



Instituto Superior Minero Metalúrgico
Dr. Antonio Núñez Jiménez
Facultad Humanidades
Carrera: Bibliotecología y Ciencias de la Información

Trabajo de Diploma

En opción al título de

Licenciatura en Bibliotecología y Ciencias de la Información

Título: Análisis bibliométrico de los proyectos generados en el Centro de Investigaciones del Níquel (CEDINIQ) en el periodo 2006 - 2011

Autora: Ana Mercedes Nicot González

Tutora: MsC. Adys Dalmau Muguercia

Moa, 2012
“Año 54 de la Revolución”

PENSAMIENTO

“El conocimiento es experiencia, todo lo demás es información”

Albert Einstein

DEDICATORIA

A mi gran familia:

A mis padres, Erenia y Mariano, por traerme al mundo.

A mi hijo, por ser la razón de mi existir.

A mis hermanas y hermanos, por existir siempre a mi alrededor.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora, Adys Dalmau Muguercia por su apoyo incondicional.

A todos los profesores de la carrera, por su entrega.

A mi esposo, Rafael Matos Pelier, por estar siempre a mi lado.

*A muchos amigos y amigas inolvidables, imposibles de enumerar,
por alentarme a llegar hasta el final.*

A la Revolución Cubana, por haberme dado esta oportunidad.

A todos, muchas gracias.

RESUMEN

Se realiza un análisis bibliométrico de los proyectos generados en el Centro de Investigaciones del Níquel en el periodo de 2006 – 2011. En la investigación se recogen los fundamentos teóricos que la sustentan y que sirven para ubicar el contexto en que se desarrolla la misma. Se acopia la composición del grupo de investigadores, así como los títulos de los proyectos por ellos concebidos, mediante la revisión de las fuentes de información disponible en la biblioteca; se aplican técnicas bibliométricas para su estudio, basadas en indicadores fundamentales para el análisis, tales como: resultados sobre los proyectos de investigación científico por autores, el comportamiento de la producción por unidad de proyectos, productividad anual, por categoría temática y la correspondencia entre los proyectos realizados y las líneas de investigación determinadas por la institución en su política científica. Se ofrecen conclusiones y recomendaciones.

SUMMARY

A bibliometric analysis of projects developed at Nickel Research Center was carried out during 2006 to 2011. The research set out the theoretical foundations that support and serve to apply the context in which it develops. The paper collects the composition of a group of researchers, as well as the titles of the projects designed for them by reviewing the sources of information available in the library. Bibliometric techniques studies are applied based on main analysis indicators, such as Author scientific research projects results, production behavior per projects unit, annual productivity per subject category and correspondence between the projects and the research determined by its institution's science policy. Conclusions and recommendations are also given.

ÍNDICE	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. CONSIDERACIONES TEÓRICO-CONCEPTUALES.....	6
I.1 La ciencia y la producción científica.....	6
I.1.1 La producción científica dentro de la ciencia.....	8
I.1.2 La producción científica y la investigación científica	9
I.1.3 La producción científica y las líneas de investigación	10
I.1.4 La producción científica y su divulgación	11
I.1.5 La producción científica y su preservación.....	13
I.2. La producción científica y los centros de investigaciones.....	13
1.2.1 Factores que pueden influir en la producción científica de los autores	15
1.2.2 Análisis de la producción científica en el Centro de Investigaciones del Níquel.....	16
I.3 Los Estudios Métricos de la Información	17
1.3.1 La Bibliometría	19
1.3.2 Evaluación de la investigación científica a través de indicadores informétricos.....	21
CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL NÍQUEL “CAPITÁN ALBERTO FERNÁNDEZ MONTES DE OCA”	25
II.1 Caracterización del centro	25
II.2 Política Científica del CEDINIQ.....	27
II.3. Análisis de la fuente documental	28
II.4 Resultados del análisis bibliométrico de las fuentes de información disponibles en la biblioteca	30

