

**Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
Facultad de Ciencias de la Información y
la Educación.**



Trabajo de Diploma

**Aproximación al análisis del dominio Embriogénesis
Somática a través de las bases de datos: Scopus y
Agris, en el período 2002-2012.**

Autora: Yurisleidy Silva Gutiérrez.

Tutora: Dra. C. Aida María Torres Alfonso.

Santa Clara

Curso: 2012 - 2013

“Porque mejor es la sabiduría que las piedras preciosas; y todo cuanto se puede desear, no es de compararse con ella.”

Proverbios 8:11

DEDICATORIA

- Es un gozo poder dedicar esta tesis a mis padres, por todo el esfuerzo que han hecho por mí, me han dado aún más de lo necesario.

- A mis tres hermanos, los cuales amo y anhelo que estudian mucho, pero sobre todo que sean hombres de bien.

- A mi Dios por hacerme conocer los caminos de la vida, por llenarme de gozo con su presencia y por ayudarme siempre.

- A mi esposo por estar siempre a mi lado, por su comprensión y palabras de aliento, por su amor, paciencia y dedicación.

AGRADECIMIENTOS

- Le doy a gracias a mi Dios que me ha dado fuerza para luchar por todo aquello que me es necesario alcanzar, ha sido mi sustento, mi ayuda y mi fiel amigo. Todo se lo debo a él.
- A mi esposo por tener paciencia conmigo, por animarme, consolarme y ser mi apoyo.
- A toda mi familia: a mis padres por su sustento, por el sacrificio que han hecho para que yo avance y estudie. A mis suegros y cuñada por el amor y el cariño que me han regalado.
- A mi tutora Aidita, por enseñarme y trasmitirme lo que sabe con tanto amor, por dedicarme tanto tiempo, por dejarlo todo por ayudarme, por su sacrificio para que yo cumpliera mi sueño.
- Agradezco a mis amigos, que siempre están ahí para sacarme de apuros y por la preocupación que han demostrado en todo este tiempo.
- A todos gracias, ha sido lindo contar con personas tan maravillosas, por todo el cariño que me han dado, gracias por estar en cualquier circunstancia.

INDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.1 EL ANÁLISIS DE DOMINIO TEMÁTICO COMO UNA FORMA DE ANÁLISIS DE DOMINIO.	16
1.2 LOS ENFOQUES BIBLIOMÉTRICOS Y DE ESTRUCTURAS E INSTITUCIONES EN EL ANÁLISIS DE DOMINIO	17
1.2.1 El enfoque Bibliométrico.....	18
1.2.2 Estructuras e instituciones en la comunicación científica.....	20
1.2.3 Los enfoques Bibliométrico y de Estructuras e instituciones en la comunicación científica y su utilización en un análisis de dominio temático	22
1.3 LA EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA EN EL CAMPO DE LA BIOTECNOLOGÍA VEGETAL: TEMÁTICA PRINCIPAL EN LA INVESTIGACIÓN.	23
1.3.1 Biotecnología Vegetal.....	24
1.3.2 La Embriogénesis Somática	26
CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	30
2.1. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	30
2.1.1 Tipo de investigación:	30
2.1.2 Enfoque de la investigación.....	30
2.1.3 Métodos y Técnicas de Recogida de la Información:	31
2.1.4 Delimitación del objeto de estudio.....	32
2.1.5 Delimitación del área del conocimiento.	33
2.1.6 Delimitación del período de estudio:	33
2.2 FUENTES DE INFORMACIÓN:	33
2.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS.	36
2.4 INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS	36
2.5 INDICADORES UNIDIMENSIONALES	38
2.6 INDICADORES MULTIDIMENSIONALES.....	39
3.1 LA TEMÁTICA EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA EN LA BASE DE DATOS SCOPUS. .	42
3.1.1. Producción científica por años de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012).....	43
3.1.2. Producción científica por países de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012).....	44

3.1.3. Producción científica por instituciones de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012)	44
3.1.4. Producción científica por autores de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012).....	45
3.1.5. Análisis de las revistas núcleos donde se publican los artículos de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012).....	47
3.1.6. Valoración de la estructura de las publicaciones sobre Embriogénesis Somática en las diferentes áreas temáticas de Scopus.	51
3.2 LA TEMÁTICA EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA EN LA BASE DE DATOS AGRIS. ..	52
3.2.1. Producción científica por años de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012).....	53
3.2.2. Producción científica por países de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012).....	54
3.2.3. Producción científica por instituciones de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)	55
3.2.4 Producción científica por autores de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012).....	56
3.2.5. Análisis de las revistas núcleos donde se publican los artículos de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012).....	58
3.2.6. Colaboración científica de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012).....	63
3.2.7. Valoración estructural de las publicaciones sobre Embriogénesis Somática en Agris	65
CONCLUSIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	70

RESUMEN

La presente tesis pretende describir la temática Embriogénesis Somática mediante un análisis de dominio temático, teniendo en consideración la producción científica en las bases de datos: Scopus y Agris, en el período del 2002 al 2012. Para facilitar el logro de los resultados se identificaron los fundamentos teóricos para el análisis de dominio temático como una forma de Análisis de Dominio. Se examinaron los enfoques Bibliométricos y de Estructuras e instituciones en la comunicación científica y su utilización en un análisis de dominio temático. Se exponen aspectos teóricos relacionados con la Embriogénesis Somática en el campo de la biotecnología vegetal. Las variables a utilizar para el desarrollo del trabajo son: países, autores, instituciones, revistas, Idioma y año. Para la obtención de los resultados cuantitativos se utilizará los indicadores unidimensionales y multidimensionales, siendo estos fundamentales para representar y evaluar los resultados de la investigación. Se presentan los autores más productivos, lo que nos permite identificarlos. Se determina la productividad de las instituciones que abordan esta temática y se representan los países con mayor producción científica en los estos últimos 10 años. Fue utilizada como fuente de información primaria las bases de datos Scopus y Agris. Los datos que se muestran en este trabajo son el resultado de la consulta y peritaje de estas bases de datos.

Palabras clave: ANÁLISIS DE DOMINIO TEMÁTICO, EMBRIOGÉNEIS SOMÁTICA.

ABSTRACT

Present thesis it is driven to describe the thematic of Somatic Embryogenesis through a thematic dominion of analysis considering the scientific production in the data bases: Scopus and Agris, in the period of 2002 to 2012. To facilitate the achievement of the results were identified the theoric fundamentals for the thematic dominion analysis as a way of Analysis of Dominion. There were examined the Bibliometric approaches and Structures and Institutions in Scientific Communications and it utilities in an analysis of thematic dominion. Are exposed theoretical aspects relationed with the Somatic Embryogenesis in the field of vegetal biotechnology. The variables to use for the development of the work are: countries, authors, institutions, magazines, languages and years to the obtaining of the cuantitatives results is going to be used the indicadores unidimensional and multidimensional, being this fundamentals to represent and evaluate the results of the research. Are presented the most productive authors what allows us to identificate them. It is determined the productivity of the institutions that abbord this thematic and it is represent in the countries with biggest scientific production in the last 10 years. It was used as source of primary information the data base Scopus y Agris. The data showed in this work are the result of the consultation and the study of this data base.

Key words: ANALYSIS OF THEMATIC DOMINION, SOMATIC EMBRYOGENESIS

INTRODUCCIÓN

La ciencia es una palabra común en nuestra vida cotidiana, casi todos la hemos usado alguna vez y las imágenes que tenemos de ella, difieren mucho entre nosotros, para algunos la ciencia son las Matemáticas, para otros son las batas blancas y los laboratorios, otros la confunden con la tecnología, otros creen que los cursos universitarios es la ciencia.

La palabra ciencia se deriva etimológicamente en las lenguas modernas del vocablo latino scientia. En el latín ciencia tiene un sentido muy amplio y significa: conocimiento, práctica, doctrina, erudición. Esta concepción latina de ciencia concuerda con el significado del origen de su raíz, el verbo latino scio que se deriva a su vez del griego isemi. Este verbo griego equivale también a saber, en toda la extensión de la palabra: conocer, tener noticia de, estar informado.

La ciencia no puede ser medida a un nivel absoluto, sino en correspondencia con las intereses que la humanidad ha puesto en ella, y los métodos y herramientas que se implementen para su determinación deben ser idóneos para aglomerar el mayor conjunto de elementos que permitan entender los dominios de conocimiento y su rol en la sociedad. Esta visión holística ha sido tratada por múltiples autores en los últimos años, y principalmente a partir de la propuesta del Análisis de Dominio de los daneses Binger Hjørland y Hanne Albrechtsen. Los cuales plantean que el análisis de dominio tiene gran impacto en las disciplinas científicas pues puede considerarse como el entramado de relaciones e interacciones que se establece entre los autores y científicos que comparten estructuras de pensamiento, patrones de cooperación, lenguaje y formas de comunicación en un entorno laboral, social, económico y político dados. Por tanto, la producción científica, las relaciones de colaboración y las diferentes asociaciones entre las citas bibliográficas de los trabajos científicos pueden constituir reflejo del dominio y utilizarse para su análisis. (Hjørland and Albrechtsen, 1995).

Desde el punto de vista del análisis de dominio, la bibliometría es un método o una herramienta que estudia los aspectos cuantitativos de la producción, disseminación y uso de la información registrada, a cuyo efecto desarrolla

modelos y medidas matemáticas que, a su vez, sirven para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a dichos procesos (Morales, 1995).

Para realizar un análisis de dominio sobre cualquier temática el primer elemento a tener en cuenta es la aplicación de indicadores bibliométricos, los cuales se basan fundamentalmente en el recuento de variables en las publicaciones científicas. Dicho indicador es fundamental pues proporciona datos necesarios y precisos que permiten la continuación de la investigación pero con una mayor profundidad. En esta investigación abordaremos la temática Embriogénesis Somática como línea de investigación principal que está desarrollando desde hace varios años el Instituto de Biotecnología de las Plantas, de la UCLV. La Embriogénesis Somática constituye un dominio del conocimiento científico que ha emergido durante los últimos 10 años con una gran aglomeración de artículos por años.

La Embriogénesis Somática es considerada el método más eficiente en la producción masiva de plantas "in Vitro". Debido a la naturaleza bipolar del embrión y la facilidad con que puede ser automatizado el proceso productivo, los altos coeficientes de multiplicación en cortos períodos de tiempo al poder aplicarse los principios de la cinética microbiana y la posibilidad de encapsular estas estructuras y obtener semillas artificiales. La presente investigación se propuso identificar el conjunto de registros publicados en la temática embriogénesis somática para realizar un análisis de dominio de la misma aplicando 2 de los enfoques propuestos por Hjørland. Este trabajo pretende realizar un acercamiento a la visualización del dominio embriogénesis somática en el mundo a partir del análisis de la producción científica de las bases de datos Scopus y Agris.

Antecedentes

En la actualidad son numerosos los investigadores que se han interesado por aplicar y utilizar el análisis de dominio en sus investigaciones. Sin embargo es notorio decir que el término análisis de dominio es muy reciente, su iniciador Birger Hjørland plantea que es un nuevo paradigma disciplinar, basado en la idea que la evaluación de la ciencia debe realizarse a partir del conocimiento de las prácticas sociales de los científicos (Hjørland and Albrechtsen, 1995).

La investigación más significativa sobre esta temática fue Análisis del Dominio en Ciencias de la Información-Once Enfoques-tradicionales e Innovativos de Birger Hjørland que a su juicio pueden emplearse para resolver problemas, esa teoría desarrollada por Hjørland busca indagar más sobre la conformación de comunidades científicas, frentes de investigación, entre otros aspectos de un campo temático determinado. Por otra parte las investigaciones sobre Embriogénesis Somática que se registran en diferentes bases de datos son muy específicas para una planta determinada, pues es un proceder científico novedoso en el sentido histórico de la ciencia. En resumen, a lo largo de esos últimos 10 años es evidente que el análisis de dominio ha sido utilizado y ajustado a las necesidades del ámbito laboral de los investigadores, esencialmente ligado en los últimos años al desarrollo tecnológico y esto se evidencia en cada una de sus investigaciones.

Después de una larga búsqueda se puede decir que no existe ninguna referencia al menos registrada en bases de datos sobre el análisis del dominio embriogénesis somática, pero si tenemos como referentes trabajos relacionados con análisis de dominio y embriogénesis somática por separado.

A continuación presentamos importantes investigaciones que pueden considerarse contribuciones al marco de referencia de la investigación:

Víctor Herrero-Solana and Claudia Ríos-Gómez. (1966-2003) Producción latinoamericana en biblioteconomía y documentación en el Social Science Citation Index. Universidad de Granada, Granada, España. Esta investigación realiza una revisión de algunos estudios sobre producción científica latinoamericana en biblioteconomía y documentación y se constata la carencia de trabajos que traten el tema desde una perspectiva de análisis de dominio. Se utilizó como revistas fuente las pertenecientes a la categoría temática "Information Science & Library Science", recogidas en el Journal Citation Reports (1992-2002) y se utilizó la versión en línea del Social Science Citation Index (1966-2003).

Sulema Roche Rodríguez (2007) El análisis de dominio en la ciencia de la información, esta investigación surge como resultado de los cuestionamientos al modelo cognitivo en relación con la exclusión de los entornos sociales y culturales en que participa el individuo.

Lic. Nancy Sánchez Tarragó. (enero-abril.2007) Aproximación al análisis del dominio Higiene y Epidemiología en Cuba a través de la producción científica de una revista especializada. Con el objetivo de lograr una aproximación al análisis del dominio científico Higiene y Epidemiología en Cuba se analizó la producción científica de la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología en el período de 2000 al 2005.

Rosa Lidia Vega Almeida, Juan Carlos Fernández Molina, Félix de Moya Anegón. El enfoque bibliométrico para la identificación de paradigmas en dominios de conocimiento. El presente trabajo es un breve acercamiento a la bibliometría como enfoque para la identificación de paradigmas en dominios de conocimiento. Se analizan los resultados de la aplicación directa de la bibliometría durante los últimos 45 años para estudiar la estructura cognoscitiva y social de la ciencia, así como contribuir a su historia intelectual.

Rosa Lidia Vega Almeida. Enfoques Históricos, Epistemológico y Bibliométrico para un Análisis de Dominio. Se analizan las circunstancias que enmarcaron la aparición y desarrollo de la perspectiva cognitiva en la ciencia de la información. Sus presupuestos teórico-metodológicos se sustentan en la teoría del análisis de dominio.

Marisol Freire Seijo (octubre - diciembre, 2003) Aspectos básicos de la Embriogénesis Somática. Este trabajo explica de una manera clara y asequible una serie de reconocidos eventos que ocurren durante el desarrollo del proceso de embriogénesis somática.

La tesis doctoral de Angel Bravo Vinaja. Análisis bibliométrico de la producción científica de México en ciencias agrícolas a través de las bases de datos internacionales: agrícola, Agris, cab, abstracts, science citation index, social science citation index y tropag & rural, en el período 1983-2002.

En este trabajo de investigación se caracteriza la producción científica mexicana en el área de las Ciencias Agrícolas, utilizando para ello indicadores bibliométricos unidimensionales y multidimensionales de actividad científica, mediante los cuales se analiza por un lado la producción obtenida en las bases de datos: Agrícola, Agris, Cab Abstracts, Tropag & Rural, Science Citation Index (SCI) y Social Science Citation Index (SSCI), y por el otro, la producción indexada solamente en las bases de datos generales SCI y SSCI.

