



Tecnología Química

ISSN: 0041-8420

revista.tec.quimica@fiq.uo.edu.cu

Universidad de Oriente

Cuba

Paz-Enrique, Luis Ernesto; Hernández-Alfonso, Eduardo Alejandro
Estudio de productividad científica internacional de la temática Caña de Azúcar
relacionada con Química Aplicada
Tecnología Química, vol. XXXV, núm. 3, septiembre-diciembre, 2015, pp. 302-316
Universidad de Oriente
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445543785002>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Estudio de productividad científica internacional de la temática Caña de Azúcar relacionada con Química Aplicada

*Study of International Scientific Productivity Cane Sugar theme related
Applied Chemistry*

Lic. Luis Ernesto Paz-Enrique, lpaz@uclv.edu.cu, Lic. Eduardo Alejandro Hernández-Alfonso ealejandro@uclv.cu

**Departamento de Ciencias de la Información. Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villa, Santa Clara, Cuba**

Resumen

La cienciometría es la especialidad métrica que aplica métodos y modelos matemáticos a una disciplina o dominio del conocimiento. Se plantea como objetivo del estudio examinar la producción científica internacional sobre la temática: Caña de Azúcar y Química Aplicada. El estudio pretende brindar información relevante a los investigadores que publican temáticas afines a la Química como disciplina del conocimiento. Se realiza una búsqueda en la base de datos Thomson Reuters de la Web of Science en el período desde 2011 hasta 2013. Empleando el método bibliométrico, se aplican seis indicadores métricos: Índice de autores más productivos, Índice de entidades financiadoras, Índice de países productores de comunicaciones científicas, Índice de productividad por áreas de investigación, Índice de palabras clave más empleadas. Estos indicadores permiten identificar las características de la producción científica del orbe. La vigilancia de la producción a nivel internacional aportará información pormenorizada a los investigadores, potenciando la actualización de sus temáticas de investigación, posibilitando ubicarse en bases de datos de prestigio a nivel internacional. Se obtienen resultados en consonancia a los registros identificados, se establecen desde tres hasta los cinco primeros resultados. Las conclusiones obtenidas favorecen a Brasil, ocupando los primeros lugares en cuanto a entidades financiadoras, instituciones mayores productoras de comunicaciones científicas y naciones más productoras de comunicaciones científicas. La palabra clave más empleada es Caña de Azúcar y las restantes se relacionan con los subproductos que se pueden obtener de ella. El análisis posee conclusiones parciales que muestran el estado actual y las tendencias de investigaciones, favoreciendo la toma de decisiones por parte de la comunidad científica.

Palabras clave: caña de azúcar, cienciometría, indicadores bibliométricos, química aplicada, producción científica.

Abstract

Scientometrics is the metric specialty that applies mathematical methods and models to discipline or knowledge domain. It therefore seeks to study examining the international scientific literature on the subject: Sugarcane and Applied Chemistry. The study aims to provide relevant information to the scientific who publishing topics related to chemistry as a discipline of knowledge. A search is performed on the database Thomson Reuters from the Web of Science in the period from 2011 to 2013. Using the bibliometric method are apply six metric indicators: index most productive authors, funders index, index of producer countries scientific communications, productivity index by research areas, index most used keywords. These indicators identify the characteristics of the scientific production of the world. The international monitoring production will contribute to update investigation themes and allowing to be indexed in databases most prestigious internationally. Consistent results are obtained the records identified are set from tree to the first five results. The conclusions favor Brazil occupy the first places in terms of funders, institutions largest producers of scientific and scientific-producing nations more

communications communications. The key word is used is Sugar Cane and the remaining relate to products that can be obtained from it. The analysis has partial conclusions that show the current status and trends in research, encouraging decision making by the scientific community.

Keywords: sugarcane, scientometric, bibliometric indicators, applied chemistry, scientific production.

Introducción

La producción de la ciencia tiene un carácter exponencial. Cada año aumenta el número de publicaciones, la cantidad de revistas científica y los investigadores que se posicionan en el canal de la comunicación científica. La representación de la producción de la ciencia ha conllevado que se desarrollen modelos y métodos, cuya finalidad es mostrarle al investigador el estado actual de la rama del conocimiento en la que se desempeña.

