

Boletín de Vigilancia Tecnológica

Resumen Ejecutivo



“Nuevos materiales para envases de pescado que sean biodegradables y sustituyan el latón”



Unidad de Inteligencia Tecnológica

www.clarkemodet.com

© Clarke, Modet & C^o, 2014

17 DE NOVIEMBRE DE 2014

Índice

1. Introducción	3
2. Metodología de Trabajo	4
3. Análisis de los documentos de patentes	5
3.1. Evolución tecnológica	5
3.2. Indicador de Innovación	6
3.3. Exploración de mercado	12
3.4. Posicionamiento geoestratégico	13
3.5. Liderazgo tecnológico	14
4. Análisis de los documentos de literatura científica ...	18
5. Marco regulatorio	20

1. Introducción

El objetivo del envasado de alimentos es la de contener los alimentos de una manera económica que satisfaga los requisitos de la industria y los deseos del consumidor, manteniendo la seguridad alimentaria y minimizando el impacto ambiental.

Los **materiales** que tradicionalmente se han utilizado en el envasado de alimentos son: Vidrio, metales (aluminio, láminas y laminados, hojalata y acero libre de estaño), papel y cartón, y plásticos (rígidos y flexibles). Los envases de alimentos de hoy en día a menudo combinan varios materiales para explotar las propiedades funcionales o estéticas de cada material.

Uno de los materiales más utilizados en la industria alimentaria son los plásticos, pero su uso masivo y prolongado en el tiempo de los plásticos no se evidencia sólo en sus ventajas también en otros dos **factores** indeseables como la **no degradación** de los mismos al ser derivados principalmente de recursos no renovables (como es el petróleo) y al mismo tiempo el **precio** de esos recursos que influyen en la industria.

Específicamente, en Perú, para el embalaje de los productos exportables, generalmente se utilizan plásticos genéricos (derivados del petróleo) de bajo costo como el polietileno (PE), poliestireno (PS) y polipropileno (PP) para la producción de bolsas, espumas, bandejas, films, entre otros que no son biodegradables ni compostables, por lo que permanecerán en el ambiente por cientos de años, generando un problema de gestión de residuos y contaminación.

La solución a estos dos factores de riesgo se encuentra en la utilización de los denominados **bioplásticos**. Los bioplásticos constituyen en la actualidad un campo de interés creciente en sectores industriales diversos (envase, automoción, alimentación, sector eléctrico-electrónico, construcción, medicinas, textil, etc.).

De forma general, la Asociación Europea de Bioplásticos (*European Bioplastics*), clasifica estos materiales en dos categorías principales:

- 1) Los denominados **plásticos procedentes de biomasa** (de recursos renovables).
- 2) Los **polímeros biodegradables que cumplen** con los criterios científicos recogidos en **las normas de biodegradabilidad y compostabilidad: EN 13432¹ y EN 14995², ISO 17088³ o ASTM D-6400⁴.**

En ambas tipologías de materiales existe un alto porcentaje de recursos renovables en su fabricación. Sin embargo, los plásticos del primer grupo (plásticos procedentes de biomasa) no son necesariamente biodegradables, mientras que materiales que cumplen las normativas de biodegradabilidad y compostabilidad pueden ser obtenidos mediante procesos bioquímicos a partir de fuentes fósiles.

Para los “*players*” de la industria, las **ventajas se centran en las propiedades técnicas avanzadas,**

¹ **UNE EN 13432** “*Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje*”

² **UNE EN 14995** “*Plásticos. Evaluación de la compostabilidad. Programa de ensayo y especificaciones*”

³ **ISO17088** “*Specifications for compostable plastics*”

⁴ **ASTM D-6400** “*Standard Specification for Labeling of Plastics Designed to be Aerobically Composted in Municipal or Industrial Facilities*”

que aumentan el atractivo del producto, posible reducción de costes a través de economías de escala, y el desarrollo de opciones de reciclaje.

Los factores externos incluyen **la alta aceptación de los consumidores, el peligro inminente que representa el cambio climático, el aumento del precio de los materiales de recursos fósiles y dependencia de los mismos.** Se espera que en los próximos años la capacidad de estos materiales incremente considerablemente. Para ello, será clave aumentar la capacidad de extraer materias primas renovables, incrementar la eficiencia de las tecnologías ecológicas existentes y mejorar las propiedades finales de los productos para cumplir las expectativas exigidas por el mercado.

Los datos de mercado anuales obtenidos por European Bioplastics y el Instituto de bioplásticos y biocomposites (IFBB), reflejan el éxito actual y futuro de la **industria de bioplásticos, con capacidades de producción** que se multiplican de los 1,4 millones de toneladas en 2012 a más de **6 millones de toneladas en 2017.**

Según el IFBB, en el año 2011 la producción global de **estos materiales en el sector del envase y embalaje superó las 550.000 toneladas** frente a las 80.000 toneladas estimadas para aplicaciones técnicas (incluyendo los sectores de transporte y automoción). Por el contrario, su contribución en sectores como agricultura o construcción, hasta la fecha, continúa siendo relativamente escasa.

La industria de los bioplásticos ofrece una gama creciente de aplicaciones tanto en áreas maduras con nuevas soluciones muy necesarias que contribuyen a reducir la dependencia de las materias primas fósiles en el sector del envase y

el embalaje, con unas estimaciones de producción y mercado favorables, además de cumplir con la normativa medioambiental.

A continuación se expone un análisis cuantitativo y cualitativo de los documentos de patentes y publicaciones científicas relacionadas con nuevos materiales para el envasado de alimentos, con especial interés en aquellos desarrollos enmarcados bajo el área de alimentos de pesca, a fin de perfilar posibles nuevas líneas de investigación en esta área.

2. Metodología de trabajo

Para realizar la recuperación de la información de patentes se consultaron⁵ más de 100 bases de datos internacionales de patentes, en los últimos 20 años, que abarcan las oficinas de Estados Unidos (USPTO), Europa (EPO), Mundial (WIPO), y las principales oficinas nacionales a nivel mundial. En el diseño de la estrategia de búsqueda se utilizaron palabras claves y conceptos como: *food, alimento, comida, lebensmittel, pack, envase, container, contenant, recipiente, embalaje, empaque, material, pescado, fish, molusco, coquillaje, marisco, biodegradable, bioplastic, biopolymer*, entre otras y sus variantes en otros idiomas, así como estrategias de búsqueda que a su vez se subdividieron en otras adicionales.

