

Estudio patentométrico sobre la electroforesis en gel en campo pulsante

Gema Cossío Cárdenas

Se realizó un estudio patentométrico a nivel mundial, sobre la electroforesis en gel en campo pulsante a partir de las bases de datos Espacenet, FreePatentsOnline y USPTO (oficina de patentes estadounidense). El análisis se enfocó fundamentalmente hacia la determinación de los principales países e instituciones solicitantes de patentes en el sector, así como al comportamiento en el tiempo, desde la primera solicitud. Por otra parte, se analizaron las principales líneas generadoras de patentes, lo cual da una medida de la proyección que manifiesta este sector. Para la realización del estudio, se consultaron las bases de datos: Espacenet, (Servidor de la Oficina Europea de Patentes) FreePatentsOnline (Contiene todas las patentes solicitadas y otorgadas en los E.U.A, desde 1976) y USPTO, (Oficina de Patentes y Marcas de los E.U.A) en el periodo 1980-2009, la estrategia de búsqueda, fue la recuperación de las patentes, el procesamiento analítico se realizó en el programa Microsoft Excel, también se utilizó el software Ucinet, producido por Analytic Technologies. Se obtuvieron 44 familia de patentes, que se distribuyen entre 40 instituciones, siendo el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC, Cuba), a través del Centro de Neurociencias, quien lidera las investigaciones.

Palabras clave: patentometría, electroforesis en gel, innovación tecnológica

RESUMEN

ABSTRACT

It was carried out a worldwide patentometric study on pulsing field gel electroforesis (PFGE) based on Espacenet, Free PatentsOnline and USPTO databases. The analysis was mainly based on the determination of the most important countries and institutions which are applicants for patents in the sector, as well as the behavior in time since the first application. On the other hand, there were analyzed the main patent generating lines, which is a sign of this sector projection. The following databases were consulted in order to carry out this study: Espacenet, (Server of the Patent European Office) FreePatents Online (It contains all the patents requested and granted in the U.S.A since 1976) and USPTO, (United States Patent and Trademark Office) in the period from 1980 to 2009. The search strategy was the patent recovery. The analytic process was carried out in Microsoft Excel; it was also used the Ucinet software, produced by Analytic Technologies. There were obtained 44 patent families, distributed among 40 institutions, and the National Center of Scientific Research (CNIC, Cuba), is the leader of this investigation through the Center of Neurosciences.

Key words: patentometric, gel electroforesis, technological innovation

Introducción

La Electroforesis en Gel de Campos Pulsantes (PFGE, por sus siglas en inglés) fue descrita en 1984, como una herramienta para examinar el ADN cromosómico de células eucariotas. Ha sido

uno de los progresos más útiles de la Epidemiología Molecular en las décadas pasadas; emergió en los 90's, como una técnica de la huella dactilar, considerada el estándar para la tipificación molecular de

microorganismos, ya que ha demostrado que es altamente efectiva para muchas especies bacterianas.

A través del análisis del estado de las patentes

como fuente clave de información tecnológica, las organizaciones en general buscan rentabilizar sus proyectos de I+D+i y focalizar adecuadamente sus inversiones, adquiriendo (en ambos casos) una visión estratégica del mercado tecnológico en sectores y países, mediante el análisis de tendencias tecnológicas mundiales, de oportunidades de negocio o de desarrollo tecnológico Blanco (2007).

Cuando se realiza una investigación sobre información de patentes, se obtienen resultados inmediatos, muy útiles al investigador y de vital importancia para establecer las principales tendencias que caracterizan el desarrollo tecnológico de determinado sector.

En el presente estudio se aplican indicadores bibliométricos al documento de patente (patentometría), para identificar las tendencias tecnológicas sobre PFGE.

Materiales y Métodos

Para la realización del estudio, se consultaron las bases de datos: Espacenet¹, FreePatentsOnline² y USPTO³, en el período 1980 -2009, para conocer la evolución en los últimos 20 años.

La estrategia de búsqueda, fue la recuperación de las patentes que tuvieran en el resumen, el título o las reivindicaciones, las palabras: «pulsed field gel electrophoresis», o PFGE.

