



Transinformação

ISSN: 0103-3786

transinfo@puc-campinas.edu.br

Pontifícia Universidade Católica de

Campinas

Brasil

PÉREZ-ARREORTÚA, Noé; DÍAZ-PÉREZ, Maidelyn; GIRÁLDEZ-REYES, Raudel;  
CARRILLO-CALVET, Humberto Andrés

Análisis de contenido del dominio tecnológico vegetable oil combustion

Transinformação, vol. 26, núm. 3, septiembre-diciembre, 2014, pp. 227-238

Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Campinas, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384340897009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

# Análisis de contenido del dominio tecnológico *vegetable oil combustion*<sup>1</sup>

## *Content analysis of the technological domain vegetable oil combustion*

Noé PÉREZ-ARREORTÚA<sup>2</sup>

Maidelyn DÍAZ-PÉREZ<sup>3</sup>

Raudel GIRÁLDEZ-REYES<sup>3</sup>

Humberto Andrés CARRILLO-CALVET<sup>4</sup>

### Resumen

La patente es una medida de productividad científico-tecnológica muy utilizada como indicador tecnológico. Sus análisis está enfocado principalmente a recuentos por año, países, titulares e inventores, pero escasean los estudios de patentes considerando la clasificación técnica utilizada y la información contenida en el documento de invención. La presente investigación tiene como objetivo proponer el uso de la clasificación internacional de patentes y el análisis de contenido de determinados campos del documento de patente como unidad de análisis y medida para realizar un estudio patentométrico en el dominio tecnológico *vegetable oil combustion*. Se utiliza un conjunto de indicadores simples y relacionales, y el software *proINTEC* para el análisis y representación de los datos. La interpretación de los resultados confirma que la información contenida en las patentes de este dominio es pertinente a los intereses del proyecto que ejecuta el caso de estudio.

**Palabras clave:** Aceite vegetal. Análisis de contenido. Clasificación internacional de patentes. Patentes. Combustión.

### Abstract

*The patent document is a measurement unit for scientific and technological productivity commonly used as a technological indicator. Patent studies mainly focus on frequency counts by year, country, assignee and inventor. There are scarce studies on the technical classifications and contents of the invention. The aim of this paper is to propose the use of the International Patent Classification and content analysis of some fields of the patent document as a unit of measurement and analysis to conduct a study on patent metrics in the technological domain *vegetable oil combustion*. A set of simple and relational indicators were used and the software *proINTEC* analyzed the data. The interpretation of the results proves that the information contained in patent documents from this domain is relevant for the goals of the project in the present case study.*

**Keywords:** Vegetable oil. Content analysis. International patent classification. Patents. Combustion.

<sup>1</sup> Trabajo presentado en el VII Seminario Internacional sobre Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Ciencia y la Tecnología "Prof. Gilberto Sotolongo Aguilar" en XIII Congreso Internacional de Información - INFO'2014. Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad La Salle Oaxaca, Escuela de Ingeniería. Oaxaca, México.

<sup>3</sup> Universidad de Pinar del Río, Grupo Gestión de Información, Conocimiento y Tecnologías, Dirección de Información Científico Técnica. Calle Martí Esquina #300, entre 27 de Noviembre y González Alcorta, 20100, Pinar del Río, Cuba. Correspondencia a nombre de/Correspondence to: M. DÍAS-PÉREZ. E-mail: <maidelyn@ict.upr.edu.cu>.

<sup>4</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Departamento de Matemática, Laboratorio de Dinámica no Lineal. Ciudad de México, México.

Recibido el día 27/5/2014 y aceptado para su publicación el 9/9/2014.

## Introducción

La patente es una medida de productividad científico-tecnológica, es un documento que comunica el avance científico al igual que los artículos. Las patentes, incluso indican que la tecnología resultante puede ser aplicada en los procesos de producción, dato que influye y facilita un mejor desempeño en las transferencias de tecnologías y licencias tecnológicas. Las patentes son un indicador tecnológico de significativa relevancia en los estudios de innovación tecnológica (Basberg, 1982, 1983; Pavitt, 1985, 1988; Grupp *et al.*, 1991; Narin, 1995), y una de las fuentes de datos más confiables para realizar estudios bioinformáticos en las últimas décadas (Rip & Courtial, 1984; Leydesdorff & Heimeriks, 2001; Díaz-Pérez & Moya-Anegón, 2008). Por ello hoy, dentro de los análisis bibliométricos se incluyen los estudios con indicadores de patentes (Narin & Olivastro, 1988; Narin, 1994; Spinak, 1998; Klitkou & Gulbrandsen, 2010; Pao-Long *et al.*, 2010).

A pesar de ser tan importantes los estudios de patentes, la mayoría de sus análisis trabajan recuentos por años, países, titulares e inventores, escaseando los estudios patentométricos que realicen análisis con el contenido del documento de invención.

Dentro de los diferentes tipos de mapas que se pueden elaborar mediante análisis métricos de información, uno de los más estudiados es el mapa de coocurrencias de palabras. Se elabora cuando se desea reducir un texto, a las palabras o sus relaciones, mediante las apariciones conjuntas de las palabras que componen ese texto. Este tipo de análisis permite identificar áreas emergentes de conocimiento, composición temática de líneas de investigación, estructura temática de un proyecto investigativo, etc. (Buzydlowski *et al.*, 2002; Fattori *et al.*, 2003; Gil Kim *et al.*, 2008).

Para analizar texto libre dentro de los registros bibliográficos o documentos a texto completo un proceder muy utilizado es establecer relaciones entre dos palabras, contando las veces que estas aparecen juntas en la misma oración o dentro del texto del documento (Callon *et al.*, 1983; Yuen-Hsien *et al.*, 2007). De esta forma se pueden definir las relaciones entre palabras y su grado de intensidad.