La evaluación de la actividad científica en las distintas áreas del conocimiento está directamente relacionada con el desarrollo de las mismas. Encontrar métodos y modelos que permitan realizar este proceso evaluativo de manera que sus resultados tributen directamente a este desarrollo ha sido objeto de estudio desde varias disciplinas científicas, entre las que se encuentran la Historia de la Ciencia, la Sociología de la Ciencia, la Filosofía de la Ciencia, y a las que se les suman las llamadas disciplinas métricas de la información, específicamente la Cienciometría [Martínez, 2007].

A decir del investigador cubano Ricardo Arencibia: “La Cienciometría usa técnicas matemáticas y el análisis estadístico para investigar las características de la investigación científica, y puede considerarse como un instrumento de la Sociología de la Ciencia” [Arencibia, 2010]. Bensman [2007] afirma que esta tipología métrica se ha venido privilegiando por los investigadores a partir de los iniciadores del desarrollo de esta disciplina como Nalimov en la entonces Unión Soviética, y fundamentalmente su colega y amigo Derek de Solla Price, considerado por muchos como el padre de la Cienciometría.

La Cienciometría es la aplicación de técnicas bibliométricas al estudio de la actividad científica. Su alcance va más allá de las técnicas bibliométricas, puesto que puede ser empleada para examinar el desarrollo de políticas científicas. Los análisis cuantitativos de la Cienciometría consideran a la ciencia como una disciplina o actividad económica, por lo que pueden establecerse comparaciones entre las políticas de investigación, sus aspectos

económicos y sociales, y la producción científica, ya sea entre países, sectores o instituciones [Spinak, 1996].

Se pueden establecer nexos entre dos de las disciplinas métricas: la bibliometría y la cienciometría. La bibliometría es la disciplina central de los estudios métricos, que facilitó la fundamentación de la biblioteconomía, archivonomía, informetría y cienciometría. En los últimos años se han desarrollado otras disciplinas métricas afines a las áreas de actuación del profesional de la información como la cibermetría y la webmetría.

Para percibir los matices que distinguen la estrecha relación Bibliometría-Cienciometría en el estudio de la actividad científica, Spinak plantea que la Bibliometría estudia la organización de los sectores científicos y tecnológicos a partir de las fuentes bibliográficas para identificar a los autores, sus relaciones, y sus tendencias; mientras que la Cienciometría se encarga de la evaluación de la producción científica mediante indicadores numéricos de esas fuentes bibliográficas. La Bibliometría trata con mediciones de la literatura, de los documentos y otros medios de comunicación, mientras que la Cienciometría tiene que ver con la productividad y utilidad científica [Narin y Moll, 1977; Spinak, 2001].

La producción científica en el área de las Ciencias Químicas se considera como altamente productiva, múltiples revistas de la rama están posicionadas en importantes bases de datos internacionales. Los investigadores de esta área necesitan conocer el estado internacional de las investigaciones para, sobre la base de este conocimiento realizar estudios cuya finalidad sea la publicación en revistas científicas.

Se propone un estudio de vigilancia que facilite información relativa al desarrollo de las ciencias en las temáticas a través del método bibliométrico de las ciencias de la información. El objetivo general del estudio es: examinar la producción científica internacional sobre la temática: Caña de Azúcar relacionada con la temática Química Aplicada.

La actualización de las temáticas de investigación por parte de los investigadores permitirá, el posicionamiento de los mismos en revistas que estén indizadas en bases de datos como Thomson Reuters, Latindex, Scimago, Scopus y SciELO. A decir de Hernández (2014) "El proyecto SciELO es una iniciativa de BIREME que ha contado con el financiamiento de la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo (FAPESP).

Contempla el desarrollo de una metodología común para la preparación, almacenamiento, diseminación y evaluación de la literatura científica en formato electrónico”.

Los principales resultados del estudio se esbozan para la obtención de datos contenidos en la base de datos: Thomson Reuters de la Web of Science (WOS). Se identifican los autores más productivos, palabras clave más empleadas, entidades financiadoras, instituciones mayores productoras de comunicaciones científicas, productividad por áreas de investigación y naciones más productoras de comunicaciones científicas.

