

# EL ANÁLISIS BIBLIOMETRICO Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL

## ANCLAJE TEÓRICO

LUIS HERNANDO CAMARGO TORRES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docente de la Corporación Universitaria UNITEC, Escuela de Ciencias Económicas y Administrativa Profesional en Administración y finanzas, Especializado en gerencia financiera y Máster en dirección financiera

### RESUMEN

El presente artículo da cuenta de la Evolución teórica de la Investigación titulada “Análisis Bibliométrico de la producción Científica de las universidades de Bogotá, sobre el calentamiento global 2003-2009”; cuyo propósito es revisar la producción científica de las Universidades de la Ciudad de Bogotá. El artículo hace acercamiento teórico a la Bibliometría como elemento técnico para revisar la producción científica, con el enfoque de generar indicadores propios para abordar las Unidades de análisis propias de la Investigación.

**Palabras claves:** Artículo científico, producción, investigación, Bibliometría.

### ABSTRACT

This article gives an account of the theoretical evolution of the research titled "analysis Bibliometrico of the scientific production of the universities in Bogotá, on global warming 2003 - 2009"; whose purpose is to review the scientific production of the universities of the city of Bogotá. The article makes theoretical approach of the Bibliometrics as a technical element to review the scientific production, with the approach of generating indicators themselves to address the analysis units of the research.

**Keywords:** Scientific article, production, research, Bibliometría

## INTRODUCCIÓN

El presente artículo tiene como finalidad reflexionar sobre el estudio Bibliométrico, como mecanismo útil para el análisis de la producción científica de un determinado medio científico, para el caso el análisis está soportado en los artículos como unidad de análisis, que emiten las universidades de la Ciudad de Bogotá, sobre el tema de Calentamiento Global. La Bibliometría permite el análisis de la producción científica, disseminación y uso de la información registrada y a partir de allí tomar decisiones con relación a dichos procesos investigativos (Sampere, 2.000). Por tanto el artículo pretende revisar la Bibliometría como herramienta técnica para abordar la revisión de la Producción Científica de las universidades en Bogotá frente al tema de Calentamiento global.

La Bibliometría al servicio de la Ciencia:

La Bibliometría se definió por primera vez como método de análisis de la ciencia, en el año 1969 por Alana Pritchard, (Sampere, 2.000) como mecanismo de análisis de la producción científica y su medición, basado éste en la estadística y la métrica, lo que hace la herramienta altamente versátil, en cuanto a la posibilidad de aplicabilidad a partir de los elementos estadísticos. Claro que en un principio la bibliometría estaba más relacionada con las bibliotecas, sin embargo su evolución permitió y permite aplicaciones disímiles; sin embargo es útil determinar que difiere con la infometría (Análisis de la información científica) y la cienciometría (Estudio de la ciencia). Hoy en día es claramente identificable la relación directa de la bibliometría con las ciencias bibliográficas y la bibliotecometría con el estudio de las bibliotecas. (Sampere M. , 2000)

Sin embargo, existe cierta confusión en el momento de aplicar análisis de la producción científica, ya que hay varias

metodologías para hacerlo: Bibliometría, Cienciometría, Infometría; cada una de ellas con características determinadas y por supuesto objetivos diferentes. En el cuadro suministrado se da un comparativo entre estos tres tipos de análisis, ello con el ánimo de centrar en la Bibliometría y su diferenciación con las otras metodologías. (Araujo, 2002)

Mientras la Bibliometría centra su atención en los libros, documentos, artículos, autores y usuarios como objeto de estudio; la Cienciometría lo hace más en la disciplina, materias y campos del saber, por otra parte la Infometría lo hace en las palabras y bases de datos. De igual manera cada una identificando el objeto de estudio, observa en ellos ciertas características: Para la bibliometría hace su análisis en la producción cuantitativa, citas efectuadas; la Cienciometría analiza la forma como comunican los científicos y la Infometría mide el recordatorio y su relevancia en la recuperación. (Baker, 1999)

<u>TIPOLOGÍA</u>	<u>BIBLIOMETRÍA</u>	<u>CIENCIOMETRÍA</u>	<u>INFOMETRÍA</u>
<u>Objeto de estudio</u>	Libros, documentos, revistas, artículos, autores, usuarios	Disciplinas, Materia, Campos, Esferas	Palabras, Documentos, Bases de datos.
<u>Variables, Citas, Frecuencia</u>	No. De Circulación, aparición de palabras, análisis de producción científica cuantitativo	Aspectos que diferencia su disciplinas, revistas, autores, trabajos, comunicación de los científicos	Mide recuperación relevancia, el recordatorio.
<u>Método</u>	Clasificación, frecuencia, distribución	Análisis de conjunto y de correspondencia	Modelo vector espacio, modelo booleanos de recuperación, modelos probabilísticos, lenguaje del procesamiento, enfoques basados en el conocimiento.
<u>Objetivo</u>	Asignar recursos, identificar tendencias	Identificar esferas de interés, comprender cómo y con qué frecuencia se comunican los científicos	Aumentar la eficiencia de la recuperación

Diferenciación en mecanismos de estudio de la Ciencia. (Macias, 1998).