Parte del procesamiento analítico se realizó en el programa Microsoft Excel® aprovechando las bondades que brinda para este tipo de estudio, junto con la herramienta Toolinf, Hernández y Carro (1998) para la elaboración de matrices de coocurrencia y conteos clasificatorios.

También se utilizó el *software* Ucinet, Borgatti y Everett (2002), producido por Analytic Technologies, a partir del cual se obtuvieron gráficos basado en el análisis de redes sociales, que permitieron conocer la relación entre los inventores y entre el origen y el destino de la tecnología, mediante el empleo de indicadores de análisis. Dentro de las opciones de análisis de la red que ofrece el programa, se seleccionó el Grado (*Degree*) como medida de centralidad para el análisis de las matrices obtenidas y la visualización de los resultados. Para este

indicador se tomó el grado total ya que la matriz es simétrica, y se seleccionó porque permite identificar rápidamente los autores, instituciones y temáticas principales.

Resultados y discusión

Como resultado de la estrategia de búsqueda, se recuperaron 44 familias de patentes. La primera solicitud de protección de invención sobre PFGE, se realizó en los Estados Unidos en el año 1982, por los inventores Charles R. Canto y David C. Schwartz, quienes observaron que las moléculas intactas de ADN de gran tamaño, se separaban en los geles de agarosa, mediante el empleo de pulsos eléctricos que alternaban periódicamente su dirección de aplicación. Como resultado de la separación, se obtenían patrones de bandas característicos, que fueron nombrados cariotipos moleculares. Los inventores también determinaron que la separación de las moléculas, dependía esencialmente, de la duración de los pulsos eléctricos.

En la Figura 1, se muestra la evolución de las solicitudes sobre PFGE, teniendo en cuenta el número de prioridad. En la misma se observa un comportamiento muy irregular, y que la cifra máxima se alcanzó en el año 2004, con un posterior descenso en los años siguientes.

Seguidamente, se estudió el origen de estas invenciones, según el número de prioridad.

En la Figura 2, se puede apreciar, a Estados Unidos como líder, con más de la mitad de las solicitudes, seguido de Cuba y Japón. Es bueno destacar que el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), es titular de una patente, cuya prioridad es de Estados Unidos.

Cuba solicitó protección de sus invenciones en el trienio 1999-2001. En el 2004, año más productivo del periodo analizado, solicitaron protecciones: Estados Unidos, Japón y Taiwán.

Teniendo en cuenta la cantidad de patentes solicitadas, las instituciones líderes a nivel mundial son: el Centro de Neurociencias, (perteneciente al CNIC, Cuba), con el 11.3% y Baylor College of Medicine (Estados Unidos), con el 9%; mientras que a Bio Rad Laboratories (Estados Unidos), Centre National de la Recherche Scientifique (Francia), Innogenetics NV (Bélgica) y Wisconsin Alumni Research Foundation (Estados Unidos), les corresponde un 4.5%.

El Centro de Neurociencias, a través de su comercializadora Neuronic S. A. desarrolló el equipo Guefast 06, que se basa en la tecnología de electroforesis de campos pulsantes mediante el uso de minigeles y minicámaras CHEF y TAFE, para la tipificación de microorganismos. Actualmente se reporta su uso por países latinoamericanos como Brasil y Venezuela. El Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK, Cuba), reporta

