositions

Oficina de destino: EPO

Solicitante: Laboratoires ASEPTA (Francia)

Contenido técnico: Complejo lipídico de uso cosmético y/o dermatológico a base de aceites vegetales, tales como aceite de macadamia, *Camelia sativa*, semillas de uvas y vitamina E. Promueve el crecimiento del cabello (así como de las uñas) inhibiendo los microorganismos causantes de la alopecia seborreica en el cuero cabelludo y mejorando la calidad de la queratina en el cabello al mismo tiempo que lo hidrata.

Opinión del experto: Los aceites vegetales en las formulaciones cosméticas y dermatológicas brindan ingredientes más estables, seguros y llamativos para usuarios que prefieren productos amigables con el ambiente y libres de maltrato animal.

Número de publicación

EP2583667

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?I
=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&d
ate=20130424&CC=EP&
NR=2583667A1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20130424&CC=EP&NR=2583667A1&KC=A1)



48



Tendencias en sachá inchi



Sacha inchi

Sacha inchi, maní inca, maní silvestre o maní de montaña son algunos de los nombres comunes de la planta *Plukenetia volubilis*, que pertenece a la familia de las euforbiáceas. Es nativa del Amazonas peruano, colombiano y ecuatoriano; crece en clima cálido, específicamente en altitudes superiores a los 1500 metros sobre el nivel del mar, cuyo suelo sea bien drenado y tenga agua disponible permanentemente. El árbol puede alcanzar una altura de 2 m, sus hojas tienen forma corazonada y sus flores son pequeñas, blancas y crecen en racimo; su fruto, que normalmente posee cuatro lóbulos pero puede presentar hasta siete, es de color marrón oscuro cuando está maduro (al igual que sus semillas), tiene forma ovalada y ocupa entre 3 cm y 5 cm de diámetro (mientras que las semillas en forma de almendra situadas en su interior miden entre 1,5 cm y 2 cm de diámetro aproximadamente).



Aunque el interés económico y nutricional por el *sacha inchi* ha surgido en los últimos años, es una planta ancestral que ha sido cultivada durante siglos por la población indígena de la región amazónica. El fruto de esta planta posee un alto contenido de ácidos grasos, principalmente omega 3, 6 y 9. Además, es considerado una buena fuente de proteína, ya que contiene un 30% de aminoácidos como cisteína, tirosina, treonina y triptófano, además de otros fitonutrientes o compuestos bioactivos como carotenoides, tocoferoles (α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol, d -tocoferol), polifenólicos y fitosteroles (campesterol, stigmasterol, β -sitosterol).

En cuanto a las tendencias con mayor actividad inventiva, los solicitantes líderes y los años en los cuales ha habido mayor número de invenciones relacionadas con *sacha inchi*, los datos son los siguientes:

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Cosmética [341]	• Jinshanmei Biotechnology Co. Ltd. [47]	2015 [139]
Médica [138]	• L'oreal S.A. [35]	2016 [89]
Ingeniería de alimentos [54]	• Shiseido Co. Ltd. [13]	2014 [85]
	• Nanobio Corp. [10]	2013 [72]
	• Kose KK [9]	2012 [61]

Tabla 4. Principales tendencias, solicitantes de patentes y años con mayor actividad inventiva en *sacha inchi*

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017

Las invenciones relacionadas con esta especie vegetal se enfocan principalmente en desarrollos tecnológicos como:

- Formulaciones nutricionales.
- Formulaciones cosméticas y dermatológicas.
- Emulsiones con agentes liposolubles mediante extrusión.
- Productos cosméticos antiedad, para el manejo de ojeras, y limpieza y cuidado para cabello y labios.
- Composiciones médicas para tratar enfermedades como el cáncer de piel, infecciones y diabetes.

50



Tendencias
en sachá inchi

Número de publicación

EP2713770



[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&
date=20140409&CC=EP&
NR=2713770A1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20140409&CC=EP&NR=2713770A1&KC=A1)

Invenciones destacadas:

Título en español: Proceso de extrusión y extruido resultante del mismo

Título en inglés: Extrusion Process and Extrudate Resulting Therefrom

Oficinas de destino: Brasil, EPO, China, Japón, Corea del Sur, OMPI

Solicitante: DSM Ip Assets B. V. (Países Bajos)

Contenido técnico: Gotas emulsionantes de aceite en agua con un tamaño promedio por partícula de 100 a 200 nm en una extrusora. Su proceso de elaboración es el siguiente: primero se adiciona el emulsionante o una mezcla de emulsionante (50%-80%), seguido de agua (1%-30%), y después se agrega un 5%-30% de al menos un compuesto soluble en grasa (es decir, liposoluble). Opcionalmente se puede adicionar un 0,1%-50% de un antioxidante, estabilizador, humectante, coloide protector, colorante, fragancia, relleno y/o estabilizador de pH. La temperatura en el interior de la extrusora debe ser de entre 20°C a 200°C, mientras que el tiempo de permanencia de la mezcla es de 1 a 400 segundos.

La preparación cuenta con al menos un emulsionante como almidón modificado o derivados, polisacáridos de celulosa, quitosán, gelatina, proteínas lácteas o del trigo, lecitina, mono- o diacilglicéridos. Los compuestos liposolubles hacen pueden ser vitaminas (A, D, E y K) y aceites vegetales (provenientes de maíz, coco, palma, maní, girasol, macadamia, *sacha inchi*, entre otras nueces, granos o semillas oleaginosas).

Opinión del experto: El proceso llevado a cabo en la extrusora resulta en soluciones altamente viscosas con bajo contenido de agua, lo cual implica menos secado y rendimiento mejorado de manera continua para el desarrollo de productos alimenticios y cosméticos.



Título en español: Intervención dietaria con ingesta calórica diaria reducida

Título en inglés: Dietary Intervention with Reduced Daily Caloric Intake

Oficinas de destino: OMPI, Estados Unidos

Solicitante: Beachbody LLC (Estados Unidos)

Contenido técnico: Intervención dietaria para el control o la pérdida del peso corporal. Está conformada por tres tipos de composiciones nutricionales: fórmula I (que cuenta con una variación opcional vegana), fórmula II y fórmula III. La primera fórmula contiene esencialmente al menos una proteína de origen animal, fructosa o edulcorantes sintéticos, vitaminas, minerales, extractos o liofilizados de semillas, bayas, vegetales de hojas verdes o especias y tocoferoles (en el caso de la variación vegana, la composición proteica es de origen vegetal y los edulcorantes son naturales). La segunda fórmula aporta probióticos, macronutrientes como proteína vegetal, triglicéridos de cadena media y edulcorantes naturales, con una premezcla de minerales y vitaminas. La tercera fórmula, a diferencia de las anteriores, contiene semillas como linaza, chía o *Psyllium husk*, así como conservantes y edulcorantes naturales.

Opinión del experto: Estas formulaciones contribuyen a mejorar la digestión intestinal a corto plazo, gracias a su aporte de fibra y probióticos; también sirven para reducir o controlar el peso corporal con un adecuado aporte nutricional manteniendo la saciedad y sin comprometer la proteína muscular, pues solo se enfocan en la disminución de la grasa almacenada. Además de aportar macro y micronutrientes, estas formulaciones contribuyen a la saciedad y reducen la absorción de carbohidratos, gracias a la presencia de liofilizados de bayas, semillas (como chía, linaza, *sacha inchi*) y vegetales de hojas verdes que aportan fitoquímicos y fibra.

Número de publicación

US20150342237

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
II=0&ND=3&adjacent=tru
e&locale=en_EP&FT=D&
date=20151203&CC=US
&NR=2015342237A1&K
C=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20151203&CC=US&NR=2015342237A1&K=C=A1)



52



Tendencias
en sacha inchi

Número de publicación

US20140295046



[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
II=0&ND=3&adjacent=tru
e&locale=en_EP&FT=D&
date=20141002&CC=US
&NR=2014295046A1&K
C=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20141002&CC=US&NR=2014295046A1&C=A1)

Título en español: Emulsiones que contienen carotenoides para formulaciones líquidas transparentes y estables después de la pasteurización, especialmente bebidas

Título en inglés: Emulsions Comprising Carotenoid for Transparent and Pasteurization-Stable Liquid Formulations, Especially Beverages

Oficinas de destino: Epo, China, OMPI, Estados Unidos

Solicitantes: Gabriela Badolato Bönisch (Suiza), Hansjoerg Grass (Suiza), DSM Ip Assets B. V. (Países Bajos)

Contenido técnico: Emulsiones que contienen la siguiente relación en porcentaje de peso con respecto al total de la preparación (%p/p): 0,5–5 de al menos un tipo de carotenoide, 3-37,5 de la mezcla emulsificante, 1-10 de aceite y 0,5-0,8 de antioxidante.

El contenido de carotenoide (sea este sintético o natural) en la composición es de 1 a 20 partes por millón (ppm), y se prefiere β -caroteno, α -caroteno, 8'-apo- β -carotenal, 8'-apo-ésteres de ácido- β -carotenoico, licopeno, luteína o zeaxantina. Las emulsiones resultan de la mezcla entre un emulsionante A tipo éster de monoácido graso de polioxietilén sorbitano y un emulsionante B (no éster de monoácido graso de polioxietilén sorbitano) cuyo balance hidrofílico-lipofílico (HLB) es de entre 6 a 7. Las características primordiales de la mezcla son tres: i) la proporción entre el carotenoide y el emulsionante A es de 1:5 a 1:6.5, ii) al menos otro emulsionante B está presente en una cantidad de 0.5 a 5%, y iii) la cantidad del emulsionante A es al menos 4 veces mayor que la cantidad del B. Se recomienda que la fuente de aceite para la emulsiones sea triglicéridos de cadena media, provenientes del aceite de maíz, de semillas (como canola, girasol, soya o *sacha inchi*) o de nueces (sea macadamia, avellana, maní o almendra).



**Tendencias
en sachá inchi**

Opinión del experto: La novedad de esta invención es que permite obtener emulsiones líquidas, pasteurizadas, estables y especialmente transparentes para la fabricación de refrescos, ya que la formulación se caracteriza por una concentración elevada de un carotenoide (de al menos 0,5% a 8%) y de pigmentos naturales que le confieren color amarillo, naranja o rojo a la bebida. Además de que su valor de HLB es tensoactivo, su concentración de agua (entre 18% y 95,5%) con respecto al emulsificante (entre 3% y 57%) y al aceite (entre 1% y 16%) favorece la obtención de la preparación con las características mencionadas.

Número de publicación

US20140295046



54



Tendencias
en sachá inchi

Número de publicación

WO2013171203



[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?
II=0&ND=3&adjacent=tru
e&locale=en_EP&FT=D&
date=20131121&CC=WO
&NR=2013171203A1&K
C=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131121&CC=WO&NR=2013171203A1&KC=A1)

Título en español: Dispensador de fluido que contiene una composición oftalmológica

Título en inglés: Fluid Dispenser Containing an Ophthalmological Composition

Oficinas de destino: EPO, OMPI

Solicitante: F. Holzer GmbH (Alemania)

Contenido técnico: Emulsión oftalmológica tipo agua-aceite que contiene al menos un ácido graso ω -3 o uno de sus derivados y al menos un glucosaminoglucano. La composición se aplica en forma dosificada y estéril sobre el epitelio ocular para tratar daños estructurales en la superficie del ojo (sistema que funciona sin compensación de presión de aire). Se recomienda el ácido graso aceites vegetales o animales como fuente, incluso si contienen ácidos grasos ω -6 en relación molar de ácidos grasos ω -3 a omega-6 de ácidos grasos preferiblemente de 8:1 a 2:1. El glucosaminoglucano puede ser ácido hialurónico, sulfato de queratán, condroitina, heparina o mezclas de los anteriores; su contenido con respecto al peso total de la composición debe ser de 0,01 a 1%.