II.4.1 Producción Científica por autores a partir del análisis de las fuentes de información disponibles en la biblioteca, período 2006 – 2011.....	30
II.4.2 Productividad Científica por año a partir del análisis de las fuentes de información disponibles en la biblioteca, período 2006 – 2011.....	33
II.4.3 Productividad Científica por unidades de proyectos a partir de las fuentes de información disponibles en la biblioteca, período 2006 – 2011 ...	35
II.4.4 Nivel de correspondencia entre los proyectos y las líneas de investigación del Centro de Investigaciones del Níquel	37
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	41
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	43

INTRODUCCIÓN

La creatividad investigativa, la capacidad de innovación y de estimular de forma activa y programada la circulación del conocimiento dentro de la sociedad constituyen algunas de las motivaciones para investigar y con las que se identifican los investigadores. El desarrollo de la ciencia y la tecnología se manifiesta básicamente asociado al fenómeno de la globalización que conlleva a una creciente interdependencia entre los seres humanos. Los factores determinantes de la productividad científica que se genera dependen del contexto cultural y social dentro del cual la ciencia opera.

La información que se genera en la actualidad como resultado de la actividad científica de los colectivos humanos necesita de integración, comunicación y funcionalidad, de ahí que, el factor fundamental de la producción sea el conocimiento plasmado en los documentos investigativos. La medida de la información que se produce, es difícil de calcular, por ello la necesidad de utilizar herramientas que faciliten conocer que se está produciendo en ciencia.

En los momentos actuales, la actividad científica presenta un inestimable valor que revela los aportes sucesivos de la comunidad de investigadores, que comunican sus avances en diferentes instancias, lo que permite evaluar la calidad y cantidad de proyectos que realizan, de acuerdo con el nivel de desarrollo de cada investigador o grupos de investigadores.

El problema de la evaluación de la producción científica no es nada nuevo. En el siglo XIX no era particularmente agudo; en esa época la ciencia se producía sólo por los científicos, y un científico verdadero no necesitaba de ningún método exacto para evaluar la cantidad y calidad de la producción científica. (Spinak, 1996).

La evaluación de la investigación está asociada a las políticas científicas de los sistemas de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I). En la actualidad los métodos para evaluar la actividad científica han evolucionado debido al

vertiginoso crecimiento de la producción científica y de la necesidad de evaluar las políticas de investigación para determinar la correspondencia entre las líneas de investigación y las políticas institucionales. Por tanto, se hace necesario definir prioridades y establecer mecanismos de evaluación de manera sistemática.

Los métodos matemáticos y estadísticos, han venido a resolver la problemática sobre qué se está haciendo en ciencia y tecnología, y si bien no reflejan la verdad absoluta del comportamiento cualitativo y cuantitativo de todo el flujo de información, permiten un acercamiento certero. A raíz de esto podemos referirnos a la implementación de los Estudios Métricos de la Información y dentro de ellos los bibliométricos, que constituyen instrumentos fundamentales para la evaluación de los proyectos de investigación en un campo determinado del conocimiento, ya que posibilitan realizar investigaciones comparativas y analizar la evolución de la actividad científica e investigativa.

La comunicación y la información son intrínsecas a la práctica de la ciencia. La investigación es estimulada y se sustenta por un flujo constante de nueva información, generando un ciclo renovado de creación y de descubrimientos. Para entender el rol que juega la información en la vida de los investigadores es necesario apreciar el mundo en el que trabajan, la naturaleza de su trabajo y las influencias a las que están sujetos. Es por ello que evaluar el resultado de la producción científica de los investigadores constituye una necesidad en las condiciones actuales de proliferación y circulación de diversos canales de comunicación científica, lo que nos da la medida de su importancia para la sociedad y para las instituciones en particular.

Entre los sistemas más importantes en que está inmerso ese investigador están: el ambiente cultural, el político, los colegios invisibles, las organizaciones formales, los grupos de trabajo, el sistema legal y económico, las asociaciones profesionales entre ellas los centros de investigaciones.

Dentro de las instituciones más destacadas y de mayor reconocimiento como generadoras de investigaciones científicas se destacan los centros de investigaciones, desde donde emerge gran parte del conocimiento científico de

un país, siendo su razón de ser, además de la formación de profesionales en todos los campos del saber, la investigación científica en cualquier rama de la ciencia en la que se especialicen. Por tanto, se hace necesario la evaluación de dicha investigación, para conocer su evolución y estado actual, y su tributo al desarrollo de la ciencia en determinado campo del conocimiento.