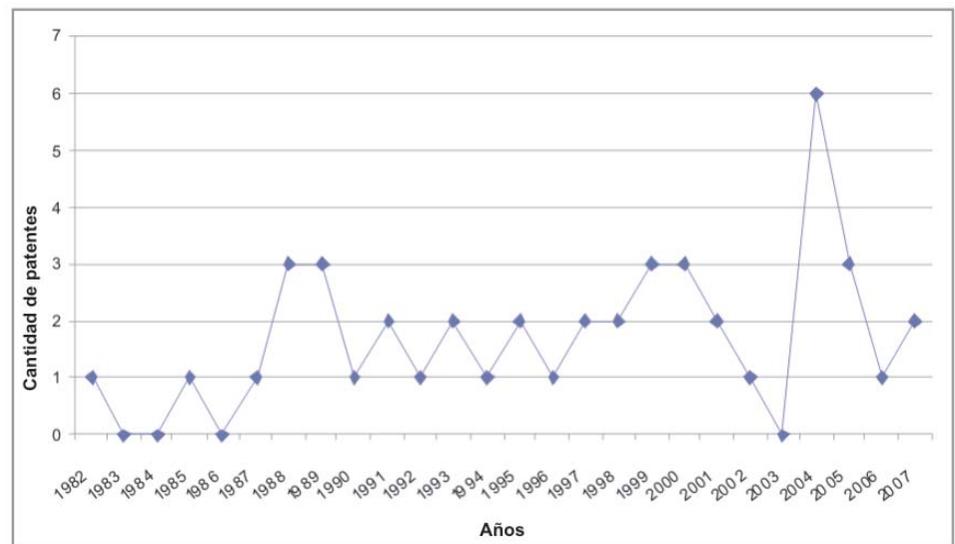


Figura 1. Número de invenciones por año.

¹ Servidor de la Oficina Europea de Patentes. Posee cobertura mundial, desde 1984 hasta la fecha.

² Contiene todas las patentes solicitadas y otorgadas en los E.U.A, desde el año 1976 hasta la fecha, y aquellas de la Oficina Europea de Patentes (EPO) y de la Oficina Mundial de Patentes (OMPI)

³ Oficina de Patentes y Marcas de los E.U.A. Brinda el texto completo de las patentes norteamericanas desde 1976 hasta la actualidad.

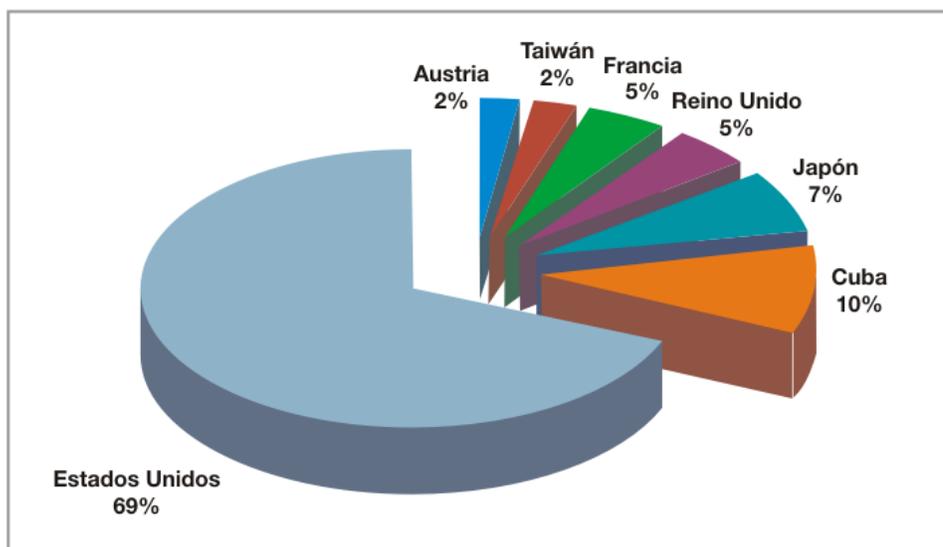


Figura 2. Porcentaje de patentes sobre PFGE con relación a los países de origen de la tecnología.

investigaciones donde emplean el equipo, mientras que otros centros y universidades del país, utilizan el CHEF MAPPER® XA (Bio-Rad Laboratories Inc., Estados Unidos); por lo que existe un gran mercado potencial para la comercialización del producto cubano.