La composición oftálmica, además, puede contar con ingredientes antioxidantes (como vitaminas A, C, E, compuestos fenólicos y aceites esenciales vegetales), compuestos con actividad antibiótica, antiinflamatoria, antialérgica, analgésica, vasoconstrictora o antiglaucoma, y al menos un agente gelificante a 0,01-5% (sea goma, agar, almidón, poliacrilamida) y otro espesante a 0,5-5%, humectante o reguladores de pH.

Opinión del experto: Es destacable que la composición está libre de iones de fosfato y/o calcio, los cuales actúan como conservantes que podrían formar complejos con los ácidos omega 3 de la preparación oftálmica. La formulación, indicada para el tratamiento o prevención de lesiones estructurales de la superficie ocular, promueve la proliferación celular y la cicatrización de heridas en el epitelio, efecto que se derivaba de la presencia de al menos un ácido graso omega-3 o sus derivados, los cuales actúan como hormonas que optimizan procesos metabólicos y reguladores. Por otra parte, el glucosaminoglucano aporta al mantenimiento de la estructura del epitelio ocular.



55



Tendencias
en sachá inchi

Título en español: Fórmula nutricional no entera para la osteoporosis

Título en inglés: Non-Whole Nutrient Formula Food for Osteoporosis

Oficina de destino: China

Solicitante: Healming Health Science Co. Ltd. (China)

Contenido técnico: Preparación no entera de nutrientes que contiene: extractos de plantas medicinales chinas obtenidos por hidrólisis enzimática, proteína hidrolizada enzimáticamente en oligopéptidos, prebióticos, aminoácidos esenciales, aceites de pescado o de semillas, triglicéridos de cadena media y larga, minerales, carbohidratos, así como vitaminas del complejo B y liposolubles. La mezcla se tritura, luego se esteriliza a temperatura de 120 °C durante 1 hora, y así se obtiene una preparación granulada que se envasa a 10 g/bolsa.

Opinión del experto: Si bien la preparación se indica para el tratamiento de la osteoporosis, también surte efecto como suplemento nutricional para el adecuado mantenimiento de la función renal, pulmonar, inmune y del bazo. Se caracteriza por su alto contenido de proteínas, carbohidratos, lípidos de origen vegetal, y prebióticos que se combinan con una mezcla de minerales y vitamina A. Conviene destacar la adición extractos de plantas, hongos y especias con propiedades medicinales (*Dendrobium*, *Cordyceps*, setas, pepino, papaya y canela).

Número de publicación

CN104855997

[https://worldwide.
espacenet.com/
publicationDetails/biblio?I
=0&ND=3&adjacent=true
&locale=en_EP&FT=D&d
ate=20150826&CC=CN&
NR=104855997A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150826&CC=CN&NR=104855997A&KC=A)

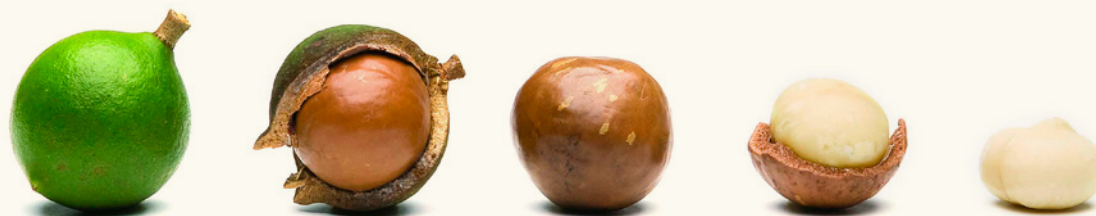


56



Patentes clave en fitonutrientes

Luego de analizar el material recolectado mediante diversos indicadores, establecimos las patentes clave relacionadas con fitonutrientes. A propósito de indicadores, en la gráfica que figura a continuación exponemos la relación entre novedad, altura inventiva⁴ y aplicación industrial⁵ mediante cuatro categorías. En este análisis partimos del privilegio de “la novedad, es decir, que el conocimiento utilizado para su desarrollo es reciente, una mayor altura inventiva la cual se ha estudiado a partir de la amplitud del problema técnico y una mayor aplicación industrial, es decir, la cantidad de áreas tecnológicas en las que las invenciones se desarrollan”⁶. Las patentes más destacadas son las que pertenecen al grupo llamado “novedosas con alta altura inventiva y aplicación industrial”.



4. Los indicadores utilizados se basaron en los trabajos desarrollados por Betancur, J. A., Villa-Espinal, J., Osorio-Gómez, G., Cuéllar, S., y Suárez, D. (2016). Research Topics and Implementation Trends on Automotive Head-Up Display Systems. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 10, 1-16. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-016-0350-3>. Y Cuéllar, S., Mendez, A., y Almarino, F. (2017). *National Phases Process: a New Methodology for this Strategical Process*. México: ALTEC.

5. Estos indicadores fueron obtenidos mediante análisis numéricos y no hacen referencia a los requisitos de concesión de patentes (novedad, altura inventiva y aplicación industrial) definidos en la Decisión 486 de 2000 de la CAN.

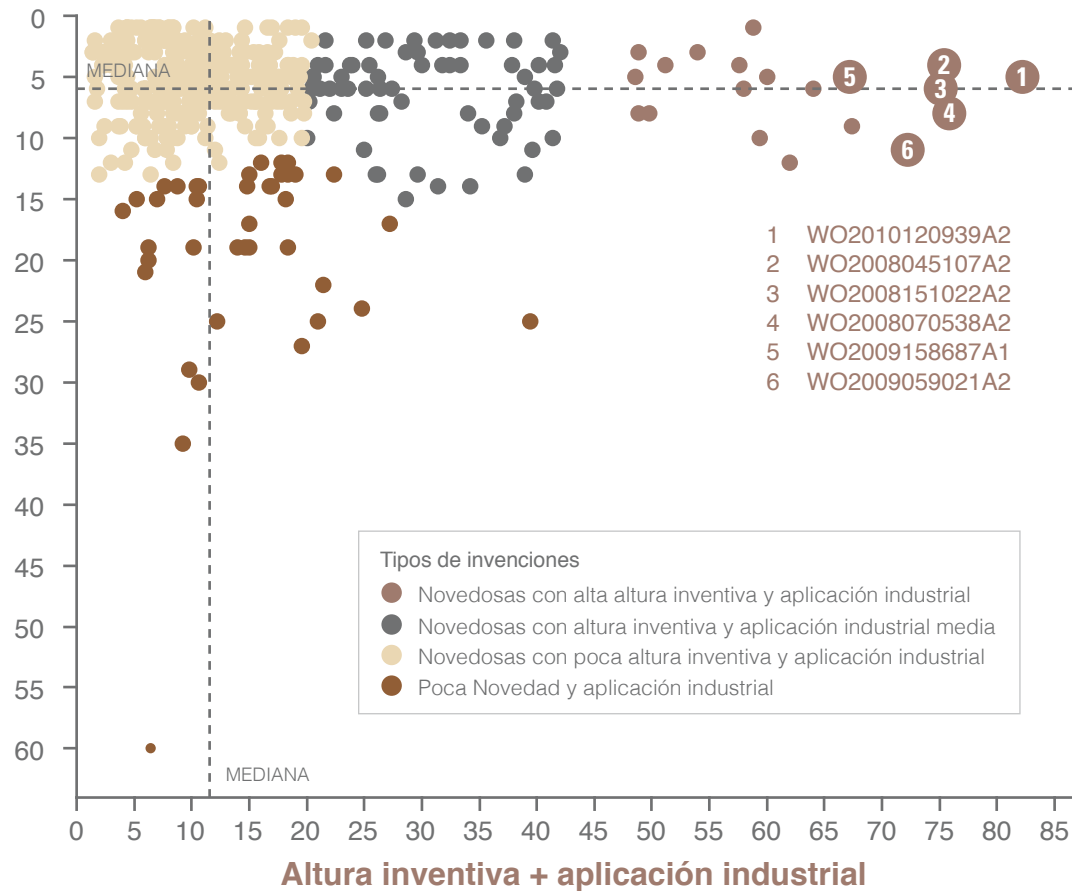
6. Superintendencia de Industria y Comercio. (2017, junio 29). Nanosatélites. Obtenido de: http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Propiedad%20Industrial/Boletines_Tecnologicos/Boletin_nanosatelites_29junio.pdf



Tendencias
a nivel
internacional



Novedad



Gráfica 8.

Patentes clave por
indicador de novedad
versus altura inventiva
y aplicación industrial

En este análisis en el eje Y se mide la novedad de las invenciones, aquellas patentes que estén en la parte superior son más novedosas. En el eje X, aquellas patentes que estén más hacia la derecha tienen mayor altura inventiva y aplicación industrial.

Fuente:
Thomson Innovation.

58



Tendencias
a nivel
internacional

7. Las citas recibidas normalizadas comparan las citas recibidas de una patente x con el total de citas recibidas en el campo tecnológico en el año de publicación de la misma.