El Centro de Investigaciones del Níquel no tiene antecedentes en estos estudios, de acuerdo con los planteamientos expresados anteriormente se propone:

Conocer el comportamiento de la producción científica de la institución así como la correspondencia entre lo que se está generando como producto de la actividad científica y la política investigativa trazada por la institución, tomando en consideración los proyectos generados por los investigadores como principal potencial científico, de ahí que se infiere el siguiente problema:

Problema de investigación

Inexistencia de un estudio que muestre el comportamiento de la producción científica de los proyectos generados y su correspondencia con las líneas de investigación del Centro de Investigaciones del Níquel.

Pregunta de investigación

¿Cómo se ha comportado la producción científica de los proyectos generados, y su correspondencia con las líneas de investigación, en el Centro de Investigaciones del Níquel en el período 2006 - 2011 a partir del análisis bibliométrico de las fuentes de información disponibles?

Objetivo general

- Analizar el comportamiento de la producción científica, y su correspondencia con las líneas de investigación de los proyectos generados en el Centro de Investigaciones del Níquel, a partir de un análisis bibliométrico de las fuentes de información disponibles en el período 2006 - 2011.

Objetivos específicos

- Definir los aspectos teórico-conceptuales que sustentan la investigación.
- Realizar el estudio bibliométrico de la producción científica de los proyectos generados en el Centro de Investigaciones del Níquel, a partir de las fuentes de información disponibles.
- Realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados obtenidos del estudio bibliométrico.

Sistemas de preguntas

¿Cuáles son los presupuestos teóricos en que se sustentan los estudios sobre producción científica?

¿Cómo se comporta la distribución de los proyectos firmados en el Centro de Investigaciones del Níquel en el período 2006 - 2011?

¿Cómo se comporta la distribución de los proyectos por año en el período 2006 - 2011?

¿Cómo se comporta la distribución de proyectos por unidad de proyectos en el período 2006 - 2011?

¿Están en correspondencia los proyectos generados con las líneas de investigación del Centro de Investigaciones del Níquel?

Tipo de investigación

El estudio es exploratorio porque no tiene antecedentes en el centro.

Métodos y Técnicas

- Análisis documental clásico, que constituye la revisión y el análisis a partir de una bibliografía seleccionada para llevar a cabo un determinado proyecto de investigación.
- Histórico - lógico para valorar el comportamiento del objeto de estudio en el tiempo.

- Estadística descriptiva al realizar el tratamiento de datos numéricos que comprende generalizaciones con el objetivo final de tomar decisiones, aunque no de inmediato.
- Consulta a investigadores: para obtener valoraciones, provenientes esencialmente de la experiencia, relacionadas con el comportamiento de los proyectos generados por área como objeto de análisis que permitan comprender cabalmente los resultados obtenidos en la investigación.

Estructura Capitular

La presente investigación consta de resumen, una introducción donde se ofrece una panorámica general de los aspectos que se tratan en la investigación así como la definición del problema de investigación y los objetivos a desarrollar en el trabajo, dos capítulos, conclusiones y recomendaciones. Además, se incorpora la bibliografía citada y consultada, utilizando la norma ISO: 690 y los anexos.

En el Capítulo I se presentan los aspectos teórico-conceptuales que sustentan la investigación, relacionados con la ciencia y la producción científica, la producción científica dentro de la ciencia, la producción científica y las líneas de investigación así como su divulgación, preservación entre otros aspectos, además de la evaluación de la investigación a través de indicadores informétricos y un breve acercamiento a los estudios métricos y específicamente a una de sus disciplinas instrumentales: la bibliometría. Se presenta una caracterización del Centro de Investigaciones del Níquel “Capitán Alberto Fernández Montes de Oca”.

El Capítulo II presenta el desarrollo de la investigación a partir del análisis de las investigaciones realizadas, teniendo en cuenta los indicadores declarados en la investigación.

Se exponen las conclusiones a las que se arriba, las recomendaciones realizadas en la investigación, así como la presentación de la bibliografía.