Las principales conclusiones a las que se arriban son la identificación de la nación brasileña como líder atendiendo a entidades financiadoras, instituciones mayores productoras de comunicaciones científicas y naciones más productoras de comunicaciones científicas; este último indicador afianzando el desarrollo científico de esta nación.

La palabra clave más empleada es Caña de Azúcar con un registro de 386. Queda demostrado que la temática continúa siendo privilegiada por los investigadores. En un segundo lugar se encuentra subproductos de la caña de azúcar y por último Etanol; ambas palabras son abordadas por los investigadores para obtener bioenergía desde los subproductos de la caña.

Materiales y métodos

El estudio presentado se clasifica como investigación descriptiva, ya que no se modifica realidad sino que se describe. Se clasifica en longitudinal-retrospectiva, analiza el período desde 2011 a 2013. De igual forma se puede establecer que la presente investigación para responder a la problemática planteada, combina metodologías con enfoque cualitativo y cuantitativo.

Se utilizan en los niveles teórico y empírico los siguientes métodos:

Histórico-lógico: inductivo-deductivo, análisis documental y método bibliométrico.

Para la aplicación del método bibliométrico como método matemático dentro de las Ciencias de la Información se siguen los pasos correspondientes:

- Fuentes de información: se utiliza como fuente de información primaria la base de datos Thomson Reuters y todos los registros de las

publicaciones atendiendo a la temática Caña de Azúcar y Química Aplicada.

- Confección de la base de datos: Se importaron los registros localizados en la base de datos Thomson Reuters en la temática Caña de Azúcar y Química Aplicada en el período desde 2011 al 2013. Se empleó para el almacenamiento de los registros el gestor bibliográfico *Endnote* en su versión X7.
- Normalización y procesamiento de los datos: No fue necesario normalizar los registros detectados. Se obtuvo de la base de datos *Enanote* informes pertinentes con los registros de: *key words*, *author*, etcétera. Se obtuvieron directamente de la base de datos: Thomson Reuters informes relacionados con el título de fuentes, áreas de investigación y entidades financiadoras. Se ubicaron un total de 1 705 registros que pertenecen al período analizado. Para la obtención de rankings y para el cálculo de los indicadores seleccionados se empleó el programa *Microsoft Excel*, del paquete de programas *Microsoft Office* 2007, donde fueron creadas las tablas y gráficos correspondientes. La dimensión temporal del estudio abarca el período de los tres años mencionados anteriormente.
- Indicadores escogidos: Los indicadores que se emplean son univariados, ya que se utilizan para medir una sola característica dentro de las referencias como unidad de observación del método bibliométrico.

Los indicadores: índice de autores más productivos, índice de entidades financiadoras, índice de países productores de comunicaciones científicas, índice de productividad por áreas de investigación; se establecen a través de un *ranking* en donde se determinan los tres primeros valores (desde tres como mínimo hasta cinco como máximo).

El indicador Índice de palabras clave más empleadas se establece a través de un *ranking* y se representa la frecuencia de las palabras más productivas empleándose un gráfico de calor a través del software: *VOSviewer_1.5.4*.

Las técnicas que se emplean para la recogida de la información son: la revisión bibliográfica y la triangulación de la información. Para la representación de los resultados se emplea la estadística descriptiva

fundamentada en valores y frecuencias, la finalidad se muestra en el empleo de tablas para la descripción de los resultados obtenidos con la aplicación de los indicadores propuestos.

Los antecedentes fundamentales del estudio se localizaron a nivel nacional, estos son:

1. ARENCIBIA-JORGE, R. Visibilidad Internacional de la Ciencia y Educación Superior Cubanas: desafíos del estudio de la producción científica, Tesis de doctorado en adopción al título de Doctor en Ciencias de la Información, Facultad de Biblioteconomía y Documentación, Universidad de Granada. España, 2010.
2. ARENCIBIA-JORGE, R. & MOYA-ANEGÓN, F. La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la Cienciometría. ACIMED, 2008, 12, 17-45.
3. MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A. Evaluación de la investigación científica: un enfoque desde la metría de la información, Diploma de estudios avanzados, Facultad de Biblioteconomía y Documentación, Universidad de Granada. España, 2007.