La cienciometría centra su atención en el análisis de la estructura y prognosis (Conocimiento anticipado del acaecimiento de un hecho) de la información contenida

en investigaciones científicas. (Quintana, 1996). Adicionalmente analiza la ciencia como disciplina o como actividad económica, de hecho hace seguimiento al desarrollo de la misma ciencia, a partir de comparaciones entre países, zonas, bloques, etc.; buscando en su análisis lograr develar los elementos propios de su evolución. (Quintana, 1996)

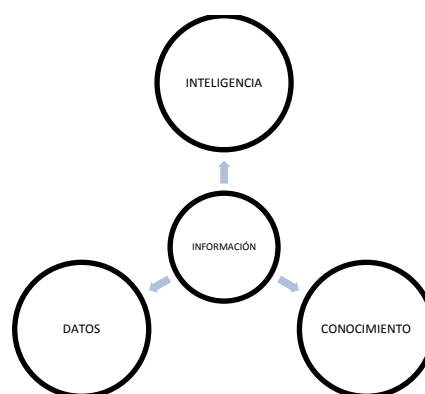
Por su parte la Infometría, centra su atención en la cuantificación de la información, a partir de la compilación de la producción científica representada en la comunicación formal e informal (Informes escritos u orales). (Quintana, 1996).

Por otro lado la Bibliometría, resulta ser la herramienta mediante la cual se puede establecer el estado de la ciencia y la tecnología a través de la producción global de la literatura científica. Es decir la bibliometría requiere de la aplicación de un método para lograr caracterizar y cuantificar la producción científica. (Macias, 1998).

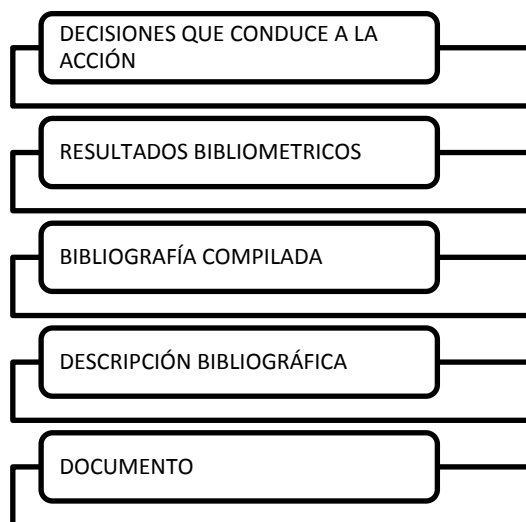
Un importante aspecto en la conformación de la ciencia, es que ésta se conforma por investigadores, que al interesarse por temáticas, los abordan de manera científica (Aplicación del método científico) y a partir de allí se va generando la base del pensamiento y aplicación hacia la realidad; la importancia de la bibliometría radica en que se preocupa por compilar la producción de los investigadores representada por productos científicos (Artículos, libros, documentales, ponencias, exposiciones, etc.) y la analiza de manera objetiva, a partir de la aplicación de la metodología. (Macias, 1998)

Los mecanismos del análisis de la ciencia, como la Cienciometría, la Infometría y la Bibliometría, giran en torno a la información, y es que hoy por hoy juega un papel importante para el desarrollo de la humanidad, la ciencia no puede sustraerse

de dicha realidad y necesidad; es así como da relevancia al aporte que hace la metodología científica a la humanidad, y sobre todo el papel de la información (Sampere, 2.000), la información fluye a través del siguiente esquema, donde se combina una serie de elementos propios del conocimiento.



El sistema visto de esa manera determina la importancia que reviste la información y como ella genera luego conocimiento, es decir el valor agregado impuesto en la información para luego ser capitalizada e incluida en un esquema de generación de conocimiento, el esquema sugiere: Señalización, clasificación, ordenamiento. Ello implica que para que la información se constituya en conocimiento informativo debe transitar por el proceso de análisis que incluye la síntesis, la interpretación, la comprensión, la comparación, la validación y la evaluación. En cuanto a la información bibliográfica la cual es sometida al análisis bibliométrico debe generar la transición del esquema (Sampere, 2.000):



(Adaptación propia del esquema presentado por Samper)(Sampere, 2.000)

De esta manera la ciencia se ve como una institución, que va trascendiendo de estadio a estadio, tanto en su fase productiva como en su fase histórica, de allí la importancia de sugerir espacios de reflexión sobre su generación y compilación de producción que den cuenta de la cantidad y calidad de la misma, de hecho es una manera de atender el mejoramiento continuo y sobre todo la introspección del sistema y sus actores. En cuanto a la evolución de la ciencia; vemos tanto la vertiente epistemológica de base filosófica analítica como la hermenéutica (Comprensión de la ciencia), ello implica posiciones eclécticas frente a la misma que obvio requiere del conocimiento sobre la evolución de la ciencia y las características inherentes tanto a la ciencia como la producción. (Bunge, 1.981)

Por tanto la ciencia requiere ser revisada y analizada, ya que de esta manera el mismo sistema se percata de su evolución, tanto de manera hermenéutica como las características inherentes, siempre buscando entender hacia dónde va la ciencia. Todo ello genera lo que menciona Bunge, el concepto de la Ciencia para la Ciencia (Bunge, 1.981) , es decir poner los elementos de la ciencia al servicio de la

ciencia y su conocimiento y para ello se incluye elementos métricos de la producción de la misma, lo que objetivara el análisis y lo permea de subjetividades desprevenidas o incitadas (López Piñero J.M. y Terrada, 1992).