Entre las universidades que cuentan con patentes en esta área de innovación se encuentran:

- University of North Carolina (Estados Unidos)
- University of Wake Forest (Reino Unido)
- University of Paris (Francia)
- University of Texas (Estados Unidos)
- The Trustees of Columbia University (Estados Unidos)
- Ludwig Maximilians-Universität München (Alemania)
- Princeton University (Estados Unidos)
- Indiana University Foundation (Estados Unidos)
- Universidad de Puerto Rico (Puerto Rico)

Los titulares de las invenciones se distribuyen entre 40 instituciones, donde se establecen relaciones de colaboración, entre las que se destacan: la Universidad de Paris (Francia) con el Instituto Pasteur (Francia), las universidades estadounidenses: North Carolina y Wake Forest, y además las inglesas, Imperial Chemical Industries PLC¹ y Zeneca Ltd.

Entre las instituciones que protegen sus invenciones, no existe ninguna colaboración

conjunta, lo que pudiera deberse a estrategias de patentamiento para su posicionamiento en el mercado.

Los inventores con mayor liderazgo tecnológico son los cubanos: Lilia López Cánovas y Ana María Riverón Rojas, ambas del Centro de Neurociencias, con cinco patentes. La Fig. 3, muestra la red de colaboración entre los inventores principales. El grosor de las líneas, es directamente proporcional a la relación existente entre los autores. Se observa una

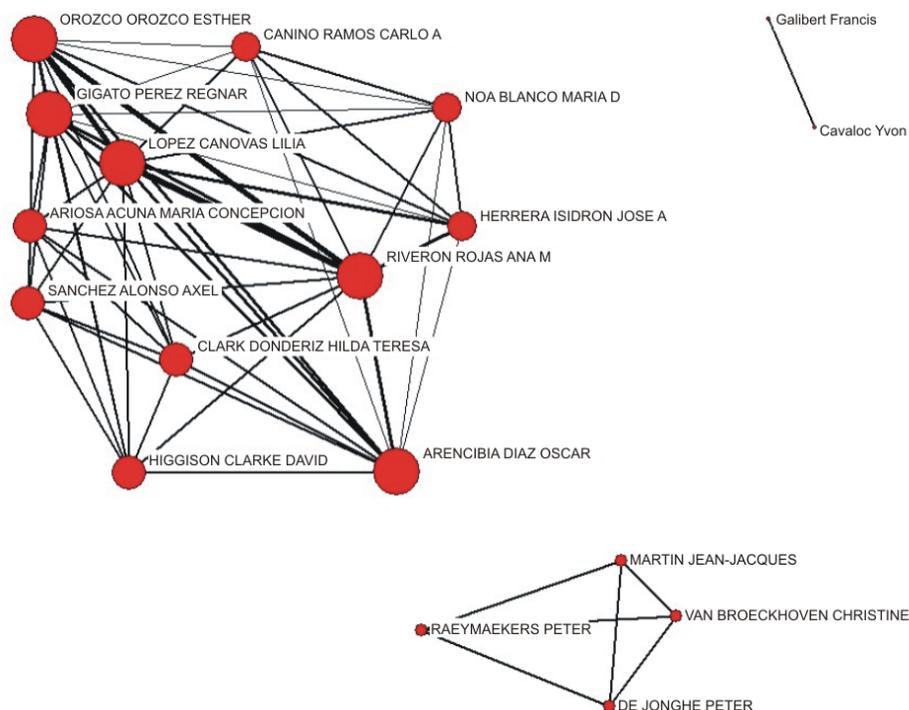


Figura 3. Red de colaboración entre los inventores principales de la temática.

asociación institucional para la protección de las invenciones. El nodo mayor lo conforma, investigadores cubanos del Centro de Neurociencias (con excepción de dos patentes en las que participa también la Dra. Esther Orozco Orozco de la Universidad Autónoma de México), el menor a inventores franceses del *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS) y el último, a los belgas de la compañía biotecnológica Innogenetics N.V.

La protección de la tecnología pertenece en su mayoría a los Estados Unidos, seguido de Canadá, Japón y Australia. Estos países constituyen nichos de mercado potencial de esta tecnología.