CAPITULO I. CONSIDERACIONES TEÓRICO-CONCEPTUALES

Las políticas científicas y las líneas de investigación que potencian el desarrollo de las investigaciones, los proyectos como medio de difusión del conocimiento y los centros de investigaciones vistas como institución favorecen el entramado que se produce alrededor de la ciencia con los proyectos de I + D + I.

I.1 La ciencia y la producción científica

La ciencia no es un ente aislado, se desenvuelve en el contexto de la sociedad, de la cultura e interactúa con sus más diversos componentes. Desde esta perspectiva se promueven a un primer plano los nexos ciencia – política, ciencia – ideología, ciencia-producción: en general, ciencia – sociedad. Esto no significa que no tenga sus peculiaridades que es preciso reconocer, al margen de sus diferentes interrelaciones e interpretaciones con las restantes formas de actividad humana. (Castro Díaz- Balart, 2001).

Es una actividad multidimensional, tanto en su naturaleza como en sus resultados, que tiene una dimensión científica, pero también académica, económica, tecnológica y social. Puede ser vista en múltiples dimensiones. Al analizarla como un sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen posibilidades nuevas de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; la ciencia también se nos presenta como una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas.

En el siglo XIX se produjo una de las innovaciones más notables y significativas: la investigación, junto a la enseñanza, comenzó a ser apoyada y se fundaron asociaciones científicas profesionales y proyectos profesionales cuyo objetivo era

dar a conocer las investigaciones desarrolladas en el seno de la comunidad científica que experimentaba un rápido proceso de crecimiento y fragmentación. Las diferentes disciplinas proliferaron con rapidez y cada una de ellas necesitaba con urgencia un proyecto. En consecuencia el número de proyectos creció exponencialmente. La profesionalización incrementó la eficacia de la investigación científica.

La ciencia como actividad supone el establecimiento de un sistema de relaciones (informativas, organizativas, etc.) que hace posible el trabajo científico orientado a la producción, diseminación y aplicación de conocimientos. Garantizar ese sistema de relaciones es la tarea de las instituciones científicas. En tanto, institución, la ciencia se presenta como un cuerpo organizado y colectivo de personas que se relacionan para desempeñar tareas específicas, que han seguido un proceso de profesionalización y especialización que los distingue de otros grupos sociales. (Núñez Jover, 2004).

Es la esfera de la actividad investigadora, dirigida a la adquisición de nuevos conocimientos sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, que incluye todas las condiciones y los elementos necesarios para ello: los científicos con sus conocimientos y capacidades, cualificación y experiencia, con la división y la cooperación del trabajo científico; instituciones científicas, equipos de experimentación y de laboratorio; métodos de trabajo de investigación científica; aparato conceptual y categorial; sistema de investigación científica, así como toda la suma de los conocimientos existentes que constituyen la premisa, el medio o el resultado de la producción científica. (Diccionario de Filosofía, 1984).

La producción científica puede ser considerada, como la forma a través de la cual se expresa el conocimiento resultante del trabajo intelectual mediante investigación científica en una determinada área del saber, perteneciente o no al ámbito académico, publicado o inédito, que contribuye al desarrollo de la ciencia como actividad social. (Spinak, 1996).

I.1.1 La producción científica dentro de la ciencia

El análisis de la producción científica resulta un pilar determinante para lograr el desarrollo sucesivo de la ciencia. A través de su estudio es posible emitir criterios relacionados con la efectividad de las políticas científicas en aras de fomentar el desarrollo del potencial científico investigativo, a la vez que tributa a la identificación de las debilidades y fortalezas de los actores implicados en dicha actividad, sirve como instrumento para el establecimiento de prioridades, juzgar hasta qué punto fueron cumplidos los objetivos originales, el valor y relevancia de sus resultados así como los factores que de cierto modo contribuyen o impiden el éxito.

La producción científica es considerada como la parte materializada del conocimiento generado, es más que un conjunto de documentos almacenados en una institución de información, se considera además que son todas las actividades académicas y científicas de un investigador. Este fenómeno se encuentra ligado a la mayoría de los acontecimientos en los que se ven involucradas las personas cotidianamente por lo que su evaluación como el resultado de trabajos de investigación e innovación no es una práctica reciente.