Luego la Bibliometría sugiere la aplicación de indicadores que dan la connotación cuantitativa de la producción científica susceptible de ser analizada (Quintana, 1996), permitiendo inferir de manera objetiva sobre dicha producción; con la aplicación de los indicadores, se busca hacer seguimiento sobre aspectos como: Tamaño de la producción, Crecimiento, Distribución en la producción, Quiénes la producen, entre otros aspectos. Los indicadores son fórmulas matemáticas que se emplean para medir el aspecto que se desee analizar, tal es el caso del número de artículos sobre un tema específico sobre el total de artículos analizados, determinando así un indicador de participación de los artículos del tema dado sobre el total de artículos sujeto al análisis.

El indicador bibliométrico, determina información importante para el análisis, alimentando el diagnóstico y que permita tomar decisiones (Arújo, 2002); la metodología invoca la necesidad de establecer las unidades de análisis, es decir identificar los productos científicos sobre los cuales se aplicarán los indicadores: Libros, Publicaciones, Artículos, Periódicos, Bibliografías, Colecciones, Revistas, Identificación de producción por países, Instituciones, Autores, etc. (Arújo, 2002).

La aplicación de análisis bibliométrico cobra gran importancia desde el año 1.963, con la publicación en ScienceCitationIndex (SCI) del Factor de Impacto (FI), este factor permite medir las veces que un artículo es citado por la comunidad científica, se parte de la premisa que entre mayor número de veces se cite un artículo es de mayor

calidad y que la revista que lo publique también incide en la citación por ser ésta de mayor calidad. Con ello se determina que una revista científica gana calidad en la medida que los artículos publicados en ella tengan mayor número de Citas, a ello se le conoce como el factor de impacto. Actualmente en la Internet se puede acceder al *JournalCitationReports* (JCR), plataforma generada por el *Institute for Scientific Information*, que reporta revistas con más información (SCI) ([www.isinet.com/products/evaltools/jrc/](http://www.isinet.com/products/evaltools/jrc/)), donde se compila la producción de varias disciplinas, en más de 30 idiomas (Garfield, 1996). El SCI tiene varios indicadores Bibliométricos, que emplea para el análisis de las publicaciones a través de su plataforma, no quiere decir que sean los únicos indicadores, pero se constituyen en referente importante de la manera cómo se agrupan (Garfield, 1996): 1) Cuenta artículos; 2) Índice de productividad; 3) Factor de impacto; 4) índice de instantaneidad o inmediatez; 5) Vida Media de Citas; 6) Índice de Colaboración; (Bordons M, 1.999)

Vemos como la producción científica, puede ser sometida a una serie de indicadores que permitan su análisis, de acuerdo a Bordons los indicadores se pueden determinar en la siguiente clasificación (Bordons M, 1.999): 1) Indicadores de Actividad; 2) Productividad; 3) Dispersión de publicaciones; 4) Colaboración; 5) Vida Media de Citas; 6) Conexiones entre Autores

Sin embargo, de acuerdo a ciertos estudios efectuados, entre ellos el de Camps, se detectan limitaciones en los Indicadores de Actividad, de acuerdo al estudio efectuado por Camps y Ávila tomando como base el estudio efectuado en la revista *Archivos de Medicina* (Camps A, 2006), se detectaron varios inconvenientes en el momento de aplicar indicadores bibliométricos de

actividad: a) los indicadores de actividad tienen mayor aplicación en aquellas áreas básicas; b) los Indicadores de Actividad, dan información cuantitativa, pero son muy limitados en el momento de evaluar la calidad de la producción científica; c) se debe tener especial cuidado en el momento de hacer comparaciones entre áreas temáticas, ya que en términos de producción depende de sus características y ello determina su dinámica; d) algunos autores, no incluyen todas las fuentes en la producción científica y en algunos otros casos incluyen fuentes que probablemente no fueron relevantes en la misma producción. (Sampere M. , 2.000)

De esta manera, aún con las limitaciones acotadas, la comunidad científica en general cuenta con una metodología apropiada para hacer seguimiento a su propia producción y con ella se inicia el desarrollo de una serie de trabajos a nivel mundial que permiten dar cuenta por una parte, de su evolución y por otra, de su inclusión en diferentes disciplinas de la ciencia. Sin embargo disciplinas como la psicología lo viene empleando de manera constante con una apropiada evolución y aprehensión a sus propias necesidades; en 1978 se efectúa un análisis sobre la producción científica de las facultades de psicología de 100 Universidades de Estados Unidos y Canadá, donde se pudo determinar los autores más citados en las diferentes investigaciones eran: Simón Freud, Piaget, Winer, Bandura, Eysenck, Campbell, Goffman. Skinner, Siegel; con estos resultados refuerzan las bondades de tipo de estudio (Rivera, 2008).

A nivel Latinoamericano, el avance demostrado en la aplicación de la metodología bibliométrica, presenta una dinámica en la cual los países con mayor cantidad de trabajos los presenta México, Argentina, Chile y Brasil, principalmente y

la disciplina con mayor avance es la psicología (Rivera, 2008).