Además de las palabras claves, se complementaron las estrategias de búsqueda con los códigos de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)⁶ bajo los que podrían quedar encuadradas las patentes de interés.

⁵ Consulta realizada el 16 de Septiembre de 2014

⁶ La clasificación es un sistema jerárquico donde el ámbito de la tecnología se divide en una serie de secciones, clases, subclases y grupos. Este sistema es indispensable para recuperar documentos de patente en la búsqueda en un ámbito específico de la tecnología. El esquema de la clasificación contiene aproximadamente más de 74.000 entradas.

Específicamente se identificó la subclase **B65D** que refiere a **Recipientes para el almacenamiento o el transporte de objetos o materiales**, p. ej. sacos, barriles, botellas, cajas, latas, cartones, arcas, botes, bidones, tarros, tanques; accesorios o cierres para recipientes; **elementos de embalaje o paquetes**.

Específicamente en esta subclase también se localizaron dos subgrupos que se enmarcan dentro del área objeto de estudio:

- **B65D 65/46**: *Materiales de embalaje de tipo o forma particular; Empleo de materiales desintegrables, solubles o comestibles.*
- **B65D 85/50**: *Recipientes, elementos de embalaje o paquetes especialmente adaptados a objetos o a materiales particulares; para organismos vivos, objetos o materiales sensibles a los cambios de ambiente o de condiciones atmosféricas, p. ej. animales terrestres, pájaros, pescados, plantas acuáticas, plantas no acuáticas, cebollas de flores, flores cortadas, hojas.*

Posteriormente se realizó un agrupamiento de las mismas a fin de que quedaran recopilados todos los documentos que conforman el estado del arte referente a **nuevos materiales para envases de pescado, biodegradables y bioplásticos**. Esta unión arrojó un universo de **485 familias de patentes⁷ (1059 documentos de patentes)**.

⁷ Se denomina familia de patentes a los documentos de patente publicados en diferentes países relacionados con la misma invención. Para los países miembro del Convenio de París, estos documentos pueden ser identificados a través de datos de la primera solicitud en base a la cual se invoca el derecho de prioridad en las solicitudes posteriores.

En cuanto a la literatura científica, se utilizó como principal fuente la “*Web of Science*” (Thomson Reuters), diseñándose una estrategia de búsqueda basada en palabras clave para la recopilación de los documentos científicos publicados en los últimos 20 años a nivel internacional⁸. La estrategia utilizada fue la siguiente:

(ALL=((food or aliment or comida or Lebensmittel or nourriture) and (pack* or envase or container or contenant or recipiente or Umverpackung or suremballage or embalaje or empaque) and (biodegradabl*)) AND (TF>=(1994) AND TF<=(2014)));*

Se obtuvieron **424 documentos de literatura científica** entre los que se incluyen artículos de revistas técnicas, artículos de congresos y conferencias, libros y reseñas.

3. Análisis de los Documentos de Patentes

A continuación se presentan algunos indicadores que permiten evaluar la tendencia en el área, índice de innovación, países, regiones y entidades generadoras de la innovación, así como los principales mercados de interés agilizando así la lectura de los documentos de patentes.

3.1. Evolución tecnológica

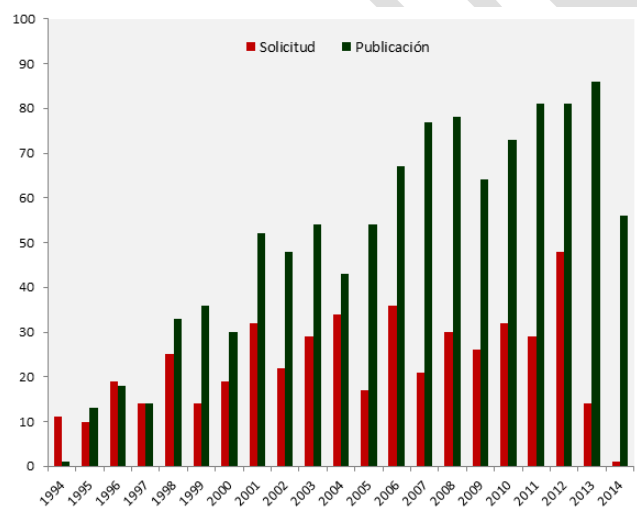
La evolución del número de solicitudes de patentes en el tiempo determina la evolución del interés en una tecnología a lo largo del tiempo. También permite identificar la fase del ciclo de vida del área tecnológica concreta, que favorecerá diferentes tipos de innovación en

⁸ Consulta realizada el 1 de Octubre de 2014

cada una de sus fases: a) Inicial, b) Media, o c) de declive.

Este indicador muestra cómo ha evolucionado la tecnología a lo largo del tiempo. En la Figura 1 se observan dos variables: el año de prioridad de un desarrollo y el número de publicaciones de patentes por año, lo que permite evaluar la evolución de los desarrollos en el periodo de tiempo considerado, así como la magnitud de extensión o publicación en los mercados de interés.

En este caso, se aprecia que se trata de una **tecnología en fase de desarrollo** con una actividad de publicación más intensa en la última década. Se aprecia una tendencia irregular pero creciente tanto a nivel de las solicitudes de patentes como de las publicaciones y específicamente destaca el 2013 con 86 publicaciones, lo que denota el interés actual del área.



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes.

Figura 1. Evolución de solicitudes de familias de patente y publicación de patentes (Año de prioridad vs Año de publicación)

3.2. Indicador de Innovación

El seguimiento de dichas citas es de gran utilidad para el estudio de la innovación generada en un campo determinado, porque a través de las citas se pueden determinar las patentes más relevantes y porque las citas indican las direcciones de los flujos de conocimiento.