María Virginia González Guitián (2009) Auditorías de información: análisis de dominio en la base de datos LISA. Con el objetivo de caracterizar el dominio de las auditorías de información, se analizó su producción científica en la base de datos LISA en el período 1979-2008. Se estudió la productividad por años, países, título de revista, autores y líneas de investigación. Para esto se emplearon herramientas informáticas como Endnote, Bibexcel y Ucinet. E

Yurisleidy Silva Gutiérrez (2011) Producción Científica sobre Embriogénesis Somática en Scopus durante el período 2001-2011. Este trabajo muestra un estudio Bibliométrico de la producción científica en un dominio del conocimiento específico: Embriogénesis Somática. Se hace un análisis de todos los artículos científicos publicados durante los últimos 10 años en la Base de datos Scopus, con el objetivo de examinar el comportamiento de la producción científica en esta temática.

Situación Problémica: Ausencia de un estudio métrico sobre Embriogénesis Somática que muestre las características de la producción científica y las relaciones entre investigadores e instituciones en bases de datos internacionales.

Problema: ¿Qué caracteriza a la producción científica y a las relaciones estructurales de la comunidad científica que aborda la Embriogénesis Somática en Scopus y Agris en el período del 2002-2012?

Objeto de Investigación: Análisis de Dominio.

Campo de acción: Análisis del Dominio Temático Embriogénesis Somática

Objetivo General

Describir la temática embriogénesis somática mediante un análisis de dominio, teniendo en consideración la producción científica en las bases de datos: Scopus y Agris, en el período del 2002 al 2012.

Objetivos Específicos

- Abordar los referentes teóricos que sustentan el análisis del dominio temático: Embriogénesis Somática.
- Determinar los enfoques del análisis de dominio para la realización del estudio.
- Determinar la evolución de la producción científica en la temática embriogénesis somática en las bases de datos Scopus y Agris, en el período del 2002 al 2012.
- Caracterizar las relaciones estructurales de la comunidad científica que aborda la Embriogénesis Somática en las bases de datos: Scopus y Agris, en el período del 2002 al 2012.

Justificación de la Investigación:

Esta investigación tiene gran importancia en el contexto científico cubano actual pues esta temática ha sido investigada y aplicada por más de 10 años a diferentes cultivos, sin embargo posicionarse en revistas de impacto de esta materia es un poco difícil, lo que le ha restado visibilidad científica a los resultados alcanzados, una explicación a este fenómeno es el desconocimiento que aún existe sobre el proceso de Embriogénesis Somática. Además que no se cuenta con un Estudio Métrico que muestre las características de la producción científica del grupo 1 (Scopus), cuestión que fue abordada en la práctica laboral, en función de los resultados obtenidos en la misma, se seguirá profundizando pero ahora en el contexto Latinoamericano, por lo cual esta investigación será el comienzo de una nueva etapa en la Embriogénesis Somática sirviendo de apoyo para futuras investigaciones. Es importante decir que la investigación tendrá resultados prácticos pues le da solución a la problemática planteada, utilizando varios indicadores para mayor representación de la información y así obtener datos claves y precisos sobre el tema en cuestión.

Estructura del documento

Para cumplir con los objetivos trazados y obtener los resultados esperados, la presente investigación se estructura en 3 capítulos. El primer capítulo es la base teórica sobre la que se apoya la investigación. El segundo consiste en los presupuestos metodológicos utilizados en la investigación y constituye la descripción de los pasos, técnicas de análisis e indicadores y modos de representación de la información utilizados para el estudio. Y el tercer capítulo es la parte donde se presentan y discuten los resultados, extrayendo a partir de ellos, una serie de conclusiones generales.

Estilo Bibliográfico empleado:

Para la representación de las fuentes consultadas en el desarrollo de la investigación se empleó la norma Harvard, logrando la adecuada organización de la información utilizada.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo aborda los aspectos teóricos conceptuales que fundamentan la investigación, relativo al análisis de dominio temático. Se aborda dos de los once enfoques que propone Hjørland para un análisis de dominio y se enuncia la temática embriogénesis somática en el campo de la Biotecnología Vegetal siendo esta el tópico que se utilizará para la obtención de los resultados del trabajo.

1.1 El Análisis de dominio temático como una forma de Análisis de Dominio.

En 1995 Binger Hjørland y Hanne Albrechtsen formulan una nueva aproximación o perspectiva: Análisis de Dominio, según este nuevo punto de vista el Análisis de Dominio se basa en el paradigma dominio-analítico que establece que la mejor forma de comprender la información consiste en estudiar los dominios de conocimiento como parte del discurso de las comunidades de las que proceden, las cuales no son sino el reflejo de la división social y laboral de la sociedad. Esto es debido a que la organización del conocimiento, estructura, patrones de cooperación, lenguaje y formas de comunicación y criterios de relevancia, no son más que el reflejo del trabajo de estas comunidades y del papel que juegan en la sociedad. Además, la psicología individual de cada persona, su conocimiento, las necesidades informativas, así como los criterios subjetivos de relevancia de cada persona, son tenidos en cuenta. El paradigma dominio-analítico es en primer lugar un paradigma social, pues fomenta una perspectiva psicológica sociolingüística y sociológica de la ciencia. En segundo lugar es una aproximación funcionalista, pues intenta comprender los aspectos implícitos y explícitos de la ciencia, al tiempo que resalta o hace visibles los mecanismos subyacentes de comunicación; y en tercer y último lugar, es una aproximación filosófica-realista, pues intenta establecer la base científica de un dominio, a través de factores externos a la percepción individualista y subjetiva de los usuarios. (Hjørland and Albrechtsen, 1995)

En los dominios temáticos, como una disciplina o especialidad científica, los miembros de la comunidad comparten objetivos comunes, un cuerpo de conocimientos especializados, mecanismos de intercomunicación, participación y medios de comunicación establecidos como revistas científicas de la especialidad, un vocabulario especializado, etc. (McCain, 2006)

Un dominio temático está acotado respecto a un problema o tema. Un dominio temático es el espacio conceptual donde ocurren las diferentes propuestas alternativas a la pregunta basal para la cual los modelos pretenden ser una respuesta.

Desde este punto de vista podríamos decir que la mejor forma de estudiar una disciplina o dominio de conocimiento, se consigue mediante el análisis de dominio, el cual busca indagar más sobre la conformación de comunidades científicas, frentes de investigación y así como su relación con la sociedad, entre otros aspectos de un campo temático determinado. Se puede realizar un análisis de dominio teniendo en cuenta distintos niveles de agregación ejemplo el geográfico, el cual puede examinar la producción mundial, nacional y autonómica, pero en esta investigación se utilizará el nivel temático con el objetivo de establecer una visión clara del campo temático embriogénesis somática y así perfilar un mejor nivel de excelencia en la producción científica de dicha temática.

1.2 Los enfoques Bibliométricos y de Estructuras e instituciones en el Análisis de dominio

Ahora bien, ¿qué métodos o técnicas son necesarios para llevar a cabo el análisis de dominio? Hjørland, da respuesta a esta pregunta proponiendo once métodos para el análisis de dominio, los cuales pueden ser utilizados para el análisis de todo tipo de dominios, aportando una visión holística y objetiva de los mismos.

Hjørland en el año 2002 propone once enfoques entre tradicionales e innovadores, en cuya unidad reconoce la conformación de una perspectiva única que contribuya al fortalecimiento de la praxis y la identidad disciplinarias.

En congruencia y teniendo en cuenta la multidimensionalidad y factorialidad del desarrollo disciplinario, Hjørland 2002 advierte que el estudio de los paradigmas puede basarse en la comunión de varios enfoques.

El Análisis de Dominio abandona el estudio individualizado de un fenómeno, y está en contraposición con el modelo cognitivo que excluye los entornos sociales y culturales en que participan los científicos. De esta forma, teniendo en cuenta el planteamiento hecho por Hjørland sobre la unión de varios enfoques para un mejor estudio de paradigmas, en esta investigación se combinan 2 de los 11 enfoques que plantea Hjørland para el estudio de un dominio cognitivo o institucional, los cuales son los estudios Bibliométricos y los estudios de estructuras e instituciones en la comunicación científica, esta interrelación mostrará una visión más amplia y completa del fenómeno, para la obtención de una imagen suficientemente objetiva del dominio, pues a través de estos dos enfoques se puede lograr analizar y organizar el conocimiento e identificar cambios significativos en la comunidad científica. (Hjørland, 2002)

1.2.1 El enfoque Bibliométrico.

La palabra bibliometría consta de dos raíces, “biblio” y “metría”. Biblio significa “libro” y procede de “biblion” y “metría” que indica la ciencia de medir se deriva de “metricus” o “metrikos” que significa “medida”. Ambas palabras son greco-latinas (Sengupta., 1992). La bibliometría es definida por la aplicación de las matemáticas y métodos estadísticos a libros y otros medios de comunicación.

(LANCASTER, 1977) La definió como: la aplicación de diversos análisis estadísticos al estudio de patrones de autoría, publicación y uso de la literatura.

El enfoque bibliométrico tiene carácter instrumental y metodológico y estudia cuantitativamente los modelos de la comunicación de la ciencia y los procesos de producción, almacenamiento, diseminación, recuperación y uso de la información científica registrada (Glanzel and Schoepflin, 1994) por lo que su alcance y análisis se limita a la comunicación científica escrita y al progreso disciplinario.

Su aplicación intensiva y extensiva en el escenario científico se manifiesta desde los inicios del siglo XX y representa en la actualidad, una de las áreas de investigación de mayor desarrollo, involucrada en los procesos de planificación y evaluación de las políticas y la producción científica, y en historiar la ciencia. (Hjørland and Albrechtsen, 1995)

La Bibliometría es un fuerte enfoque para el análisis de dominio por ser empírico y basarse en el análisis detallado de las conexiones entre documentos individuales, puede ser utilizada como método para el análisis de dominios, pues muestra las relaciones reales entre los documentos individuales y revela el conocimiento explícito que unos autores hacen a otros, al mismo tiempo que refleja las relaciones entre los distintos campos científicos (Garfield, 1998).

Finalmente, para una adecuada aproximación del enfoque bibliométrico desde la perspectiva del análisis de dominios, deberán de tener en cuenta, además, cuatro factores:

1. El primero es la selección y tipo de documentos que constituyen la base empírica para la construcción del cuerpo de la investigación. El posible sesgo que puedan introducir los datos como consecuencia de su falta de cobertura, tipología documental, clasificaciones establecidas de antemano, hay que tenerlo en cuenta en el momento de analizar un dominio e interpretar su información.
2. Aborda los métodos empleados por los investigadores a la hora de analizar los datos.
3. Carácter dinámico de las bases epistemológicas de la ciencia (Hjørland, 2002).
4. Este último factor es para reflexionar y se trata del bagaje necesario por parte de quién realiza la interpretación. Este conocimiento debe versar sobre el propio dominio, pues es la base de la interpretación adecuada de la evolución y cambios paradigmáticos del dominio. Este factor puede ser considerado como un refuerzo de la perspectiva bibliométrica y es el encargado de cerrar el círculo de la visión holística de la misma, pues conecta el conocimiento aportado por el discurso de las comunidades que componen el dominio, con el

del propio individuo que independientemente de que forme parte de la comunidad o no, intenta analizarlo.

La Bibliometría se convierte en un recurso imprescindible para comparar la producción científica en diferentes países, su evolución y las áreas de menor o mayor productividad, con el fin de impulsar ámbitos temáticos, así como establecer campos de excelencia. Para medir la actividad científica se utilizan indicadores bibliométricos basados en el análisis estadístico de los datos cuantitativos proporcionados por la literatura científica y técnica. En definitiva, se trata de marcadores de actividad que nos informan sobre el tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía científica, contribuyen a mejorar las actividades de información, documentación y comunicación científica con el fin de analizar los procesos de generación, propagación y uso de su literatura, llegando a conocer los mecanismos de la investigación científica. El crecimiento acelerado de la literatura científica en las distintas disciplinas, ha proporcionado el interés, por saber que se debe hacer ante tanta información y es precisamente los estudios bibliométricos los que permiten medir esa información de una forma fiable.

1.2.2 Estructuras e instituciones en la comunicación científica.

El estudio de estructuras e instituciones en la comunicación científica organizan a los actores e instituciones principales siguiendo la división interna del trabajo dentro de los dominios y el intercambio de información entre dominios proporcionando información útil para la comprensión de la función de tipos específicos de documentos y servicios de información y para la construcción de guías de literatura. Este campo es rico en preguntas que aún están abiertas entre otros tipos de estudios, a investigaciones bibliométricas.

El estudio de estructuras e instituciones en la comunicación científica permite la integración de Instituciones, actores y estructuras documentales en una disciplina asociada con los dominios científicos, científico-sociales y humanísticos. En este enfoque debe existir el interés de investigar si existen causas esenciales que puedan explicar las estructuras y diferencias. Tales causas esenciales pueden relacionarse con la naturaleza de diferentes dominios. El sistema de comunicación científica puede ser más formal y

estructural en comparación con el de las humanidades debido a que existen muchos más criterios objetivos en ese conocimiento.

Una disciplina dada puede ser modelada como un sistema de instituciones, servicios y fuentes de información, primarias, secundarias y terciarias, que interactúan entre los productores de conocimiento y los usuarios del conocimiento.

Se necesitan muchos datos cuantitativos y cualitativos para mapear estructuras en la comunicación científica en forma precisa. Los mapas o visualizaciones de dominios científicos utilizan diferentes técnicas para representar la estructura de una disciplina o área de conocimiento, los autores más importantes y sus relaciones con el resto de la comunidad científica, la evolución temporal de una disciplina o frentes de investigación, entre otros aspectos. Entre las técnicas más usadas está el análisis de redes sociales (ARS), ya sean combinadas o de forma independiente, ya que el ARS generalmente estudia la conducta de los individuos a nivel micro, los patrones de relaciones es decir, la estructura de la red, a nivel macro, y las interacciones entre los dos niveles.

Las estructuras e instituciones en la comunicación científica describe de una forma u otra la estructura social de los actores y las relaciones que se establecen entre diferentes actores que forman parte de una estructura social, es decir, se interesa por los datos relacionales. Su perspectiva puede calificarse de estructuralista, ya que se interesa más por la forma que por el contenido. Esta visión de tipo relacional ofrece una información diferente de la tradicional aproximación atributiva e intenta integrar las características de las unidades con el conjunto de la estructura en la que se hallan insertas, de manera que puedan interpretarse las influencias recíprocas que se establecen.

El estudio de la comunicación interna en dominios y externa entre dominios puede estar inspirada por diferentes teorías sociológicas, incluidos el análisis del discurso. Los elementos que definen a una Comunidad Discursiva y los identifica como un conjunto de personas con propósitos comunes, poniendo énfasis en las relaciones comunicativas que se establecen entre los miembros de un área determinada para intercambiar información y retroalimentarse a través de la interacción social del grupo (Swales, 1990).

Un enfoque original al estudiar disciplinas desde una perspectiva organizacional es la incertidumbre en las tareas y el grado de dependencia

mutua entre científicos como las causas básicas de estructuración de los campos intelectuales. Este último ejemplo también indica como el estudio de estructura e instituciones en la comunicación científica está relacionado con puntos de vista sociológicos, porque tiene en cuenta el estudio del individuo en su entorno, contexto, cultura y tiempo histórico y presta atención al estudio del conocimiento, es decir de cómo se crea, se desarrolla y cómo se comunica y difunde a través de la sociedad. No es tanto el individuo aislado sino más bien la comunidad de discurso y sus individuos. Esta línea, afirma que el conocimiento es adaptable y que se forma a través de una relación dialéctica entre una comunidad y sus miembros mediados por el lenguaje e influida por la historia del dominio específico hay una continua interacción entre estructuras de dominio y estructuras individuales, una interacción entre el nivel individual y el social. Desde esta perspectiva, las estructuras de conocimiento individuales están moldeadas a través de la participación en dominios creados socialmente y son vistas como adaptaciones a las influencias generadas externamente al dominio.