En 1998 Wilson López, efectúa análisis bibliométrico aplicado a revistas latinoamericanas de psicología, en el cual se determinó que los autores más leídos en psicología eran Ruben Ardila y Luis Bravo; las Universidades más participativas en cuanto a producción se determinaron Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de los Andes en Colombia; los autores más citados en la producción científica se determinaron Skinner y Eynseck; las revistas más citadas fueron la revista Latinoamericana de Psicología y American Psychologist (Rivera, 2008).

México en el 2004 efectúa de igual manera estudio bibliométrico un poco más robusto, de hecho el marco temporal de la investigación tomaba las investigaciones en psicología de los anteriores 50 años, siendo los autores más citados Choynewsky (Psicología) y Ostrosky (Neuropsicología) (Rivera, 2008).

Por otro lado Brasil en 1999 desarrolló un estudio a partir de seis revistas especializadas en psicología, donde se determinó que las revistas más citadas Baletín Brasileiro de psicología y Teoría e Pesquisa; las instituciones más participativas: Universidad de Brasilia y la de Rio de Janeiro (Rivera, 2008).

Para el caso Colombiano, en el año 1993 Wilson López efectúa un estudio bibliométrico para determinar los trabajos más representativos por autores Colombianos desde el año 1965-1990, el estudio aplicó a diferentes tópicos sobre la producción: Título, año publicación, autores, área temática, canal de comunicación, autores con mayor número de publicaciones, autores más citados. El análisis pudo concluir que el área temática con más trabajos es la psicología social, los

autores más participativos: Ruben Ardila, Alfredo Ardila, Gerardo Marín; autores más citados: Rubén Ardila, José González; el canal más empleado es la revista científica. Un gran aporte del estudio, es que planteó la necesidad que se consolidará una comunidad sólida en Colombia, que retomará políticas de formación y promoción investigativa. (Rivera, 2008).

En el año 2008, La pontificia Universidad Javeriana en Colombia, hace un análisis bibliométrico de la revista Universitas Psychologica, donde se estableció que a pesar de tener la revista tan sólo 6 años de existencia, tiene la aceptación de los 19 organismos e instituciones que publican bases de datos de psicología general, a nivel Latinoamericano e Internacional. (Rivera, 2008).

La Política Ambiental en Colombia:

En cuanto al tema ambiental, en Colombia existe la Política Ambiental, que determina parámetros de la política de investigación en Medio Ambiente y que a su vez hace parte de la estrategia medioambiental en el país, amparada normativamente con la Ley 99 de 1.993 y que empieza a gestionarse a partir del año 1.997; La política se diseña en asocio con el Instituto de Estudios Ambientales –IDEA- de la Universidad Nacional, diseñan la Política de Investigación Ambiental en Colombia.

En el marco de la política implementada en Colombia, se determina que al Ministerio del Medio Ambiente (En adelante MMA), le corresponde coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre la temática Medio Ambiental y los recursos naturales, dando carácter de transversalidad con los sectores productivos (Público y Privado) (MMA, 2001).

Para el año 2.001 se genera el primer informe sobre la política, que recoge el

apoyo que sobre investigación medioambiental desarrollan diferentes entidades públicas y/o privadas: Colciencias, Institutos de Investigación, Corporaciones autónomas regionales (CAR), autoridades ambientales urbanas, organizaciones no gubernamentales y entidades del sector privado, en dicho informe se origina el panorama sobre la investigación y que sirve como diagnóstico para la implementación de la estrategia que se ha de implementar en Colombia, con el ánimo de mejorar el bajo nivel de investigación sobre el tema.

El informe deja entrever el diagnóstico sobre la Investigación en Medio Ambiente desarrollada en Colombia, para lo cual se debe dejar claro lo que se considera como investigación en Medio Ambiente para el MMA “Se entiende la investigación sobre medio Ambiente, como aquella que se ocupa del estudio del entorno físico-biótico, de su relación con la estructura sociocultural, y de las dinámicas que tal relación conlleva” (MMA, 2001); con ésta definición se manifiesta una estrecha relación entre la Investigación, el conocimiento del Medio Ambiente y la cotidianidad de la población, generando así relaciones armónicas entre el ser humano y el Medio Ambiente y la necesidad de auscultar sobre la producción científica y la estrategia de aunar esfuerzos para generar expansión del conocimiento.

En cuanto a líneas de investigación abordadas por el desarrollo de la política se establecen: Políticas Ambientales, Políticas de Gestión Ambiental y los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Otros procesos participativos de carácter nacional o regional orientados a la generación de agendas de investigación ambiental

Para la Política de Investigación en Medio Ambiente, se debe prestar especial atención en procesos de articulación y

fortalecimiento institucional. Para lo cual se hace diferenciación en los modos de hacer investigación, en el modo contemporáneo la investigación sobre medio ambiente, involucra un número más amplio y heterogéneo: gobierno, industria y la sociedad en general; para lo cual se propone observarla desde el principio de conocimiento y sus practicantes, en vez de ciencia y científicos.

Ahora bien la investigación sobre medio ambiente, actúa en un contexto complejo orientado hacia la aplicación, lo que genera la necesidad de ya no verla como el resultado de especialistas trabajando de manera aislada, se requiere consenso frente a prácticas cognoscitivas y sociales (Sugiere inter y transdisciplinariedad). Por tanto el desarrollo de la investigación sobre el Medio Ambiente, da cuenta de tres ejes críticos, en los cuales toda la institucionalidad investigativa ha de trabajar: a) viabilidad de la actividad investigativa, que se deriva de recursos humanos, técnicos y financieros, con que se lleva a cabo la producción científica y de conocimiento sobre el tema ambiental; b) pertinencia y relevancia de la investigación realizada, para lo cual el conocimiento sobre la producción resulta de vital importancia y c) factibilidad y efectividad de la investigación. (COLCIENCIAS, 2.008).