Seguidamente, según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC, por sus siglas en inglés), se realizó el análisis de las líneas de innovación. Alrededor del 70% de las invenciones, corresponde a objetos destinados a la Química y cubre los compuestos de: química inorgánica, orgánica y de las macromoléculas, así como sus procesos de preparación (Sección C), fundamentalmente en las ramas de la: Microbiología; Enzimología y técnicas de mutación o de Genética. La Tabla 1, muestra las IPCs más relevantes, teniendo en cuenta los cuatro primeros dígitos.

¹ En enero de 2008, Akzo Nobel N.V (Holanda) completó la adquisición de Imperial Chemical Industries PLC (ICI).

Tabla 4. Principales líneas temáticas según la Clasificación Internacional de Patentes.

IPC	Cantidad de patentes	Representación gráfica	% sobre el número total de patentes
G01N	25		56,82
C12Q	21		47,73
C12N	19		43,18
B01D	9		20,45
C07H	7		15,91
C07K	7		15,91

Leyenda:

- **G01N:** Equipos para la investigación o análisis de materiales por determinación de sus propiedades químicas o físicas.
- **C12Q:** Subclase relacionada con: microbiología; enzimología; técnicas de mutación o de genética y específicamente con procesos de medida, investigación o análisis, en los que intervienen enzimas o microorganismos.
- **C12N:** Composiciones que contienen microorganismos o enzimas.
- **B01D:** Procedimientos o aparatos físicos o químicos para la separación mediante campos eléctricos de alta tensión.
- **C07H:** Subclase relacionada con ADN o ARN, concerniente a la ingeniería genética, o con su aislamiento, preparación o purificación.
- **C07K:** Procedimientos de obtención de péptidos por ingeniería genética.

La subclase G01N, tuvo un incremento en la última década, en cuanto al número de patentes, donde se concentra alrededor del 60% de las invenciones relacionadas con esta clasificación. Lo mismo sucede con C12Q con aproximadamente 52%, mientras que para C12N el porcentaje es de 68%.

La primera patente concedida está orientada a la clasificación G01N; que sigue siendo el nodo con más vínculos (Figura 4).

El mapa tecnológico de la Figura 5, se construyó a partir de una matriz de coocurrencia entre los países de origen y las IPCs, donde el tamaño

de cada nodo refleja el número de patentes asociadas al país. Un aspecto importante, es el grosor de las líneas entre nodos que representan la fortaleza de la relación entre ellos. Se puede ver que Estados Unidos, es el país que más patenta en la subclase G01N, con 56%, seguido de Cuba, con 16%, Francia