La principal limitación está dada por la accesibilidad a la base de datos: Thomson Reuters, la misma no es de acceso abierto y por tanto es necesario pagar para acceder a ella; para este estudio fue necesario localizar a un colaborador que facilite los registros. Esta base de datos se identifica como líder, es de tipo uno y recoge las principales revistas a nivel mundial en todas las áreas del conocimiento. Se accede para la realización de la investigación a través de un colaborador externo al territorio nacional.

Resultados

Indicador 1. Índice de autores más productivos

Los autores más productivos son *ANONYMOUS* con 31 registros, (se les asigna la categoría de *ANONYMOUS* a los autores de los artículos que no poseen autoría), seguido de Detmann, E. y Glaz, B. con catorce registros cada uno.

Tabla 1
Autores más productivos

Autores	Registros	% of 1705
ANONYMOUS	31	1,818
DETMANN E	14	0,821
GLAZ B	14	0,821
COMSTOCK JC	12	0,704
EDME SJ	12	0,704
PIRES AJV	12	0,704
DAVIDSON RW	11	0,645
DOHERTY WOS	11	0,645
GILBERT RA	11	0,645
GLYNN NC	11	0,645
SOOD S	11	0,645

Indicador 2. Índice de palabras clave más empleadas

Se localizaron 35 palabras clave seleccionadas de la población, se normalizaron mediante el Tesauro de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que registra el lenguaje científico de las ciencias. Se empleó la ontología de dominio del conocimiento agrícola AGRIS de la base de datos de términos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se consultó para la obtención de términos generales y cabeceras el tesauro AGROVOC y el Tesauro SPINES de la UNESCO.

Las palabras clave más empleadas son Caña de Azúcar con un registro de 386, le sigue Subproductos de la Caña de Azúcar con una frecuencia de 382, le sigue Etanol con 203, Biomasa y Producción Industrial con 196 y 175 respectivamente. Los resultados se representan en el siguiente gráfico de calor.

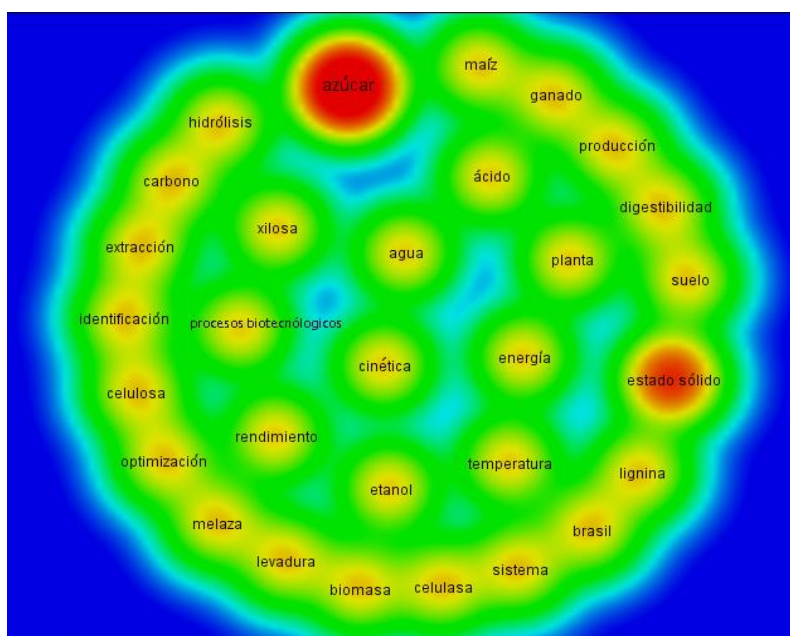


Figura 1. Representación de las palabras clave más empleadas a través de un gráfico de calor

Indicador 3. Entidades financiadoras

La principal entidad financiadora es Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico y Tecnológico (CNPq) con un registro de 116 comunicaciones científicas, esta cifra ubica a la entidad financiadora CNPq en una supremacía absoluta con respecto a las demás que se registran. El segundo, tercer y cuarto lugar lo ocupan: Coordenacao de Aperfeicoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES), Fundacao de Amparo a pesquisa do Estado de Sao Paulo (FAPESP), Fundacao de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) y National Natural Science Foundation of China (NSFC) con registros de 69, 66 y 26 respectivamente. La frecuencia de los registros realizados por las entidades mencionadas se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 2
Principales entidades financiadoras

Entidades Financiadoras	Registros
CNPQ	116
CAPES	69
FAPESP	66
FAPEMIG	26
NSFC	26

Indicador 4. Índice de países productores de comunicaciones científicas

La nación más productora de comunicaciones científicas es Brasil con 619 comunicaciones, en segundo lugar se localiza Estados Unidos con 194 registros seguido de la India con 132.