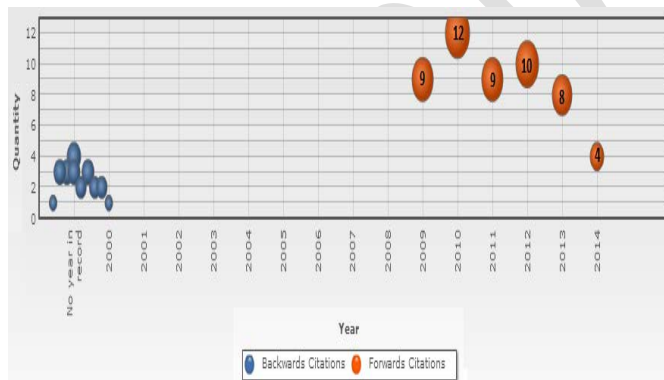
Para determinar el mencionado índice de innovación de las patentes del conjunto se ha definido un indicador "i" que establece una comparación entre las citas recibidas y las citas emitidas en una patente, utilizando además un criterio de ponderación de las mismas en función del tiempo transcurrido desde su publicación. De esta manera se establece un ranking de patentes según su grado de innovación "i" en el que las mejor posicionadas son aquellas en las que el indicador definido tiene un valor positivo más elevado.

En la mejor situación se encontrarán aquellas patentes que hayan realizado pocas citas, hayan recibido muchas y tengan una menor antigüedad. Es relevante destacar que el 62% del universo recopilado no ha recibido citas, que reafirma el mensaje obtenido de la evolución de las patentes, ya que se infiere que es una **tecnología en fase de desarrollo**, donde los desarrollos, para obtener una gran aceptación, deben presentar una novedad mundial frente a lo ya conocido y comercializado.

Por tanto, las innovaciones que no han recibido citas presentan una ruptura con todo lo anteriormente conocido y presentan características que difieren de los productos o invenciones ya existentes.

A continuación se muestra el listado con las patentes más citadas ordenadas de mayor a menor en función del indicador de innovación “i”⁹. Se observa en la Tabla 1 los 10 documentos con un grado de innovación mayor que 1,25, ordenadas de mayor a menor en función del grado de innovación que presentan.

Destaca en primera posición la patente **JP2008115372A** “*Biodegradable resin composition*” de la empresa japonesa **KAO CORP**¹⁰. Dicha patente fue solicitada en el año 2007, y desde entonces ha recibido 31 citas y posee un grado de innovación de 3,8. En la figura 2 se puede observar el creciente número de citas que ha recibido la familia de la patente a lo largo de los años, resaltando el año 2010 con 12 citas recibidas.



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes.

Figura 2. Evolución del número de documentos citados y citas recibidas por la familia de la patente JP2008115372A

⁹ Cabe mencionar que éstas serán las patentes más innovadoras del listado, sin perjuicio de que patentes relativamente recientes aún poco citadas vayan acumulando nuevas citas en el futuro, y con el paso de los años puedan derivar en patentes de referencia como lo son ahora las que hemos señalado.

¹⁰ Kao Corporation, tiene dividida su actividad comercial en 6 unidades de negocio las cuales dan servicio a diferentes tipos de necesidades en diversas áreas como aromas y fragancias, tóner, resinas, productos oleoquímicos, tensioactivos para aplicaciones muy variadas, productos para la agricultura, construcción, anticorrosivos, lubricantes, materia activa para productos detergentes y cosmética.

La invención desarrolla una composición de **resina biodegradable (resina poliláctica)** que tiene una velocidad de cristalización favorable, excelente moldeabilidad, incluso a baja temperatura y resistencia al calor.

Dicha composición puede ser utilizada para electrodomésticos, componentes para vehículos a motor, material de construcción, **embalaje de alimentos** y materiales agrícolas.

Con el fin de visualizar hacia dónde se dirige el desarrollo de nuevas tecnologías, se analiza una *trayectoria tecnológica* en base a las citas recibidas para ilustrar el desarrollo de la tecnología a lo largo de los años. En la figura 3 se muestran las ramificaciones proyectadas *hacia atrás* y *hacia delante*, con las que se puede observar qué nuevos desarrollos han dado pie a una invención a partir de un documento de patente en concreto, y por tanto inferir hacia dónde se dirige la investigación en este campo.

Analizando el flujo de citas emitidas y recibidas, se observa como de las **citas recibidas** por la patente **JP2008115372A** un **71% son de la propia empresa que ha utilizado este desarrollo como fundamento para subsiguientes innovaciones.**

Boletín de Vigilancia Tecnológica

Nuevos materiales para envases de pescado que sean biodegradables y sustituyan el latón

Tabla 1. Índice de innovación (<1,25)

Nº publicación	Título	Solicitante	País Solicitud	Año solicitud	Documentos citados	Citas recibidas	"i"	
1	JP2008115372A	BIODEGRADABLE RESIN COMPOSITION	KAO CORP	JP	2007	4	31 ¹¹	3,8
2	WO2007136086A1	MATERIAL COMPRISING POLYLACTIC ACID AND CELLULOSE FIBER	UNIV KYUSHU NAT CORP	WO	2007	7	28	3
3	US5801116A	PROCESS FOR PRODUCING POLYSACCHARIDES AND THEIR USE AS ABSORBENT MATERIALS	RHODIA INC	US	1997	58	99	2,4
4	JP2003147177A	BIODEGRADABLE SHEET, FABRICATED ARTICLE USING SHEET AND PROCESS FOR FABRICATED SHEET	mitsubishi plastics ind ltd	JP	2001	0	27	2,07
5	US20060275563A1	BIODEGRADABLE AND COMPOSTABLE MATERIAL	DUFFY K	US	2006	0	14	1,75
6	JP2006016605A	LACTIC ACID-BASED FLEXIBLE FILM	mitsubishi plastics ind ltd	JP	2005	6	21	1,6
7	US5766751A	LAMINATE, LAMINATE FILM AND SHAPED ARTICLE COMPRISING INORGANIC LAMINAR COMPOUND	SUMITOMO CHEM CO LTD	US	1995	20	51 ¹²	1,6
8	JP2004002613A	STARCH-BASED COMPOSITE RESIN COMPOSITION AND ITS MOLDED PRODUCT	HISHINUMA MINORU	JP	2004	0	18	1,5
9	WO2007058313A1	OXYGEN-ABSORBING RESIN, OXYGEN-ABSORBING RESIN COMPOSITION AND OXYGEN-ABSORBING CONTAINER	TOYO SEIKAN KAISHA LTD.	WO	2007	2	13	1,37
10	US20040092672A1	TERNARY MIXTURE OF BIODEGRADABLE POLYESTERS AND PRODUCTS OBTAINED THEREFROM	NOVAMONT SPA	US	2004	0	15	1,36