1.2.3 Los enfoques Bibliométrico y de Estructuras e instituciones en la comunicación científica y su utilización en un análisis de dominio temático

Particularmente, desde la perspectiva del Análisis de dominio temático, se reconoce el potencial que tiene la Bibliometría y las Estructuras e instituciones en la comunicación científica como enfoques, herramienta o método para ofrecer información detallada y mostrar las conexiones reales que pueden existir entre autores, instituciones, países y documentos las cuales representan el conocimiento explícito de dependencia a campos de investigación y posiciones epistemológicas. Teniendo en cuenta que la bibliometría estudia la organización de los sectores científicos desde el punto de vista de su producción, caracterizando a sus actores, relaciones y tendencias (Spinak, 1996).

La utilización de estos dos enfoques permitirá:

- Evaluación de la actividad científica. Esta evaluación es útil para conocer el nivel de desarrollo científico, los autores involucrados, y las relaciones estructurales que mantienen.
- Evaluación de las instituciones y grupos de científicos para caracterizar la evolución de la actividad científica pasada o actual, para conocer instituciones y grupos de investigadores consolidados y en desarrollo.
- Descripción de la literatura científica como autores firmantes, título, instituciones donde laboran los autores, lugar de publicación, idioma, año de publicación, y citas a otros trabajos relevantes.

Los estudios bibliométricos constituye la mejor aproximación para comenzar el análisis de un dominio temático y el estudio de estructuras e instituciones en la comunicación científica será utilizado como apoyo de éste, complementando de esta forma su visión holística. La combinación e interrelación de estos dos enfoques en un análisis de dominio temático forman una perspectiva única, pues ofrecerá aportes prácticos y teóricos, admitirá la utilización de las herramientas bibliométricas en aspectos cuantitativos de la producción, disseminación y uso de la información registrada y permitirá investigar y relacionar a los actores e instituciones principales en la temática abordada a través de estructuras documentales. Dando como resultado una visión más amplia y profunda sobre el tema en cuestión.

Para cualquier centro de investigación científica en nuestro país, estudios de este alcance favorecerían su visibilidad, permitirían gestionar sus producciones, así como favorecerían la búsqueda de pares en proyectos internacionales. Es por eso que abordaremos la temática de la Embriogénesis Somática como línea de investigación principal que está desarrollando desde hace varios años el Instituto de Biotecnología de las Plantas, de la UCLV.

1.3 La embriogénesis somática en el campo de la Biotecnología Vegetal: temática principal en la investigación.

La propagación de plantas, a través de la embriogénesis somática, representa el método más eficiente de multiplicación clonal de plantas que se ha

desarrollado hasta la fecha. La embriogénesis somática como sistema de regeneración de plantas ha sido empleada para la propagación de plantas y como herramienta para la conservación y el mejoramiento genético de germoplasmas. No obstante, su empleo para la propagación comercial aún es escaso. Una posible explicación de este fenómeno a nivel mundial está relacionada, en primer lugar, con el desconocimiento que aún existe sobre la biología del proceso de embriogénesis somática, asociado a la no disponibilidad de sistemas eficientes y repetibles de regeneración.

1.3.1 Biotecnología Vegetal

Las plantas pueden propagarse mediante dos ciclos de vida, la vía sexual y la asexual. En la vía asexual o vegetativa, los caracteres individuales de las plantas madres son mantenidas en sus descendientes, dado que el proceso ocurre a través de células somáticas que se copian exactamente y no recombinan ni segregan como ocurre en la vía sexual (semillas). Muchas selecciones se han obtenido sobre la base de mutaciones espontáneas que han ocurrido en algunos tejidos. Tales características pueden igualmente perpetuarse, usando estos como material madre. Al grupo de plantas reproducidas a partir de esta manera, se denomina clon.

Una de las técnicas que se están empleando en la Biotecnología Vegetal es el cultivo in vitro de "meristemas" para la obtención de plantas de mayor capacidad fotosintética, que puedan fijar directamente nitrógeno, resistentes a plagas y pestes, etc. El cultivo in vitro es un método de propagación de plantas de aplicación profesional, puesto que se realiza en laboratorio, en unas condiciones estériles y con unas instalaciones especiales. El cultivo in vitro consiste en tomar un trocito de hoja, un embrión, una porción pequeña de tallo (de 0,2 a 1 milímetro) o cualquier otra parte de una planta y ponerla a cultivar en un tubo de ensayo sobre un medio acuoso nutritivo.

Las ventajas principales del cultivo in vitro de plantas son:

- a) Rápida reproducción y multiplicación de cultivos.
- b) Obtención de cultivos sanos, libres de virus y agentes patógenos.

- c) Posibilidad de obtener material de siembra a lo largo de todo el año (no estar sujetos al ciclo estacional).
- d) Posibilidad de reproducir especies de difícil reproducción o de reproducción y crecimientos lentos.
- e) Facilita la investigación y proporciona nuevas herramientas de gran utilidad en otras técnicas como la del "rADN".
- f) Mejora las condiciones de almacenamiento, transporte y comercialización de germoplasma facilitando su transferencia internacional.

Las ventajas al utilizar la propagación vegetativa en el desarrollo de material genéticamente mejorado, se pueden expresar en dos áreas diferentes: producción operacional e investigación, donde las plantas donadas, reducen la variabilidad genética, al permitir disponer de material homogéneo para ensayos y experimentos. Lo anterior permite disminuir la variación residual en las pruebas estadísticas, consiguiéndose una mejor interpretación de los efectos de los tratamientos en estudio. Además permite disponer de copias de las plantas de interés en un área centralizada, como un laboratorio o invernadero, para estudios intensivos. También posibilita la preservación de genotipos o combinaciones específicas de genes en bancos clonales para propósitos científicos o posibles usos posteriores en programas operacionales. En el área operacional la propagación asexual permite el desarrollo de huertos semilleros o bancos clonales orientados a la producción de semillas o propágulos vegetativos a gran escala, así como el uso directo del material vegetativo para el establecimiento de plantaciones clonales.

Un aspecto que es importante de destacar en el desarrollo de la biotecnología agrícola, es que tanto los procesos como los productos que se utilizan como insumos, están fuertemente condicionados por las características ecológicas, climáticas y geográficas, así como por la diversidad biológica y genética de cada área o región. Por lo tanto, el desarrollo biotecnológico aplicado a la agricultura tiene que ser llevado a cabo en el lugar. Por ejemplo, es sabido que cada especie de leguminosa existe una bacteria de "rhizobium" específica. Más aún, estas bacterias tienden a ser además específicas respecto de condiciones

ecológicas y climáticas particulares, de tal manera que para cada leguminosa se necesita no sólo el "inóculo" de una bacteria determinada, sino que también esa bacteria se adapte a las condiciones ambientales en las cuales la leguminosa se cultiva. Así los "inóculos" de "rhizobium" que se utiliza para los cultivos de soya en los Estados Unidos no son efectivos en los cultivos de soya en Brasil, ya que las características de los suelos, la temperatura y la humedad difieren. La producción de "inóculos" debe realizarse en el lugar y para el producto para el cual se van a utilizar.

La magnitud del mercado potencial agrícola para la biotecnología es, en gran medida, materia de especulación debido precisamente a la falta de un conocimiento detallado de muchas de estas condiciones locales. En este campo, la biotecnología está orientada a la utilización en gran escala de "biomasa" para la producción de materias primas orgánicas, que actualmente se obtienen mediante procesos químicos convencionales. Las ventajas son que la "biomasa" es un recurso altamente subutilizado y relativamente barato., ya que en gran parte está constituido por residuos y desechos de plantaciones forestales y de cultivos en gran escala. Es además un recurso renovable. Las principales fuentes potencialmente disponibles para la producción tanto de etanol como de otros productos químicos a granel son (aparte de las melazas de la caña) cultivos como la yuca, el sorgo, las papas y el maíz; los sueros de la industria de la leche; los residuos de las plantaciones de café y, en general, todo tipo de residuo celuloso.

1.3.2 La Embriogénesis Somática

Una técnica de micro propagación que se puede aplicar alternativamente a la propagación por estacas, injertos y organogénesis es la embriogénesis somática, la cual, consiste en la formación de un embrión a partir de una célula o varias células, sin la necesidad de la fusión de gametos (Tisserat et al., 1979). Esto es conocido en la naturaleza, como una forma de apomixis, llamada embrionía adventicia, la cual fue descrita por primera vez por (Strasburges, 1878). Aunque fueron (Steward et al., 1958) y (Reinert, 1958) quienes dieron crédito por primera vez a la descripción de la embriogénesis

somática en el año 1958. Este método, teóricamente, es el más eficiente para la producción masiva de plantas *in vitro* debido a la naturaleza bipolar del embrión, la posibilidad de automatizar todo el proceso productivo, los altos coeficientes de multiplicación en cortos períodos de tiempo al poder aplicarse los principios de la cinética microbiana y la posibilidad de encapsular estas estructuras y obtener semillas artificiales.

Pueden formarse embriones somáticos en forma directa o indirecta, la primera es a partir de una célula aislada flotando en un medio de cultivo o fijada a un substrato, generalmente derivada de una suspensión celular (Gray, 1992). La segunda forma de generación indirecta, ocurre igualmente a partir de una sola célula que forma parte de un tejido no organizado (callo) o de un órgano (por ejemplo cotiledones, hoja, hipocótipo) que se cultiva *in vitro*.

Características de la embriogénesis somática

La característica más distintiva de un embrión somático es que constituye un nuevo individuo con estructura bipolar (raíz y brote) capaz de originar una planta completa. Según Sannasgala (1989) el embrión somático presenta las siguientes características:

- Es una estructura bipolar con un ápice radical, uno apical y cotiledones.
- Tiene autonomía frente al tejido generador (protegido generalmente por una epidermis). Histológicamente se plantea que no tiene conexión vascular con el tejido que le dio origen, por lo que pueden ser separados fácilmente de este.
- Presenta bandas procambiales entre los ápices.

En 1993 Parrott afirmó que la inducción del estado embriogénico incluye la inducción de los mismos mecanismos genéticos que conllevan a la embriogénesis cigótica. Contrariamente a los embriones cigóticos, los embriones somáticos no contienen un nuevo grupo de genes, sino que poseen la misma combinación genética de la planta fuente del explante. Evidentemente los procesos embriogénicos son afectados por una serie de factores que en algunos casos favorecen y en otros dificultan los manejos *in vitro* del material vegetal.

Estos son los siguientes:

- El genotipo de la planta (Rodríguez Roche, 2000).
- Las condiciones de cultivo (Harst, 2000).
- Los reguladores del crecimiento y demás componentes del medio de cultivo (Perrin et al., 2001).
- El tipo y estado fisiológico del explante (Fiore et al., 2002).

La naturaleza misma de la embriogénesis somática permite su aplicación en sistemas de cultivo líquido. Los mismos regeneran una mayor cantidad de material vegetal uniforme y el procedimiento es de gran valor para acelerar los métodos de mejoramiento genético clásico, pues permitirían lograr una multiplicación de variedades de híbridos intraespecíficos.

El desarrollo de un sistema experimental para la regeneración de plantas vía embriogénesis somática incluye las siguientes etapas:

- Inducción de los embriones somáticos
- Desarrollo de los embriones somáticos
- Proliferación
- Maduración
- Germinación
- Conversión

Inducción de los embriones somáticos

Todas las células somáticas dentro de la planta contienen la información genética necesaria para crear una planta completa y funcional. La expresión temporal y espacial de los genes es fuertemente regulada para permitir la diferenciación de varios sistemas de órganos, así como el desarrollo de una planta. La inducción de la embriogénesis somática consiste en la terminación del patrón de expresión de los genes presentes en el tejido del explante, siendo esto reemplazado con un programa de expresión de genes o gen de la embriogénesis en aquellas células del tejido del explante que pudieran dar lugar a embriones somáticos. Este concepto fue planteado por primera vez por (Evans et al., 1981).

Desarrollo de los embriones somáticos

Existen dos tipos de embriogénesis somática indirecta, una conocida como embriogénesis somática de baja frecuencia (E.S.B.F.) y otra denominada embriogénesis somática de alta frecuencia (E.S.A.F.). En la primera, el número de callos con embriones somáticos es mayor, aunque se forman pocos embriones somáticos por callo. Estos embriones aparecen entre las 12 y las 14 semanas de cultivo, aislados o en pequeños grupos, y se desarrollan completamente pasando por las diferentes etapas de desarrollo; mientras que en la segunda, los embriones somáticos aparecen entre las 16 y las 20 semanas de cultivo, no se desarrollan completamente y se mantienen en estado globular, agrupados en un número mucho mayor, aunque estos grupos aparecen en un número menor de callos.

Proliferación

La proliferación de células embriogénicas, consiste en la multiplicación de ellas a través de divisiones mitóticas las cuales están influenciadas por factores controlables durante el proceso y otros aún por definir, siendo muchos de estos, los mismos que afectan el proceso de inducción de la embriogénesis (Gómez, 1998).

Maduración

La fase de maduración es el período en el desarrollo del embrión somático en el cual ocurre la expansión de la célula y la acumulación de sustancias de reserva (Black, 1985). En esta etapa es muy importante la presencia de nitrógeno en el medio de cultivo, siendo necesario el suplemento con nitratos, amonio, aminoácidos y caseína hidrolizada. Los carbohidratos, entre ellos la sacarosa en concentraciones de 3-6% son esenciales, junto a bajas concentraciones de oxígeno en el medio, lo cual permite una total maduración y evita la germinación precoz (Merkle et al., 1996).

Germinación y Conversión

La germinación se refiere al desarrollo de la raíz y/o brote, mientras que la conversión es definida por (Stuart and Strickland, 1984) como la sobrevivencia y desarrollo en la fase de propágulo en condiciones ambientales ex vitro.

CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe la metodología seguida para lograr la descripción de la temática embriogénesis somática mediante un análisis de dominio, teniendo en consideración la producción científica en las bases de datos: Scopus y Agris, en el período del 2002-2012 a través de indicadores bibliométricos. Se muestra el tipo de enfoque y de estudio desarrollado, los métodos y las técnicas empleados en el decursar de la investigación, y se realiza una descripción detallada de las fuentes de información y de la estrategia de búsqueda que se empleó para obtener los resultados del estudio.

2.1. Diseño Metodológico de la Investigación

2.1.1 Tipo de investigación:

Según el nivel de conocimiento que se adquiere la investigación es de tipo **descriptiva** porque tiene como finalidad describir las relaciones estructurales de la comunidad científica que aborda la Embriogénesis Somática en las bases de datos: Scopus y Agris en el período del 2002-2012. Siendo esto de gran utilidad porque nos mostrará con precisión los ángulos y dimensiones del fenómeno y sus componentes para especificar las características, aspectos y rasgos más importantes para poder analizar y describir la temática abordada.

2.1.2 Enfoque de la investigación

El estudio se desarrolla bajo la perspectiva del enfoque cuantitativo, el cual prevalece y conserva algunos componentes del enfoque cualitativo. La investigación es esencialmente cuantitativa, pero se le agregan elementos cualitativos como complemento y para enriquecer los resultados. La utilización del enfoque cuantitativo nos permitirá relacionar diferentes tipos de indicadores y variables con la finalidad de arribar a proposiciones precisas para la elaboración de un reporte final con todos los resultados alcanzados, los cuales servirán para la solución de problemas, control de los fenómenos y un enfoque sobre puntos específicos de tales fenómenos. La investigación cualitativa nos proporcionará profundidad en cuanto a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del entorno y detalles del fenómeno en general empleando evaluaciones cualitativas y cálculos matemáticos.