Tabla 3
Principales países productores de comunicaciones científicas

Países/Territorios	Registros
Brasil	619
Estados Unidos	194
India	132
República Popular China	84
Australia	81
México	58
Alemania	53
Francia	47
Inglaterra	43

Indicador 5. Índice de productividad por áreas de investigación

Las temáticas de investigación más productivas son Agricultura con 632 registros, en segundo lugar aparece Tecnología y ciencia de los alimentos con 261 y por último Biotecnología aplicada y microbiología con 219 registros, El *ranking* de áreas de investigación y su frecuencia se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 4
Áreas de investigación más productivas

Áreas de investigación	Registros
Agricultura	632
Tecnología y ciencia de los alimentos	261
Biotecnología aplicada y microbiología	219
Ingeniería	188
Química	187
Combustibles de energía	150
Ciencias del ambiente y ecología	135
Ciencias veterinarias	85
Plantas de ciencias	82
Microbiología	68
Ciencia de materiales	64
Bioquímica y biología molecular	50
Biomedicina y otros temas	39
Nutrición dietética	32

Discusión

Indicador 1. Autores más productivos

Los más productivos se corresponden a investigadores localizados en universidades de múltiples territorios. Los autores identificados en un segundo puesto con un total de 12 artículos son de nacionalidad brasileña y estadounidense respectivamente. Se realiza una búsqueda sobre los autores que ocupan el segundo puesto y se obtienen los siguientes resultados:

Edenio Detmann (Detmann, E.): Becario de Investigación del CNPQ, Productividad - Nivel 1, posee el título en Ciencia Animal de la Universidad Federal de Viçosa (1997), maestría (1999) y doctorado (2002) en Ciencia Animal de la Universidad Federal de Viçosa. Es profesor asociado en la Universidad Federal de Viçosa, Investigador del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, miembro del Consejo de Veterinaria y Zootecnia, de la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Minas Gerais y asesor científico de varias fundaciones que apoyan la investigación y revistas nacionales e internacionales. Actuó como editor científico de la revista *Journal of Animal Science*, es responsable de la regulación de los análisis de los piensos, tiene experiencia en Ciencia Animal, con énfasis en la evaluación de la Alimentación Animal, que actúa sobre los siguientes temas: nutrición de pastoreo de ganado, los modelos matemáticos aplicados a los indicadores de nutrición de rumiantes en los estudios con rumiantes y análisis de alimentos.

Barry Glaz (Glaz, B.): Agrónomo investigador en la USDA-ARS, Estación de Campo de caña de azúcar en Canal Point, Florida. Recibió el grado B.S, (*Bachelor of Science* – Licenciado en Ciencias) título de la Universidad Estatal de Ohio y grado de maestría de la Universidad de Illinois. Ha obtenido los siguientes reconocimientos y premios: 2013 Fellow Crop Science Society of America, 2012 Miembro de la Sociedad Americana de Agronomía, 2012 Miembro del Equipo receptor USDA-ARS, 2012 Premio de Transferencia de Tecnología.

Indicador 2. Palabra clave más empleadas

El hecho de que la palabra clave Caña de Azúcar ocupe el primer puesto es un factor esperado, téngase en cuenta que uno de los criterios de búsqueda en la base de datos: Thomson Reuters fue precisamente “Caña de Azúcar”. Los registros relevantes obtenidos de la base de datos abordan la

temática anteriormente mencionada. En el caso de la palabra clave Subproductos de la Caña de Azúcar se relaciona con las afirmaciones anteriores al igual que la palabra clave Biomasa, estas dos últimas se abordan desde la perspectiva de la temática seleccionada. En el caso de Biomasa es abordada por los investigadores para obtener bioenergía desde los subproductos de la caña. A partir del análisis se establece que las palabras más empleadas por los autores están relacionadas, presentando un carácter holístico en cuanto a las investigaciones sobre esta temática.