Por otro lado, el informe determina que se aumenta el número y tipo de entidades investigando sobre el tema, ya no es solo la academia e instituciones especializadas desarrollando aportes investigativos, sino que son otros tipos de actores aunando esfuerzos: laboratorios, organizaciones no gubernamentales, entidades de consultoría y asesoría, comunidades y grupos civiles. Y esto sucede ya que el informe determina que el tema no solo se debe abordar desde lo científico o técnico, sino que considera preferencias y valores ciudadanos,

influyendo la transversalidad propuesta en la filosofía de la política medioambiental (MMA, 2001).

El informe deja claridad frente a los principios determinantes de la Investigación sobre Medio Ambiente en Colombia:

1. Los fenómenos y problemáticas ambientales tienen carácter holístico (consideraciones culturales, territoriales, y temáticas, lo que genera precisamente la transdisciplinariedad, complementariedad e interdependencia).
2. La investigación comprende en su generación y transmisión de conocimiento el reconocimiento explícito de los contextos culturales y sociales.
3. El desarrollo sostenible en la generación de conocimiento es un proceso incluyente, de construcción colectiva de todos los actores.
4. Se debe respetar la diversidad cultural y el aporte que cada actor haga a la investigación.
5. La política de investigación en el tema medioambiental debe tener horizonte de corto, mediano y largo plazo. Ello implica responder a intereses del Estado y no de Gobierno y ante todo el enrutamiento estratégico en la generación de conocimiento.
6. La Investigación ambiental debe articular lo público y lo privado, con propuesta integradora con carácter: Preventivo, Prospectivo y Propositivo.

En Colombia se ha logrado generar institucionalidad frente a la investigación sobre medio ambiente, dentro de las cuales podemos destacar entre otras (COLCIENCIAS, 2.008): a) creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT (Ley 29 de 1.990); b) creación del

Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales – Colciencias y del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y el Ambiental – INDERENA (1.968); c) aprobación Ley 29 de 1990, genera disposiciones para el fomento de la investigación científica; d) en noviembre de 1991 inicia labores el programa nacional de ciencias del MAR y el hábitat – PNCMAyH; e) con el decreto 585/91, se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se organiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas- Colciencias; f) Ley 99/1993 se creó el sistema nacional ambiental –SINA; g) el decreto 1600/94 reglamentó el Sistema Nacional de Información Ambiental, se establece el IDEAM; h) decreto 1603/94 se establece los institutos: Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neuman e i) el decreto 1276/94 le asignan al INVEMAR el apoyo al SINA, para generar información sobre Oceanografía, ecosistemas marinos, los recursos y sus procesos.

Variables Bibliométricas incluidas en la investigación:

En cuanto a la investigación, Colombia es considerada país emergente en producción de investigación sobre Calentamiento Global (COLCIENCIAS, 2.008), lo que determina trabajar de manera ordenada y estratégica el tema, con el ánimo de aportar sobre el conocimiento del mismo, a partir de proyectos de investigación con enfoques disímiles.

El análisis bibliométrico propuesto tiene el propósito de suministrar elementos técnicos de la manera cómo la comunidad científica, especialmente en las Universidades de Bogotá han apoyado la producción científica sobre la temática, para lo cual se revisará desde la metodología de análisis



bibliométrico aspectos como: Producción científica, Temática abordada, Población involucrada en estudios, Metodología empleada, Conclusiones obtenidas, Producción por periodos, Productividad por Universidades y autores; precisamente es la bondad de un estudio bibliométrico, en tanto permite hacer de manera metodológica la revisión de dicha producción sobre el tema que nos interesa.

En el estudio “Informe de Vigilancia Tecnológica, Cambio Climático y algunos Efectos Ambientales: desastres Naturales, deshielos y Ecosistemas Marinos”, presentado a nivel internacional en Mayo de 2008 (COLCIENCIAS, 2.008), se analizaron 1073 artículos para cambio climático y 944 para desastres naturales en impacto en los ecosistemas marinos, una vez efectuado el estudio se concluyó para el 2007, los siguientes aspectos:

1. El número de publicaciones relacionado con el tema de calentamiento global se hace creciente, se definen dos periodos: a) El primero 1963-1995 fase de emergencia con bajo número de artículos, b) A partir de 1995 se presenta mayor desarrollo y consolidación del tema.

2. Los países destacados en publicaciones son 12, que corresponden a un 15% del total de países incluidos, sin embargo éstos representan el 78% de las publicaciones encontradas; en el ámbito internacional los países con mayor producción son: Estados Unidos, Reino Unido, China, Alemania, Francia, Canadá, Países bajos, Australia, Italia, India, Polonia e Israel.

3. La producción a nivel latinoamericano, se sustenta en Estados Unidos (Con una baja producción de los demás países de la zona: 11 de los 35), mientras que en Europa la investigación está distribuida entre los países (Participan 32 de un total de 45 países de Europa); en

el caso de Asia se observa alta concentración en tres países: China, India y Japón. África y el Oriente Medio, presentan la producción más baja en el tema (43 y 24 artículos respectivamente), sin embargo en Latinoamérica, la tendencia es baja, los únicos destacados Argentina (11 artículos) y Brasil (8 Artículos).