Para elaborar los mapas de coocurrencia se parte del principio del valor de las coocurrencias entre dos

agregados, cualesquiera deben ser considerados como el inverso de la distancia (similaridad) existente entre esos mismos agregados en una representación bidimensional. Esta correlación negativa entre similaridad y distancia permite utilizar diversos procedimientos matemáticos para calcular las coordenadas de los agregados en el mapa a partir de sus distancias. Y permite a su vez, mediante la utilización de una metáfora espacial (Shneiderman & Plaisant, 2006) representar las relaciones existentes entre ellas. Estos mapas no son un objetivo en sí mismo sino el vehículo mediante el cual se recuperan y representan estructuras de conocimiento. Los mapas de relaciones de palabras sirven de herramienta para expresar de forma visual los conglomerados que se establecen entre los contenidos de los documentos, e incluso su presencia y combinación en diferentes campos de un registro bibliográfico (Braam *et al.*, 1991). A partir de estas premisas, este estudio pretende analizar el estado del arte del dominio que se analiza para conocer su estructura de contenidos, y además aplicar las técnicas de análisis de contenido a campos específicos y poco analizados en los estudios de patentes (título, resumen y reivindicaciones), no se encontró dentro de la bibliografía consultada estudios anteriores que aborden de igual manera este proceder.

El objetivo de esta investigación es proponer el uso de la clasificación internacional de patentes y la coocurrencia de palabras en determinados campos del documento de patente como unidad de análisis y medida para el análisis de contenido del dominio tecnológico *vegetable oil combustion*.

Este caso de estudio forma parte de un proyecto de investigación de la empresa Vidrio Artesanal Xaquixe S. de R.L. M.I.A.R.T., con nombre comercial Studio Xaquixe, fundada en el año 2002 como una de las primeras fábricas de vidrio artesanal en México. Tiene como objeto crear piezas artesanales con diseños originales para lograr un impacto en la apreciación del vidrio como forma de arte. Durante los últimos años, la empresa se ha dedicado a mejorar el diseño de su horno, se examina la utilización de nuevos materiales con el fin de construir hornos con una mayor eficiencia y que hagan uso de combustibles diferentes a los no renovables (de origen fósil); de tal manera, que se disminuya el impacto negativo al medio ambiente por el uso de este tipo de hornos en el proceso

de fabricación de los productos. A partir de esta necesidad, el presente estudio tiene el propósito de conocer las tecnologías que existen en el dominio *vegetable oil combustion* e indentificar si existe alguna que utilice el aceite vegetal para la combustión interna en hornos. Para alcanzar este objetivo se propone analizar la clasificación temática de las patentes de este dominio tecnológico y realizar un análisis de contenido en diferentes campos del documento de patente: título, resumen y reivindicaciones. Los resultados del estudio apoyarán significativamente el desarrollo de nuevas tecnologías que optimicen los trabajos artesanales con vidrio, como forma de arte.

## Métodos y Procedimientos

La metodología utilizada se describe mediante la fuente de datos, estrategia de búsqueda, herramienta para el procesamiento de datos y técnicas para la representación y visualización de la información del dominio.

*Fuente de datos.* Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO - *United States Patent and Trademark*) se utiliza específicamente como fuente de datos la Base de Datos (BD) Patent Grant.

*Estrategia de búsqueda:* abst/("vegetable oil" OR "vegetable oils" OR "cooking oil" OR "cooking oils") AND (burn\$ OR Combust\$) ANDNOT (candle OR lamp) OR aclm/("vegetable oil" OR "vegetable oils" OR "cooking oil" OR "cooking oils") AND (burn\$ OR Combust\$) ANDNOT (candle OR lamp))

*Procesamiento de los datos.* Software *proINTEC* para la descarga, normalización, procesamiento, análisis y visualización de los datos.

*Técnicas.* Se utiliza como técnica de visualización las redes presentadas en forma de nodos o vértices, donde la estructura semántica se encuentra definida por los enlaces que conectan dichos nodos. La visualización mediante redes hace posible representar las relaciones en red, cruzando variables para encontrar comportamientos o patrones dentro del contenido de las patentes.

Para una mejor representación de la información en el análisis e interpretación de los mapas tecnológicos se utiliza el algoritmo Pathfinder porque permite mostrar

sólo los enlaces más relevantes de las redes mapeadas. Se usa además como técnica de poda, la delimitación numérica de la intensidad de las relaciones en aquellos nodos en que su relación es débil. Y para el posicionamiento de los nodos en la visualización del dominio se emplea el algoritmo de representación espacial Spring Embedded, se utiliza el Netdraw para manipular los gráficos en las representaciones visuales.

## Resultados y Discusión

### Análisis: indicadores simples

*Serie Temporal.* El dominio *vegetable oil combustion* está compuesto por un total de 211 patentes concedidas por la USPTO entre 1976 y el 10 de diciembre del año 2013. El análisis de la razón de variación de la producción por años indica que no hay estabilidad en el crecimiento a lo largo del período de tiempo estudiado.

*Titulares.* Son 103 los propietarios de las patentes relacionadas con *vegetable oil combustion*. Alcanzan el mayor liderazgo los titulares: Paloma Industries, Ltd. en Nagoya, Japón; The Frymaster Corporation en Shreveport, Estados Unidos; Phillips Petroleum Company en Bartlesville Estados Unidos y Pitco Frialator, Inc. de Estados Unidos con sede en Concord. Le siguen Gas Research Institute de Chicago, The Lubrizol Corporation en Wickliffe y Heat and Control, Inc. de Hayward todas de Estados Unidos, así como Elf Antar France del estado de Courbevoie en Francia, cada uno con 4 patentes. Otro segmento muy pequeño de titulares tiene 3 patentes (Ethyl Corporation en Richmond y Philip Morris Incorporated en New York, ambos de Estados Unidos); seguidos de un bloque de 16 titulares con 2 patentes cada uno. El resto de los titulares tienen una sola patente.

*Inventores.* Hay 334 inventores en las patentes concedidas por USPTO entre 1976 y el 2013 sobre el dominio *vegetable oil combustion*.

La mayor productividad inventiva de este dominio recae en la persona de Ejiri; Susumu de Japón, inventor con mayor desempeño tecnológico en esta temática al ostentar 7 patentes en el periodo que se estudia. Le sigue, Rice George McNair de Shreveport en

Estados Unidos con 6 invenciones, y por *Yokoyama Nobuyoshi* de Japón con 5 patentes. Se encuentran además otros inventores con relativa productividad respecto a la mayoría, como es el caso de: *Kimura Makoto* de Tokio, *Sank*; *Gerald W. Benson*; *Clark K. Cardis Andrew A. y Moore Lewis Frank* todos de Estados Unidos, cada uno con 4 patentes.

Este grupo de 8 inventores es el núcleo de investigación e innovación más fuerte de todo el dominio, constituyen el principal frente de investigación de frontera en la temática *vegetable oil combustion*.