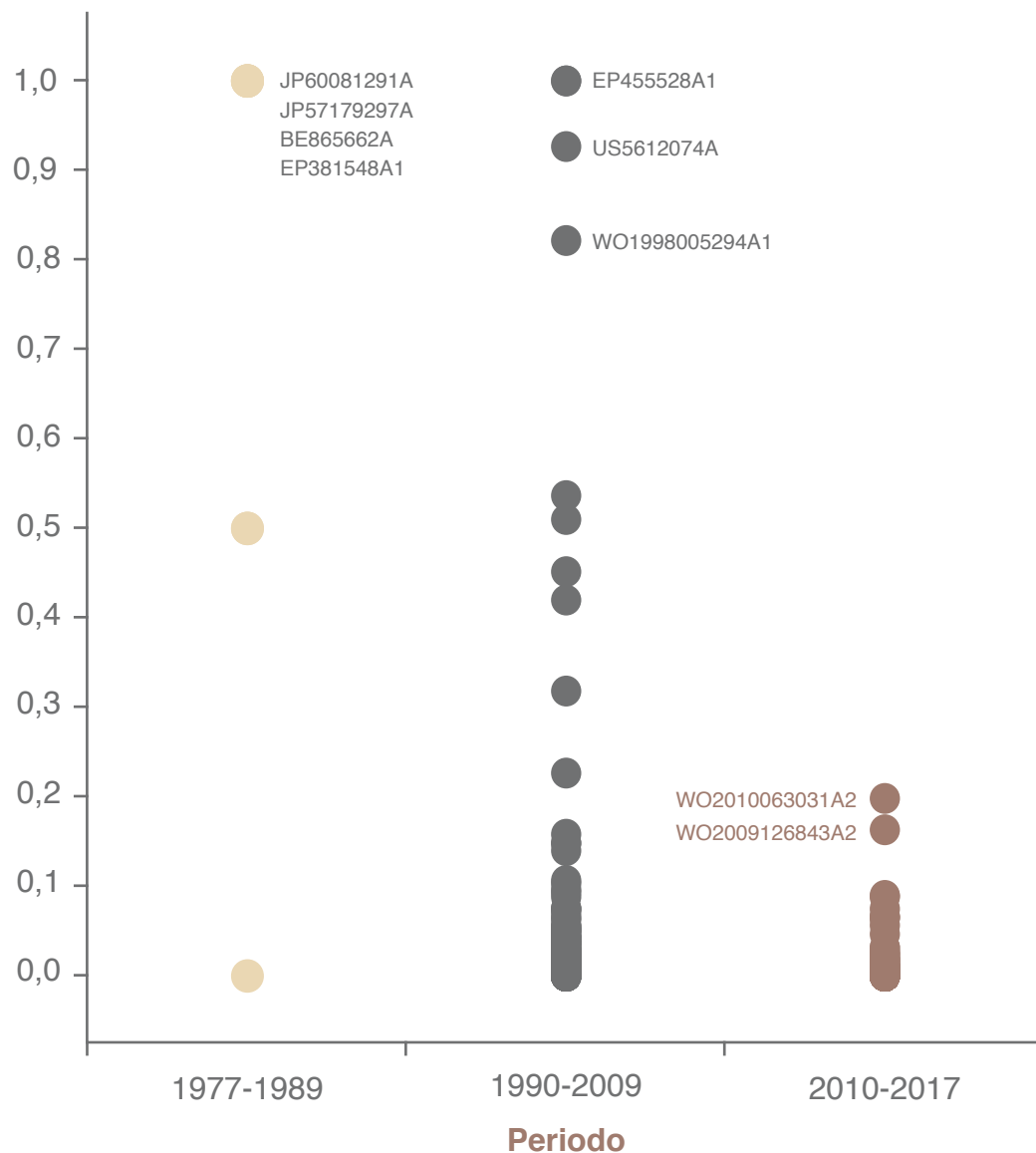
Gráfica 9.
Patentes clave
por citas recibidas
normalizadas

Las patentes más importantes por citas recibidas normalizadas se encuentran en la parte superior de la gráfica, estas se analizaron en tres periodos, 1977-1989 color piel, 1990-2009 color gris, 2010-2017 color café.

Fuente:
Thomson Innovation.

Asimismo, analizamos el indicador de citas recibidas normalizadas⁷ en tres periodos de tiempo: 1970-1989, 1990-2009 y 2010-2017. En este análisis, los resultados que se muestran en la gráfica 9 corresponden a las patentes más notables.

Citas recibidas normalizadas





Ahora continuamos con la información general de las patentes que, tras el análisis, resultaron clave en la tecnología:

Número de publicación	Hipervínculo	Título
BE865662	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=BE865662	Edible Oils
EP381548	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=EP381548	Process for the Preparation of Purified Fatty Alkyldiethanolamides Products Obtained According to Said Process and their Use
EP455528	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=EP455528	Composition Cosmetique ou Dermopharmaceutique Contenant des Vesicules Formees par un Melange Phospholipides/ Glycolipides
JPH0538273	https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=19930219&CC=JP&NR=H0538273A&KC=A	Extracted Carotene Preparation

Tabla 5.
Patentes clave
identificadas

Fuente: Thomson
Innovation.



Número de
publicación

Hipervínculo

Título

JPS57179297	https://worldwide. espacenet.com/ publicationDetails/biblio? CC=JP&NR=S57179297 A&KC=A&FT=D	Vegetable Highly Stable Oil
US20070196458	http://v3.espacenet.com/ textdoc?DB=EPODOC& IDX=US2007196458	Compositions and Methods for Dermally Treating Neuropathic Pain
US20130164798	http://v3.espacenet.com/ textdoc?DB=EPODOC& IDX=US2013164798	Processes for Producing Lipids; Processes for Producing Lipids
US5612074	http://v3.espacenet.com/ textdoc?DB=EPODOC& IDX=US5612074	Nutrient Fortified Food Bar
CN1226816	https://worldwide. espacenet.com/ publicationDetails/biblio? CC=CN&NR=1226816A &KC=A&FT=D#	Oil-In-Water Emulsion for Use on Human Skin for Cleansing, Preserving or Improving Skin Condition
WO2008045107	http://v3.espacenet.com/ textdoc?DB=EPODOC& IDX=WO2008045107	Botulinum Nanoemulsion
WO2008070538	http://v3.espacenet.com/ textdoc?DB=EPODOC& IDX=WO2008070538	Amphoteric Entity Nano Particle

Tabla 5.
Patentes clave
identificadas

Fuente: Thomson
Innovation.



Número de publicación	Hipervínculo	Título
WO2008151022	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=WO2008151022	The Nucleic Acid Nano Particle And Use Thereof
WO2009059021	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=WO2009059021	Novel Microalgal Food Compositions
WO2009126843	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=WO2009126843	Chemicals Produced from Oil-Bearing Microbial Biomass
WO2009158687	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=WO2009158687	Dermal Delivery
WO2010063031	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=WO2010063031	Manufacturing of Tailored Oils in Recombinant Heterotrophic Microorganisms
WO2010120939	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=WO2010120939	Novel Microalgal Food Compositions
WO2017013448	http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=WO2017013448	Antimicrobial Compositions and Formulations Releasing Hydrogen Peroxide

Tabla 5.
Patentes clave
identificadas

Fuente: Thomson
Innovation.

62



**Tendencias a
nivel nacional**





En la base de datos nacional identificamos cinco solicitudes de patente relacionadas con fitonutrientes. Tres de ellas tienen que ver con aceites y las otras dos corresponden a composiciones nutricionales. A continuación presentamos información de cada una de ellas:

Título en español: Un proceso para refinar aceite de fibra de palma prensada (PPFO) para producir aceite refinado y el aceite refinado del mismo

Oficinas de destino: Colombia, OMPI y Malasia

Estado: En trámite

Solicitante: Malaysian Palm Oil Board (Malasia)

Contenido técnico: Método para refinar aceite de fibra de palma prensada (PPFO) que comprende seis etapas de fraccionamiento; puede ser mezclado con otros aceites, de manera que los enriquezca con fitonutrientes provenientes de la palma. Las etapas de refinación del PPFO incluyen tres fases para desengomar el agua contenida en el PPFO con agua destilada, ácido fosfórico y calor a 80°C; luego se procede el blanqueo, la desacidificación al vacío y el fraccionamiento en seco. Finalmente, el PPFO refinado se mezcla con otros aceites.

Opinión de la experta: Este método impacta positivamente el medio ambiente porque utiliza un residuo de la cadena de obtención del aceite de palma como materia prima para la industria alimenticia. Además, el proceso permite la producción de una mezcla de aceites enriquecida con oleína de palma roja, que aporta un alto contenido de carotenos (pro-vitamina A) y vitamina E, lo cual le confiere un importante valor nutricional. Esta invención brinda una alternativa para solucionar la desnutrición prevalente en algunas regiones del país por deficiencia de micronutrientes como la vitamina A y aporta un agente antioxidante natural como la vitamina E.

Número de expediente:

15255549

<http://sipi.sic.gov.co/sipi/Common/Utils/GetFile.aspx?&id=09000002804924cd>



Número de publicación internacional:

WO2014158011

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20141002&CC=WO&NR=2014158011A1&K=C=A1



64



Tendencias a nivel nacional

Número de expediente:

14012350

<http://sipi.sic.gov.co/sipi/Common/Utils/GetFile.aspx?id=090000028047f141>

Número de publicación internacional:

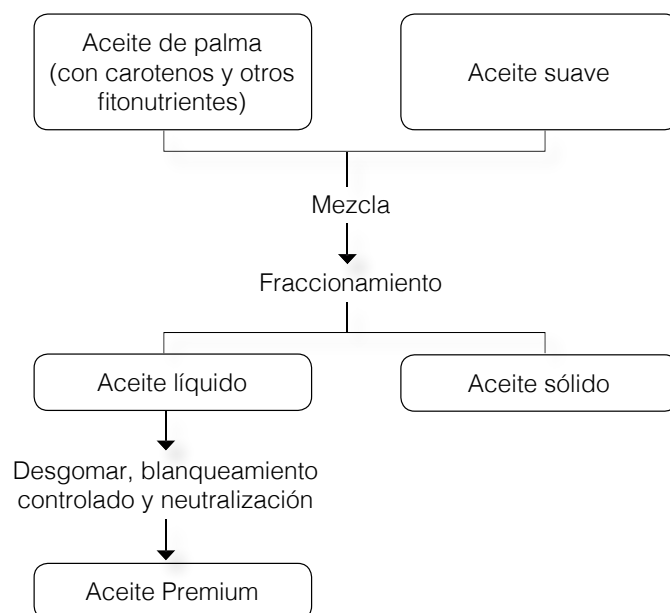
WO2012177116

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20121227&CC=WO&NR=2012177116A2&K
C=A2

Título en español: Un método para producir una composición de aceite**Oficinas de destino:** Colombia, Japón, Corea del Sur y OMPI**Estado:** Dominio público**Solicitante:** Malaysian Palm Oil Board (Malasia)

Contenido técnico: Método para producir una mezcla de aceite de palma rico en grasas insaturadas. El proceso consiste en calentar la mezcla de aceites, que posteriormente se fracciona para obtener un aceite líquido, el cual se enfría por agitación constante para formar cristales que son removidos por filtración y así se obtiene una composición nueva de aceite líquido.

Opinión de la experta: El método de fraccionamiento aquí propuesto permite obtener aceites de calidad premium de manera eficiente, con alto contenido en grasas insaturadas (como el aceite de soya y el aceite de canola) y una buena cantidad de fitonutrientes (como los carotenos y la vitamina E de al menos 300 ppm y 400 ppm respectivamente), que son aportados por el aceite de palma.





Título en español: Composiciones novedosas para trastornos del cabello y procedimiento de preparación de las mismas

Oficinas de destino:

Australia, OMPI, Brasil, Canadá, China, EPO, Japón, Corea del Sur, Malasia, Rusia, Costa Rica, México, India, Estados Unidos y Colombia

Estado: Dominio público

Solicitante: Panacea Biotech Limited (India)



Contenido técnico: Composición indicada para el tratamiento de la alopecia androgénica u otras enfermedades asociadas al folículo capilar. Contiene un agente activo de origen vegetal mezclado con aceites de semillas oleaginosas. Se describe la extracción del agente activo para el crecimiento del pelo, así como el procedimiento para su preparación, ya sea solo o en combinación con otros agentes activos. La composición puede presentarse en forma de tabletas, cápsulas, jarabes, cremas, lociones, geles o aerosoles.

Opinión de la experta: La importancia de esta preparación radica en la inclusión de compuestos bioactivos naturales de origen vegetal en su formulación, puesto que emplea una planta ampliamente utilizada por la medicina oriental, cuyas semillas, hojas y corteza contienen fitoquímicos con propiedades antiinflamatorias y antibióticas que solucionan problemas asociados a las enfermedades o desórdenes del folículo capilar. Además, tiene la ventaja de considerar la adición de otras fuentes vegetales oleaginosas, como el aceite de argán, el de macadamia y el de *Sacha Inchi*, cuyos altos contenidos de fitoquímicos aportan a la actividad antiinflamatoria y al valor nutricional.