4. En cuanto a instituciones, se puede evidenciar la existencia de 14 que concentran el 20% de publicaciones, de los cuales el 50% corresponde a estados Unidos; países como China, Reino Unido y Alemania, muestran gran dinámica.

5. Los autores más prolijos en el tema de calentamiento global están: Baker y Knox; en los últimos años (2000 en adelante) viene ganando protagonismo Zhu, Kundzewicz y Zhang.

6. En cuanto a Ecosistema Marino, la dinámica de publicaciones científicas, está concentrada el 66% en Estados Unidos, Reino Unido y Canadá. De los cuales se presentan dentro de los diez líderes: América (Estados Unidos y Canadá), 6 Europeos, 1 Asiático y 1 Oceanía.

7. En la producción relacionada con Ecosistemas Marinos, tenemos la clasificación: Argentina (9 artículos) y México (8 Artículos); Brasil y Chile considerados países seguidores; Colombia, Uruguay, Ecuador, Barbados, Guatemala y Bermeo, considerados Países Emergentes, dada su baja producción.

8. Dentro de los temas abordados en las investigaciones sobre ecosistemas marinos se encuentran: Estuarios, Corales, Pesquería, Poblaciones de peces, Biología marina, zona costera, estudios sobre oceanografía, nivel del mar, temperaturas del agua.

9. Dentro del análisis de Patentes, se encuentran solamente 7 durante el periodo determinado.

10. Para el caso Colombiano se evidencia la existencia de 19 grupos de investigación que tienen como tema el Cambio Climático y Ecosistema Marino, de los cuales el 50% (reconocidos y categorizados como A), el 22% (reconocidos y categorizados como B) y 17% (reconocidos y categorizados como C).

Los 19 grupos alcanzan una cobertura del 18% en el ámbito nacional; de los cuales el 36% se concentran en el Departamento del Magdalena (líderes en el tema). Los 19 grupos trabajan 261 investigaciones.

El sistema de investigación en Colombia, cuenta con 22 grupos de investigación en Cambio Climático y Desastres Naturales (Representan el 5,6% de los grupos registrados) y pertenecen a 12 Universidades y 1 instituto; distribuidos en 8 Departamentos (25% de Cobertura). La comunidad de investigadores sobre Calentamiento Global en Colombia son 414 investigadores (7% de investigadores registrados), en cuanto a su perfil de formación tenemos el 52% maestría, 34 % doctorados y el 14% con especialización.

11. En el periodo comprendido entre el 2002 y 2006, Colciencias ha financiado 8 proyectos sobre Cambio Climático relativo a desastres naturales y Ecosistemas marinos. Los proyectos se desarrollan en 5 departamentos con un 15% de cobertura en el ámbito nacional, los cuales son ejecutados por Universidades y Centros de Investigación.

De acuerdo al informe, presentado por Colciencias (COLCIENCIAS, 2.008) se espera una mayor dinámica en cuanto a producción científica liderada por las universidades, que en su gestión investigativa ha de servir para el desarrollo sustentable del ser humano, obvio del conocimiento que éste posea sobre su realidad circundante. La extensión social de

las universidades supone el desarrollo de proyectos científicos y su consecuente capacidad práctica con necesidades identificadas, para ello debe existir conocimiento pleno sobre el desarrollo investigativo de las mismas, ya que el no tener claridad frente a la producción investigativa, diezma aspectos en la aplicación de procesos de investigación en factores determinantes como:

- Pensamiento crítico y la creatividad, que precisamente agudizan su conocimiento de la realidad a partir de procesos investigativos desarrollados generalmente al interior de los entes educativos (Motivados en gran parte por Centros de Investigación); este sentido ayuda a la problematización inteligente del mundo circundante del ser humano.

- Determinantes de producción investigativa con relación a la interioridad, la vinculante relación de los actores y autores presentes en la producción científica; la relación con la naturaleza y su imperativa necesidad de relación entre fenómeno y conocimiento; Generación del sentido de pertenencia; La misma relación a la interconexión que arraiga manifestaciones de vida; el sentido de ubicación espacial en el planeta; la relación idiosincrásica frente al hecho de generar y consumir conocimiento.

- La producción científica debe ante todo servir como fuente de sostenibilidad para el ser humano, ya que la investigación es uno de los modos en que el ser humano se vale para garantizar su subsistencia, mediante la producción de conocimiento que le permiten conocer, explicar y dominar teórica, conceptual y prácticamente a su entorno, demandando la activación de procesos cognitivos y la comprensión de fenómenos, permitiendo con ello observar, percibir, opinar y razonar frente a la realidad en un entorno local y global.

Por otra parte, resulta útil anotar la importancia que recae sobre las publicaciones científicas, en tanto permiten entre otras cosas, visibilizar la producción investigativa por parte de los Centros de investigación que operan en el sistema de investigación y tecnología (Para el caso Colombiano Colciencias lidera el sistema y lleva registro de la producción, desde la plataforma SCIENTI). Las Publicaciones se constituyen en instrumento de observación de la misma ciencia, en tanto permite a través de su revisión que viene sucediendo en la producción científica.