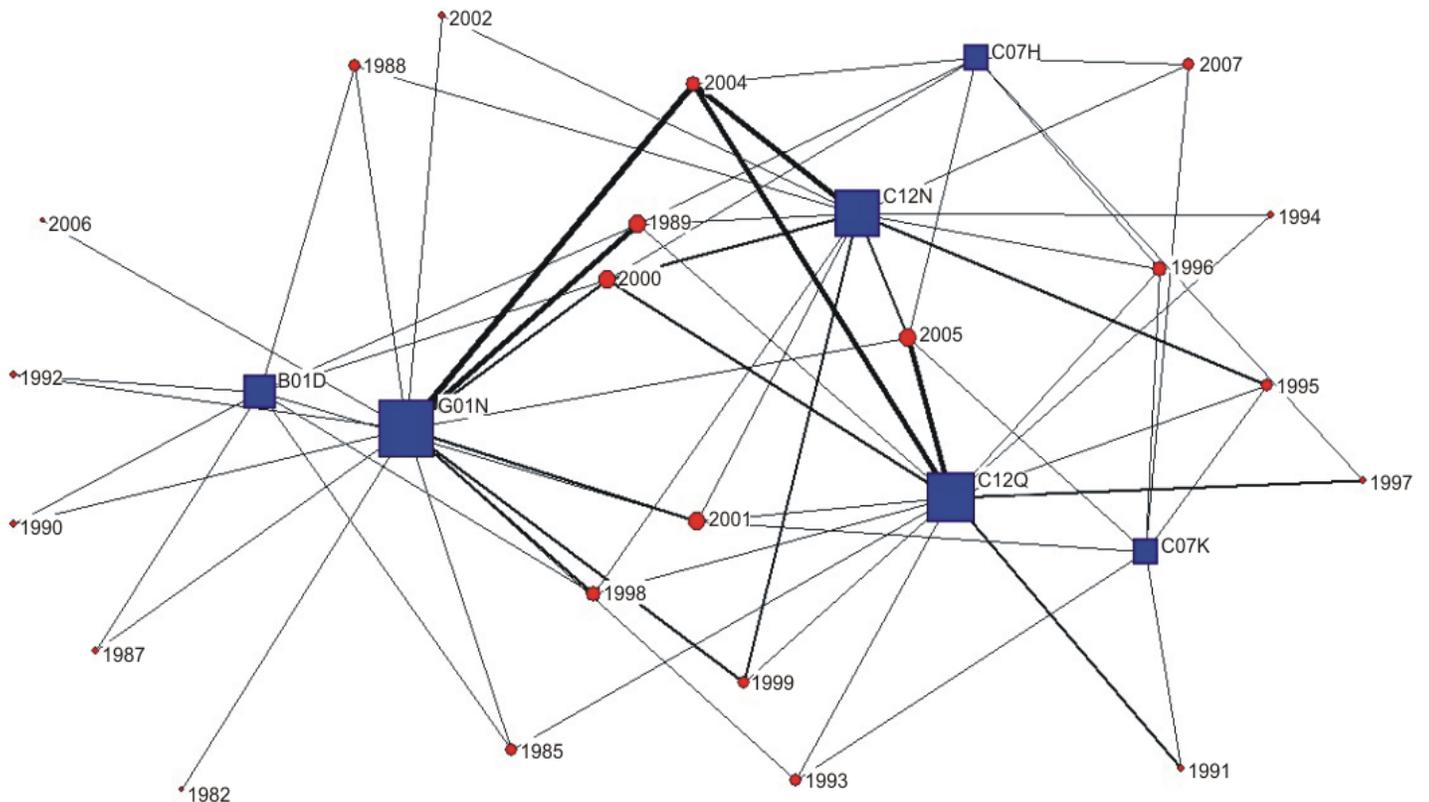


Figura 4. Relación entre el año y los IPC principales.

investigación del CNIC, titular con más innovaciones tecnológicas.

- Las principales áreas temáticas de las innovaciones tecnológicas fueron la microbiología y la biotecnología.

Referencias Bibliográficas

Blanco J. A. (2007). El análisis de la información contenida en las patentes como elemento clave para la inteligencia tecnológica.

Borgatti, S. P., Everett, M. G. and Freeman, L. C. (2002). Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, M. A.: Analytic Technologies.

Hernández D., Carro J. C., (1998). Toolinf: Herramienta para el análisis de información. Consultoría BioMundi / IDICT.

Bibliografía consultada

Bonell S. (2009). Petróleo y biotecnología: análisis del estado del arte y tendencias. *Acimed*; 19(1). Extraído el 15 de septiembre de 2010 desde http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol19_1_09/aci03109.htm.

Cossío G. (2010). Estudio de tendencias y de mercado sobre electroforesis en gel de campo pulsante. La Habana. Patrocinado por Consultoría BioMundi.

Díaz M., Orea U. y Cordero E. (2007). Los análisis de patentes como base para la toma de decisiones en los proyectos de investigación. Estudio de un caso. *Acimed*; 16(2). Extraído el 15 de septiembre de 2010 desde http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_2_07/aci05207.htm.

Swarna T., Prabhu A., Nabar G. y Col. A. (2009). Patentometric analysis of the International Nuclear Information System database: 1970-2006. *International Journal of Nuclear Knowledge Management*; 3(3): 221-235.

Recibido: 14 de marzo de 2011.

Aprobado en su forma definitiva:

7 de junio de 2011

Ms.C. Gema Cossío Cárdenas

Consultoría BioMundi

Instituto de Información Científica y Tecnológica

País: Cuba

Correo electrónico: <gema@biomundi.inf.cu>

<gca_pers@yahoo.es>