Indicador 3. Entidades financiadoras

Con la excepción de NSFC el resto de las entidades financiadoras son de origen brasileño. Las entidades financiadoras identificadas ofrecen y financian proyectos de investigación en múltiples áreas del conocimiento. El hecho que cuatro de las entidades pertenezcan a Brasil ratifica y afianza el desarrollo científico que ha alcanzado el país latinoamericano en los últimos años, actualmente la nación oferta programas de maestrías y doctorados potenciando el desarrollo de la ciencia, se realiza una búsqueda sobre las principales entidades financiadoras y se recogen diversos criterios relativos a los proyectos mencionados con anterioridad, CNPq es una agencia del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) destinada al fomento de la investigación científica y tecnológica, así como a la formación de recursos humanos para la investigación en Brasil. La estructura funcional del CNPQ incluye una Directoria Ejecutiva, responsable por la gestión institucional, y un Consejo Deliberativo, responsable por la política institucional (sitio oficial: <http://www.CNPq.br/>), (CNPq, 2014).

CAPES es un organismo brasileño bajo la autoridad del Ministerio de Educación que desempeña tres actividades principales: la evaluación de los programas brasileños de postgrado, el pago de becas y auxilios a investigadores y sobre todo a estudiantes de maestría y doctorado, y el mantenimiento de un Portal de Periódicos que incluye más de 12,000 títulos, la mayor parte de ellos en inglés, (sitio oficial: <http://www.capes.gov.br/>) (CAPES, 2014).

FAPESP es una de las principales agencias de promoción de la investigación científica y tecnológica del país. Con la autonomía en la ley, la FAPESP está vinculada al Departamento de Desarrollo Económico, Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno del Estado de São Paulo, Con un presupuesto anual

correspondiente del 1 % del total de ingresos fiscales del Estado, la FAPESP apoya la investigación y la financiación de la investigación, el intercambio y la difusión de la ciencia y la tecnología producida en São Paulo, (sitio oficial: <http://www.fapesp.br/>) (FAPESP, 2014).

FAPEMIG es el único organismo de financiación para el desarrollo científico y tecnológico de Minas Gerais, Fundación del Gobierno del Estado, vinculado a la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología y Educación Superior. Los fondos están garantizados por la Constitución del Estado. El programa financia múltiples esferas de actuación en consonancia con las ciencias en cuestión, en lo referente a la química y la agricultura establece las siguientes áreas: Agronomía, Ingeniería agrícola, Bioquímica, Química, (sitio oficial: <http://www.fapemig.br/>) (FAPEMIG, 2014).

NSFC y el Consejo de Becas de Investigación del Esquema Común de Investigación de Hong Kong tiene como objetivo promover la colaboración entre los equipos de investigadores / investigación en Hong Kong y la parte continental sobre la base de complementar las fortalezas existentes de ambos lados. El programa respalda las propuestas de investigación presentadas conjuntamente por la parte continental y los investigadores de Hong Kong, Las seis áreas de enfoque en virtud del Plan son: Tecnología de la Información; Ciencias de la vida; Nuevos materiales de ciencias; Ciencias Marinas y Ambientales; Medicina; y Ciencia de la Administración.

Indicador 4. Índice de países productores de comunicaciones científicas

La producción de artículos científicos e investigaciones relacionados con la temática Caña de Azúcar y Química Aplicada se encuentra encabezado por Brasil, representando el 36,3 % de la producción total (1 705 comunicaciones científicas), en segundo lugar se encuentra Estados Unidos cuya producción representa un 11,3 % del total, la producción de Brasil triplica la producción de la nación que ocupa la segunda posición. El hecho de que Brasil y la India ocupen el primer y tercer lugar respectivamente, y China en cuarta posición no es un factor casuístico, esto responde a un proyecto nacional de desarrollo de estas 3 economías emergentes que facilita de inversión de capitales para el desarrollo de la ciencia bajo el precepto de I + D + i (Investigación + Desarrollo + Innovación).