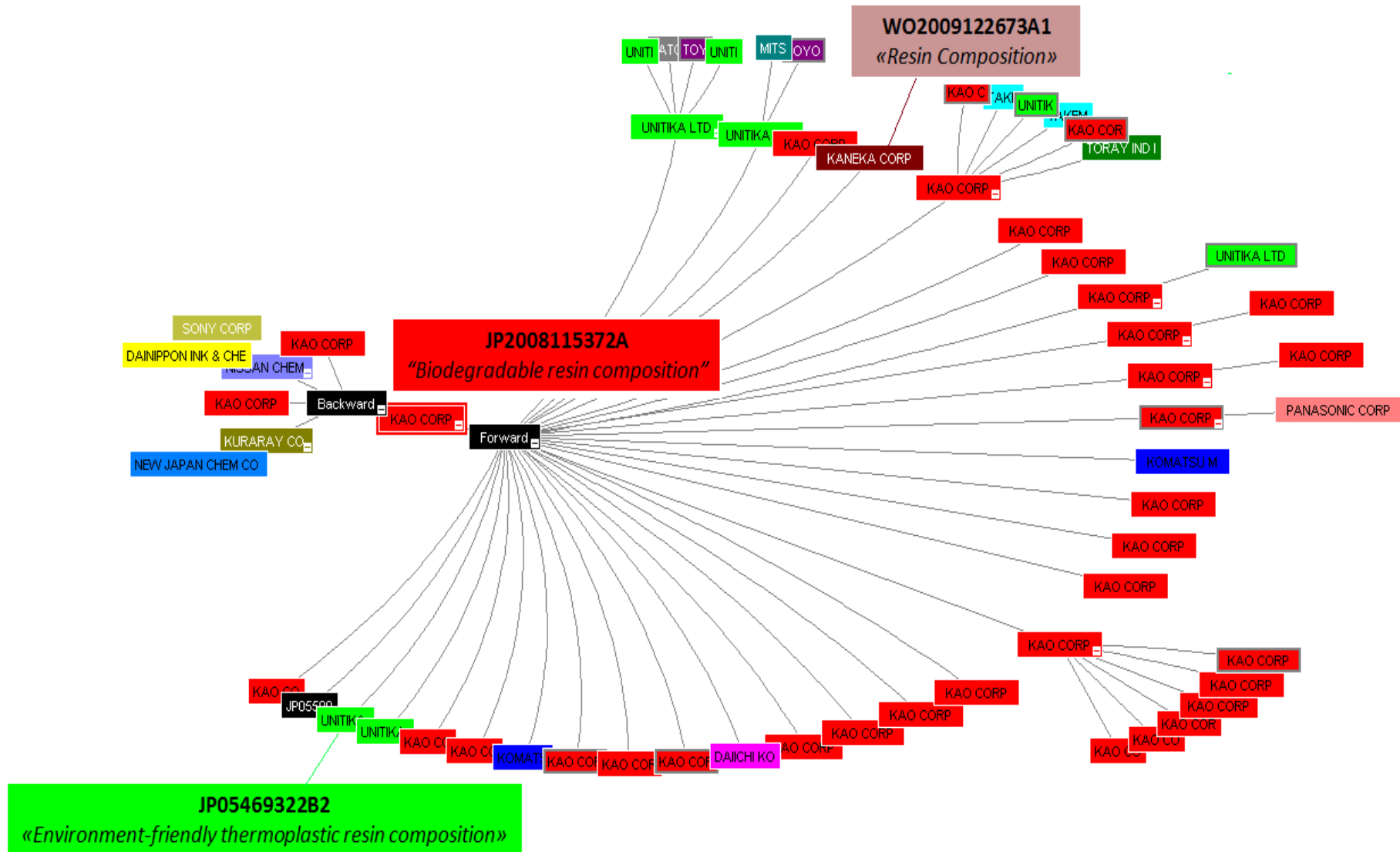
Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes

¹¹ Es el miembro de la familia de patentes con mayor número de citas recibidas. El total de las citas recibidas en la familia de patentes ha sido 52.

¹² Es el miembro de la familia de patentes con mayor número de citas recibidas. El total de las citas recibidas en la familia de patentes ha sido 131.

Boletín de Vigilancia Tecnológica

Nuevos materiales para envases de pescado que sean biodegradables y sustituyan el latón



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes.

Figura 3. Trayectoria Tecnológica de JP2008115372

Entre los documentos que citan a dicho documento cabe destacar:

- **WO2009122673A1** “*Resin Composition*” de la empresa japonesa **KANEKA CORP**¹³ y que ha sido publicada en 2009. En dicha patente se protege una composición de resina que contiene un poliéster biodegradable, una amida de ácido graso y un compuesto tal como el compuesto que contiene amina, alcohol de sacarosa, ácido cianúrico, timina y/o uracilo.

La composición de resina se utiliza para la fabricación de productos moldeados como láminas, tubos, tableros, recipientes, bolsas, ropa, material de construcción, y componentes para la agricultura, la pesca, la silvicultura, la horticultura, la medicina, la industria de alimentos, envases y vehículos de motor.

- **JP05469322B2** “*Environment-friendly thermoplastic resin composition*” de la empresa japonesa **UNITIKA LTD**¹⁴ y que ha sido publicada en 2014. En dicha patente se protege una composición de resina termoplástica para un producto moldeado que contiene resina de poliamida, resina de poliolefina y / o resina de poliestireno, poliolefina modificada y un relleno de origen vegetal (en concreto de kenaf¹⁵).

¹³ Es un fabricante japonés de productos químicos, incluyendo resinas, intermediarios farmacéuticos, suplementos alimenticios, fibras sintéticas y productos químicos finos.

¹⁴ Es una empresa japonesa que produce principalmente diversos textiles, vidrio, plásticos y productos de fibra de carbono. También son conocidos por sus films, que se utilizan en productos de consumo como ropa deportiva y envasado de alimentos.

¹⁵ Kenaf es una planta tropical que tiene una apariencia similar al bambú y está emparentada con el algodón

En segundo lugar aparece la patente **WO2007136086A1** “*Material comprising polylactic acid and cellulose fiber*” de la universidad japonesa **UNIV KYUSHU**.¹⁶ Dicha patente fue solicitada en el año 2007, y desde entonces ha recibido 28 citas y posee un grado de innovación de 3. Cabe destacar como un **64% de las citas recibidas** por la patente **WO2007136086A1** las ha realizado la empresa japonesa **KAO CORP**, de la cual ya hicimos referencia anteriormente.