Teniendo en cuenta todos los aspectos anteriormente mencionados podemos arribar a la conclusión que esta investigación es **mixta** porque se vinculan datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, aunque se profundiza y se utiliza con más frecuencia el enfoque cuantitativo. Los diseños mixtos logran obtener una mayor variedad de perspectivas del problema: frecuencia, amplitud y magnitud (cuantitativa) así cómo profundidad y complejidad (cualitativa) generalización (cuantitativa) y comprensión (cualitativa).

Al combinar estos dos enfoques aumentamos no sólo la posibilidad de ampliar las dimensiones del proyecto de investigación sino que el entendimiento es mayor y más rápido.

2.1.3 Métodos y Técnicas de Recogida de la Información:

Para la recogida de la información se aplicaron diferentes métodos y técnicas para obtener los datos necesarios:

Métodos investigativos:

Métodos del nivel teórico:

- Analítico-Sintético: permitió estudiar con profundidad todos los contenidos necesarios para la comprensión del tema que se aborda y para la construcción de sus fundamentos teórico- metodológicos.
- Inductivo-deductivo: se utilizó para razonar acerca de lo que se quería lograr con la investigación, y que indicadores nos permitiría determinar las relaciones estructurales de la comunidad científica que aborda la Embriogénesis Somática en Scopus y Agris en el período del 2002-2012.

Métodos del nivel empírico:

- Investigación documental: el registro de la información pertinente se efectuó mediante la consulta de fuentes bibliográficas que abordan el tema en cuestión. Estas sirvieron de base para la construcción del cuerpo del informe de investigación.
- Análisis de Dominio: análisis de la comunidad en la que se desarrolla la temática embriogénesis somática, así como su relación con la sociedad en la que se gesta.

- Método bibliométrico: se examina, a partir de indicadores bibliométricos la producción científica referentes a las relaciones estructurales de la comunidad científica que aborda la Embriogénesis Somática en Scopus y Agris en el período 2002-2012.
- Método unidimensional: estudia las características de los documentos publicados sobre la Embriogénesis Somática en Scopus y Agris en el período 2002-2012.
- Método multidimensional: examina las múltiples relaciones que se establecen entre los investigadores, publicaciones, disciplinas o temas de investigación.
- Método ARS: utiliza herramientas procedentes de la sociometría y de la teoría matemática de grafos, con un alto componente estadístico para el estudio formal de las relaciones entre actores y para analizar las estructuras sociales que surgen de la recurrencia de esas relaciones o de la ocurrencia de determinados eventos.

Técnicas

- El análisis documental: en correspondencia con la investigación documental para la revisión de la literatura. Se organizaron todas las fuentes bibliográficas consultadas o citadas a partir de la norma Harvard, con la ayuda de las posibilidades que ofrece el gestor bibliográfico EndNote como procesador de datos y el Excel para calcular los indicadores. Se redactó la información de manera sintética y lógica. Se dispuso organizadamente un informe en correspondencia con el capítulo establecido.

Además se utiliza el Bibexcel para confeccionar una matriz de co-ocurrencia (redes de colaboración y temática).

2.1.4 Delimitación del objeto de estudio.

En aras de caracterizar la producción científica nacional e internacional de embriogénesis somática, es menester efectuar una delimitación del objeto de estudio seleccionando los registros a analizar. Previo a la búsqueda de documentos en las fuentes seleccionadas se acotaron el área de conocimiento sobre el cual investigar, el período de estudio, y el tipo de trabajos a incluir en la investigación.

2.1.5 Delimitación del área del conocimiento.

El objeto de estudio, que es analizar la producción científica de embriogénesis somática. Por tal razón se consideró necesario en una primera fase obtener todos los documentos publicados en las principales bases de datos: Scopus y Agris.

2.1.6 Delimitación del período de estudio:

Se consideró que en un espacio de tiempo de 10 años sería suficiente para estudiar la producción científica en el área y caracterizar su comportamiento. Las búsquedas de información comenzaron en el 2012 y se estableció que el período a estudiar sería del 2002 al 2012.

2.2 Fuentes de información:

Para obtener los registros bibliográficos de la producción científica se utilizaron como fuentes de información primaria las bases de datos Scopus y Agris.

2.2.1 SCOPUS

2.2.1.1 Descripción de la base de datos

SCOPUS, está registrada como una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de publicaciones científicas. Cubre aproximadamente 18,000 títulos de más de 5,000 editores internacionales, incluyendo la cobertura de 16,500 revistas revisadas por pares de las áreas de ciencias, tecnología, medicina y ciencias sociales, incluyendo artes y humanidades. Posee una interface de recuperación que abarca desde el documento hasta la búsqueda avanzada con la formulación de ecuaciones de búsqueda utilizando los operadores y códigos correspondientes según el tipo de búsqueda que se desea realizar. Es editada por Elsevier y es accesible en la Web para los suscriptores. Las búsquedas en Scopus incorporan páginas Web científicas mediante Scirus (buscador de Elsevier), y bases de datos de patentes, se encuentra accesible para Cuba a través de los servicios que ofrece Infomed.

Scopus permite conseguir fácilmente información relevante, y ofrece además herramientas para clasificar, refinar e identificar rápidamente los resultados. Esto hace que los científicos ahorren tiempo en sus investigaciones, ya que

tardan menos en familiarizarse con el uso de las bases de datos y por tanto en la posibilidad de explotar los datos que de ellas obtiene. Posee una interface de recuperación que abarca desde el documento hasta la búsqueda avanzada con la formulación de ecuaciones de búsqueda utilizando los operadores y códigos correspondientes según el tipo de búsqueda que se desea realizar.

De manera general, Scopus es una base de datos de mayor cobertura internacional, donde se incluyen revistas con otros idiomas de publicación lo cual revierte gran importancia para la visibilidad e impacto de la ciencia que se produce en los países en vías de desarrollo. En el caso de Cuba existen muy pocas revistas visibles en esta base de datos, sin embargo la inclusión de otras publicaciones del área iberoamericana favorece la visibilidad e impacto de la ciencia de la región.

2.2.1.2 Estrategia de búsqueda

Se realizó la descarga directa de la base de datos Scopus de todo el volumen de artículos científicos que abordaban el tema de embriogénesis somática, utilizando como estrategia de búsqueda “Somatic embriogénesis” +publicationDate: [2002 TO 2012]. La recuperación se realizó en Junio del 2012 y se completó en el período de marzo - abril del 2013. Los registros fueron importados hacia una base de datos creada en el programa gestor de referencias bibliográficas EndNote X3) [http:// www.endnote.com/](http://www.endnote.com/). Al eliminarse los duplicados se conformó la base de datos con un total de 2961.

2.2.1.3 Procesamiento de la información.

Luego de tener todos los registros necesarios para el estudio se normalizó para comprobar que todos los datos fueran precisos, dada la ausencia de algunas variables como son: países, autores, instituciones, revistas, idioma y año se apeló al Google Académico: <http://scholar.google.com.cu/> para obtener datos más precisos y fiables. Para obtener la cifra del último se acudió al Centro de Información del Cardiocentro de Villa Clara, pues se hizo imposible acceder a la base de datos desde la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

La normalización fue muy trabajosa pues se consultó cada artículo mencionado en la base de datos y hubo algunas restricciones con el acceso a internet, por

lo que se hizo necesario un trabajo minucioso con cada uno de los campos a normalizar.

2.2.2 Agris.

2.2.2.1 Descripción de la base de datos

AGRIS es una base de datos global, de dominio público, con 4325031 de registros bibliográficos estructurados sobre ciencias y tecnología de la agricultura 77.33% of records are citations from scientific journals. Los registros bibliográficos contienen el enlace al texto completo de la publicación o bien información adicional obtenida en Internet.

Agris es un sistema internacional de información para las Ciencias y Tecnología Agrícolas, creado en 1974 por la FAO para facilitar el intercambio de información e identificar la literatura mundial relativa a los diversos aspectos de la Ciencias Agrícolas, incluyendo Ciencias Forestales, Producción Animal, Ciencias Acuáticas y Nutrición Humana, entre otros. Agris es un sistema cooperativo al cual incorporan los países participantes las referencias de la literatura producida dentro de sus fronteras y a cambio reciben la información facilitada por los demás participantes. Son 161 centros nacionales y 31 internacionales e intergubernamentales que participan en el suministro de unas 130.000 referencias al año. Agris recoge las referencias bibliográficas de documentos que pueden ser convencionales (artículos de revistas y libros) o no convencionales, llamados también literatura gris, como por ejemplo tesis, informes, actas de congresos, etc., no disponibles a través de los circuitos de las publicaciones.

2.2.2.2 Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda para obtener los registros de Agris fue "embriogénesis somática" +abstract: [* TO *] +publicationDate: [2002 TO 2012] +abstract:("somatic embryogenesis").

La búsqueda proporcionó una cifra inicial de 316 registros, al eliminarse los duplicados se conformó la base de datos con un total de 312. La recuperación se realizó en el mes de marzo del 2013, por lo que se asume que los datos

relativos al año 2013 no se mostraron porque el año no cuenta con una producción total. Los registros fueron importados hacia un txt y luego una base de datos creada en el programa gestor de referencias bibliográficas EndNote X3) [http:// www.endnote.com/](http://www.endnote.com/). Con el filtro ABI-Inform (DS).

2.2.2.3 Procesamiento de la información.

Inmediatamente de tener todos los registros necesarios para el estudio se normalizó manualmente para corregir y comprobar que todos los datos fueran precisos, dada a la ausencia de algunas variables como: países, instituciones, journal e idioma, se apeló a la misma base de datos aplicando la misma estrategia de búsqueda y se consultó artículo por artículo teniendo en cuenta el año, para tomar los datos que faltaban y así conformar una base de datos fiable y con datos más precisos. La normalización se demoró, pues hubo algunas restricciones con el acceso a internet.

2.3 Análisis de los datos.

Para la elaboración de la tesis se utilizaron dos tipos de indicadores bibliométricos: Los unidimensionales y los multidimensionales. Los indicadores unidimensionales son llamados así porque estudian una sola característica de los documentos. En cambio los indicadores multidimensionales permiten analizar varias características a la vez. Los dos tipos de indicadores que se utilizan en el trabajo se han llamado así tomando en cuenta la terminología utilizada por (SANZ CASADO and MORENO, 1997) quienes proponen una terminología de indicadores que se fundamentan en las técnicas estadísticas que se utilizan, de esta forma los indicadores unidimensionales son aquellos que manejan estadísticamente univariados los cuales reflejan una sola característica de los documentos analizados, mientras que los indicadores multidimensionales son aquellos basados en tablas de frecuencia y en algunas técnicas de estadística multivariadas (GAUTHIER, 1998), menciona que los indicadores pueden ser subdivididos en dos grandes categorías: indicadores descriptivos e indicadores relacionales.

2.4 Indicadores Bibliométricos

Los indicadores bibliométricos, constituyen una herramienta básica en la evaluación científica. Estos indicadores son un método complementario que

aporta objetividad al proceso de evaluación de la actividad científica que en su mayoría están basados en el análisis de las publicaciones científicas y tecnológicas, mediante los cuales se puede descubrir la huella que deja un trabajo científico determinado.

2.4.1 Definición de indicadores bibliométricos.

Rosa Sancho define los indicadores como parámetros que se utilizan en el proceso de evaluación de cualquier actividad (Sancho, 2001), indicando que generalmente se utiliza un conjunto de ellos, donde cada uno muestra una cara de lo que se evalúa, proporcionando así una visión más completa del objeto de análisis. Diferentes autores han dado distintas definiciones para los indicadores bibliométricos, entre las que se encuentran las siguientes: (Spinak, 1996), medida que provee información sobre los resultados de la actividad científica en una institución, país o región del mundo; (SANZ CASADO and MORENO, 1997) los definen como: “datos numéricos extraídos de los documentos que publican los científicos o que utilizan los usuarios, y que permiten el análisis de las diferentes características de su actividad científica, vinculadas tanto a su producción como a su consumo de información”. Esta definición afirma que los indicadores se aplican también a los recursos bibliográficos de los centros de documentación. (MALTRAS BARBA, 2003) los define como medidas basadas habitualmente en los recuentos de publicaciones, que persiguen cuantificar los resultados científicos atribuibles bien a unos agentes determinados, bien a agregados significativos de esos agentes” tales como instituciones, regiones, países o disciplinas.

2.4.2 Clasificación de los indicadores bibliométricos.

Son varias las clasificaciones que se han hecho de los indicadores bibliométricos, entre estas se encuentran las que los agrupan en cuatro epígrafes: Producción, Circulación y Dispersión, Consumo, y Repercusión de las publicaciones.

(Bordons GANGAS, 1999) Reducen los tipos de indicadores a dos grandes apartados: a) indicadores cuantitativos de actividad científica, y b) indicadores de impacto. Estas clasificaciones o tipologías de indicadores solamente miden una característica de los documentos, por lo que se les ha llamado

unidimensionales. Existe otro tipo de indicadores que miden más de una característica de los documentos a la vez, a los cuales se les ha llamado multidimensionales o relacionales ya que muestran las relaciones existentes entre indicadores extraídos de los documentos. (CALLON et al., 1995) agruparon los análisis bibliométricos en función del tipo de resultados que proporcionan: Indicadores de actividad, cuando se cuantifica el impacto y actividad de los investigadores; e indicadores de relación, los cuales muestran las relaciones e interacciones entre investigadores y los distintos campos. Esta clasificación de indicadores ha sido propuesta en varios trabajos por Van Raan y colaboradores, quienes han hecho las distinciones entre dos tipos de conteos, de esta manera, los han llamado indicadores unidimensionales o escalares, e indicadores bidimensionales o relacionales.

2.5 Indicadores unidimensionales

Los indicadores unidimensionales miden o estudian únicamente una característica de los documentos publicados o de los recursos económicos invertidos en la actividad científica, sin tomar en cuenta ningún tipo de vínculo común que pueda existir entre ellos (SANZ CASADO and MORENO, 1997).

2.5.1 Producción científica.

Los indicadores que tienen que ver con la producción científica son los más sencillos de realizar. Para Rosa Sancho son “el computo del número de publicaciones de determinados grupos, instituciones o países y su distribución” (Sancho, 2001). Por medio de ello es posible conocer el desarrollo de una disciplina, un país, una institución o un grupo de investigación. La producción científica, definida en términos bibliométricos por (FERREIRO ALÀEZ, 1993) “es la suma de todos los productos científicos individualizados generados en una determinada comunidad (nacional, internacional, sectorial, etc.) durante un período de tiempo de tiempo convenido y físicamente identificables como publicaciones, cualquiera que sea su formato: Artículos y notas aparecidos en revistas, monografías, libros, ponencias presentadas a congresos, etc.”.

2.5.2 Colaboración científica.

Otros aspectos en el análisis de la producción científica son los relativos a la colaboración científica, la cual puede estudiarse de dos formas: A través de las instituciones que participan en la elaboración de un trabajo o del número de

autores que la firman (SANZ CASADO and MORENO, 1997). El índice de cooperación o colaboración se obtiene utilizando el número de direcciones de centros de trabajo que intervinieron en la investigación, y su valor se da por el porcentaje de los documentos firmados por más de una institución. Para lo cual hay que contabilizar las instituciones a partir de los artículos que firmaron los autores (SANZ CASADO and MORENO, 1997). El indicador más utilizado para valorar la coautoría entre autores es el índice de coautoría, el cual es el promedio del número de autores que firman los documentos. Sin embargo, el indicador más sencillo de elaborar es el porcentaje de documentos publicados en coautoría” (BELLAVISTA et al., 1997) que es la tasa de documentos firmados por más de un autor en un conjunto de contribuciones.