Indicador 5. Índice de productividad por áreas de investigación

Las temáticas más productivas parten de lo general a lo particular, este hecho se demuestra con la temática Agricultura que ocupa el primer puesto y engloba varias de las temáticas comprendidas en el ranking. Similar es lo que ocurre con las temáticas Tecnología y ciencia de los alimentos y Biotecnología aplicada y microbiología, ambas temáticas se pueden catalogar como generales, ya que de ellas se desprenden la mayor parte de las restantes temáticas. La temática Agricultura relacionada con Caña de Azúcar refleja que los estudios privilegian el cultivo y tratamiento para la producción de la planta. También se identifica con la temática Tecnología y ciencia de los alimentos que las investigaciones están orientadas además en la obtención del azúcar como producto final del proceso industrial y su implicación en la alimentación y nutrición. Por último la temática Biotecnología aplicada y microbiología se ajusta a los estudios del mejoramiento genético de la caña de azúcar, la obtención de variedades más resistentes y productivas. El resto se relacionan en alguna medida con la química aplicada.

Conclusiones

- 1. Los autores más productivos identificados se corresponden en su mayoría a diversas universidades, resultado evidente que demuestra que el grueso de la producción científica mundial se realiza en la academia, Se destacan las naciones de Estados Unidos y Brasil.***
- 2. La palabra clave más empleada es CAÑA DE AZÚCAR demostrando que la temática continúa siendo privilegiada por los investigadores. En segundo lugar se encuentra SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR y por último ETANOL; ambas palabras son abordadas por los investigadores para obtener bioenergía desde los subproductos de la caña. Este resultado se corresponde con las áreas más productivas, en este caso la Agricultura, Tecnología y ciencia de los alimentos, Biotecnología aplicada y microbiología.***
- 3. La nación brasileña ocupa los primeros lugares en cuanto a las principales entidades financiadoras, instituciones mayores***

productoras de comunicaciones científicas y naciones más productoras de comunicaciones científicas. Los resultados obtenidos ratifican y afianza el desarrollo científico que ha alcanzado el país latinoamericano en los últimos años. La mayor parte de la producción de Brasil se identifica que se origina desde las universidades, esto está dado por la gran oferta programas maestrías y doctorados de la nación potenciando el desarrollo de la ciencia. En cuanto a la producción de comunicaciones científicas Brasil triplica la producción de la nación que ocupa la segunda posición, mostrando el desarrollo científico alcanzado en la temática analizada.

Bibliografía

1. ARENCIBIA JORGE, R. "Visibilidad internacional de la ciencia y educación superior cubanas: desafíos del estudio de la producción científica". Tesis de doctorado en adopción al título de Doctor en Ciencias de la Información. Facultad de Biblioteconomía y Documentación. Universidad de Granada, España, 2010.
2. ARENCIBIA JORGE, R.; MOYA ANEGÓN, F. "La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la Cienciometría". *ACIMED*. 2008, núm. 12, pp. 17-45.
3. BENSMAN, S. J. "Garfield and the impact factor". *Annual Review of Information Science and Technology*. 2007, núm. 41, pp. 93-155.
4. CRONIN, B. "The citation process: the role and significance of citation". *Revista Española de Documentación Científica*. 1990, núm. 13, pp. 16-22.
5. HERNÁNDEZ ROJO, G. "Estudio bibliométrico de la Revista Cubana de Farmacia en el período 1995-2013". Tesis en adopción al título de Licenciado en Ciencias de la Información. Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, 2014.
6. MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, A. "Evaluación de la investigación científica: un enfoque desde la metría de la información". Diploma de estudios avanzados. Facultad de Biblioteconomía y Documentación. Universidad de Granada, España, 2007.
7. NARIN, F. *et al.* "Bibliometrics". *Annual Review of Information Science and Technology*, 1977, núm. 12, p. 35-58.
8. PAZ ENRIQUE, L. E.; PERALTA GONZALEZ, M. J. "Desde la Bibliometría hasta la Comunicación Científica, un esfuerzo por posicionar la revista electrónica". Centro Agrícola, Seminario de Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Ciencia. XIII Congreso Internacional de Información: INFO 2014, Cuba, 2014, IDICT (Ed), p 2-12.

9. SPINAK, E. "Indicadores cienciométricos". *ACIMED*, 2001, núm. 38, pp. 12-22.