Número de expediente:

08107572

<http://sipi.sic.gov.co/sipi/Common/Utils/GetFile.aspx?&id=090000028048721d>



Número de publicación internacional:

WO2007113851

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20071011&CC=WO&NR=2007113851A2&K=C=A2



66



Tendencias a nivel nacional

Título en español: Preparación comestible a base de fitonutrientes y cítricos para la prevención y/o activación de mecanismos de defensa en el organismo contra condiciones, desórdenes o enfermedades relacionadas con la presencia de radicales libres, tales como: contaminación ambiental, envejecimiento o tabaquismo

Oficina de destino: Colombia

Estado: Dominio público

Solicitante: Pedro Luis Cortés Abella y German Alfredo Martínez Marcos

Contenido técnico: Preparación a base de fitonutrientes y antioxidantes naturales provenientes de cítricos para activar mecanismos de defensa ante la contaminación ambiental, el envejecimiento o el tabaquismo, así como también desórdenes o enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo o el aumento de los radicales libres. La preparación expuesta puede ser consumida en forma líquida (jarabe o solución), sólida (tabletas, cápsulas o pastillas) o en forma de goma de mascar antes, durante y después del consumo de tabaco.

Opinión de la experta: Si bien esta preparación es indicada primordialmente para fumadores, su consumo puede extenderse a población en general, debido a que en la actualidad nadie está exento de la exposición a agentes oxidativos o factores que aumentan la producción de radicales libres (como contaminantes ambientales, radiación, medicamentos, minería, alimentación y estilo de vida no saludable), los cuales inciden en la gestación de enfermedades crónicas como cáncer, *diabetes mellitus*, arteroesclerosis y padecimientos respiratorios o neurodegenerativos, entre otros. La formulación propuesta puede ser mejorada incluyendo extractos ricos en fitoquímicos, como las semillas de *Sacha Inchi* o macadamia.

Número de expediente:

07002567



<http://sipi.sic.gov.co/sipi/Common/Utils/GetFile.aspx?&id=0900000280475ee8>

67



Tendencias a nivel nacional



68



Tendencias a nivel nacional

Número de expediente:

14090405



<http://sipi.sic.gov.co/sipi/Common/Utils/GetFile.aspx?&id=0900000280494d0d>

Número de publicación internacional:

WO2013055444



https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20130418&CC=WO&NR=2013055444A1&KC=A1#

Título en español: Composiciones nutricionales a base de leche y suplemento para embarazo que comprenden fitonutrientes

Oficinas de destino: Brasil Canadá, China, Colombia, EPO, Hong Kong, India, México, Perú, Rusia, Singapur, Taiwán, Estados Unidos y OMPI

Estado: Dominio público

Solicitante: MJN U.S. Holdings LLC (Estados Unidos)

Contenido técnico: Composición nutricional láctea como matriz de suministro de fitonutrientes para estimular la expresión de los genes de las enzimas de fase II y dar efectos de programación metabólica a bebés en etapa prenatal (mediante el consumo del producto por parte de la mujer gestante). Las enzimas fase II son un conjunto de proteínas presentes especialmente en el hígado y cuya función es desactivar metabolitos o fármacos que pueden ser tóxicos para el ser humano. La invención también propone la administración de una composición nutricional que comprenda una cantidad efectiva de un fitonutriente a recién nacidos y niños en etapa de crecimiento como un sucedáneo de la leche materna o complemento nutricional.

Opinión de la experta: Esta formulación nutricional es innovadora porque no es solo es un complemento nutricional de la leche materna, sino que puede ser ingerida por mujeres gestantes para mejorar la capacidad de desintoxicación hepática al bebé desde antes de su nacimiento (eliminando procarcinógenos). Por otra parte, el consumo de esta composición nutricional por parte de la madre y el bebé, aun después del nacimiento, aportará grasas poliinsaturadas y fitoestrógenos que ayudarán al control de los niveles de colesterol; también suministrará carotenoides y fosfolípidos que actúan en la consolidación de tejidos durante la formación del feto y en la etapa de crecimiento posterior al nacimiento.



Contexto internacional

69

70



Contexto internacional

Gráfica 10. Ciclo de vida de la tecnología

La metodología utilizada indica que esta tecnología se encontró en fases embrionarias y emergentes antes de pasar las rayas punteadas, es decir, la mediana. El cuadrante superior derecho muestra tecnologías que entraron a una fase de crecimiento, que se puede dividir en dos tipos la primera etapa de crecimiento, cuando esta aun en la zona rosada y la segunda cuando empieza el máximo crecimiento (color blanco). El cuadrante superior izquierdo indica una fase de maduración al igual que el inferior derecho.

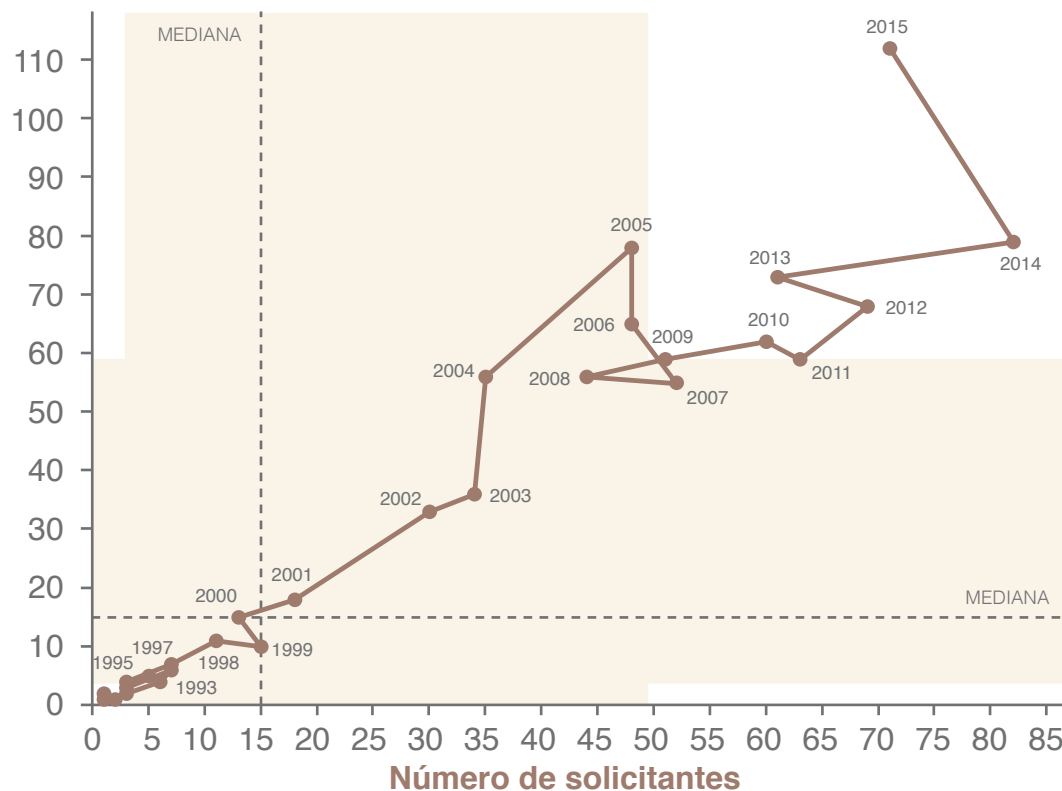
Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017

Encontramos, en total, 696 invenciones en 2144 solicitudes de patente relacionadas con fitonutrientes derivados de la producción de oleaginosas, aceites y grasas de palma africana, macadamia y *sacha inchi*, especies que son de interés en Colombia en la actualidad (ver en la metodología del boletín).

Ciclo de vida

El análisis del ciclo de vida lo hicimos utilizando dos indicadores (el número de invenciones que se han presentando en años sucesivos y el número de solicitantes que las han desarrollado), lo cual nos permitió evaluar el grado de madurez de la industria. La fase embrionaria fue identificada en el periodo entre 1977 y 1994, mientras que la emergente se dio entre 1995 y 2000; en todo caso, entre 1977 y 2000, puede afirmarse que tanto la actividad inventiva como el número de organizaciones que desarrollaban tecnologías eran

Actividad inventiva

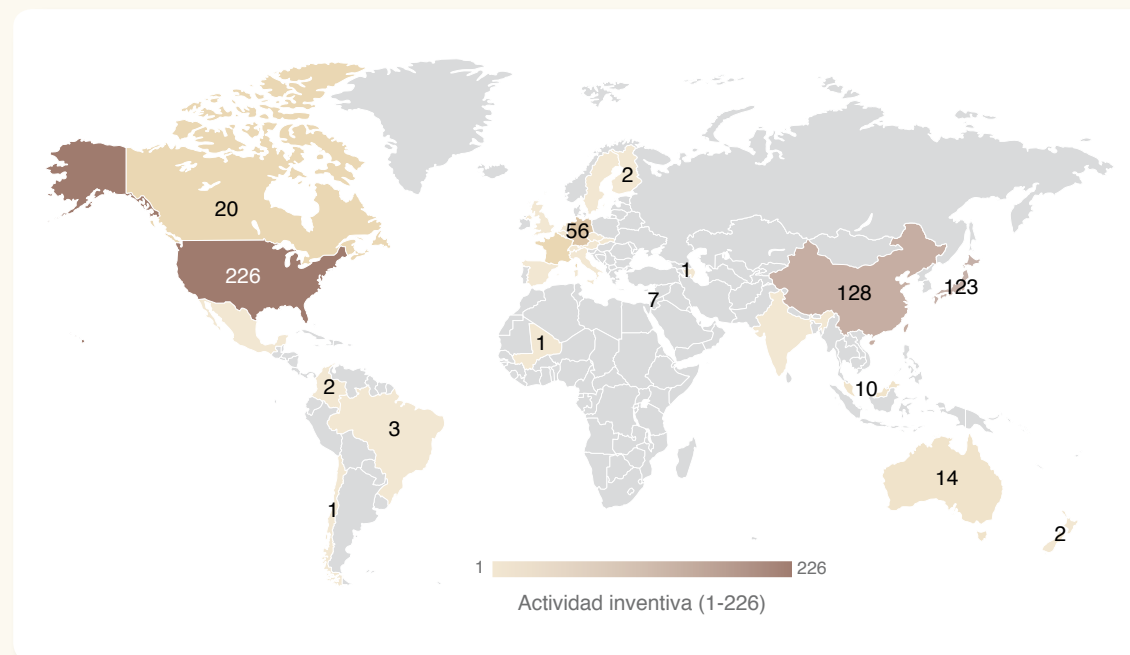




bajos. Por su parte, entre 2001 y 2008 la tecnología entró en su primera fase de crecimiento, ya que aumentó considerablemente el número tanto de invenciones como de solicitantes; y desde 2008 hasta el presente, la tecnología se encuentra en su máxima fase de desarrollo histórico, pues se evidencia un alto interés por parte de la industria en este tipo de tecnologías y una elevada inversión en I+D.