Otro grupo de aproximadamente 55 inventores sólo tienen 2 patentes durante el periodo estudiado, mientras el resto de los inventores le han concedido tan solo una patente sobre este tema entre 1976 y el 2013.

Clasificación Internacional de Patentes (CIP): dentro de las normativas que establece la (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2014) se encuentra que toda invención debe acreditarse a una o varias clasificaciones en el campo número 51 del documento de patente. La Clasificación Internacional de Patentes identifica y describe las áreas del conocimiento tecnológico a la cual pertenece cada invención.

La Clasificación Internacional de Patentes abarca todo el conjunto de conocimientos que pueden considerarse dentro del ámbito científico-tecnológico, y de forma específica, los que trabajan las patentes de invención. Uno de los autores que más trabaja el tema de las clasificaciones de patentes es Leydesdorff, quién incluso considera las clases de la clasificación como equivalentes de las revistas (Leydesdorff, 2008a; 2008b).

El conocimiento tecnológico en la CIP está dividido en ocho secciones, constituye la Sección el nivel jerárquico más alto de esta clasificación. Cada sección de la CIP tiene un título (compuesto por una o varias palabras) y un símbolo (una letra mayúscula del alfabeto romano). El título de cada sección va seguido de un resumen de los títulos de sus subdivisiones principales.

El dominio *vegetable oil combustion* aborda dentro de las reivindicaciones que protegen sus patentes 7 áreas del conocimiento de la técnica.

El mayor número de patentes están clasificadas en la sección A relacionada con la temática *necesidades corrientes de la vida*, se infiere que las aplicaciones

tecnológicas de este dominio tienen un alto uso en variadas esferas de la vida. Esta sección técnica tiene además patentes en casi todos los años bajo estudio, alcanzando la mayor sostenibilidad temporal dentro del dominio.

Le sigue la sección C (Química) con 72 patentes concedidas en casi todos los años bajo estudio, así como la sección F (Mecánica. Iluminación. Calefacción. Armamento. Voladura) con 56 patentes. Ambas clasificaciones tienen una fuerte presencia investigativa en casi todos los años del periodo que se analiza.

La clasificación que aparece como emergente es la sección G (Física), al tener el mayor número de sus patentes concedidas en los últimos años; algunas patentes concedidas en este siglo han protegido conocimientos relacionados con la sección G.

El análisis por el *segundo nivel jerárquico de la CIP* reveló que las invenciones sobre *vegetable oil combustion* se ubican en más de una veintena de clases temáticas.

El análisis de las clases técnicas por años proyectó la siguiente composición temática:

- Las clasificaciones más trabajadas en el periodo comprendido entre los años 1976 y el año 1986 son las siguientes: A23, A24, A47, A61, A62, A63, B1, B41, B65, C1, C10, C6, C8, C9, F1, F16, F2, F21, F23, F24, F28, G1, G5, G8, G9, H1 y H5.

- Las clases temáticas trabajadas después del año 2000 son: A1, A47, A61, B1, B32, B60, B9, C10, C23, C6, C7, C8, C9, F1, F16, F2, F23, F24, G1, G5, G6 y la H5.

- Las clases presentes en las patentes del año 2013 son: A61, B60, B9, C10, C7, F23, G5 y G6.

El análisis por el *tercer nivel jerárquico de la CIP* reveló que las patentes sobre *vegetable oil combustion* ubican el conocimiento tecnológico de sus reivindicaciones en un amplio número de sub clases temáticas.

- Las temáticas trabajadas en el dominio *vegetable oil combustion* se concentran en 27 subclases después del año 2000.

- Las subclases temáticas trabajadas en el presente siglo son: A1N, A47J, A61K, A61L, A61Q, B1D, 1J, B32B, B60L, B60P, B65D, C10J, C10L, C1B, C1F, C6C, C7C, C7D, C8J, C8K, C8L, F23B, F23D, F23G, G5D, G6F y G6G.

- Y las subclases temáticas que abordan las patentes del año 2013 son: A61K, A61L, B60L, B9B, C10L, C10M, C7D, F23B, F23D, F23G, G5D, G6F y G6G.

## Relaciones Temáticas

El dominio *vegetable oil combustion* tiene una estructura de relaciones temáticas compuesta por 7 secciones del conocimiento tecnológico. Las relaciones interdisciplinarias más fuertes ocurren entre la sección técnica de Mecánica (F) y la (A) que representa la aplicación de las tecnologías o procesos que se desarrollan. También existen relaciones triangulares entre (A, F, B)-(H, A, F)-(H, A, G), etc. En particular, a esta investigación le interesa destacar la triangulación establecida entre la sección F (Mecánica), la sección A (Necesidades corrientes de la vida) y la sección que se ocupa de Técnicas Industriales Diversas (B).

Las clasificaciones conjuntas que tienen mayor intensidad en el *segundo nivel jerárquico de la CIP* del dominio son a partir de la clase A47 con otras clases; así como la triangulación presente entre A47-F23-A23. En este último caso, se manifiesta la relevancia de las investigaciones relacionadas con aparatos de combustión. Procesos de combustión (F23) dentro de este dominio.

Al profundizar el análisis hasta el *último nivel jerárquico de clasificación* se obtuvieron las principales clasificaciones conjuntas de este dominio. En los diferentes clúster temáticos que muestra este análisis aparecen delimitados los diferentes nodos que existen incluso, dentro de una misma sección del conocimiento tecnológico de este dominio.

Las relaciones más intensas se manifiestan entre las clasificaciones A47J0037/120000 y la A47J0027, y éstas con la clasificación F23C0015, constituyen la relación de triangulación más intensa e interesante de todo el dominio. Esta relación indica que existe un gran número de patentes concedidas que han protegido invenciones relacionadas dentro del área de Mecánica con procedimientos o aparatos de combustión que utilizan combustibles fluidos o fluidizados, principalmente aparatos en los que la combustión tiene lugar en pulsos influenciados por resonancia acústica en una masa de gas (F23C0015).

Otra fuerte presencia recae en la sección C donde los subgrupos que mayor relación están relacionados con combustibles de líquidos carbonosos, dentro de ellos los basados esencialmente en componentes constituidos únicamente por carbono, hidrógeno y oxígeno; así como los que contienen aditivos, y compuestos orgánicos, etc.