La creación (es decir: producción) propiamente de los aportes científicos (nuevas teorías, nuevos métodos y procedimientos de investigación, nuevos productos científicos, etc.) que logran los investigadores en su quehacer científico, los que pueden generar uno o más artículos por cada uno de dichos aportes obtenidos; es lo que debería expresarse en términos de productividad científica (Morales-Morejón, 1997).

La producción científica refleja el resultado de las investigaciones científicas representado en un nuevo conocimiento, si lo que se investiga no genera este tipo de conocimiento entonces lo que se escribe acerca del tema es considerado mera producción bibliográfica, es decir, un conjunto de documentos escritos que comunican el resultado de un determinado trabajo científico.

La producción científica es el resultado del proceso investigativo y de la práctica laboral en cualquier campo del conocimiento científico; es la forma de perpetuar el saber científico; es la base de la dinámica científica, -entiéndase como el punto de partida para la generación de nuevos conocimientos- que lleva implícito el desarrollo continuo del campo del saber. Es el criterio fundamental por el cual medir la actividad investigativa de un profesional. La producción científica se encuentra indistintamente presente en los soportes y canales de información (formales e informales). (Ruiz Suárez y Mancebo Pérez, 1999).

Los términos producción y productividad científica se utilizan indistintamente en la bibliografía al estar estrechamente relacionados, se reconoce la productividad científica como el elemento medible de la producción científica, es decir la cantidad de investigación producida por los científicos, la cual se mide generalmente a través de la cantidad de proyectos producidos por un autor, una institución o un país. (Spinak, 1996).

Para este trabajo se asume el término de producción científica, la cual es definida además como la forma mediante la cual una universidad o institución de investigación se hace presente a la hora de hacer ciencia, es una base para el desenvolvimiento y la superación de dependencia entre países y regiones de un mismo país; es un vehículo para la mejoría de la calidad de vida de los habitantes de un país, es una forma de hacerse presente no solo hoy, sino también mañana. (Witter, 1997 citado por Piedra, 2005).

I.1.2 La producción científica y la investigación científica

El fenómeno de la producción científica forma parte del proceso de investigación científica. La investigación científica puede ser considerada como progenitora de esta producción. La investigación en sí es todo un proceso organizado, detallado, que revierte en un resultado verdadero o falso. El proceso de investigación puede representarse como una secuencia de acciones o un conjunto escalonado de etapas que se producen de acuerdo con un determinado orden y en el que deben seguirse una serie de principios y reglas,

formados y decantados a través de la propia práctica investigativa. La investigación en su interior va encadenando, unificando, ciertos conocimientos nuevos, surgidos a partir de otros que ya no lo son, formando un resultado con características peculiares en correspondencia a la actividad científica a que pertenezca.

La actividad investigadora tiene como resultado la producción científica, que debe ser pública para, por un lado, poder cumplir con su función de creación de conocimiento y por otro, poder someterse a la crítica del resto de la comunidad científica. Como resultado de su producción científica el investigador crea una imagen hacia el exterior que refleja la calidad de su investigación en forma de reconocimiento de su labor por la comunidad científica luego de ser evaluada.

I.1.3 La producción científica y las líneas de investigación

Las líneas de investigación constituyen el eje, tema o problema conductor de las actividades de investigación de un grupo o unidad investigativa, hacia el logro de un fin u objetivo superior de largo plazo y largo alcance. Una línea supone la existencia de proyectos que a ella estén asociados.

El desarrollo de una línea de investigación implica un trabajo sistemático dentro de una temática específica y requiere una dedicación permanente, confrontación de resultados y el sometimiento a la crítica de pares académicos. Su grado de consolidación depende del número de proyectos terminados y de los resultados y productos obtenidos en ellos, así como de los que se están ejecutando y tienen un nivel avanzado de desarrollo. Dependiendo del caso podemos decir que se tiene una línea consolidada/construida, en proceso de consolidación/construcción o en gestación (intención o manifestación de iniciar el proceso de construcción de la línea). Una línea de investigación puede requerir de trabajo inter y transdisciplinario, interinstitucional e intergrupos, tanto de nivel nacional como internacional. Una línea de investigación debe justificarse por su relevancia, pertinencia e impacto actual o potencial en la solución de problemas o creación de oportunidades a través de la generación de

nuevos conocimientos o tecnologías. Los resultados de su desarrollo generan un impacto a nivel nacional o global, que por lo general se materializa en proyectos que se evalúan como parte de la producción científica.