Con relación a la producción científica se pudo detallar que la plataforma SCIENTI de Colciencias, para el año 2009 tiene registrados 154 grupos de investigación enfocados a Medioambiente y Hábitat a nivel nacional, de los cuales 41 grupos pertenecen a Universidades de Bogotá. Con relación al tema de Calentamiento Global se encuentran identificados 60 artículos generados por los 41 grupos de investigación identificados en Bogotá. Cabe señalar que en el análisis efectuado en la plataforma no se encuentra estudio bibliométrico de la producción de las Universidades en Bogotá con relación a Calentamiento Global; por tanto no se tiene análisis detallado sobre las características de la producción que soporta dichos artículos. La ausencia de este análisis frente a las investigaciones implica que el sistema no cuenta con información detallada y compilada sobre la producción, específicamente sobre el tema de Calentamiento global a nivel Bogotá. Precisamente el trabajo sugiere presentar informe bibliométrico que de cuenta del desarrollo productivo a partir del análisis de Artículos publicados en revistas científicas especializadas, sobre el tema de Calentamiento Global (Colciencias, 2010). Para lo cual se recurre a la metodología de análisis bibliométrico, que consiste en hacer

una revisión cuantitativa frente a la producción científica.

La principal característica que presenta la investigación sobre Medio Ambiente en Colombia, es que no está articulada, no está orientada temáticamente, ni prioriza de acuerdo a la Política nacional ambiental ni con programas y proyectos regionales y sectoriales. Es por ello que los esfuerzos individuales no suman valor para los procesos de gestión y toma de decisión en el tema ambiental en el país. (COLCIENCIAS, 2.008).

Es decir un aspecto crítico de la investigación en materia de medio ambiente, es que no existe consenso sobre la producción de conocimiento en el tema, convocando la unidad y el interés general (MMA, 2001). Otro tema neurálgico que determina el informe, es la inexistencia de diagnóstico en materia de investigación en medio ambiente, ello no permite la identificación de necesidades de conocimiento, que tiene el país en términos de investigación para proyectar desarrollo sostenible; por otra parte los organismos que apoyan la investigación desarrollan proyectos que atienden a su propia agenda y desarticulados con la política nacional

El informe determina la falta de seguimiento y evaluación de la investigación sobre Medio Ambiente, que impide medir el avance, reorientar oportunamente políticas de investigación, aplicar ajustes, así como la baja articulación ha diezmado el crecimiento en la producción del proceso sinérgico de los actores que nutren la investigación y el conocimiento y la consecuente pérdida de posibilitar el aprendizaje a partir de experiencias ajenas (MMA, 2001).

La producción científica en el tema ambiental es liderada por las Universidades para el caso Colombiano (MMA, 2001), sin embargo es baja con relación a estándares

internacionales (Carolina, 2007), en parte se diezma su participación por varios factores: a) baja disponibilidad de tiempo para investigación por parte de los docentes, b) Las Universidades no cuentan con una infraestructura fuerte en el tema de investigación en Medio ambiente, c) En pocos casos se dispone de líneas de investigación en el tema Ambiental con producción creciente y sostenible, d) Recursos financieros exiguos que apoyen la generación de proyectos de investigación, e) Existen un número minúsculo de investigadores en el tema ambiental, f) No se percibe la estructura de una comunidad investigativa en el tema ambiental, d) Baja articulación entre los investigadores y centros de investigación, g) No existe sistema de información que permita estar alimentando gradualmente la generación de conocimiento, h) No existe comunicación entre los actores de la investigación, i) Baja socialización de los resultados de las investigaciones, lo que genera baja retroalimentación.

La principal característica que presenta la investigación sobre Medio Ambiente en Colombia, es que no está articulada, no está orientada temáticamente, ni prioriza de acuerdo a la Política nacional ambiental ni con programas y proyectos regionales y sectoriales. Es por ello que los esfuerzos individuales no suman valor agregado para los procesos de gestión y toma de decisión en el tema ambiental en el país. (COLCIENCIAS, 2.008).

Es decir un aspecto crítico de la investigación en materia de medio ambiente, es que no existe consenso sobre la producción de conocimiento en el tema, convocando la unidad y el interés general (MMA, 2001). Otro tema neurálgico que determina el informe, es la inexistencia de diagnóstico situacional en materia de investigación en medio ambiente, ello no permite la identificación de necesidades de

conocimiento, que tiene el país en términos de investigación para proyectar desarrollo sostenible; por otra parte los organismos que apoyan la investigación desarrollan proyectos que atienden a su propia agenda y desarticulados con la política nacional

El informe determina la falta de seguimiento y evaluación de la investigación sobre Medio Ambiente, que impide medir el avance, reorientar oportunamente políticas de investigación, aplicar ajustes, así como la baja articulación ha diezgado el crecimiento en la producción del proceso sinérgico de los actores que nutren la investigación y el conocimiento y la consecuente pérdida de posibilitar el aprendizaje a partir de experiencias ajenas (MMA, 2001).