A esta investigación le interesan las relaciones que se establecen principalmente con el subgrupo que abarca combustibles no previstos en otros lugares. Adición de sustancias a los combustibles o al fuego para reducir el humo o depósitos indeseables, o para facilitar la eliminación del hollín. Generadores de fuego (C10L0001/180000), subgrupo temático que presenta el mayor núcleo de relaciones dentro del área de la Química.

**Área Temática de los Inventores:** El análisis del frente temático de los inventores de este dominio manifestó que los investigadores más productivos están patentando sus invenciones en el área de Mecánica (F). Se conoció que otro gran número de investigadores trabajan en patentes relacionadas con la sección A (201 inventores), C (167 inventores), F (117 inventores), B (41 inventores), H (24 inventores) y E (1 inventor).

**Área Temática de los Titulares:** Al analizar el comportamiento de los titulares por secciones de la CIP se conoció la estructura temática de los signatarios, así como las relaciones temáticas entre ellos (Figura 1). Se identificó que:

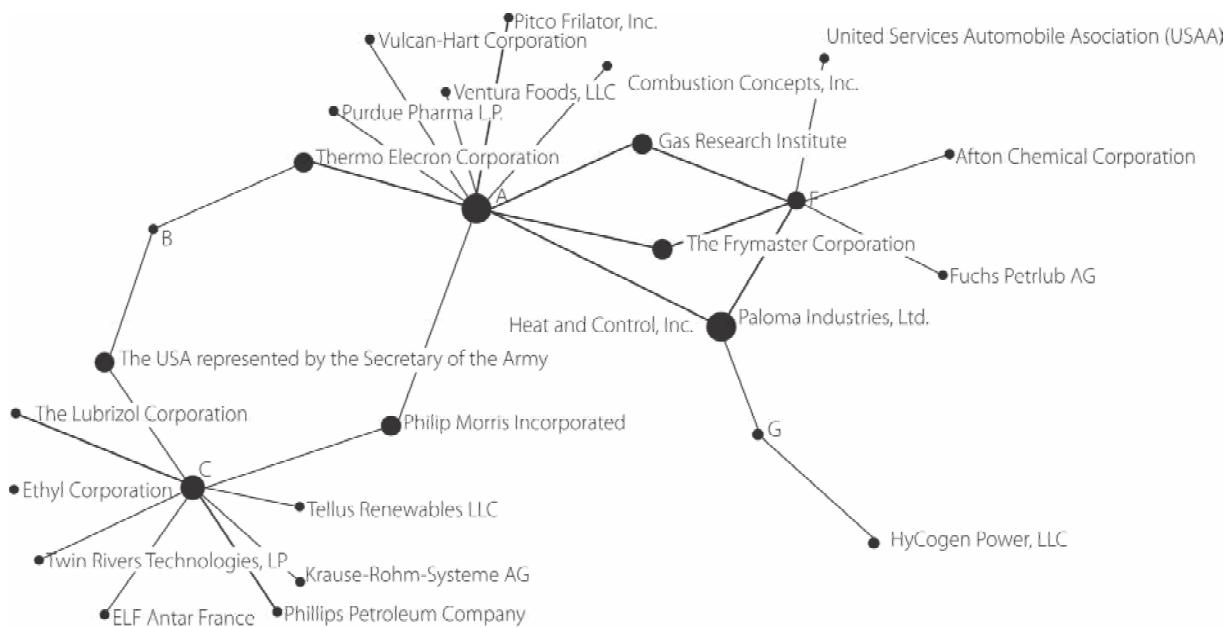
- *Paloma Industries, Ltd.* trabaja principalmente en 3 secciones de la CIP (mecánica-F, física-G y necesidades corrientes de la vida-A);

- *Gas Research Institute* trabaja invenciones relacionadas con la sección de mecánica -F y necesidades corrientes de la vida-A;

- *The Frymaster Corporation* tiene invenciones relacionadas con física-G y necesidades corrientes de la vida-A;

- *Philip Morris Incorporated* trabaja invenciones relacionadas con la sección de necesidades corrientes de la vida-A y química. metalurgia-C);

- *Thermo Electron Corporation* tiene invenciones relacionadas con necesidades corrientes de la vida-A y técnicas industriales diversas-B.



**Figura 1.** Titulares por sección Clasificación Internacional de Patentes (CIP) mayores que 1.

Fuente: *Software proINTEC*.

Lo más significativo de este análisis es encontrar dentro de esta sección F a los principales titulares, o sea a los de mayor productividad. Aquí también escalan las primeras posiciones, tal y como ocurre con el comportamiento de los inventores por secciones temáticas.

Al analizar el comportamiento temporal de la sección F se obtuvo que las patentes concedidas sobre esta temática están presentes desde 1976, existe el mayor incremento en investigaciones de esta temática en el año 1990 (5 patentes concedidas). A partir de ese año, se han mantenido las investigaciones relacionadas con la sección de Mecánica dentro *vegetable oil combustion*.

332

### Análisis contenido (Co-word)

Para realizar el análisis del contenido de las patentes de este dominio se aplicó la técnica de *coword* en diferentes campos del documento de patente. En este caso, los campos del registro de patente que tienen un alto contenido de información importante a relacionar son: título, resumen y reivindicaciones.

Las reivindicaciones definen el objeto por el que se solicita protección. Su redacción debe ser clara y concisa, argumentándose en la descripción. El contenido de las reivindicaciones es de esencial interés puesto que son ellas las que determinan la extensión de la protección conferida por la patente y el alcance del objeto que se protege. En las reivindicaciones se encuentra el objeto de invención y están contenidas las principales palabras que describen la nueva tecnología patentada, así como en los campos título y resumen.

El primer estudio (Figura 2) analizó los campos título, resumen y reivindicaciones de los documentos de patentes del dominio; en este caso, el enlace máximo es de 71 y el mínimo de 7.

La parte superior del mapa muestra que existen tecnologías relacionadas con este tema.

La relación más intensa se establece entre Oils y Vegetables, y este último término con minerales, ácidos, etc. revela de alguna manera que mantienen relación con la utilización de combustible de origen vegetal, o sea, esto puede estar relacionado con procesos o tecnologías de obtención de combustibles a partir del aceite o grasas vegetales.

Otra de las relaciones interesantes de la Figura 2 se establece entre Oils con Comprising, a su alrededor aparecen términos que revelan que pueden existir procedimientos o tecnologías relacionadas con máquinas de combustión interna. Se estima por las palabras presentes en este núcleo de relaciones que existen métodos o técnicas a partir de las cuales algún aceite vegetal pueda producir combustible.