Dicha patente protege una composición de **resina que contiene ácido poliláctico (≥75%) y de nanofibras de celulosa (≅ 0,05-10%)**. Con esta adición de nanofibras de celulosa que **mejora la cristalización, resistencia al calor, resistencia y moldeabilidad de la composición de resina con respecto al ácido poliláctico sin aditivos**. A su vez dicha resina puede ser utilizada en productos moldeados tales como contenedores de alimentos, material de absorción de impacto y plásticos, y para biomateriales.

Analizando la trayectoria de citas recibidas por **WO2007136086A1** (véase Figura 4), cabe destacar la cita realizada por la empresa canadiense **FPIinnovations** en su patente **US8829110B2** “*Nanocomposite biomaterials of nanocrystalline cellulose (NCC) and polylactic acid (PLA)*” publicada en 2014. En el documento se describe la producción de celulosa nanocristalina (NCC) y nanocompuestos de ácido poliláctico (PLA). Los nanocompuestos de NCC-PLA son útiles para producir películas y/o productos moldeables en 3 dimensiones para el embalaje y otras aplicaciones industriales.

¹⁶ Es una de las universidades imperiales de Japón. Es considerada también como una de las instituciones de mayor prestigio en Japón.

Estos compuestos han mejorado la funcionalidad (por ejemplo, barrera de gas), el rendimiento reológico y mecánico, y estabilidad dimensional en relación con el PLA. Los nanocompuestos están hechos de recursos renovables en su totalidad y son potencialmente biocompatible y reciclables.

Se observa una tendencia creciente a la exploración de **nuevos materiales poliméricos, donde destacan el ácido poliláctico y los polihidroxialcaonatos, que se presentan como una alternativa respetuosa con el medioambiente, con buenas propiedades físicas y químicas para su uso en el envasado de alimentos.**

Como conclusión, los materiales poliméricos basados en fuentes naturales o en el aprovechamiento de subproductos de dichas fuentes, se presentan como una alternativa fuerte para la obtención de envases biodegradables para su uso en el envasado de alimentos reemplazando en muchos casos a materiales tradicionales como el cartón y el latón.

3.3. Exploración de mercado

La distribución geográfica de los compradores ha cambiado en los últimos años. Existe actualmente un interés creciente de mercado en la región Asia-Pacífico que representa el 37% de los ingresos en el 2013, en comparación con el 31% para América y 28% para Europa.

Centrando el foco en América del Sur, Colombia es uno de los países con mayores ventajas respecto a otros países. Existe la posibilidad de utilizar fuentes productoras de almidón como la yuca o la papa para obtener bioplásticos biodegradables.

La yuca posee una mayor cantidad de almidón con respecto al maíz y la papa y el país la produce en cantidades industriales. Más de 185.000 hectáreas de yuca se encuentran cultivadas en Colombia, de ellas 26.320 corresponde a yuca industrial. El consumo nacional de yuca industrial supera las 269.000 toneladas, la industrial usada para almidón a 69.000 mil toneladas y la industrial destinada a otros usos 200.000 toneladas¹⁷.

En esta línea, ya existen patentes que utilizan la yuca como materia prima para crear envases biodegradables. Un ejemplo es la patente **CN101200558A** “*Biodegradable cassava starch base material and product*” del inventor particular chino Wu Tong-Gang, en la cual desarrollan un material biodegradable a base de almidón de yuca, polipropileno o polietileno y pigmentos de titanio para contenedores o envases de alimentos.

Otro ejemplo es el documento **KR2010113309A** “*Composition of container comprising biodegradable starch and manufacturing method thereof*” desarrollado por la empresa coreana **ECHOBUCK CO LTD**, en el cual se protege la fabricación de un recipiente biodegradable utilizado como recipiente de alimentos, donde el material utilizado es un subproducto de cultivos biodegradables (como maíz y arroz).

Por otra parte, otro de los países a destacar es **Perú**, donde un grupo de científicos de la **Universidad Católica** ha creado un plástico a base de papa que es **biodegradable** y puede dar un valor agregado a los productos agrícolas del país.

¹⁷ <http://www.portalfruticola.com/2013/02/19/colombia-minagricultura-lanza-plan-nacional-de-yuca-industrial/?pais=spain>

Este proyecto presenta un producto que además es **biocompostable**, lo que significa que no afecta los ecosistemas y es una **alternativa frente a los plásticos obtenidos a partir de derivados del petróleo**.

La materia prima para la obtención de este plástico biodegradable puede ser de diferente tipo, por ejemplo de la papa, yuca, batata (camote), plátano, legumbres y otras fuentes de almidón con altos contenidos de ácido láctico.

El uso de almidón de papa como materia prima para la producción de plásticos biodegradables crearía una nueva industria en el Perú, que podría beneficiar a los productores de la costa, sierra o selva, que podrían comercializar su producción y aumentar sus ingresos, al obtener mejor precio por el almidón de tubérculos y raíces que por condiciones de calidad no se pueden comercializar en el mercado de productos frescos.

Por ello, el uso de empaques que utilizan recursos naturales como el almidón permitiría a las empresas peruanas contar con certificaciones de biodegradabilidad y compostabilidad que les permitiría abrir nuevos mercados con estándares más altos respecto al tema medio ambiental.

Por tanto, se podría contemplar la posibilidad de la **sustitución de materiales tradicionales como el latón o las latas para el envasado de pescado por otros recipientes cuya composición incluye materiales poliméricos biodegradables**. Para que esto se lleve a cabo es importante realizar estudios sobre:

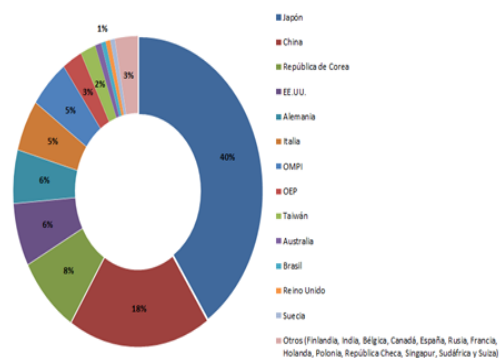
a) Variación de propiedades del alimento envasado en envases con estas composiciones poliméricas.

b) Resistencia mecánica, física y química del envase al entorno.