2.5.3 Idiomas de publicación de los documentos

El indicador que posibilita el estudio de las barreras potenciales de los científicos se conoce como capacidad idiomática, y para conocerlo se contabiliza la frecuencia con que los diferentes idiomas aparecen en los registros bibliográficos de los documentos realizados por los investigadores. La frecuencia más alta de publicaciones en idioma materno frente a bajos valores de otros idiomas sugiere una limitación idiomática (SANZ CASADO and MORENO, 1997).

2.6 Indicadores multidimensionales.

En estudios recientes se han examinado las múltiples relaciones que se establecen entre los investigadores, publicaciones, disciplinas o temas de investigación, estos estudios han dado origen al desarrollo de nuevos indicadores bibliométricos, denominados indicadores multidimensionales (SANZ CASADO and MORENO, 1997).

Los indicadores multidimensionales se basan en el conteo de matrices de datos, donde cada uno de los componentes representa la co-ocurrencia en las variables comunes que se miden entre dos o más indicadores, los cuales pueden representar autores, instituciones, países, materias, revistas, etc. Estas “técnicas de mapeo”, según Spinak (1996), son instrumentos únicos para descubrir patrones en la estructura de un campo de investigación (Van Raan, 2005). Asimismo, están diseñadas para representar además de los aspectos

estructurales, los aspectos dinámicos del sistema de investigación científica permitiendo tener en cuenta al mismo tiempo distintas variables o múltiples interrelaciones observables en los documentos (SANZ CASADO and MORENO, 1997).

Análisis de Correspondencias:

Este método da como resultado mapas de percepción en los que la proximidad entre las categorías refleja su nivel de asociación y se ha venido utilizando en estudios de medición de la producción y comunicación científica, tratando de buscar la estructura de relación, semejanza o desemejanza, proximidad o lejanía entre los objetos / sujetos y los atributos. La finalidad de este método es determinar la posición de una serie de objetos / sujetos en una serie de atributos, características y escalas de valoración.

A continuación se presentan el organigrama de indicadores unidimensionales (Ver Tabla 1) y los multidimensionales (Ver Tabla 2) que se utilizan en esta investigación para caracterizar la producción científica en el período 2002-2012, utilizando los datos obtenidos de Scopus y Agris.

Indicador general	Indicador específico
Producción científica	Producción de autores (Ley de Lotka)
	Productividad por países
	Productividad por años
	Productividad por instituciones
	Ley de Bradford (Productividad de revistas)
Capacidad idiomática	Idioma
Colaboración científica	Índice de coautoría anual y del periodo
	Número de artículos con y sin coautoría
	Tipos de colaboración en la autoría de los artículos

Tabla 1: Indicadores unidimensionales.

Indicador general	Indicador específico
--------------------------	-----------------------------

Análisis de correspondencias	Mapa de la percepción de los autores con mayor índice de colaboración
	Mapa a partir del análisis de co-ocurrencia de palabras.

Tabla 2: Indicadores multidimensionales.

CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO DE LA INVESTIGACIÓN

En el siguiente capítulo se caracterizan los indicadores bibliométrico y las relaciones estructurales de la comunidad científica que aborda la Embriogénesis Somática en las bases de datos: Scopus y Agris, en el período de 2002 al 2012, para determinar la evolución de la producción y la colaboración científica en dicha temática a través de la evaluación de indicadores unidimensionales y multidimensionales.

3.1 La temática Embriogénesis Somática en la Base de Datos Scopus.

Con los criterios de búsqueda establecidos en el trabajo para la Base de Datos Scopus, se observa una gran distribución de registros, teniendo en cuenta la tipología de documentos siguientes: artículos científicos, revisiones, artículos en conferencias, nota, estudios cortos, artículo en prensa y erratas, esto es resultado de la gran variedad en la tipología documental en esta base de datos. En la Figura 1 se observa que en el caso de la temática: Embriogénesis Somática existe un predominio significativo en los artículos científicos, los cuales representan el 85% de la muestra. El 7% corresponden a las revisiones, estos artículos por su estructura son los que permiten el acrecimiento de las citas en la comunicación científica. Los artículos en conferencias constituyen un 5 % del total. Las notas, los estudios cortos y los artículos en prensa y la erratas tienen un % muy bajo.

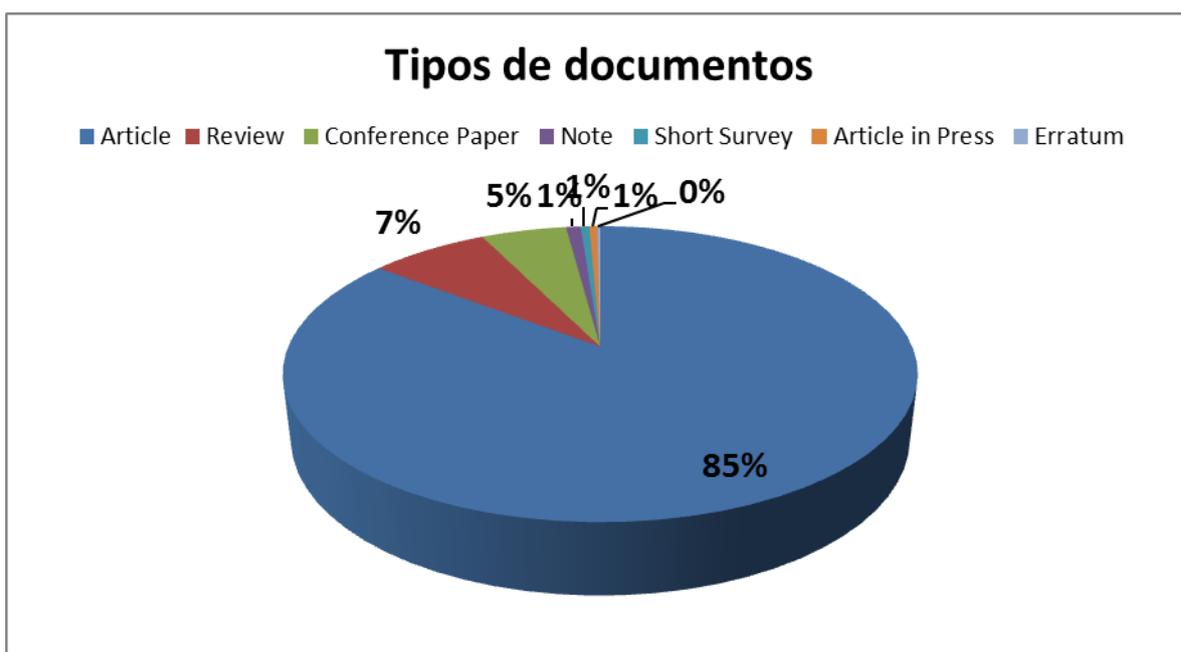


Figura1. Tipología de los documentos recuperados en SCOPUS

3.1.1. Producción científica por años de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012)

La determinación de la producción viene dada por la suma de trabajos individuales y en colectivo que se presenten. Según la base de datos Scopus la producción científica durante el período de estudio muestra una tendencia de crecimiento, aunque con algunas fluctuaciones en algunos años. La Figura 2 muestra la evolución por años del número de registros publicados durante el período 2002-2012. En el año 2002, 2003, 2004 y 2005 se observa una ligera estabilidad en cuanto a la cantidad de publicaciones, aunque se evidencia un progresivo ascenso anual. A partir del 2006 hay un renacer alcanzando 317 publicaciones, pero en el año 2007 disminuye un poco la cantidad de artículos publicados. En los 4 años posteriores se publicaron más de 300 artículos por año, lo cual indica que se comienza a rescatar o retomar la embriogénesis somática en la formación de embriones a partir de una célula, sin la necesidad de la fusión de gametos. En las publicaciones recuperadas correspondientes al año 2012 se observa un declive en la producción científica, con tan solo 67 artículos, se ha valorado que cómo la búsqueda se efectuó a principios del año 2013, no estén los valores totales de la producción de artículos sobre la temática embriogénesis somática reflejada en este estudio.

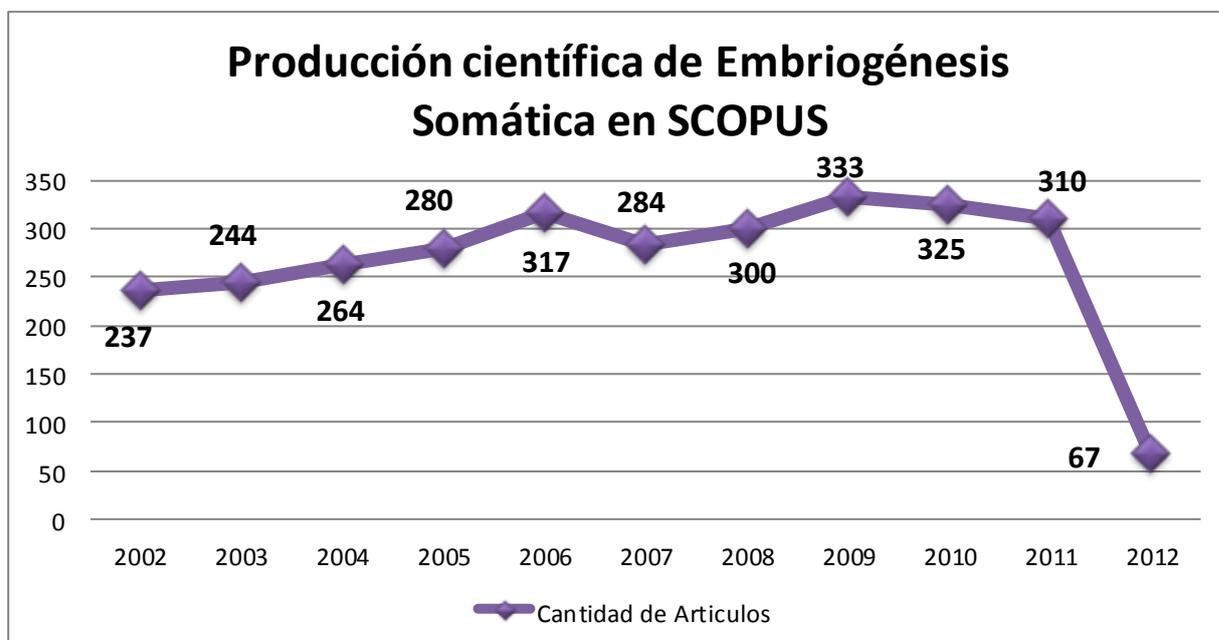


Figura 2. Evolución de la productividad científica en SCOPUS

3.1.2. Producción científica por países de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012)

Es importante mencionar que existe un gran grupo de países que utilizan la embriogénesis somática para la multiplicación indefinida, siendo una poderosa herramienta con un gran potencial para la propagación masiva y transformación genética de las plantas.

Este tema ha sido abordado por más de 99 países, con una dispersión geográfica significativa, pues naciones de todos los continentes han dado sus aportes y expuesto sus conocimientos respecto al tema. Pero la mayor productividad científica se halla en los países desarrollados, los cuales cada año publican un gran número de artículos científicos.

La tabla 1 representa los países con mayor producción científica en los últimos diez años en la base de datos Scopus. El país con mayor productividad en el período estudiado fue los Estados Unidos con un total de 509 artículos, la India, China y Japón son los 3 países que más publicaciones tienen después de los Estados Unidos. También se observa una alta productividad en los países siguientes: Francia con 178 artículos, Alemania con 169, Canadá con 166, Brasil 127, Italia 107 y Corea del Sur 103.

Países más productivos sobre Embriogénesis Somática en Scopus	
Países	Total de artículos
Estados Unidos	509
India	446
China	262
Japón	209
Francia	178
Alemania	169
Canadá	166
Brasil	127
Italia	107
Corea del Sur	103

Tabla 1. Países con mayor producción científica en SCOPUS (2002-2012)

3.1.3. Producción científica por instituciones de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012)

Las instituciones que predominan con mayor número de publicaciones pertenecen a países desarrollados, los cuales poseen el potencial financiero e intelectual para lograr investigaciones de esta temática no solo con conceptos empíricos sino también con resultados físicos, no obstante, es válido reconocer dentro de este grupo élite la presencia de dos instituciones brasileñas, así como que la segunda de mayor productividad que es mexicana; lo que puede ser objeto de análisis en otros trabajos pues el Instituto de Biotecnología de las Plantas de la UCLV, analizaría su interés en establecer convenios y/o proyectos de investigación con estas instituciones latinoamericanas.

La tabla 2 ofrece un ranking de las 10 instituciones más prolíferas en la base de datos Scopus en la temática abordada y los países a los que pertenecen esas instituciones. Se observa una producción científica bastante similar entre estas instituciones, ya que no hay mucha diferencia entre sus valores, a excepción del Centre de Recherche de Montpellier que en este ranking es la institución con menos artículos publicados.

RANKING	AFFILIATION	Países	Cantidad de artículos
1	Huazhong Agricultural University	Bulgaria	35
2	Centro de Investigación Científica de Yucatán	México	35
3	University of Florida	Estados Unidos	34
4	Wageningen University and Research Centre	Holanda	32
5	University of Delhi	India	31
6	University of Tsukuba	Japón	28
7	Slovak Academy of Sciences	Eslovaquia	26
8	Universidade de Sao Paulo	Brasil	26
9	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil	25
10	Centre de Recherche de Montpellier	Francia	17

Tabla 2. Instituciones con mayor producción científica en SCOPUS (2002-2012)

3.1.4. Producción científica por autores de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012)

En la temática Embriogénesis Somática del total de autores visibles en Scopus veinte de ellos tienen 10 o más publicaciones. Existe una dispersión geográfica, debida a que hay autores de todos los continentes, de Asia, Europa y Latinoamérica.

En la Tabla 3 se muestran los autores más fecundos a lo largo de estos últimos 10 años en la temática Embriogénesis Somática, en un ranking del 1 al 10.

Este indicador nos permite identificar los autores y su nivel de productividad, teniendo en cuenta la cantidad de artículos publicados por cada autor, aportando datos significativos para la evaluación de la comunidad científica.

Luego de realizado el análisis correspondiente se observó que el autor de mayor productividad fue Kamada con un total de 24 artículos publicados. Este autor pertenece a la Division of Material and Biological Sciences, Japón. A continuación se encuentra Pullman con 21 artículos. Entre los restantes autores no hay mucha diferencia, lo que hace similar el nivel de productividad de los mismos.

Autor	Total artículos publicados
Kamada, H.	24
Pullman, G.S	21
Chang, W.C.	18
Guerra, M.P	17
Malabadi, R.B.	16
De Vries, S.C.	15
Atanassov, A.	14
Vieitez, A.M.	13
Verdeil, J.L.	13
Santos, C.	12

Tabla 3. Autores más productivos de la temática Embriogénesis Somática en SCOPUS (2002-2012)

Caracterización de los autores más productivos en el periodo del 2002 al 2012 en la base de datos Scopus:

Kamada, H.: Division of Material and Biological Sciences, Japón.

Pullman, G.S.: Institute of Paper Science and Technology, Georgia, Estados Unidos.

Chang, W. C.: Institute of Plant and Microbial Biology, Academia Sinica, Taipei, China.

Guerra, M.P.: Departamento de Fitotecnia-CCA, Universidad. Federal de Santa Catarina, Brasil.

Malabadi, R.B.: Division of Plant Biotechnology, Department of Botany, Karnatak University, India.

De Vries, S.C.: Department of Molecular Biology, Agricultural University of Wageningen, Países Bajos.

Atanassov, A: Instituto de Genética, Academia de Ciencias, Bulgaria.

Vieitez, A. M: Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia, Santiago de Compostela, España.

Verdeil, J.L: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement et Unité Mixte de Recherche Développement et Adaptation des Plantes, Montpellier, Francia.

Santos, C: Departamento de Biología, Universidad de Aveiros, Portugal.