Otro segmento de la Figura 2 muestra las relaciones entre los términos *Comprising* y *Having*, *Composition*, etc., palabras que se asocian por lo general a procedimientos para obtener biocombustibles a partir de aceite vegetal. Lo cual guarda relación muy estrecha con otros resultados encontrados en artículos científicos, y que revelan tal aseveración.

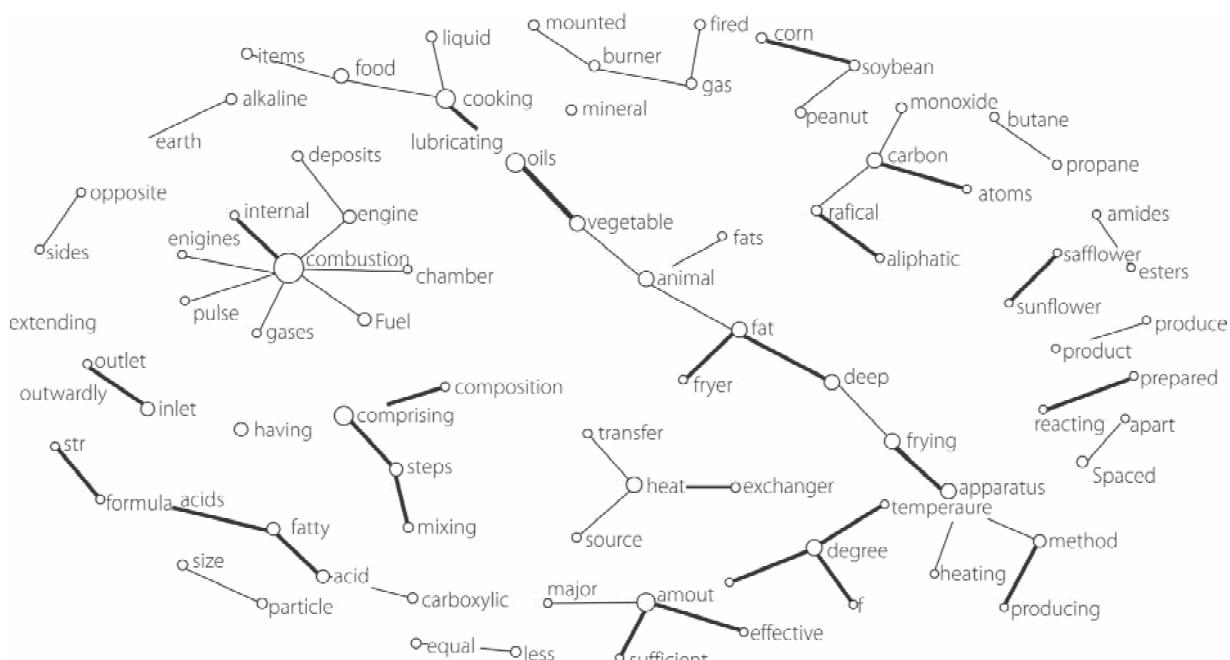
La cadena de relaciones de Oils con heating, apparatus, combustion, internal, engines, deposits, etc., evidencia de cierta forma también la combinación de aceites con aparatos de combustión interna. Así como la unión de comprising con system, methods, producing, etc., también es representativo de este dominio porque en términos generales representan los objetivos de este estudio.

Por último, en la Figura 2 aparece un nodo relacionado con semillas, etc., que puede indicar que se trabaja a partir de semillas. Es decir, hay interés en los aceites vegetales que se obtienen de semillas, pero no se muestra de manera evidente si está asociada su utilización directa para obtener combustibles. Más adelante se profundizará en esta red de relaciones.

La Figura 3 muestra un coword de las palabras presentes en los títulos de las patentes del dominio, y donde la relación más fuerte tiene valor 15 y la más débil 2.

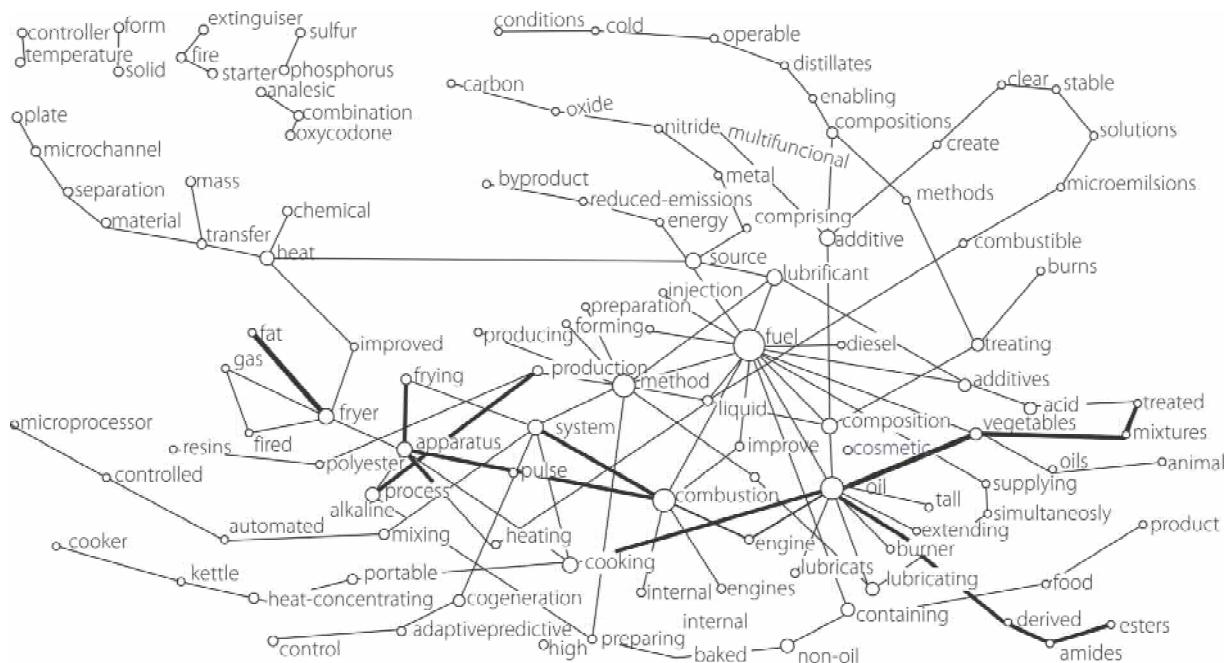
En la parte central de este mapa lo principal recae en los términos métodos, producción, combustible y combustible relacionada con Oils, y con vegetable, y a su vez con combustión, se confirma de cierta manera que se trabaja en procedimientos para producir a partir de aceites vegetales combustibles que se utilizan en máquinas de combustión interna.