Países líderes

También, basados en su inversión en I+D, la cantidad de invenciones y la actividad de presentación, evaluamos cuáles han sido los países que han desarrollado la mayor cantidad de tecnologías relacionadas con fitonutrientes. Los resultados indicaron lo siguiente: Estados Unidos lidera, con 226 invenciones en 919 solicitudes; después se encuentran China (con 128 invenciones en 145 solicitudes) y Japón (con 123 invenciones en 211 solicitudes). El país más destacado en Europa es Alemania, dado su número de invenciones (56) y su altísima inversión en I+D, que se ve reflejada en las 211 solicitudes de patente que ha presentado. En cuanto a Latinoamérica el país predominante es Brasil, con tres invenciones en cinco solicitudes de patente.



Gráfica 11.

Países líderes de acuerdo con la actividad inventiva

En el mapa mundial se presentan por país el número de invenciones solicitadas por organizaciones o personas naturales en el tema analizado.

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017



En la tabla que se encuentra a continuación especificamos el índice H de los países solicitantes. Este indicador permite establecer cuáles países han realizado altas inversiones en I+D y qué tanto impacto han tenido por las citas recibidas de sus ejemplos, lo cual, en patentometría, se conoce como “calidad de inventos”. Este indicador, que se ha empezado a implementar en el análisis de patentes, es usado en el contexto científico-académico para evaluar la calidad de los investigadores. Al respecto, encontramos que los países referentes por su índice H son Estados Unidos, Japón, Francia y Alemania.

De igual manera, identificamos las principales oficinas en las cuales se ha solicitado protección de invenciones relacionadas con fitonutrientes, así como los años con mayor actividad inventiva. Estos indicadores son clave para determinar los potenciales mercados de la tecnología.



Contexto
internacional

MERCADOS POTENCIALES

País de origen de la invención [n.º de invenciones]	MERCADOS POTENCIALES			Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
	Índice H	Alcance internacional [n.º de oficinas donde se presentaron las solicitudes]	Principales oficinas donde se presentaron las solicitudes [n.º de invenciones]	
Estados Unidos [226]	35	39	Estados Unidos [201] OMPI [186] EPO [140] Canadá [113] Japón [107]	2005 [37] 2013 [36] 2014 [34] 2006 [34] 2004 [33]
China [128]	1	9	China [128] Estados Unidos [2] OMPI [2] EPO [2] Canadá [2]	2015 [66] 2016 [26] 2014 [16] 2013 [11] 2017 [3]
Japón [123]	10	31	Japón [122] OMPI [42] Estados Unidos [33] China [32] EPO [32]	2009 [17] 2010 [17] 2012 [15] 2008 [12]
Francia [62]	7	31	Francia [55] EPO [36] Estados Unidos [31] OMPI [27] Japón [25]	2011 [12] 2005 [19] 2004 [9] 2006 [9] 2007 [8]
Alemania [56]	9	39	OMPI [37] EPO [34] Alemania [34] Estados Unidos [31] Australia [22]	2008 [5] 2010 [10] 2002 [9] 2008 [9] 2012 [9]

Tabla 6.

Países líderes en el desarrollo de la tecnología, mercados potenciales y años con mayor actividad de patentamiento

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017



75



Contexto
internacional

Además, dado que la literatura ha demostrado que las redes de colaboración son un mecanismo recurrente a la hora de generar ventajas competitivas (incluso entre competidores de una misma industria)⁸, estudiamos las alianzas estratégicas que en materia de fitonutrientes se han generado a nivel mundial (prestando especial interés al desarrollo de I+D). Al respecto, observamos que ha existido una alta colaboración entre solicitantes de Estados Unidos (el país más importante en términos de alianzas estratégicas), Alemania y Japón. Latinoamérica no presenta redes de colaboración, con excepción de Chile, que ha colaborado con Estados Unidos.

8. Cuéllar, S., Mejía, J., Shepard, D., y Benavides, D. (2017). *Business Networks in the Colombian Pharmaceutical Industry* [en preparación].



Gráfica 13.

Mapa geoespacial de colaboración entre países líderes

Hipervínculo: https://prezi.com/3tox1_tlvz0/red-geoespacial-fitonutrientes/

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017

76



Contexto
internacional

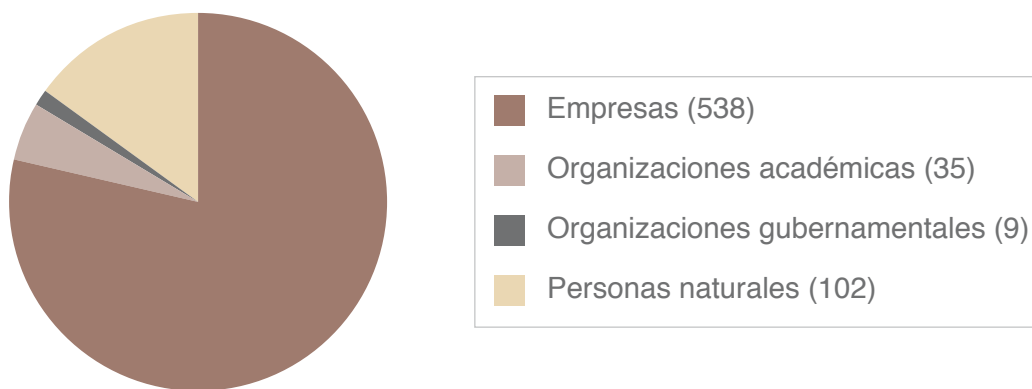
Solicitantes líderes

Encontramos 442 solicitantes relacionados con la tecnología, de los cuales 95 son personas naturales, 318 corresponden a empresas, 29 figuran a título de organizaciones académicas y cinco a organizaciones gubernamentales. Por número de patentes, observamos que los principales desarrollos han provenído de las empresas, con un total de 538 invenciones. En segundo lugar se encuentran las personas naturales con 102, y con valores menores aparecen la academia y el sector gubernamental.

Gráfica 14.
Tipos de solicitantes
de la tecnología

Se presentan los diferentes tipos de solicitantes y la cantidad de invenciones relacionadas con cada uno de ellos.

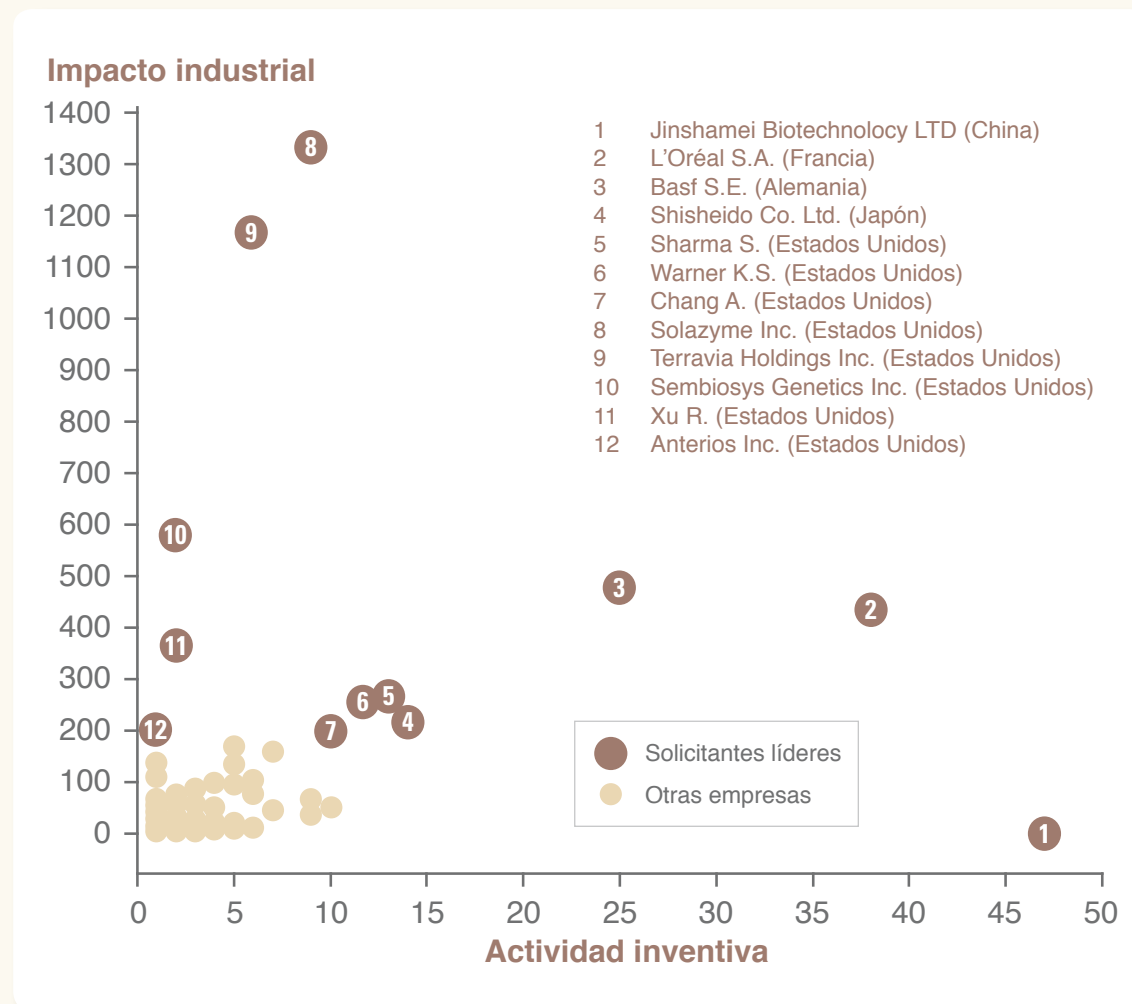
Fuente: Thomson
Innovation, Espacenet,
USPTO, Latipat, entre
otras, 2017





Contexto
internacional

Continuando con el análisis, en la Gráfica 15 figuran los solicitantes a la luz de dos indicadores: actividad inventiva e impacto industrial, que, respectivamente, se relacionan con la inversión en I+D y la calidad. En la parte superior del eje Y de la gráfica aparecen los solicitantes con alto impacto, reconocidos como tales por las citas recibidas; por su parte, en la parte derecha del eje X de la gráfica se encuentran las empresas con alta inversión en I+D. Por su número de invenciones se destacan cuatro compañías: la china Jinshamei Biotechnology Ltd., la francesa L'Oréal, la alemana Basf y la japonesa Shisheido Co. Ltd. En cuanto a las empresas con mayor impacto, son estadounidenses, y cabe destacar dos: Solazyme Inc. y Terravia Holdings Inc.



Gráfica 15.

Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre actividad inventiva e impacto industrial

En la gráfica se presentan los solicitantes más importantes por el indicador de Actividad inventiva (inversión en I+D) e Impacto industrial (calidad económica de las patentes). En el cuadrante superior derecho se encuentran las empresas más importantes (# 2 y # 3).

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017



Contexto
internacional

Con respecto a la variabilidad tecnológica, el indicador que permite establecer cuáles empresas lanzan productos que pueden aprovecharse en la mayor cantidad de industrias, encontramos que Basf es la empresa que lidera, seguida por Solazyme Inc. y Terravia Holdings Inc. También conviene destacar otras dos empresas que no se habían destacado en los anteriores indicadores: la japonesa Coatex y la estadounidense Cibus LLC, cuyas invenciones cuentan con poca inversión en I+D pero son multindustriales.