3.1.5. Análisis de las revistas núcleos donde se publican los artículos de la temática Embriogénesis Somática en Scopus (2002-2012)

La ley de Bradford es un modelo matemático que relaciona las fuentes de información más productivas en áreas específicas del conocimiento. Si las revistas científicas se ordenan en secuencia decreciente de productividad de artículos sobre un tema dado, estos pueden dividirse en un núcleo de revistas dedicadas más en particular al tema y varios grupos o zonas conteniendo el mismo número de artículos que el núcleo y las zonas sucesivas estará en relación de 1:n :n2... (Spinak, 1996).

Bradford realizó un análisis en artículos de electrotecnia, donde ordeno el grupo de forma descendente de acuerdo con la cantidad. Este ordenamiento permitió agrupar por zonas el conjunto de artículos, según su relevancia dentro de ese universo. Al concluir el análisis descubrió que el conjunto de artículos se puede ordenar en tres zonas: Zona I (a partir de ahora Núcleo) donde se concentra un número relativamente pequeño de publicaciones periódicas y son las más productivas, Zona II donde se presenta un número de revistas moderadamente productivas y Zona III donde aparece un número aún mayor de revistas de baja productividad.

En el caso de la temática Embriogénesis Somática en la base de datos y periodo analizado, se contabiliza un total de 97 revistas científicas donde se han publicado 816 artículos, por lo que el Modelo de Bradford descrito anteriormente se comporta de la siguiente manera:

Zonas	Cantidad de revistas	Total de artículos
Núcleo	5	303
Zona II	25	284
Zona III	67	229

Tabla 4. Modelo de Bradford de Embriogénesis Somática en Scopus

Caracterización de las 5 revistas que conforman el núcleo de la temática Embriogénesis Somática en Scopus:

Para completar este análisis bibliométrico es de interés caracterizar las cinco revistas que conforman el núcleo de esta temática, siendo estas las fuentes más utilizadas habitualmente en esta área. Por otra parte, la identificación de estas cinco primeras revistas refleja la política de selección de los autores que eligen determinada revista como canal para la publicación de sus hallazgos científicos. Conocer las revistas más productivas sobre esta temática tiene gran importancia para el Instituto de Biotecnología de las Plantas porque revela las revistas de mayor impacto en la línea de investigación de Embriogénesis Somática y podrán favorecer, aumentar y/o comenzar a publicar sus resultados científicos en las mismas para aumentar su visibilidad internacional.

Revistas	Cantidad de artículos
In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant	134
African Journal of Biotechnology	63
Acta Horticulturae	41
Acta Physiologiae Plantarum	33
Plant Growth Regulation	32

Tabla 5. Revistas que conforman el Núcleo de la temática en Scopus

In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant: Editor En Jefe: John W. Foster, John J. Finer.

ISSN: 1054-5476 (versión impresa)

Esta revista se centra exclusivamente en la cobertura global de la biología de las plantas in vitro. Publicado en nombre de la Sociedad para la Biología In Vitro (SIVB) y en conjunto con la Asociación Internacional de Biotecnología Vegetal (IAPB)

Fundada en 1965, *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Planta*, es la única revista dedicada exclusivamente a la protección en todo el mundo de la biología in vitro de las plantas. Su alto calibre de investigación original y revisiones que sea de lectura obligatoria para cualquiera que necesite una cobertura completa de los últimos avances y el estado de la técnica de investigación en la célula vegetal y cultivo de tejidos y la biotecnología de todo el mundo.

Cada año, cuatro temas abarcan la investigación celular, biología molecular y de desarrollo in vitro utilizando órganos crecen o se mantienen, tejidos o células derivadas de las plantas. Dos cuestiones IAPB especiales se centran en cultivo de tejidos vegetales, y los aspectos moleculares y celulares de la biotecnología vegetal. La IAPB y SIVB mantener juntas separadas e independientes de revisión editorial para sus problemas.

La cobertura se extiende a una amplia gama de temas, incluida la biotecnología transformación genética, la biología del desarrollo/morfogénesis, Micropropagación, genómica funcional, la agricultura molecular, ingeniería metabólica, y mucho más.

Temas relacionados »Biología Celular - Biología Evolutiva y del Desarrollo - Ciencias de las Plantas.

Socio Diario: *In Vitro Biología Celular y del Desarrollo - Animales*

Seis ediciones anuales incluyen cuatro producida por SIVB y dos por la IAPB

Acta Horticulturae: es una serie revisada por pares, sobre todo las actas de simposios de la Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas: ISHS, Organización independiente líder en el mundo de los científicos hortícolas

Y el Congreso Internacional de Horticultura. Todos los artículos Acta de Horticultura en la actualidad: 51.000, más artículos de texto completo) están disponibles en línea en www.actahort.org

(ISSN 0567-7.572)

Acta Horticulturae volúmenes están disponibles en versión impresa de bolsillo o en formato CD-ROM. El sitio web www.actahort.org ofrece características avanzadas para navegar, buscar y ordenar toda la biblioteca de Acta de Horticultura. Acta de Horticultura está completamente indexada por los principales motores de búsqueda en línea como Google y Google Scholar.

African Journal of Biotechnology: Es una nueva revista de acceso abierto, fue fundada con dos principios fundamentales: Para publicar el más emocionante investigación en todas las áreas de la bioquímica aplicada, la microbiología industrial, la biología molecular, la genómica y la proteómica, la comida y las tecnologías agrícolas, y la ingeniería metabólica. En segundo lugar, para proporcionar el más rápido tiempo de vuelta posible por revisar y publicar y difundir los artículos libremente para propósitos de referencia y la enseñanza. Todos los artículos publicados en la AJB son revisados por pares. La Revista Africana de Biotecnología es una publicación mensual (un volumen por año) por revistas académicas.

ISSN: 1684-5315, la página de la revista es:

<http://www.academicjournals.org/AJB/index.htm>

Tipos de artículos que recibe la revista:

Artículos regulares: Deben describir los hallazgos nuevos y cuidadosamente confirmados, y los procedimientos experimentales se debe dar el suficiente detalle para que otros puedan verificar el trabajo. La longitud de un trabajo completo debe ser la mínima necesaria para describir e interpretar la obra con claridad.

Comunicaciones cortas: una comunicación breve es adecuada para registrar los resultados de pequeñas investigaciones completas o dar detalles de los nuevos modelos o hipótesis, el aislamiento y la identificación de genes, métodos innovadores, técnicas o tecnologías.

Minireview: Las solicitudes de los mini-opiniones y puntos de vista sobre temas de interés actual son bienvenidos y alentados. Mini-opiniones también son revisados por pares.

Acta Physiologiae Plantarum: Es una revista internacional fundada en 1978 que presenta artículos revisados por pares en todos los aspectos de la fisiología de las plantas. La cobertura se extiende a través de este campo de investigación en los distintos niveles de organización biológica, desde los aspectos relevantes de la biología molecular y celular de la bioquímica. La cobertura es de alcance mundial, que ofrece artículos de interés por parte de expertos de todo el mundo.

La gama de temas incluye efectos de medición de la contaminación ambiental sobre las especies de cultivos, análisis de la organización genómica, los efectos de la sequía y las condiciones climáticas en las plantas, estudios de la fotosíntesis en las plantas ornamentales, entre otros. Es Editor en Jefe Przemyslaw Wojtaszek, la revista se publica en nombre de la Górski Instituto Franciszek de Fisiología Vegetal de la Academia Polaca de Ciencias, Cracovia, en cooperación con la Universidad de Varsovia de Ciencias de la Vida - SGGW, Departamento de Fisiología Vegetal.

ISSN: 1861-1664

Plant Growth Regulation: Es una revista internacional de acceso abierto que publica artículos originales en inglés en todos los aspectos del crecimiento y desarrollo de plantas. Los trabajos publicados informan sobre el problema de investigación basado en la utilización hormonales fisiológicos genéticos biofísicos enfoques, ambientales, de desarrollo, o moleculares para el estudio de la regulación del crecimiento de la planta. Se hace hincapié en los documentos que presentan los resultados de investigaciones originales. La revista presenta ocasionalmente opiniones sobre temas importantes.

ISSN: 0167-6903

Indexada en: Science Citation Index, Science Citation Index Expanded (SciSearch), Journal Citation Reports/Science Edition, SCOPUS, Chemical Abstracts Service (CAS), Google Scholar, EBSCO, CSA, CAB International, Academic OneFile, AGRICOLA, Biological Abstracts, BIOSIS, CAB Abstracts, Current Abstracts, Current Contents/ Agriculture, Biology & Environmental Sciences, Elsevier Biobase, EMBiology, Food Science and Technology Abstracts, Gale, Global Health, International Bibliography of Book Reviews (IBR), International Bibliography of Periodical Literature (IBZ), OCLC, SCImago, Summon by Serial Solutions, VINITI - Russian Academy of Science, Vitis - Viticulture and Enology Abstracts.

3.1.6. Valoración de la estructura de las publicaciones sobre Embriogénesis Somática en las diferentes áreas temáticas de Scopus.

Teniendo en cuenta que Scopus es una Base de datos multidisciplinaria los resultados que ella nos brinda, reflejan que los artículos que tratan esta

temática abarcan varias materias, es decir la embriogénesis somática no solo es abordada en la agricultura sino también en otras disciplinas.

Los datos alcanzados al realizar una búsqueda más general sobre esta temática muestran que indiscutiblemente en la Agricultura y en las Ciencias Biológicas es donde más se investiga esta temática, sin descartar la Bioquímica, la Genética y la Biología Molecular, las cuales tienen un alto número de artículos publicados sobre embriogénesis somática en esta base de datos. Sin duda la medicina no se queda atrás si en cuanto a publicaciones se trata y también sus especialistas e investigadores están dando sus aportes sobre este tema, ya que la misma es abordada en la Inmunología, Microbiología, en las Ciencias Ambientales y en otras muchas áreas.

Materias	Cantidad de artículos
Agricultural and Biological Sciences	2364
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1625
Medicine	440
Immunology and Microbiology	194
Environmental Science	96
Chemical Engineering	75
Multidisciplinary	64
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	47
Neuroscience	40
Engineering	37
Chemistry	27

Tabla 6. Materias que abordan la Embriogénesis Somática en Scopus

3.2 La temática Embriogénesis Somática en la Base de Datos Agris.

La base de datos Agris no es multidisciplinaria como Scopus, la cual abarca muchas disciplinas del conocimiento, sino que es una base de datos temática para las Ciencias y Tecnología Agrícolas, pero en Agris se pueden encontrar temas que incluyen a las Ciencias Forestales, Producción Animal, Ciencias Acuáticas y Nutrición Humana, entre otros.

Como se observa en la tabla 6, Agris clasifica los registros en artículos científicos, Artículos en Conferencias y en Estudios cortos, existiendo en el caso de la temática: Embriogénesis Somática un predominio significativo en los artículos científicos teniendo un total de 308 documentos, mientras que los demás tipos de documentos representan un número no significativo.

Tipos de Documentos	Cantidad de documentos
Conference Paper	2
Conference Proceedings	1
Journal Article	308

Tabla 7. Tipología de los documentos recuperados en Agris

Capacidad Idiomática de la temática Embriogénesis Somática en esta base de datos:

En Agris se ven representadas una gran diversidad de idiomas debido a que indiza revistas, journals, conferencias, proceedings, entre otras por lo que están representadas varias partes del mundo. El idioma en el que más se publicaron artículos en la temática Embriogénesis Somática fue el inglés con un total de 194 artículos, esto puede estar dado a que el inglés constituye hoy en día el principal idioma de comunicación internacional. Pero los artículos encontrados en esta base de datos no solo se pueden obtener en inglés, sino también en chino, en coreano, en persa, en portugués y en español, entre otros muchos idiomas, pero estos representan un número muy pequeño en comparación con los artículos publicados en inglés.

3.2.1. Producción científica por años de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

La cantidad de artículos publicados de la temática Embriogénesis Somática en esta base de datos fluctúa por años, como se puede observar la figura 2. La misma en el año 2002 no es tan significativa pues solo se publican 19 artículos. A partir del 2003 pudiera decirse que hay un renacer pues se comienza a incrementar el total de publicaciones por año. Los siguientes 5 años se mantienen con una ligera estabilidad en cuanto a la cantidad de publicaciones, teniendo similar cantidad de documentos, la diferencia solo es de 2 a 6 registros. En el año 2010 comienza a disminuir un poco la cantidad de artículos publicados y en los siguientes dos años hay un descenso, en el 2011 diecisiete artículos y en el 2012 cinco, sin embargo se ha valorado que esta base de datos no tenga indizado todavía la cantidad total de artículos del año 2012, pues la búsqueda se efectuó a principios del año 2013.

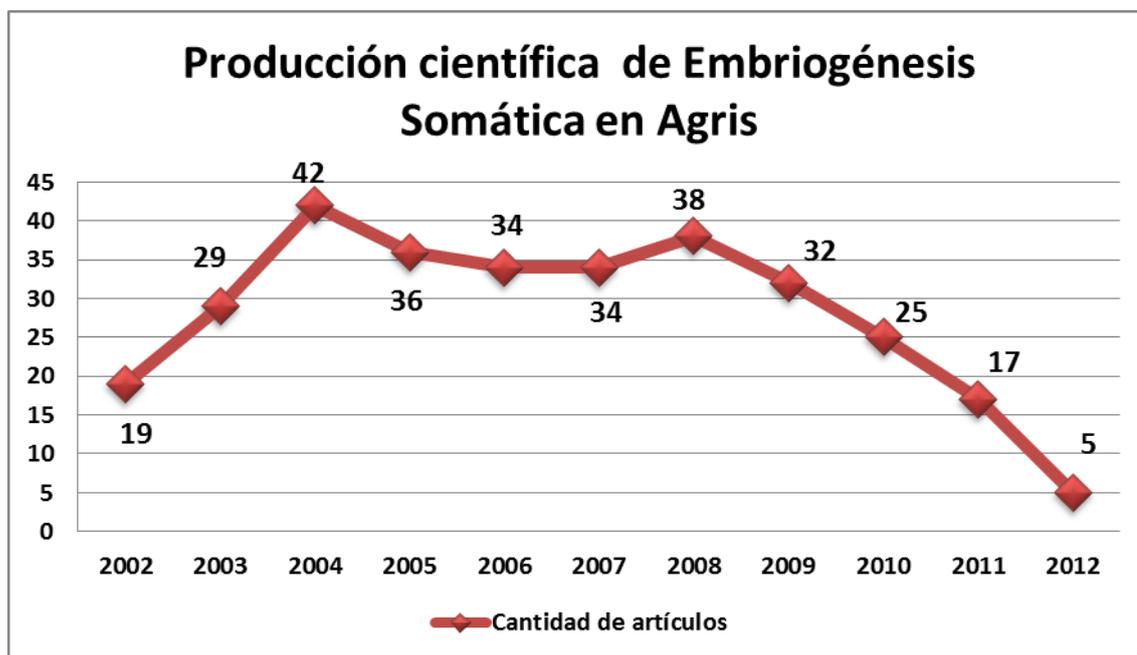


Figura 3. Evolución de la productividad científica en Agris

3.2.2. Producción científica por países de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

Este tema en esta base de datos ha sido abordado por más de 50 países, con una dispersión geográfica significativa, pues países de todos los continentes han dado sus aportes y expuesto sus conocimientos respecto al tema.

La tabla 7 nos muestra los países que tienen mayor producción científica en el periodo analizado. Como se puede observar el país con mayor producción en el período estudiado fue Brasil con un total de 34 artículos, luego le sigue República de Korea con 31 publicaciones y la India, Filipinas y China son los 3 países que más publicaciones tienen después de Brasil y República de Korea. También se observa una alta participación de países como Irán, Japón, República Checa, República Eslovaca y Pakistán.