La parte izquierda el mapa muestra que frying está asociada con combustión lo que muestra nuevamente que existe algún uso del aceite vegetal para la combustión, sin llegar a tener certeza que su uso sea de forma directa.



**Figura 2** Coword en los campos título, resumen, reivindicaciones

Fuente: Software proINTEC



**Figura 3.** Coword en el campo título.

Fuente: *Software proINTEC*.

Si se sigue la cadena de relaciones que involucra los términos oils, vegetable, lubricants, etc. se pudiera inferir que además de existir tecnologías enfocadas a los combustibles también pueden estar orientadas a la obtención de lubricantes.

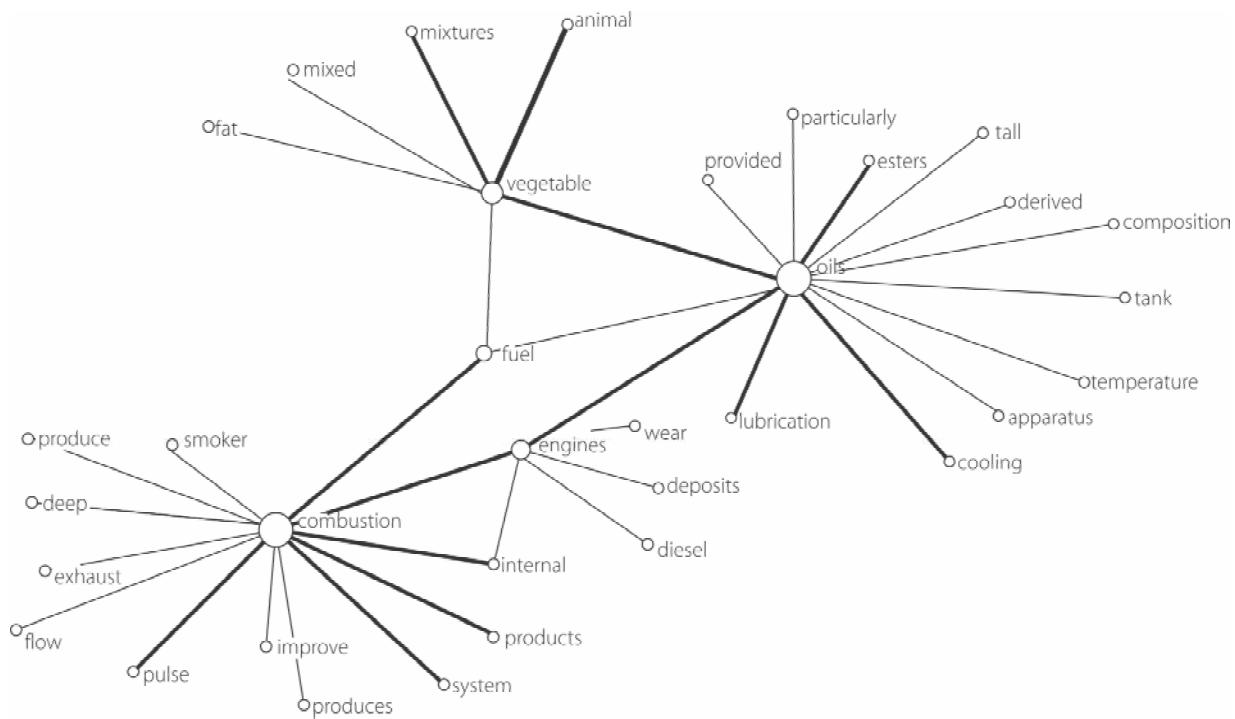
Por otra parte, en la Figura 3 el nodo que integra source con energy, y este con reduced emission y productos derivados o secundarios, puede indicar que las tecnologías también han puesto interés en reducir las emisiones contaminantes. Todo indica que existen patentes dentro de este dominio orientadas a producir tecnologías para disminuir emisiones contaminantes.

El nodo de relaciones que incluye la palabra systems, evidencian que existen ciertas patentes que tienen que ver con el control y automatización del proceso de obtención de combustibles a partir de aceites vegetales. Llama la atención que estos sistemas de control están basados en microprocesador que pretenden controlar la temperatura. Y por último, la palabra cogeneración puede significar que se está patentando esquemas de control para la cogeneración de energías, se corrobora el criterio anterior.

La Figura 4 muestra un coword realizado en los campos título y resumen pero configurado para extraer las relaciones entre las palabras vegetable, oils, combustion, burners, engines. En este mapa la relación máxima es de 16 y la menor de 2.