Sin embargo, uno de los factores importantes a considerar es el precio de la materia prima y en este caso, dado el gran dinamismo del mercado y de las líneas de investigación, se puede estimar una bajada de precios de la materia prima dado la gran aplicabilidad en multitud de sectores y que podría dar dos escenarios que beneficiarían por igual esta bajada de costes: a) Muchos actores que aumenten la competitividad de precios; b) Pocos actores con un gran volumen de ventas que abaratarían el coste de producción y por tanto disminuirían su precio de venta.

3.4. Posicionamiento geoestratégico

En la Figura 5 se muestra de manera específica cuales son los principales países generadores de innovación en el área. Destaca, desde la perspectiva regional, **Asia-Pacífico resalta como líder en la generación de conocimiento y actividad de I+D en el área con un 69% del total de las familias**, donde destacan países como **Japón, China, República de Corea, Taiwán y Australia**.



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes.

Figura 5 . Nº Familias de patentes por países u oficinas de solicitud de prioridad

La **segunda región de interés es Europa**, con un **17%** de las innovaciones, donde destacan **Alemania, Italia, la Oficina Europea (OEP), Reino Unido y Suecia**, entre otros.

Por último, destaca la escasa participación del **continente Americano**, con un **7%** de las innovaciones donde destaca **Estados Unidos, Brasil y Canadá**.

Desde la perspectiva de los mercados de interés, en la siguiente tabla se muestra la **distribución de los 1059 documentos de patente por país u oficina a los cuales se han extendido la protección de dichos documentos. De tal forma que** Japón, China y República de Corea no sólo destacan como líderes en la generación de innovaciones, sino también como los principales mercado de interés, **con un 49% de las publicaciones (Véase Tabla 2)**.

Regionalmente, **Asia-Pacífico destaca como principal mercado de interés con un 56% de las publicaciones en el área**, donde destacan países como **Japón, China, República de Corea, Australia y Taiwán**. Además, esta región posee una **actividad media en publicaciones en los últimos 3 años** (%11-13), lo que denota el interés actual que existe en esta área en dicha región. Cabe señalar que un **19%** de las patentes han sido publicadas a través de las **Oficinas Internacionales (OEP y OMPI)**, lo cual reafirma el interés global que despierta la tecnología.

En cuanto al análisis de los solicitantes que han decidido extender sus invenciones a estos países, destaca la **estrategia internacional** de empresas como la italiana **NOVAMONT SPA**, las japonesas **KAO CORP y MITSUBISHI PLASTICS IND LTD**, la estadounidense **CRYOVAC INC** (subsidiaria de Sealed Air Corp) y la sueca **TETRALAVAL GROUP**, las cuales han publicado sus invenciones en los

principales mercados y otros secundarios como Taiwán, España, Brasil, Noruega, Sudáfrica, México, Nueva Zelanda e Israel.

Así, se aprecia como los **países más activos tecnológicamente** en el área de interés son **Japón, China, República de Corea, Australia, Estados Unidos y Alemania**.

3.5. Liderazgo tecnológico

Mediante este indicador se identifica el entorno de competidores y su posición relativa, que permite evaluar a los solicitantes más prolíficos en el área, ya que se entiende que éstos serán los que soliciten mayor número de patentes.

Los 20 principales solicitantes representan el **42%** del total de las patentes recuperadas del universo objeto de estudio. La gran mayoría de estos solicitantes son empresas, a excepción de la **Escuela Politécnica Federal de Zúrich** de Suiza (Universidad) (Véase Tabla 3).

Por último, en la tabla 4 se muestra la estrategia de extensión de los principales solicitantes, donde se observa una estrategia de extensión hacia países como **EE.UU., Japón, China, República de Corea, Australia, Alemania y España**. También destaca la actividad a través de las **Oficinas Internacionales (OMPI y EPO)**.

Boletín de Vigilancia Tecnológica

Nuevos materiales para envases de pescado que sean biodegradables y sustituyan el latón

Tabla 2. Nº de Patentes por los principales países u Oficinas de publicación

País /Oficina Publicación	Nº Publicaciones	%Total	%11-13	Empresas
JAPÓN	295	28%	15% of 295	KAO CORP [30]; MITSUBISHI PLASTICS IND LTD [19]; TOPPAN PRINTING CO LTD [17]; TETRA PAK[4]
CHINA	143	14%	36% of 143	NOVAMONT SPA [6]; SHENYANG CHUANGDA TECHNOLOGY TRADING [5]; UNIV WUHAN [4]; ANHUI DELIN ENVIRONMENTAL PROTECTION DEV GROUP CO LTD [4]; TETRA PAK[1]
EE.UU.	116	11%	27% of 116	KAO CORP [10]; NOVAMONT SPA [6]; MITSUBISHI PLASTICS IND LTD [4]; CRYOVAC INC [4]; TETRA PAK[4]
OMPI	106	10%	22% of 106	HUHTAMAKI RONSBERG ZN HUHTAMAKI DEUT GMB [6]; CRYOVAC INC [4]; APACK BIOLOGISCHE VERPACKUNGEN AG [4]
OEP	99	9%	16% of 99	CRYOVAC INC [9]; SUMITOMO BAKELITE CO LTD [5];KUREHA CORP [5]
REPÚBLICA DE COREA	75	7%	31% of 75	SKC CO LTD [6]; NOVAMONT SPA [5]; KAO CORP [4]; UNIV CHUNGNAM NAT [4]; MITSUBISHI PLASTICS IND LTD [4]
AUSTRALIA	56	5%	20% of 56	NOVAMONT SPA [5]; CRYOVAC INC [4]; SUMITOMO CHEM CO LTD [4]; TETRA PAK[2]
ALEMANIA	52	5%	4% of 52	APACK BIOLOGISCHE VERPACKUNGEN AG [5]; CRYOVAC INC [4]; BITTNER ENG TECHNOLOGY ASSOC INC [4]; STANDARD STARCH LLC [4]; AMYLEX CORP [4]; TETRA PAK[3]
CANADÁ	22	2%	18% of 22	PERLEN CONVERTING AG [3]; ETH ZUERICH [3]; NOVAMONT SPA [2]; CRYOVAC INC [2]; CURWOOD INC [2] TSUKIOKA KK [2]; UNIV QUEBEC A MONTREAL [2]
TAIWÁN	20	2%	15% of 20	NOVAMONT SPA [2]; IND TECHNOLOGY RES INST [2]; MITSUBISHI PLASTICS IND LTD [2]
ESPAÑA	15	1%	7% of 15	NOVAMONT SPA [2]; BITTNER ENG TECHNOLOGY ASSOC INC [2]; STANDARD STARCH LLC [2]; AMYLEX CORP [2]; TETRA PAK[1]
ITALIA	10	1%	30% of 10	NOVAMONT SPA [2]
BRASIL	9	1%	11% of 9	NOVAMONT SPA [2]; TETRA PAK[1]
REINO UNIDO	7	1%	29% of 7	PLANIT PROD LTD [2]; IND TECHNOLOGY RES INST [2]; EVAP ENVIRONMENTALS LTD [2]
RUSIA	6	1%	17% of 6	NATURIN VISCOFAN GMBH&CO [2]