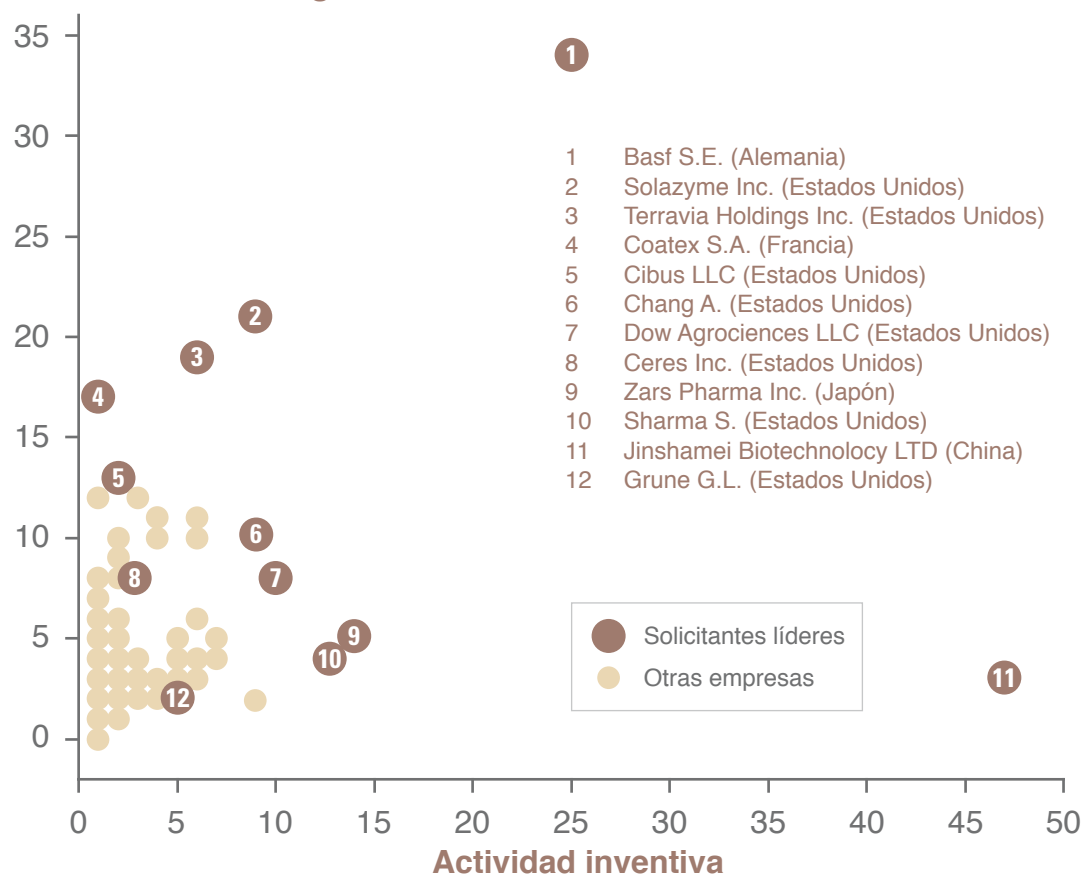
Gráfica 16.

Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre actividad inventiva y variabilidad tecnológica

En esta gráfica se muestra la relación entre el indicador Actividad inventiva y Variabilidad tecnológica. Las empresas más importantes se encuentran en la parte superior derecha.

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2017

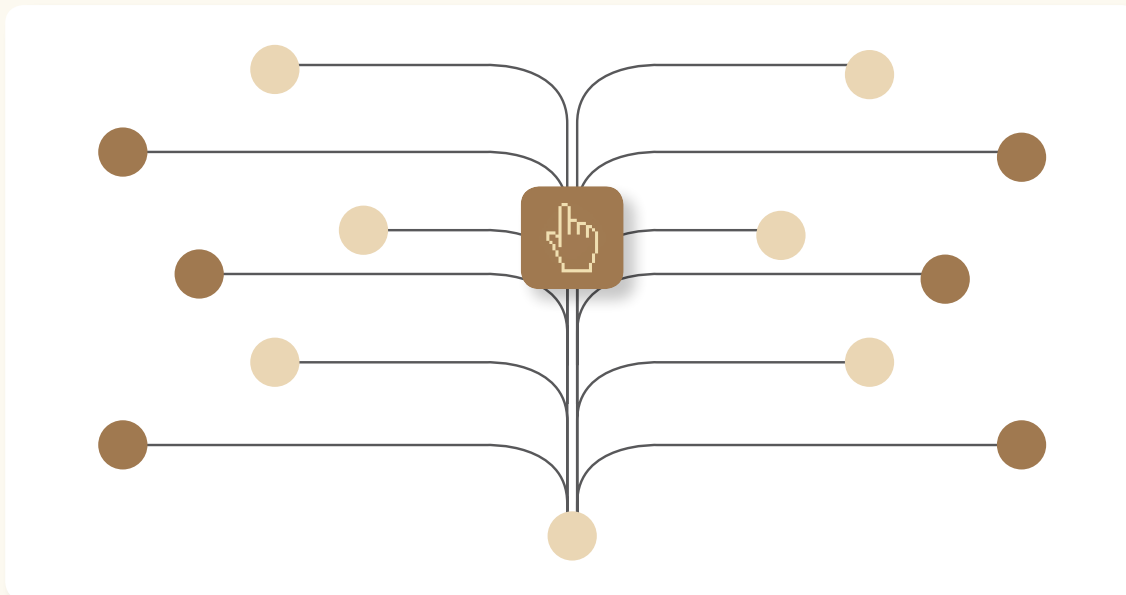
Variabilidad tecnológica





Volviendo a las redes de colaboración entre los solicitantes de tecnologías relacionadas con fitonutrientes, agregamos la siguiente información que es clave, ya que se ha comprobado que las organizaciones que tienen la costumbre de colaborar en I+D suelen, en el futuro, mantener dicha tendencia:

- No existe una red de colaboración de más de seis solicitantes.
- Las redes de solicitantes son principalmente empresariales.
- La red más destacada está conformada por empresas japonesas (lideradas por Mitsubishi). Otra red importante por su número de integrantes es la liderada por Von Oppen BL.
- Las redes son principalmente intranacionales.



Gráfica 17. Redes de colaboración entre los solicitantes

Hipervínculo:
[https://prezi.com/
xv6wea6h881q/red-
solicitantes-fitonutrientes/](https://prezi.com/xv6wea6h881q/red-solicitantes-fitonutrientes/)

Fuente: Thomson
Innovation, Espacenet,
USPTO, Latipat, entre
otras, 2017

80



Contexto
internacional



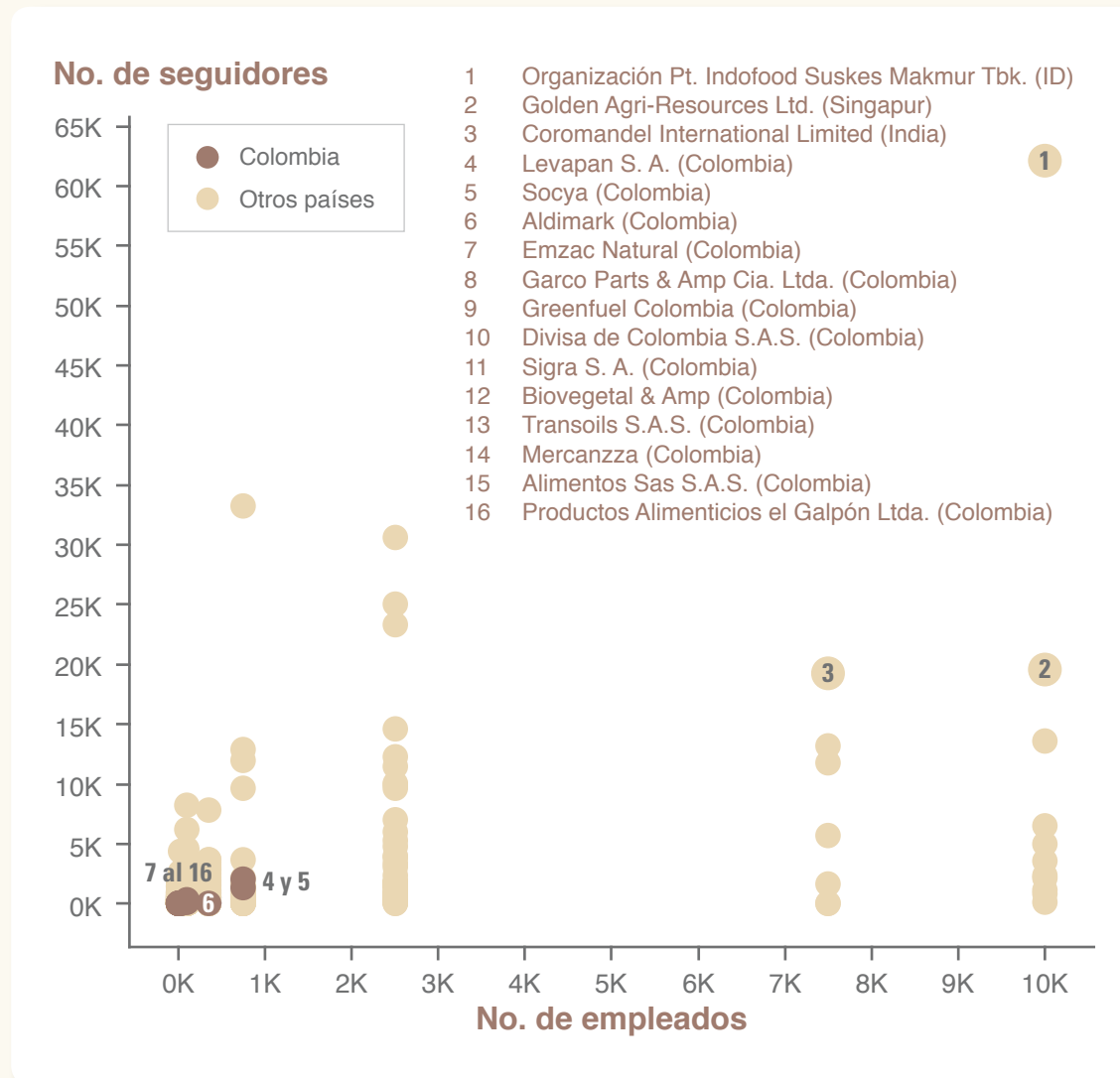


Panorama competitivo

81



A su vez, analizamos el número de seguidores identificados en Google y Bing con los que cuenta cada una de las empresas, ya que este indicador sirve para medir la popularidad de la organización y posibilita el aumento de clientes potenciales. Al respecto, la organización Pt. Indofood Suskes Makmur Tbk., de Indonesia, es la que tiene el mayor número de seguidores, con un total de 62 153, seguida por Golden Agri-Resources Ltd., de Singapur, que cuenta con 19 564, y Coromandel International Limited, de la India, que suma 19 197. En cuanto a las empresas colombianas, Levapan S. A. se ubica como la líder, ya que cuenta con unos 750 empleados y 2096 seguidores.



Gráfica 19.