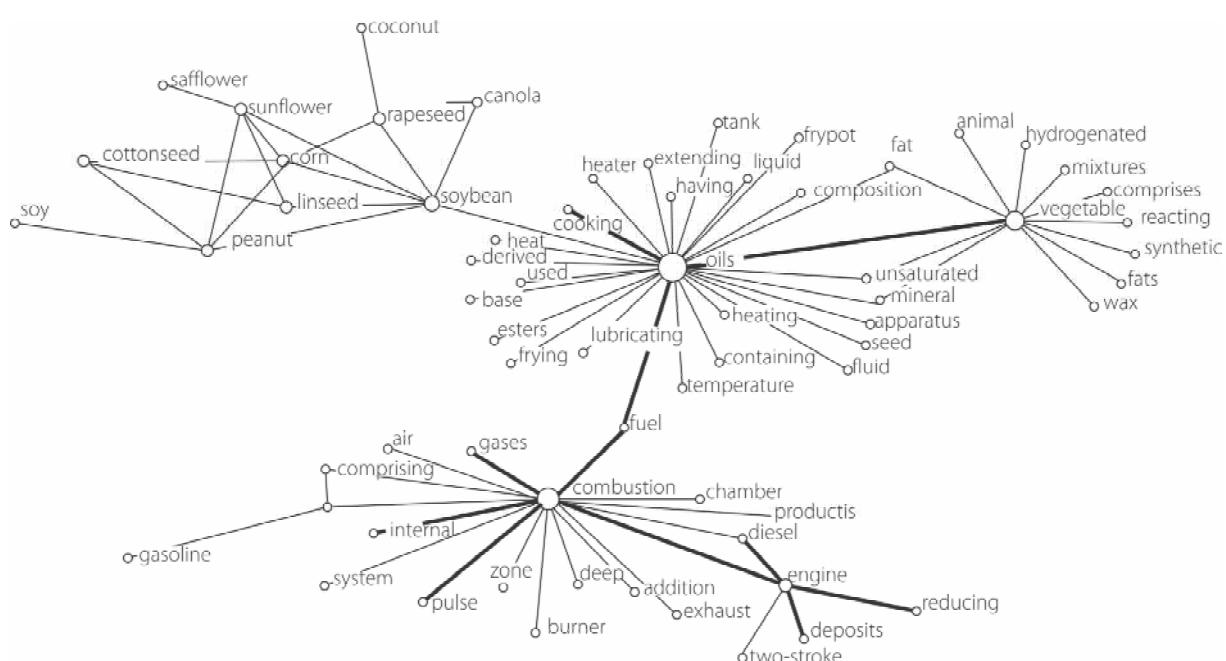
En este caso, el nodo que contiene Oils tiene una fuerte asociación con vegetable, mixtures, animal, esters, apparatus, fuel, lubrication y se puede deducir que de alguna manera se desarrollan tecnologías para utilizar aceite vegetal como combustible en máquinas de combustión interna; así como tecnologías que utilizan aceites vegetales como lubricantes en máquinas de combustión interna.

La Figura 5 se realizó a partir de interrogantes generadas en mapas anteriores, por ejemplo el núcleo relacionado con varios tipos de semillas presentes en el primer mapa de palabras. A partir de este referente se construyó el siguiente mapa que analiza las palabras del mapa anterior y además incluye otras: corn, rapeseed, cottonseed, soybean, peanut, sunflower, safflower; y se realiza usando los campos título, resumen y reivindicaciones. La relación máxima es de 31 y la menor es de 3.



**Figura 4.** Coword en el campo título y resumen. Personalizado.

Fuente: *Software proINTEC*.



**Figura 5.** Coword en el campo título, resumen y reivindicaciones. Personalizado.

Fuente: *Software proINTEC*.

El mapa representa la cadena de relaciones de esta tecnología, o sea el uso de las semillas para obtener aceites y el uso de los aceites como combustión, etc. e indica que no se usan de manera directa en la combustión. Y por otra parte, todas las palabras asociadas a quemadores están relacionadas con cocinas y aceites, esto pudiera significar que desarrollan estos quemadores para diferentes usos, incluyendo la cocina.

Del mapa resultante se obtuvo evidencias claras de las relaciones tecnológicas que existen en la obtención a partir de diferentes semillas de aceites vegetales que permitan generar combustibles para máquinas de combustión interna.

## Conclusión

El dominio *vegetable oil combustion* está compuesto por un total de 211 patentes concedidas por la USPTO entre 1976 y el 10 de diciembre del año 2013. La mayor productividad sostenida se observa a partir del año 2011, aunque la razón de variación de la producción por años indica que este dominio ha estado fluctuando su desarrollo durante todo el periodo que se analiza.

Existen 103 propietarios en el dominio *vegetable oil combustion*. Alcanzan el mayor liderazgo los titulares: *Paloma Industries, Ltd.* de Japón y *The Frymaster Corporation; Phillips Petroleum Company y Pitco Frialator, Inc.* de Estados Unidos.

El país que mayor liderazgo ostenta introduciendo nuevos procesos y tecnologías en el mercado internacional sobre *vegetable oil combustion* y el que mayor poderío tecnológico tiene es Estados Unidos (72 invenciones). Considerado el país que mayor infraestructura tecnológica y empresarial exhibe en esta temática. Le siguen Japón (12 titulares), Alemania (6 titulares), Francia (4 titulares), Canadá (3 titulares) y China con 2 titulares. El resto de los países sólo tienen un titular que trabaja en este dominio.

Hay 334 inventores en las patentes concedidas por USPTO entre 1976 y el 2013 sobre el dominio *vegetable oil combustion*. La mayor productividad inventiva y desempeño tecnológico lo exhibe el investigador Ejiri; Susumu de Japón (7 patentes), seguido

por Rice George McNair de Estados Unidos (6 invenciones) y Yokoyama Nobuyoshi de Japón (5 patentes). Le acompañan otro grupo de inventores con relativa productividad respecto a la mayoría: Kimura Makoto, Sank; Gerald W. Benson; Clark K. Caridis Andrew A. y Moore Lewis Frank, cada uno con 4 patentes. Este conjunto de 8 inventores son el núcleo de investigación e innovación más fuerte de todo el dominio, constituyen el principal frente de investigación de frontera en la temática *vegetable oil combustion*.

Algunos de los inventores emergentes que aparecen en las investigaciones más recientes del dominio son: Germanaud; Laurent (3 patentes) y Sackler; Richard S, Sagar; Christopher Lee, Nam; Jong Hyun con 2 patentes, etc.

Los investigadores más productivos del dominio patentan principalmente en el área de Mecánica, Necesidades corrientes de la vida y en menor alcance en la sección de Química. Así como los titulares más productivos son los que trabajan fundamentalmente en la sección de Mecánica.

El análisis de colaboración por titulares reveló que existe un grupo de organizaciones que trabajan de manera conjunta, pero los titulares que aparecen en cotitulación no son de los más productivos del dominio. Los titulares de mayor productividad son los únicos propietarios de las tecnologías que desarrollan y no trabajan sus investigaciones en colaboración.

El dominio *vegetable oil combustion* aborda 7 áreas del conocimiento de la técnica. El mayor número de patentes se clasifican en la sección A relacionada con temáticas sobre necesidades corrientes de la vida, además es la sección que le han concedido patentes en casi todos los años bajo estudio. Esto manifiesta que las aplicaciones de las tecnologías de este dominio tienen un alto uso en variadas esferas de la vida. Le sigue la sección C de química y la sección F de mecánica, con una fuerte presencia investigativa en casi todos los años del periodo que se analiza.