Boletín de Vigilancia Tecnológica

Nuevos materiales para envases de pescado que sean biodegradables y sustituyan el latón

País /Oficina Publicación	Nº Publicaciones	%Total	%11-13	Empresas
NORUEGA	5	<1%	0% of 5	NOVAMONT SPA [2]
SUDÁFRICA	5	<1%	20% of 5	NOVAMONT SPA [1]; NATURIN VISCOFAN GMBH&CO [1]
MÉXICO	5	<1%	0% of 5	CRYOVAC INC [2]; NATURIN VISCOFAN GMBH&CO [2]; TETRA PAK[1]
FRANCIA	3	<1%	67% of 3	IND TECHNOLOGY RES INST [1]
SUECIA	2	<1%	0% of 2	YEH C [2]
REPÚBLICA CHECA	2	<1%	0% of 2	HOESCHT AG[1]
NUEVA ZELANDA	2	<1%	0% of 2	CRYOVAC INC [1]; NATURIN VISCOFAN GMBH&CO [1]
ISRAEL	1	<1%	0% of 1	NOVAMONT SPA [1]
HUNGRÍA	1	<1%	0% of 1	KALLE GMBH & CO [1]
FINLANDIA	1	<1%	100% of 1	WALKI GROUP OY [1]
POLONIA	1	<1%	100% of 1	TWAROG PREDIESEZ [1]
PERÚ	1	<1%	0% of 1	NATURIN VISCOFAN GMBH&CO [1]
Total	1.059	100%		

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes

Boletín de Vigilancia Tecnológica

Nuevos materiales para envases de pescado que sean biodegradables y sustituyan el latón

Tabla 4. Estrategia de extensión de los principales solicitantes (Documentos de patentes)

Principales Empresas	Región ->	AMÉRICA					OFICINAS		EUROPA					ASIA-PACIFICO						
	País de Publicación	EE.UU.	Canadá	México	Perú	Brasil	OMPI	EPO	Alemania	España	Italia	Noruega	Reino Unido	Japón	China	Rep. De Corea	Taiwán	Rusia	Australia	Nueva Zelanda
KAO CORP		10				1	3	3					30	2	4	1				
NOVAMONT SPA		4	2			2	2	4	2	2	2		3	6	5	2		5		
MITSUBISHI PLASTICS IND LTD		4	1				3	3	2				19	3	4	2				
CRYOVAC INC		6	2	2		1	4	9	4	1			1	2	2		1	4	1	
SUMITOMO CO LTD		3					3	5	2	1			11	2	2	1		4		
KUREHA CORP		6					3	5	2				8	2	2	1				
TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA		4		1		1	1	2	3	1		1	4	1			1	2		
APACK BIOLOGISCHE VERPACKUNGEN AG		2					4	3	5			1	1		1			3		
NATURIN VISCOFAN GMBH & CO		1		2	1	1	1	2	1	1			2	1	1		2	2	1	
TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS LTD		3					1	1					10	1	2			1		
IND TECHNOLOGY RES INST		5						1		1		2	3			2				
CURWOOD INC		3	2					3	1				1	1	2			2		
ETH ZUERICH		2	3				2	3					2	2						
PERLEN CONVERTING AG		2	3				2	3					2	2						
MITSUI CHEM INC		1					1	2					6	2	1					
AMYLEX CORP							1	4	4	2								1		
BITTNER ENG TECHNOLOGY ASSOC INC							1	4	4	2								1		
STANDARD STARCH LLC							1	4	4	2								1		
UNILEVER NV		1				1	2	2	1	1								2		
BASF AG		3					2	2	1				1	1		1				

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes

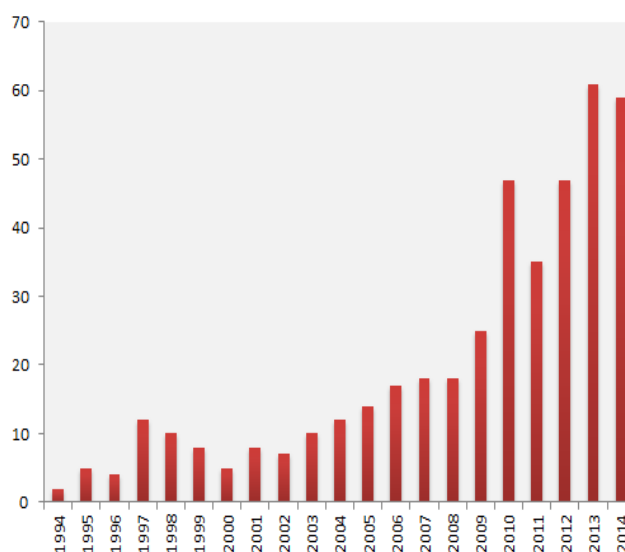
Tabla 3. Principales solicitantes

	Solicitantes	Nº Patentes	% Total	%11-13
1	KAO CORP	54	5%	26% of 54
2	NOVAMONT SPA	45	4%	4% of 45
3	MITSUBISHI PLASTICS IND LTD	41	4%	15% of 41
4	CRYOVAC INC	40	4%	2% of 40
5	SUMITOMO CHEM CO LTD	34	3%	3% of 34
6	KUREHA CORP	29	3%	7% of 29
7	TETRA PAK	22	2%	0% of 22
8	APACK AG FUR BIOLOGISCHE VERPACKUNGEN	20	2%	0% of 20
9	NATURIN VISCOFAN GMBH & CO	19	2%	11% of 19
10	TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS LTD	19	2%	26% of 19
11	INDUSTRIAL TECHNICAL R&D LABORATORY INC	15	1%	40% of 15
12	CURWOOD INC	15	1%	27% of 15
13	ETH ZURICH	14	1%	43% of 14
14	PERLEN CONVERTING AG	14	1%	43% of 14
15	MITSUI CHEM INC	13	1%	0% of 13
16	AMYLEX CORP	12	1%	0% of 12
17	BITTNER ENG TECHNOLOGY ASSOC INC	12	1%	0% of 12
18	STANDARD STARCH LLC	12	1%	0% of 12
19	UNILEVER NV	11	1%	9% of 11
20	BASF AG	11	1%	27% of 11
TOTAL		452	42%	