Número de seguidores versus número de empleados

En la gráfica se usan dos indicadores: Eje X número de empleados, el cual es un indicador de tamaño de las compañías, entre más se encuentre a la derecha la empresa es más grande. En el eje Y se analizó el número de seguidores, las empresas más populares se encuentran en la parte superior de la gráfica. Las empresas más destacadas son aquellas que se ubican en la parte superior derecha.

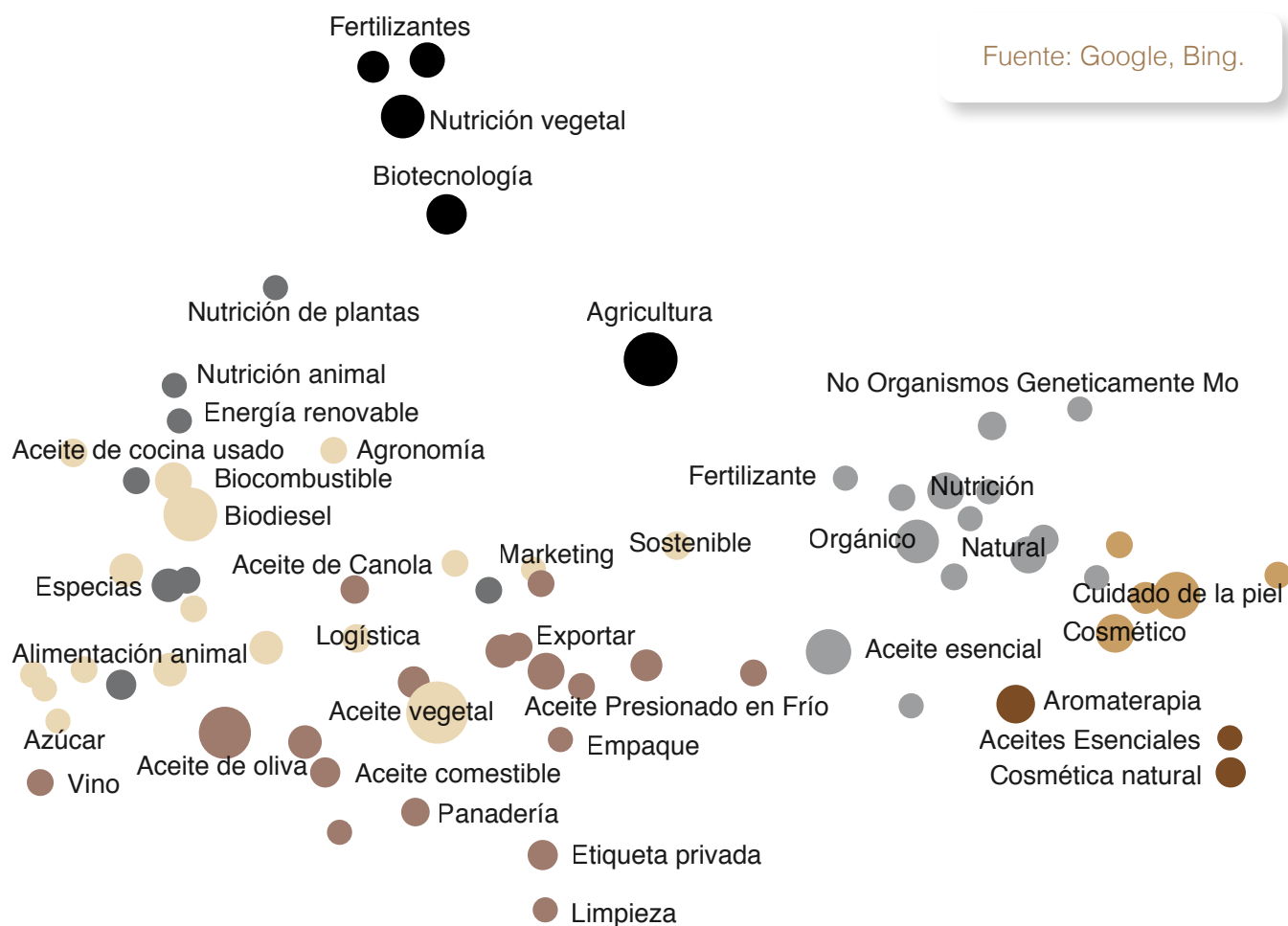
Fuente: Google, Bing.



Por último, consideramos los modelos de negocios propuestos por las empresas en la industria, identificando los productos y servicios clave que están desarrollando, a saber: cosméticos para el cuidado de la piel, avances biotecnológicos para la obtención de aceites de plantas, biocombustibles enfocados principalmente en biodiesel y aceites para la industria alimenticia.

Gráfica 20.
Productos y servicios en la industria de fitonutrientes

Los colores de los nodos, indican los diferentes grupos de productos y servicios que está ofreciendo la industria. El tamaño del nodo es proporcional al número de empresas que se relacionan con estos productos y/o servicios.





Anexos

85

86



Metodología

Realizamos el análisis de patentes sobre nuevas tecnologías relacionadas con la obtención de fitonutrientes a partir de oleaginosas, aceites y grasas de las siguientes especies vegetales: palma africana (*Elais guineensis*) sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) y macadamia (*Macadamia integrifolia* y *Macadamia tetraphylla*). Este análisis se desarrolló a través de cuatro fases: coordinación, búsqueda, análisis de la información e interpretación de resultados. A lo largo de todo el proceso contamos con la colaboración de las expertas María Elena Maldonado Celis, Ana Rosa Ramos Polo y Claudia Marcela Betancur G.

- **Fase de coordinación:** este boletín fue dirigido a las nuevas tecnologías relacionadas con fitonutrientes. El boletín fue elaborado por los vigías tecnológicos Paola Mojica, Claudia Medina y Sergio Cuéllar¹⁰.
- **Fase de búsqueda:** la información de las patentes la obtuvimos con la ayuda del software Thomson Innovation,¹¹ que cuenta con los registros de más de 30 oficinas a nivel mundial, incluidas la europea, norteamericana, china, japonesa, británica, alemana, taiwanesa, francesa, suiza y latinoamericana, así como de las patentes solicitadas por el Tratado de Cooperación de Patentes (PCT).¹²

Para llevar a cabo la búsqueda, que abarca el periodo comprendido entre los años 1922 y 2016, definimos así la ecuación que incluye las siguientes palabras clave: CTB=(((phytonutrient* or plant* ADJ3 nutrient* or vegetable* ADJ nutrient* or plant* ADJ nutrition* or vegetable* ADJ nutrition* or phyto ADJ3 nutrient* or phyto ADJ3 nutrition* or tocopherol* or carotenoid* or phytosterol* or phytosteroid* or plant* ADJ3 steroid* or plant* ADJ3 sterol* or triterpenes or “alpha linolenic acid” or oleic ADJ3 acid or linoleic ADJ3 acid) and (oil* or “plant oils” or “plant oil” or “plants oil” or “vegetable oils” or “vegetable oil” or “vegetables oils” or “seed oil” or “seed oils” or plant* ADJ3 oil* or vegetable* ADJ3 oil* or seed ADJ3 oil*) and (“Elaeis guineensis” or “african palm” or african ADJ3 palm or “african oil palm” or “plukenetia volubilis” or “sacha inchi” or “inca peanut” or “wild peanut” or “sacha peanut” or “mountain peanut” or macadamia or “macadamia integrifolia” or “macadamia tetraphylla” or “macadamia nuts” or “nut tree” or “queensland nut” or elaeis or plukenetia or elaeis or plukenetia or proteaceae or euphorbiaceae or arecaceae))).

10. Si desean consultar a los vigías sobre algún aspecto técnico del boletín los pueden ubicar en los siguientes correos: paola.mojica5@gmail.com y sergisant2011@gmail.com

11. En algunos casos, para poder analizar los documentos originales, consultamos las bases de datos Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras.



En cuanto a la recolección de información en torno a patentes a nivel nacional recurrimos a la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio. La búsqueda comercial la hicimos con las mismas palabras clave, utilizando la base de datos Bing.

- **Fase de análisis e interpretación:** para analizar la información usamos el software The Vantage Point de la compañía Search Technology, así como métodos bibliométricos, indicadores de análisis de patentes, redes sociales y el apoyo del experto. A continuación en la tabla, describimos los indicadores de patente usados en el análisis del presente boletín.¹³

Indicador	Descripción
Actividad inventiva	Cantidad de invenciones que han solicitado protección de una patente. Este indicador se puede medir por país, solicitante o inventor y se determina teniendo en cuenta la primera solicitud presentada en cualquier lugar del mundo a partir de la fecha de presentación (fecha de prioridad).
Solicitudes de patente presentadas o actividad de presentación	Número total de solicitudes de patente presentadas en un país determinado o en una oficina de patentes, es decir, la cantidad de solicitudes de patente donde se presenta o se solicita la protección. Este indicador permite conocer los principales mercados para una tecnología y realizar el análisis de países destino.
Actividad de patentamiento	Suma de las publicaciones de las solicitudes de patente presentadas en diferentes países para proteger las invenciones oriundas de un mismo país.
Impacto industrial	Cantidad de solicitudes de patente que citan un documento de patente X.
Variabilidad tecnológica	Número de clasificaciones de patente usadas en un documento de patente X.

12. El Tratado de Cooperación de Patentes (PCT), administrado por la OMPI, estipula que se presente una única solicitud internacional de patente con el mismo efecto que las solicitudes nacionales presentadas en los países designados. Un solicitante que desee protección puede presentar una única solicitud y pedir protección en tantos países asociados como sea necesario.

13. Tomados de: Porter, A. L., Cunningham, S. W., Banks, J., Roper, A. T., Mason, T. W. y Rossini, F. A. (2011). *Forecasting and Management of Technology*. Hoboken: Wiley.

Tabla 7.
Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes



Anexos

Tabla 7.
Descripción de
los indicadores
empleados en el
análisis de patentes

Indicador	Descripción
Alcance internacional	Suma de oficinas donde se presenta un documento de patente.
Indice H	Relaciona la actividad inventiva con el impacto Industrial. Si un actor tiene un indice H de 5 quiere decir que del total de invenciones analizadas del autor al menos cinco tienen cinco citas recibidas o mas.
Novedad	Distancia del año de prioridad de la patente X con el año de prioridad de sus antecedentes mas cercanos.
Altura inventiva	Número de reivindicaciones de las patentes y número de palabras clave que resuelven el problemas técnico.
Aplicación Industrial	Número de áreas tecnológicas en donde es aplicable la tecnología X.
Empleados	Número de empleados que tiene una compañía X.
Seguidores	Número de seguidores que tiene una empresa X en redes sociales (linkedIN)



María Elena Maldonado Celis



maria.maldonado@udea.edu.co

Bióloga de la Universidad Simón Bolívar (Venezuela), especialista en Bioquímica, magíster en Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad de Antioquia (Colombia) y doctora en Ciencias de la Vida y la Salud de la Universidad de Estrasburgo (Francia). Actualmente, es profesora titular de la Universidad de Antioquia e investigadora senior ante Colciencias; cuenta con 12 años de experiencia en docencia e

investigación en la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, institución en la cual ha participado en proyectos de investigación evaluando e identificando fitoquímicos para la quimiopreención del cáncer colorrectal en modelo *in vitro* e *in vivo*. También ha estado adscrita en proyectos colaborativos para el estudio de la actividad biológica de frutas, especias y plantas colombianas con potencial beneficio en la prevención y/o control de enfermedades crónicas no transmisibles, llevados a cabo por Tecnas S. A., la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad Pontificia Bolivariana, el Instituto Tecnológico Metropolitano, la Universidad del Quindío, la Universidad Industrial de Santander, la Corporación para Investigaciones Biológicas, así como entidades extranjeras como el IRCAD (Francia), la Universidad de Querétaro (México) y la Universidad de Graz (Austria). Entre sus distinciones académicas se cuentan la mención de honor en Ciencias Exactas y Naturales de la Fundación Alejandro Ángel Escobar en 2011, así como haber dirigido la tesis titulada “Actividad anticancerígena de *Physalis peruviana*”, de Jenny Natalia Areiza Mazo, ganadora del primer lugar del Premio Otto de Greiff en 2014, máxima distinción que se otorga en Colombia a los trabajos de grado.