En esta base de datos, según los documentos recuperados se incorporan al grupo de países con publicaciones sobre Embriogénesis Somática otros países iberoamericanos, que están ausentes en SCOPUS: Cuba (6), España (6), Costa Rica (4) y otros cuatro que tienen una única publicación: Argentina, Uruguay, Chile y Venezuela.

País	Total de artículos
Brasil	34
Republic of Korea	31
India	28
Philippines	28
China	27
Japón	18
Iran	17
Czech Republic	14
Slovak Republic	12
Pakistán	11

Tabla 8. Países con mayor producción científica en Agris (2002-2012)

3.2.3. Producción científica por instituciones de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

Esta temática ha tenido una importante participación internacional: 50 países de varios continentes han indagado sobre dicho tema, destacándose la universidad de Filipinas con un total de 22 artículos, siendo la universidad más productiva en la temática Embriogénesis somática en esta base de datos. Saber las instituciones que se han destacado en esta temática nos aporta un conocimiento real de aquellos centros los cuales están investigando sobre la Embriogénesis Somática y que pudiera ser de mucha ayuda al Instituto de Biotecnología de las Plantas para establecer vínculos de colaboración para futuras investigaciones.

Instituciones	Países	Cantidad de artículos
Philippines, University	Philippines	22
Agricultural Scientific Information and Documentation Centre	Iran	8
Korea University	Republic of Korea	8
Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil	8
Slovak Academy of Sciences Nitra	Slovakia	7
Universidade Federal de Vicosa	Brasil	6
Division of Material and Biological Sciences	Japón	6
Institute of Bioscience and Biotechnology	Republic of Korea	6

Tabla 9. Instituciones con mayor producción científica en Agris (2002-2012)

3.2.4 Producción científica por autores de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

La productividad se puede definir como el número de trabajos publicados por un autor o grupo, en una determinada unidad de tiempo, la recogida de información de carácter cuantitativo nos permite no solo una interpretación objetiva y rigurosa de la producción científica sino también una aproximación de carácter cualitativo a los elementos latentes que se desprenden de cualquier documento científico. La búsqueda realizada nos permitió conocer que la base de datos Agris indiza cada año más de 130.000 referencias, con una participación de alrededor de 900 autores por año, los cuales representan a casi todas las latitudes, de ellos el 80% son autores de tránsito, es decir, solo tienen publicado un artículo en esa base de datos. A continuación se representan en la Tabla 9 los autores más productivos en la temática Embriogénesis Somática, poniéndose de manifiesto que el autor de mayor productividad fue Patena con un total de 10 artículos publicados. A continuación se encuentra Guerra con 8 artículos, luego le siguen Barba, Kamada y Liu todos ellos con la misma cantidad de artículos, los restantes 6 autores tienen todos 5 artículos publicados en esta base de datos. La mayoría de los autores representados en la tabla pertenecen al continente asiático por lo que es importante destacar al autor Guerra el cual pertenece a Brasil, este es un país de América Latina, que cuenta con varios centros que abordan esta temática.

Autor	Total artículos publicados	País
Patena, L. F.	10	Philippines
Guerra, M. P.	8	Brasil
Barba, R. C.	6	Philippines
Kamada, H.	6	Japón
Liu, J. R.	6	Republic of Korea
Min, S. R.	5	Republic of Korea
Ali, A.	5	Pakistán
Avenido, R. A.	5	Philippines
Kormutak, A.	5	Slovak Republic
Shakib, A.	5	Iran
Vookova, B.	5	Slovak Republic

Tabla 10. Autores más productivos de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

La Ley de *Lotka* postula que el número de científicos que publican trabajos en su vida es proporcional al $1/n^2$. Dicho de esta forma: si consideramos que en un grupo de científicos hay 10.000 que publican un solo trabajo durante su vida, habrá 100 que publicaron 10 trabajos, y solamente uno que publique 100. Hay, pues, pocos científicos muy productivos, pero a ellos se debe una gran proporción del progreso de la ciencia (Alvardo, 1999).

Fórmula del modelo de Lotka:

A1 - Cantidad de autores con una publicación

$$A2 = (A1) / (2)^2$$

$$A3 = (A1) / (3)^2$$

En 1926 se publicó la Ley de *Lotka*, que describe una relación cuantitativa entre los autores y los artículos producidos en un campo durante un período de tiempo. Dicha ley revela la existencia de una distribución desigual, en tanto que la producción de la mayoría de los artículos se concentra en un número pequeño de autores de gran productividad (Alvardo, 1999).

La tabla 10 nos demuestra que no se cumple el modelo de Lotka porque no hay correspondencia entre los resultados obtenidos empleando la fórmula planteada por dicho modelo, y la cantidad de autores que publican en Agris. Este índice nos permite identificar los autores y su nivel de colaboración en los trabajos publicados.

Cálculo según la fórmula de Lotka	Cantidad de autores	Cálculo según Agris
A1 920	Cantidad de Autores que publican 1 artículo	920
A2 230	Cantidad de Autores que publican 2 artículos	161
A3 102	Cantidad de Autores que publican 3 artículos	33
A4 57	Cantidad de Autores que publican 4 artículos	6
A5 37	Cantidad de Autores que publican 5 artículos	5
A6 25	Cantidad de Autores que publican 6 artículos	4
A8 14	Cantidad de Autores que publican 8 artículos	1
A10 9	Cantidad de Autores que publican 10 artículos	1

Tabla 11. Análisis de la ley de Lotka en Agris (2002-2012)

Caracterización de los autores más productivos en el período del 2002 al 2012 y que según la base de datos Agris:

Patena, L.F.: Instituto de Mejoramiento de las Plantas, Universidad de Filipinas, Los Banos, College, Laguna, Filipinas.

Guerra, M. P.: Departamento de Fitotecnia-CCA, Universidad. Federal de Santa Catarina, Brasil.

Barba, R.C.: Instituto de Mejoramiento de las Plantas, Universidad de Filipinas, Los Banos, College, Laguna, Filipinas.

Kamada, H.: Division of Material and Biological Sciences, Japón.

Liu, J.R.: Instituto de Ciencia y Tecnología, Taejon, República de Corea.

Min, S. R.: Instituto de Biociencia y Biotecnología. República de Corea.

Ali, A.: Instituto de investigación en la agricultura, Pakistán.

Avenido, R. A.: Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Filipinas, Los Banos, College, Laguna, Filipinas.

Kormutak, A.: Slovenska Akademia Vied, Nitra (Czechoslovakia). Ustav Experimentalnej Genetiky)

Shakib, A.: Iran

Vookova, B.: Slovak Republic (Slovenska Akademia Vied, Nitra (CSFR). Ustav Experimentalnej Genetiky)

3.2.5. Análisis de las revistas núcleos donde se publican los artículos de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

Teniendo en consideración el modelo Bradford se realizó un ordenamiento agrupando por zonas el conjunto de artículos, según su relevancia dentro de ese universo. En la Zona I se concentran un número relativamente pequeño de publicaciones periódicas y son las más productivas, Zona II están las revistas moderadamente productivas y Zona III hay un número aún mayor de revistas de baja productividad. Este modelo nos permite separar las revistas y concentrarnos en aquellas que son más productivas.

Zonas	Cantidad de revistas	Total de artículos
Núcleo	5	85
Zona I	21	84
Zona II	85	106

Tabla 12. Modelo de Bradford de Embriogénesis Somática en Agris

Caracterización de las revistas que conforman el núcleo de la temática Embriogénesis Somática en Agris:

Para completar esta investigación es de interés caracterizar las 5 revistas que conforman el núcleo de esta temática porque son las revistas más utilizadas habitualmente en esta área según esta base de datos. Las cuales son revistas de gran impacto internacional en la comunidad científica.

Revistas	Cantidad de artículos
Biologia Plantarum	44
Philippine Journal of Crop Science	14
Journal of Plant Biotechnology	13
Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources	7
Molecular Plant Breeding	7

Tabla 13. Revistas que conforman el Núcleo de la temática en Agris

Biologia Plantarum: Biología Plantarum es una revista internacional de botánica experimental, publica en inglés los artículos de investigación originales, informes de revisión y comunicaciones breves en todos los campos de la fisiología vegetal molecular, bioquímica, biofísica de la biotecnología y genética botánica, estructural y de patología.

Editor en Jefe: J. Pospíšilová

ISSN: 0006-3134 (versión impresa)

ISSN: 1573-8264 (versión electrónica)

Esta revista cubre todos los campos de la fisiología vegetal, biología molecular, bioquímica, biofísica, la biotecnología, la genética, la botánica y patología estructural. Incluye informes de investigaciones originales, artículos de revisión y comunicaciones breves, así como reseñas de libros.

La revista es publicada por el Instituto de Botánica Experimental de la Academia de Ciencias de la República Checa en Praga y presenta regularmente reseñas de libros que se ocupan de los temas incluidos en el ámbito general de la revista.

Philippine Journal of Crop Science: El Diario de Agricultura y Ciencias de Cultivos (IJACS) (ISSN: 2227-670x) tiene la misión de publicar trabajos originales de investigación, relacionados con la agricultura, producción animal, recursos ambientales, economía agrícola y otros campos relacionados, escritos por investigadores de las universidades y de la investigación organizaciones, que son un verdadero aporte al conocimiento. Los manuscritos son revisados con el fin de mantener el alto nivel científico.

Journal of Plant Biotechnology: Esta revista es publicada por Wiley-Blackwell en asociación con la Sociedad para la Biología Experimental (SEB) y la Asociación de Biólogos Aplicada (AAB).

La Sociedad para la Biología Experimental (SEB) es una organización benéfica registrada sin fines de lucro, dedicada a la promoción de todos los aspectos de la biología experimental. La Sociedad está a cargo de un personal de la oficina y los oficiales electos que sirven en los comités. Está organizado en tres secciones: Animal, Vegetal y Celular, que a su vez se divide en una serie de grupos especializados que cubren una amplia área de la fisiología comparada, la biología celular y molecular. Para convertirse en miembro de la SEB, por favor póngase en contacto con la sociedad de forma directa. Visite el sitio web de la sociedad para obtener más información sobre los beneficios de unirse.

La Asociación de Biólogos Aplicada (AAB) atiende a los intereses de especialistas a través de su estructura de grupo: Entomología, Nematología, la aplicación de plaguicidas, las interacciones microbianas de plantas, Fisiología Vegetal, Plant Breeding, Biología Post-Harvest, Virología y Weeds y Agronomía. Para convertirse en miembro de la AAB, por favor póngase en contacto con la sociedad de forma directa. Visite el sitio web de la sociedad para obtener más información sobre los beneficios de unirse.

Wiley-Blackwell es la comunidad científica, técnica, médica, y la industria editorial académica de John Wiley & Sons, con fortalezas en todos los campos y asociaciones con muchas de las sociedades líderes del mundo académico y profesional importante. Wiley-Blackwell publica casi 1.500 revistas revisadas

por pares y nuevos libros 1.500 + anualmente en la impresión y en línea, así como bases de datos, las principales obras de referencia y protocolos de laboratorio. Para obtener más información, visite www.wileyblackwell.com

Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources:

Esta revista se estableció en 1997 y desde entonces ha sido publicado trimestralmente por los colegios de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de Tecnología de Isfahan, Isfahan, Irán. En diciembre de 1999, el Comisión Estatal para la Evaluación de Revistas Científicas clasificada como la revista de investigación - basada y científica, el estatus científico más alto establecido para las publicaciones nacionales. Como una de las revistas más válidas y académica en el país se publica en persa, junto con los resúmenes en inglés también.

Esta publicación está dedicada básicamente a la promoción de intercambios académicos entre profesores, investigadores y estudiantes de las diferentes universidades e institutos de investigación, centrándose en particular en la exploración de conocimiento de punta en la agricultura y los recursos naturales. La revista publica los manuscritos de fecha para fomentar la comprensión en las áreas de especialización. Antes de la versión impresa está fuera, la revista se puede acceder electrónicamente como archivos PDF o HTML de forma gratuita en:

<http://jstnar.iut.ac.ir>

La revista ofrece una cobertura detallada de temas, tales como:

- Hidroponía
- Los requisitos nutricionales de los cultivos de invernadero
- La producción de contenedores
- Análisis de los medios de comunicación de la corteza de pino, turba y medios artificiales
- La producción de floricultura
- La producción de cultivos vegetales
- La producción de frutales
- La producción ornamental
- Plantas de follaje

Molecular Plant Breeding: Fitomejoramiento Molecular (online, ISSN 1923 a 8266) es un acceso igual y abierto revisada por colegas, que ha sido ordenada por la base de datos internacional de CABI y ProQuest, respectivamente. Se publica artículos de investigación originales relacionados con la cría transgénica y el marcador de reproducción asistida en las plantas.

Fitomejoramiento Molecular es una publicación independiente de Equipo de la base de la Plataforma BioPublisher. Todos los artículos se publican bajo los términos de Creative Commons Attribution License.

Fitomejoramiento Molecular ha comprometido a servir a la reproducción transgénico y el marcador de reproducción asistida, en particular la publicación de resultados de investigaciones innovadoras en los campos básicos y aplicados de la genética molecular y técnicas novedosas de mejora, así como las aplicaciones de los productos mejorados moleculares.

Todos los trabajos seleccionados para la publicación deben ser innovador trabajo de investigación en el campo del cultivo de plantas, en particular en las áreas de los transgenes, la genética molecular, cultivo de análisis QTL, la diversidad genética de germoplasma y tecnologías avanzadas de cría. Los criterios principales para la publicación son los interesantes que no sólo necesitan conocer interesantes específica de los genetistas de plantas y criadores, sino también para satisfacer las poblaciones de estas revistas que están participando del desarrollo y comercialización de la industria de semillas.

Fitomejoramiento Molecular no tiene consejo editorial externo. En cambio, los científicos reconocidos globales en este ámbito podrán ser miembros del Consejo Consultivo Internacional de Editorial (IEAB). Todas las decisiones editoriales son tomadas por un equipo editorial de los editores profesionales de tiempo completo en BioPublisher en Columbia Británica de Canadá.

3.2.6. Colaboración científica de la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

El índice de coautoría (IC) muestra la colaboración entre autores y se calcula dividiendo autores totales / total de trabajos, en este caso la temática estudiada en este período alcanza un índice de 3,58, el cual demuestra una alta colaboración en los resultados científicos.

Según los datos recuperados en esta base de datos solo el 10% del total de artículos tienen un solo autor, por lo que nos refleja que es un tema que se trabaja principalmente en colaboración. Por otra parte la mayor colaboración se concentra en aquellos autores que trabajan en equipos de a 2, 3 y 4 autores representando un 64% del total. A continuación la figura 4 nos muestra que en todos los años el índice de coautoría en la temática Embriogénesis Somática en Agris alcanza niveles altísimos destacándose los años 2006 con un índice de 4,61.