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de patentes

4. Análisis de los documentos de literatura científica

Del conjunto de **424 artículos científicos** recuperados, se observa una **evolución creciente**, con una actividad mayor desde el año 2010, alcanzándose un **máximo de publicaciones científicas en el año 2013 con 61**, dato que podría ser superado este año (2014), ya que hay publicado 59 documentos hasta el mes de Octubre de 2014.



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de publicaciones

Figura 6. Evolución de publicaciones científicas

Por otro lado, en cuanto a la tipología de las publicaciones utilizada para la difusión de los trabajos científicos en el área, destaca el uso **mayoritario de artículos en revistas técnicas (71%)**, seguido de **artículos de congresos y conferencias y de reseñas con un 14% de los documentos, respectivamente.**

En cuanto a las organizaciones que han publicado trabajos científicos en el área, se aprecian 22 organizaciones que han publicado un **38% de los documentos que conforman el estado del arte en el área.**

Tabla 5. Listado de organizaciones

#	Organización	Nº Docs.	Origen
1	UNIVERSITY OF FOGGIA	14	ITALIA
2	MICHIGAN STATE UNIVERSITY	13	ESTADOS UNIDOS
3	CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (CNR)	13	ITALIA
4	CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)	11	ESPAÑA
5	COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH (CSIR) - INDIA	10	INDIA
6	UNIVERSITY OF TEHRAN	9	IRÁN
7	MOKPO NATL UNIV	9	REPÚBLICA DE COREA
8	UNIVERSITY OF NAPLES FEDERICO II	8	ITALIA
9	INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA)	8	FRANCIA
10	ARISTOTELIAN UNIV SALONIKA	8	GRECIA
11	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	7	BRASIL
12	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA	7	ARGENTINA
13	UNIVERSITY OF LORRAINE	6	FRANCIA
14	TIANJIN UNIV COMMERCE	6	CHINA
15	SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	6	CHINA
16	CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY	6	REPÚBLICA DE COREA
17	ZHEJIANG UNIVERSITY	5	CHINA
18	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	5	BRASIL
19	UNIVERSIDAD DE ALICANTE	5	ESPAÑA
20	RUTGERS STATE UNIVERSITY	5	ESTADOS UNIDOS
21	NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY (AIST)	5	JAPÓN
22	HONG KONG POLYTECHNIC UNIVERSITY	5	CHINA
TOTAL		171 (40%)	

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de publicaciones

En las primeras posiciones cabe destacar la **UNIVERSITY OF FOGGIA** (Italia) y **MICHIGAN STATE UNIVERSITY** (Estados Unidos), seguidas por 3 centros de investigaciones importantes a nivel mundial como el **CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE** (CNR, Italia), **CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS** (CSIC, España) y el **COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH** (CSIR, India). Estas 5 entidades acumulan un 14% de las publicaciones en el área.

Poniendo el foco en las entidades latinoamericanas se observa la presencia de universidades brasileñas como la **UNIVERSIDADE DE SAO PAULO** y **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS** y argentina como la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA**.

Por otra parte, analizando los documentos científicos más citados del universo recopilado se puede observar una muestra representativa de las líneas de investigación del área que mayor interés han despertado a lo largo del tiempo.

El documento más citado del universo recopilado es el artículo ***“An overview of polylactides as packaging materials”***¹⁸ publicado en 2004 y que ha recibido 793 citas en estos 10 años. La organización publicadora de dicho artículo es la **MICHIGAN STATE UNIVERSITY**, siendo la segunda entidad en número de documentos publicados en el área, por lo que se presenta como un **centro de referencia en el ámbito de nuevos materiales para envases**.

¹⁸ Auras, R ; Harte, B ; Selke, S *“An overview of polylactides as packaging materials”* (2014) MACROMOLECULAR BIOSCIENCE | 4 (9): 835-864

Por otra parte, destaca la publicación: *Gomez-Estaca, J; Lopez-de-Dicastillo, C; Hernandez-Munoz, P ; Catala, R ; Gavara, R*¹⁹ “*Advances in antioxidant active food packaging*” (2014) **TRENDS IN FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY | 35 (1): 42-51**, la cual revisa los últimos avances en el envasado activo antioxidante de alimentos, con especial énfasis en los sistemas de liberación de antioxidantes.

En general, se observa como hay un interés actual en la **mejora de los envases clásicos o tradicionales mediante la incorporación de nuevos materiales como los bioplásticos biodegradables** y concretamente en la **mejora de las propiedades que poseen estos materiales mediante la adición de otros compuestos naturales, como es la arcilla**. Otra de las líneas de investigación actuales son los **envases activos**, que son aquellos que prolongan la vida útil del alimento y que **con la ayuda del desarrollo de la nanotecnología en este campo** se abre un abanico de combinaciones amplio, que **proveen de una mejora constante al área de envases y conservación de alimentos**.

5. Marco Regulatorio

El marco regulatorio tanto a nivel legislativo como de regulación de mercado juega en esta área un papel relevante en la innovación. En cuanto al marco regulatorio legislativo, las normativas relativas a la biodegradabilidad de los envases tienen su origen en la **Directiva Europea 94/62/CE** relativa a los envases y residuos de envases.

Las normativas nacionales europeas no están desarrolladas de la misma manera en todos los países, y guardan relación con el grado de consumo o de desarrollo industrial que los materiales biodegradables tienen en cada país.

En el informe se realizó una relación de las normas establecidas en las distintas partes de mundos sobre la biodegradabilidad de los materiales y que deberían ser tenidas en cuenta a la hora de desarrollar un nuevo material que cumpla esta característica para su uso como envase de alimentos.

¹⁹ Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (España).