89



**Biografía de
los expertos**

90



Anexos

Ana Rosa Ramos Polo



anaramosnyd@gmail.com

Nutricionista Dietista de la Universidad de Antioquia, merecedora de Matrícula de Honor. Becaria COLFUTURO 2017. Desde el 2013 se ha desempeñado como co-investigadora en el grupo Impacto de los Componentes de los Alimentos en la Salud (ICAS) código Colciencias 0083811 de la Universidad de Antioquia en proyectos de investigación financiados por la misma Universidad para: i) Caracterización antioxidante, sensorial nutricional de néctares de mango de azúcar y curuba larga, ii) Estudio de la eficacia antioxidante del consumo de mango (*Mangifera indica*) variedad azúcar, en adultos sanos con factores de riesgo dietarios para cáncer colorrectal, iii) Evaluación Biológica de los Productos Nativanox® financiado por Tecnas S,A y realizado en colaboración con investigadores de la empresa y la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín). Es co-autora de las publicaciones científicas y presentaciones en congresos con resultados derivados de estos proyectos difundidos a nivel nacional e internacional.



Claudia Marcela Betancur G.



info@biointropic.com

Experta sectorial en temáticas de Innovación, Modelo de negocio, Emprendimiento, Gestión de redes y clúster, aceleración de bionegocios con experiencia aplicada de más de 17 años en sectores Agrícolas, Alimentos, Cosméticos, Ingredientes naturales y Biotecnología donde a través de la gestión de programas y proyectos público-privados ha beneficiado a más 300 empresas relacionadas con estos sectores.

Ha sido gestora y directora de programas en un Centro de desarrollo tecnológico de alimentos por 4 años, en la Cámara de Comercio de Bogotá por 7 años y en BIOINTROPIC por 6 años. Ha realizado diagnósticos y análisis estratégicos a sectores como el hortofrutícola, ingredientes naturales, cosmética y biotecnología. Ha realizado consultorías para entes internacionales como la ONUDI, CAF y el BID. Ha realizado conferencias nacionales e internacionales alrededor de la innovación en sectores BIO y promovido la participación en más de 10 ferias internacionales con misiones tecnológicas y comerciales. Es miembro activo del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Biotecnología como representante del sector privado, de la Mesa técnica Nacional de Biotecnología del SENA, Mesa de Ingredientes naturales y Cosméticos de la ANDI, Mesas de trabajo de Colombia BIO, Red de Centros de Desarrollo de negocios de Ruta N, y de la Unión ética para el Biocomercio - UEBT. Actualmente es la directora ejecutiva de BIOINTROPIC, primera Aceleradora y Centro de Negocios Biotecnológicos en Colombia. Ingeniera de alimentos, Especialista en Prospectiva Organizacional. Con Diplomatura en Comercialización tecnológica. Diplomatura en dirección de incubadoras y aceleradoras. Candidata Maestría en Gestión Tecnológica e innovación.

91



Anexos

92



Inventiones

Base de datos internacional

Para acceder a la información de todas las invenciones internacionales por favor consultar el siguiente enlace:

<https://1drv.ms/x/s!Ar8SBmCzFgQWgzQMwbxRt27aTOyg>



Base de datos nacional

Para acceder a la información de todas las invenciones nacionales por favor consultar el siguiente enlace:

https://1drv.ms/x/s!Ar8SBmCzFgQWgzYg_zervMQqgiI3

Actividad inventiva: Cantidad de invenciones que han solicitado protección de una patente. Este indicador se puede medir por país, solicitante o inventor y se determina teniendo en cuenta la primera solicitud presentada en cualquier lugar del mundo a partir de la fecha de presentación (fecha de prioridad).

Actividad de presentación: Número total de solicitudes de patente presentadas en un país determinado o en una oficina de patentes, es decir el número de solicitudes de patente donde se presenta o se solicita la protección. Este indicador permite conocer los principales mercados para una tecnología y así realizar el análisis de países destino.

Actividad de patentamiento: Suma de las publicaciones de las solicitudes de patente presentadas en diferentes países para proteger las invenciones oriundas de un mismo país.

Alcance internacional: Número de oficinas donde se solicita la patente.

Ciclo de vida o evolución tecnológica: Secuencia anual de la actividad inventiva o la actividad de patentamiento de una tecnología. Proporciona información relativa a la inversión potencial realizada por las compañías del presente estudio (tanto en el año de solicitud como en los inmediatamente posteriores).

CIP: Sigla de Clasificación Internacional de Patentes, sistema jerárquico que divide los sectores tecnológicos en varias secciones, clases, subclases y grupos.

Citas: Referencias al estado anterior de la técnica contenidas en los documentos de patente, que pueden ser a otras patentes, a publicaciones técnicas, libros, manuales y demás fuentes.

Concesión: Derechos exclusivos de propiedad industrial que una oficina otorga a un solicitante. Por ejemplo, las patentes se conceden a los solicitantes para que hagan uso y exploten su invención durante un plazo limitado de tiempo. El titular de los derechos puede impedir el uso no autorizado de la invención.

93



Glosario



Dominio público: Son aquellas invenciones en que la protección que otorga la patente ha finalizado por causas establecidas por la ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aún estando vigente en otros países o fue abandonada.

Estado de la técnica: Es todo aquello accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente. El estado de la técnica sirve para evaluar la patentabilidad de una invención.

Familia de patente: Conjunto de solicitudes de patente relacionadas entre sí que se presentan en uno o más países para proteger la misma invención.

Fecha de presentación de la solicitud: Es el día en que se presenta la solicitud de patente en una oficina determinada.

Fecha de prioridad: Primera fecha en la que se presenta la solicitud de una patente, en cualquier lugar del mundo (por lo general, en la oficina de patentes del país del solicitante), para proteger una invención. Es la más antigua y, por lo tanto, puede considerarse la más cercana a la fecha de la invención.

Fecha de publicación: Fecha en la que la oficina de propiedad industrial publica la solicitud de patente. Indica el momento en el que la información relativa a la invención se divulga públicamente. Por lo general, el público tiene acceso a la información relativa a la solicitud de patente 18 meses después de su fecha de prioridad.

Impacto industrial: Cantidad de solicitudes de patente que citan un documento de patente X.

Información tecnológica: Información que describe invenciones relacionadas con procesos y/o productos. Las fuentes de información son diversas (publicaciones, artículos, documentos especializados, tesis académicas, etc.); una fuente primordial son los documentos de patente, que, por su estructura normalizada, describen las invenciones en su totalidad incluyendo el estado de la técnica.



Invencción: Es un nuevo producto (aparato, máquina, material, sustancia), procedimiento o forma de hacer algo que resuelve alguna necesidad o problema técnico.

Inventor: Autor de una invención que, por lo tanto, tiene derecho a ser reconocido como tal en la patente.

País de origen: País en que reside el solicitante o el inventor de la solicitud de patente. En caso de que sea una solicitud conjunta, corresponde al país en que reside el inventor o solicitante mencionado en primer lugar. El país de origen sirve para determinar el origen de la invención o de la solicitud de patente.

País u oficina destino: País(es) donde se busca proteger una invención.

País de prioridad: País en el que se presentó la solicitud de patente por primera vez en todo el mundo, antes de solicitarla en otros países.

Patente: Derecho exclusivo concedido por ley a los solicitantes o inventores sobre sus invenciones durante un periodo limitado (generalmente de 20 años). El titular de la patente tiene el derecho a impedir la explotación comercial de su invención por parte de terceros durante dicho periodo. Como contrapartida, el solicitante está obligado a dar a conocer su invención al público, de modo que otras personas expertas en la materia puedan reconocer y reproducir la invención. El sistema de patentes tiene como objetivo equilibrar los intereses de los solicitantes (derechos exclusivos) y los intereses de la sociedad (divulgación de la invención).

Solicitante: Persona o empresa que presenta una solicitud de patente o marca. Cabe la posibilidad de que en una solicitud figure más de un solicitante. El nombre del solicitante permite determinar el titular de la patente o la marca.

96



Anexos





Solicitud de patente: Procedimiento mediante el cual se solicita protección por patente en una oficina de propiedad industrial (PI). Para obtener los derechos derivados de una patente, el solicitante debe presentar una solicitud de patente y suministrar todos los documentos necesarios, así como abonar las tasas. La oficina de PI examina la solicitud y decide si concede o no la patente.

Solicitud prioritaria: Primera solicitud presentada en otro país para el mismo objeto.

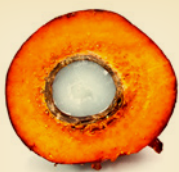
Solicitud de patente publicada: En la mayoría de países se publica la solicitud de patente transcurridos dieciocho meses contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud o cuando fuese el caso desde la fecha de prioridad que se hubiese invocado. La publicación tiene por objeto permitir a las personas enterarse qué se está intentando proteger a través de la solicitud de patente.

Tecnología de uso libre: Producto o procedimiento que no tiene derecho de propiedad industrial vigente y puede ser utilizado por cualquiera sin cometer ningún tipo de infracción.

Titular de la patente: Persona natural o jurídica a la que pertenece el derecho exclusivo representado por la patente.

Transferencia de tecnología: Acto por medio del cual se produce una transmisión de conocimientos. Dicha transferencia se puede realizar a partir de publicaciones, bases de datos, compra de tecnología, asistencia técnica, documentos de patente, licencias de patente, cesiones entre otras.

Variabilidad tecnológica: Número de clasificaciones de patente usadas en un documento de patente X.



*Elais
guineensis*



Palma
africana

Cualquier inquietud o información
tecnológica adicional, por favor
consultar al Centro de Información
Tecnológica y Apoyo a la Gestión de
la Propiedad Industrial (CIGEPI) al
teléfono (57) 1 5870000 ext. 30022
o al correo electrónico
cigepi@sic.gov.co

Este boletín fue publicado
por la Superintendencia
de Industria y Comercio,
en el mes de septiembre de 2017,
Bogotá, Colombia.



*Plukenetia
volubilis*



Sacha
Inchi



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Cra 13 N0. 27 - 00, pisos 3, 4, 5 y 10,
Bogotá, Colombia
Conmutador (57 1) 587 0000
Fax (57 1) 587 0284
Call Center (57 1) 592 0400



*Macadamia
integrifolia*



Macadamia

Centro de Información Tecnológica y Apoyo a la
Gestión de la Propiedad Industrial (CIGEPI)