Las relaciones interdisciplinarias más fuertes que ocurren en este dominio se establecen entre la sección técnica de Mecánica (F) y la sección A, ellas representan la aplicación de las tecnologías o procesos que se

desarrollan. La triangulación establecida entre la sección de Mecánica (F), la sección A y la sección de Técnicas Industriales Diversas (B) manifiesta la relevancia de las investigaciones relacionadas con aparatos de combustión y procesos de combustión dentro de este dominio.

El análisis de relaciones temáticas en sus niveles jerárquicos muestra la presencia de invenciones relacionadas dentro del área de Mecánica con procedimientos o aparatos de combustión que utilizan combustibles fluidos, principalmente aparatos en los que la combustión tiene lugar en pulsos influenciados por resonancia acústica en una masa de gas (F23C). Una fuerte presencia recae en Química donde los subgrupos que mayor relación tienen/están relacionadas con combustibles de carbonosos líquidos, dentro de ellos los basados esencialmente en componentes constituidos únicamente por carbono, hidrógeno y oxígeno; así como los que contienen aditivos, y compuestos orgánicos, etc.

Otras relaciones interesantes se establecen con el subgrupo que abarca combustibles no previstos, adición de sustancias a los combustibles o al fuego para reducir el humo o depósitos indeseables, o para facilitar la eliminación del hollín, generadores de fuego, etc. Subgrupo temático que además presenta el mayor núcleo de relaciones dentro del área química.

Del análisis de contenido (co-Word) se obtuvo evidencias claras de la obtención de aceites vegetales a partir de diferentes semillas para la generación de combustibles para máquinas de combustión interna.

Oils tiene una fuerte asociación con vegetable, mixtures, animal, esters, apparatus, fuel, lubrication y se puede deducir que de alguna manera se desarrollan tecnologías para utilizar aceite vegetal como combustible en máquinas de combustión interna, así como tecnologías que utilizan aceites vegetales como lubricantes en máquinas de combustión interna.

## Referencias

- Basberg, B. Foreign patenting in the U.S. as a technology indicator: The case of Norway. *Research Policy*, v.12, n.4, p.227-237, 1983.
- Basberg, B. Technological change in the Norwegian whaling industry: A case-study in the use of patent-statistics as a technology indicator. *Research Policy*, v.11, n.3, p.163-171, 1982.
- Braam, R.R.; Moed, H. F.; Van R.; Anthony F. J. Mapping of science by combined co-citation and word analysis. I: structural aspects. *Journal of the American Society for Information Science*, v.42, n.4, p.233-251, 1991.
- Buzydłowski, J.; White, H. D.; Lin, X. Term co-occurrence analysis as an interface for digital libraries. In: Bomer, K. & Chen, C. (Ed.). *Visual interfaces to digital libraries*. Berlin: Springer, 2002, p.133-144. (Lecture Notes in Computer Science Series, v.2539).
- Callon, *et al.* From translation to problematic networks an introduction to co-word analysis. *Social Science Information Sur les Sciences Sociales*, v.22, n.2, p.191-235, 1983.
- Díaz-Pérez, M.; Moya-Anegón, F. El análisis de patentes como estrategia oportuna para la toma de decisiones innovadoras. *El Profesional de la Información*, v.17, n.3, 2008.
- Fattori, M.; Pedrazzi, G.; Turra, R. Text mining applied to patent mapping: A practical business case. *World Patent Information*, v. 25, n.4, p.335-342, 2003.
- Gil Kim, Y.; Hwan Suh, J.; Chan Park, S. Visualization of patent analysis for emerging technology. *Expert Systems with Applications*, v.34, n.3, p.1804-1812, 2008.
- Grupp, H.; Schmoch, U.; kuntze, U. Patents as potential indicators of the utility of ec research programmes. *Scientometrics*, v.21, n.3, p. 417-445, 1991.
- Klitkou, A.; Gulbrandsen, M. The relationship between academic patenting and scientific publishing in Norway. *Scientometrics*, v.82, n.1, p.93-108, 2010.
- Leydesdorff, L. The delineation of nanoscience and nanotechnology in terms of journals and patents: A most recent update. *Scientometrics*, v.76, n.1, p.159-167, 2008a.
- Leydesdorff, L. Patent classifications as indicators of Intellectual organization. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.59, n.10, p.1582-1597, 2008b.
- Leydesdorff, L.; Heimeriks, G. The self organization of the European Information Society: The case of "biotechnology". *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.52, n.14, p.1262-1274, 2001.
- Narin, F. Patent bibliometrics. *Scientometrics*, v.30, n.1, p.147-155, 1994.
- Narin, F.; Olivastro, D. Technology indicators based on patents and patent citations. In: Van Raan, A.F.J. (Ed.). *Handbook of quantitative studies of science and technology*. Amsterdam: Elsevier Publishers, 1988.
- Narin, F. Patents as indicators for the evaluation of industrial research output. *Scientometrics*, v.34, n.3, p.489-496, 1995.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. *Clasificación internacional de patentes*: guía, 2014.

- Disponible en: <<http://www.wipo.int/pct/es/>>. Acceso en: 10 jun. 2013.
- Pao-Long, C.; Chao-Chan, W.; Hoang-Jyh, L. Using patent analyses to monitor the technological trends in an emerging field of technology: a case of carbon nanotube field emission display. *Scientometrics*, v.82, n.1, p.5-19, 2010.
- Pavitt, K. Patent statistics as indicators of innovative activities: Possibilities and problems. *Scientometrics*, v.7 n.1-2, p.77-99, 1985.
- Pavitt, K. Uses and abuses of patent statistics. In: Van Raan, A.F.J. (Ed.). *Handbook of Quantitative studies of science and technology*. Amsterdam: Elsevier Publishers, 1988. p.509-536.
- Rip, A.; Courtial, J.P. Co-word maps of biotechnology- an example of cognitive scientometrics. *Scientometrics*, v.6, n.6, p.381-400, 1984.
- Shneiderman, B.; Plaisant, C. Strategies for evaluating information visualization tools: Multi-dimensional in-depth long-term case studies. In: Workshop on Beyond Time and Errors: Novel Evaluation Methods For information Visualization BELIV'06, 2006, New York. *Proceedings...* New York: ACM Press, 2006. p.1-7.
- Spinak, E. Indicadores ciênciométricos. *Ciência da informação*, v.27, n.2, p.141-148, 1998.
- Yuen-Hsien T.; Chi-Jen, L.; Yu-L. Text mining techniques for patent analysis. *Information Processing and Management*, v.43, n.5, p.1216-1247, 2007.