La producción científica en el tema ambiental es liderada por las Universidades para el caso Colombiano (MMA, 2001), sin embargo es baja con relación a estándares internacionales (Carolina, 2007), en parte se diezma su participación por varios factores: a) baja disponibilidad de tiempo para investigación por parte de los docentes, b) Las Universidades no cuentan con una infraestructura fuerte en el tema de investigación en Medio ambiente, c) En pocos casos se dispone de líneas de investigación en el tema Ambiental con producción creciente y sostenible, d) Recursos financieros exiguos que apoyen la generación de proyectos de investigación, e) Existen un número minúsculo de investigadores en el tema ambiental, f) No se percibe la estructura de una comunidad investigativa en el tema ambiental, d) Baja articulación entre los investigadores y centros de investigación, g) No existe sistema de información que permita estar alimentando gradualmente la generación de conocimiento, h) No existe comunicación entre los actores de la investigación, i) Baja socialización de los resultados de las

investigaciones, lo que genera baja retroalimentación.

El proyecto investigativo se enmarca dentro de los estudios bibliométricos que a partir de la recolección de datos se pretende medir los mismos y analizarlos de forma cuantitativa (Hernández & Fernández, 2006). Es una investigación documental de tipo bibliométrico, ya que presenta base metodológica en el análisis sistemático de información ya existente, obtenida mediante acercamiento a los centros de Investigación de Universidades de la ciudad de Bogotá.

El método de investigación que se empleará es de carácter Descriptivo en tanto permite identificar características del objeto de investigación, al igual que plantea comportamientos concretos e identifica relación de variables involucradas; por otra parte el método nos permitirá el manejo metodológico de herramientas de recolección de información tales como: Cuestionarios, entrevistas, observación, informes, documentos, foros; elaborados por otros investigadores y que nos conduce a compilar dicha información de manera sistematizada y a partir de allí iniciar proceso de codificación, tabulación y análisis. (Álvarez, 2006). Por otro lado el estudio es de tipo exploratorio, permitiendo la formulación de hipótesis de primero y segundo grado con la opción de ahondar en el tema de investigación.

#### Procedimiento

Indicadores Bibliométricos Propuestos para la Investigación:

De acuerdo a la revisión frente a la producción científica de los centros de Investigación de las Universidades en Bogotá, durante el periodo 2003-2009, se identificó que durante el periodo en mención y acudiendo a la base de datos de Colciencias, se tomaron como muestra 14

Universidades con producción en el tema de Calentamiento Global: Corporación Universitaria Piloto de Colombia, Fundación Universidad Monserrate, Universidad de la Salle, Fundación Universitaria los Libertadores, Universidad del Bosque, Pontificia Universidad Javeriana, Fundación Universitaria Agraria, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad de los Andes, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Externado de Colombia, Universidad Libre de Colombia, Universidad Nacional y Universidad Santo Tomás.

#### Referencias

- Araujo, S. (5 de Febrero de 2002). Recuperado el 10 de Junio de 2010, de [www.bvs.slds.co](http://www.bvs.slds.co)
- Arújo, J. y. (2002). *Informetría, Bibliometría y Cienciomatría: Aspectos teórico- prácticos*. Recuperado el 5 de Febrero de 2002, de SLD: [www.bvs.sld.co](http://www.bvs.sld.co)
- Assement, S. M. (2008). *Bibliometrics Publication Analysis as a Tool For Science Mapping*. EEUU: Karolinska Institutet University Library.
- Baker, L. (1999). *Evaluación de la Actividad Científica a través de indicadores bibliométricos*.
- Bordons M, Z. M. (1999). *Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos*.
- Bunge. (1981). *Epistemología*. Barcelona.
- Camps A, R. y. (Noviembre de 2006). *Estudio bibliométrico de un volumen de la revista Archivos de Medicina*. Recuperado el 30 de Junio de 2010, de Archivos de Medicina: [www.archivosdemedicina.com](http://www.archivosdemedicina.com)
- Colciencias. (2010). *Colciencias SCIENTI*. Recuperado el 15 de Febrero de 2010, de [www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co)

COLCIENCIAS, I. C. (2.008). *Cambio Climático y Algunos efectos medioambientales*. Bogotá- Colombia.

Garfield, A. (1996). *How Cam Impact*.

Garvey, W. a. (2000). *Scientific Communication; its role in the conduct of research and creation of Knowledge*. Quorum Books.

López Piñero J.M. y Terrada, M. (1992). *Los Indicadores Bibliométricos y la Evolución de la Actividad Médico-Científica*. Barcelona.

Macias, C. (1998). *Papel de la Informetría y de la Cienciometría*. Scielo.

Maltrás, A. (2003). *Los Indicadores Bibliométricos, fundamentos y aplicaciones al análisis de la Ciencia*. España: TREA.

MMA, M. d. (2001). *Politica Nacional de Investigación en Colombia*. Bogotá.

Price, D. (1.963). *Little SCience*. Nueva York: Columbia University Press.

Quintana, A. y. (1996). El análisis neobibliométrico: Un aporte al desarrollo de la epistemología empririca. *Facetas* , 35-40.

Rivera. (2008). *La comunidad Científica de Psicología y su identificación a través de revistas Universitas Psychologia*.

Sampere, M. (2000). *La Bibliomatría como ciencia*.

Sampere, M. (2.000). *La bibliometria como ciencia*.

Seglen. (1997). *Why the impact factor of journal should not be used for evaluating research*. Estados Unidos.

Spinak. (1996). *Diccionario Enciclopedico de la Bibliometría, cienciometría e Informetría*. Unesco.