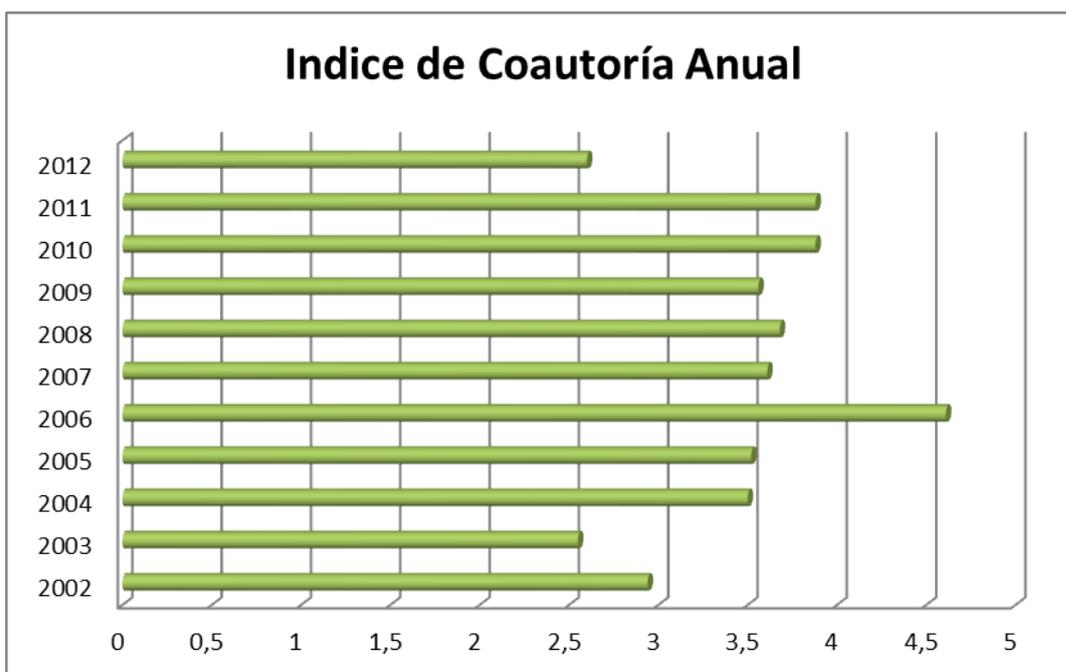


Figura 4. Comportamiento del Índice de coautoría en la temática Embriogénesis Somática en Agris (2002-2012)

Tipología de Colaboración

La estructura de la comunidad científica en la temática Embriogénesis Somática en Agris, evidencia un predominio en cuanto a la colaboración. Analizando los tipos de colaboración se puede llegar a la conclusión que prevalece la colaboración intra-institucional porque casi todos los autores publican en cooperación pero dentro de sus mismas instituciones, solo un pequeño grupo de investigadores publican a nivel nacional y un número bastante reducido de autores publican en contribución internacional. Después de analizado los resultados es evidente que esta temática principalmente se trabaja en equipo porque es un tema que se obtienen más, y mejores resultados cuando se acoplan a grupos investigativos.

Por la importancia que tiene la colaboración internacional se mencionará algunos de los países que en este período han estado estableciendo vínculos de trabajo, dentro de los cuales se destaca Brasil y los Estados Unidos con un total de 6 artículos en colaboración cada uno, los cuales han establecido relaciones con varios países y los dos juntos tienen un artículo publicado en conjunto. Otros países son China, República de Corea, India, México, Cuba, Alemania, Filipinas, Australia, Polonia, Bélgica, Rumania, Ecuador, Santiago de Chile, Indonesia y Italia, estos son todos los países que en este periodo han publicado en colaboración al menos una vez.

3.2.7. Valoración estructural de las publicaciones sobre Embriogénesis Somática en Agris

El índice de colaboración científica es igual al número de colaboradores que un autor puede llegar a tener. Así, un autor con un mayor grado ha tenido que colaborar con un mayor número de autores. Esto implica que el autor es un actor central en la red.

Una característica de la estructura de la comunidad científica en la base de datos Agris, se puede observar en Figura 5, en el cual sino se evidencia un único autor central en la red, sino que la red aglutina equipos de colaboración, este gráfico representa a los autores que más artículos han escrito en colaboración y lo que los caracteriza es que la misma es del tipo intra-institucional porque los investigadores implicados pertenecen siempre a su propia institución.

Por otra parte hemos querido evidenciar el comportamiento de la colaboración en el caso de los autores, como se puede observar en el Figura 6 existe un gran número de autores que publican en conjunto, muchos de ellos son los más productivos en la temática embriogénesis somática en la base de datos Agris. Aunque hay un gran número de autores que publican en colaboración no es lo más común, porque hay un porcentaje mayor de autores que trabajan individualmente, es decir publican solos sin colaboración.

Como forma de complementar el análisis de la estructura de la comunidad científica en esta base de datos, se ha analizado la frecuencia de los términos extraídos de los títulos y palabras clave de los 312 documentos publicados en Agris sobre Embriogénesis Somática del 2002 al 2012. La Figura 7 refleja que la principal palabra que ha sido tratada en los artículos analizados es la embriogénesis, esto se debe a que es la temática fundamental de esta investigación, aunque se observa un fuerte interés en torno a regeneración, la propagación y callus.

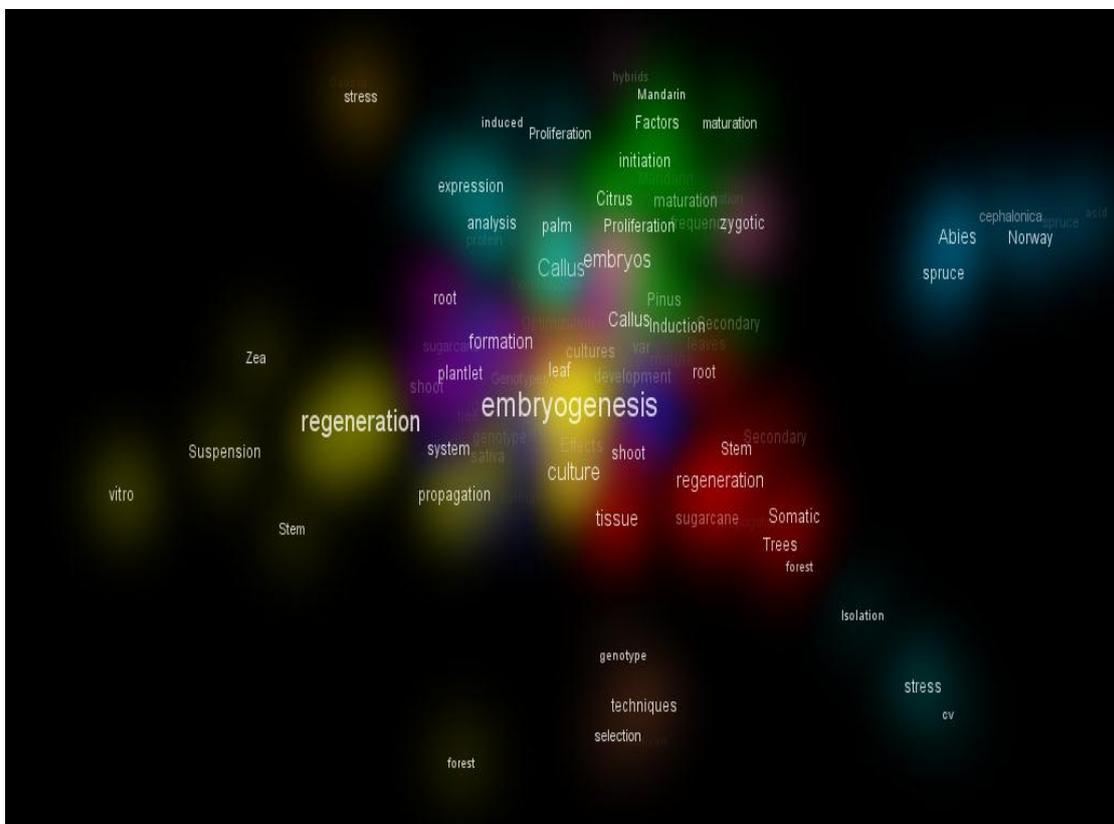


Figura 7. Mapa a partir del análisis de co-ocurrencia de palabras.

A partir del análisis de co-ocurrencia de palabras es posible identificar las relaciones existentes en determinado dominio. Esta técnica se puede aplicar en cualquier conjunto de textos, como es el caso de esta investigación que utilizó la base de datos Agris. La Figura 8 refleja que la embriogénesis no ha sido empleada por si sola, sino que está asociada a otras palabras, dado a que es un término que se vuelve más enriquecedor si se estudia en conjunto. Destacar que el gráfico también muestra otras temáticas estudiadas, pero no son tan significativos como la embriogénesis, la cual representa la palabra más empleada en los artículos analizados.

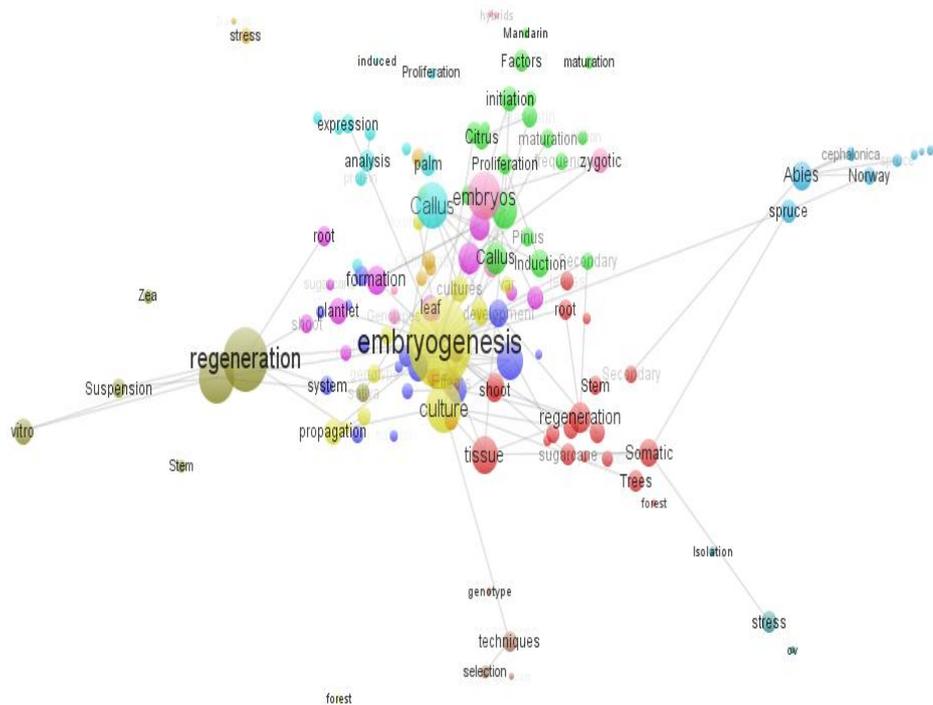


Figura 8. Red temática a partir del análisis de co-ocurrencia de palabras.

Conclusiones

- La investigación facilitó un acercamiento a los referentes teórico-conceptuales que sustentan el análisis del dominio temático Embriogénesis Somática, en las bases de datos Scopus y Agris (2002-2012)
- Los enfoques del análisis de dominio utilizado permitieron realizar una evaluación de la temática Embriogénesis Somática en las bases de datos Scopus y Agris (2002-2012) útil para conocer el nivel de desarrollo científico, los autores involucrados, y las relaciones estructurales que mantienen.
- La evolución de la producción científica en la temática Embriogénesis Somática en las bases de datos Scopus y Agris, en el período del 2002 al 2012, muestra una tendencia de crecimiento, aunque con algunas fluctuaciones en algunos años.
- La caracterización de las relaciones estructurales de la comunidad científica que aborda la Embriogénesis Somática en las bases de datos: Scopus y Agris (2002-2012) permitió mostrar las conexiones reales que existir entre autores y palabras claves dando como resultado una visión más amplia y profunda sobre el tema en cuestión.
- Los resultados obtenidos en la investigación ampliarán las posibilidades de proyectos conjuntos y de fortalecer los resultados de las investigaciones que se realicen sobre análisis del dominio temático Embriogénesis Somática.

Bibliografía

- ALVARDO, R. U. 1999. "La Ley de Lotka y la literatura de Bibliometría." Investigación Bibliotecológica.
- BELLAVISTA, J., GUARDIOLA, E., MÉNDEZ, A. & BORDONS GANGAS, M. 1997. Evaluación de la investigación. *Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.*
- BLACK, B. A. 1985. El período del desarrollo del embrión somático
- BORDONS GANGAS, M. Z. M. A. 1999. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. . *Revista Española de Cardiología.*
- CALLON, M., COURTIAL, J. P. & PENAN, H. 1995. Cienciometría. El estudio cuantitativo de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica.
- EVANS, D., SHARP, W., FLICK, C. & THORPE, T. 1981. Growth and behavior of cell cultures, embryogenesis and organogenesis. En: *Plant Tissue Cultura, methods and applications in agriculture.* . *Academic Press, New York.*
- FERREIRO ALÀEZ, L. 1993. Bibliometría (Análisis bivariante).
- FIORE, S., DE PASQUALE F, CARIMI F, F., C. & M, S. 2002. Effect of 2, 4-D and 4-CPPU on somatic embryogenesis from stigma and style transverse thin cell layers of citrus. . *Plant Cell Tissue and Organ Culture*
- GARFIELD, E. 1998. Mapping the world of science. Presentation. . *Anniversary Meeting of the AAAS. 1998.* , Philadelphia.
- GAUTHIER, É. 1998. Bibliometric análisis of scientific and technological reserch: a users guide to the methodology. . *Science and Technology Redesign Proyect Statistics.*
- GLANZEL, W. & SCHOEPFLIN, U. 1994. Little scientometrics- big scientometrics and beyond Scientometrics.
- GÓMEZ, R. 1998. Embriogénesis somática. . *Cuba.*
- GRAY, L. Y. 1992. Formación de embriones somáticos.
- HARST, B. Y. 2000. Los procesos embriogénicos
- HJØRLAND, B. 2002. Domain analysis in information science -Eleven approaches - traditional as well as innovative.

- HJORLAND, B. & ALBRECHTSEN, H. 1995. Toward a new horizon in information science: domain-analysis. *Journal of the American Society for Information Science*.
- LANCASTER, F. W. 1977. The measurement and evaluation of library services. *Information Resources*.
- MALTRAS BARBA, B. 2003. Los indicadores bibliométricos: Fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia. . *Biblioteconomía y Administración Cultural*
- MCCAIN 2006. Dominios temáticos.
- MERKLE, S., PARROTT, W. & FLINN, B. 1996. Morphogenic aspects of somatic embryogenesis. *Kluwer Academic Publishers*. .
- MORALES, M. 1995. La bibliotecología, la ciencia de la información y sus disciplinas instrumentales: su alcance conceptual. *Ciencia de la Información*.
- PERRIN, M., MARTIN, D., JOLY, D., DEMANGEAT, G., THIS, P. & MASSON, J. 2001. Medium-dependent response of grapevine somatic embryogenic cells. *Plant Science Letters*
- REINERT 1958. Descripción de la embriogénesis somática.
- RODRÍGUEZ ROCHE, S. 2000. Las competencias profesionales en las ciencias de la información. *ACIMED*.
- SANCHO, R. 2001. Medición de las actividades de ciencia y tecnología: estadísticas e indicadores empleados. *Revista Española de Documentación Científica*.
- SANZ CASADO, E. & MORENO, M. 1997. Técnicas bibliométricas aplicadas a los estudios de usuarios. *Revista General de Información y Documentación*.
- SENGUPTA. 1992. Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librmetrics: An overview.
- SPINAK, E. 1996. Diccionario enciclopédico de bibliometría, ciencia de la información e informetría. *UNESCO*.
- STEWART, F., MAPES, M. & MEARS, K. 1958. Growth and organized development of cultured cells. . *American Journal of Botany*.
- STRASBURGES 1878. Embriogénesis somática.

- STUART, D. & STRICKLAND, S. 1984. Embryogenesis from cell culture of *Medicago sativa*. The role of amino acid additions to the regeneration medium. *Plant Science Letters*.
- SWALES, J. 1990. Genre analysis: English in academic and research settings. *Cambridge University Press*.
- TISSERAT, B., ESAN, E. & MURASHIGE, T. 1979. Somatic embryogenesis in angiosperms.
- VAN RAAN, A. F. J. 2005. For your citation only: Hot topic in bibliometric analysis. Measurement.