I.1.4 La producción científica y su divulgación

Con el desarrollo rápido y vertiginoso de la ciencia y la técnica se ha generado un aumento sin precedentes de la literatura creando la necesidad de buscar nuevos caminos para la divulgación de la información científica producida.

La divulgación de la producción científica puede efectuarse por canales formales e informales de comunicación pues lo que se busca es transmitir información y este proceso involucra todos los medios relevantes de comunicación, incluyendo material no documentario, esto es comunicación oral y contactos personales, ambos formales e informales.

Entre las formas más frecuentes de dar a conocer los resultados de la producción científica se encuentran:

- Las tesis de pregrado y postgrado, informes de investigación y otros documentos no publicados que se presentan como resultados de las investigaciones.
- Las patentes.
- Las publicaciones científicas y los textos.
- Los eventos científicos.
- Las exposiciones científicas.
- Los documentos normativos, indicaciones metodológicas, etc.

En un sistema de comunicación científica, la comunicación formal ocurre en forma de textos (libros, periódicos, anuarios, patentes, relatos) lo que democratiza

el saber y la cultura pues la información puede ser diseminada de una manera ilimitada y alcanzar a todos. En cuanto a la comunicación informal, la forma predominante y preferida por los científicos es la presentación de trabajos en eventos, donde casi siempre da información mucho más efectiva, concentrada y pertinente, dando acceso normalmente a grupos de élite que conocen o actúan en una misma área. (Witter, 1997 citado en Piedra, 2005)

Los proyectos científicos son la forma de comunicación escrita de los resultados científicos, las metodologías y el decursar de la ciencia por lo que algunos autores plantean que una investigación solo existe a partir de su publicación analizándola en principio como la forma de generación y transmisión de información básica, vista como documentación, la cual es indispensable para el análisis e interpretación de la trayectoria de la producción científica.

Un proyecto es un producto natural e indispensable de la actividad científica por lo que, aunque la comunicación informal sea de gran importancia, es por medio de esta que los investigadores garantizan la propiedad científica, el reconocimiento de una forma más amplia por sus pares ¹ así como la reafirmación de su reputación.

Los documentos inéditos, partes constituyentes también de la producción científica, son fuentes importantes de información y divulgación científica pues algunos materiales considerados generalmente obras impresas pueden contar con esta característica, tal es el caso de trabajos de conferencias científicas, las tesis e incluso traducciones. Hoy la concentración científica actualizada y novedosa se centra en los documentos no publicados, debido a que ni siquiera las revistas pueden mantenerse al ritmo de generación del conocimiento entre otras causas por el tiempo que demora la impresión de los materiales.

¹ Pares: sistema de evaluación de la actividad científica.

I.1.5 La producción científica y su preservación

La organización y preservación de la producción científica constituye una preocupación de índole mundial pues el crecimiento exponencial de los proyectos científicos exige que haya un registro y control de esta producción con el fin de que pueda ser diseminada convenientemente.

Los Centros de Investigaciones han sido uno de los principales centros de producción y transmisión de conocimiento por medio de las actividades de investigación y extensión. Es un lugar donde se crean, preservan, transmiten y aplican conocimientos científicos.

Las Bibliotecas, entre ellas las de los centros de investigaciones, son las encargadas de la preservación de la memoria científica y cultural mediante el control, almacenamiento y divulgación de las informaciones científicas y técnicas de las instituciones de investigación. La labor de las bibliotecas constituye un pilar de connotada importancia en este aspecto pues a través de ellas no solamente se conoce la producción científica y cultural sino que sirve para la evaluación de dicha producción con el fin de reflejar su desempeño.

Es importante además, porque al facilitar a organizaciones e individuos el acceso al acervo científico tecnológico, económico y comercial en el menor tiempo posible y con un mínimo de gastos, mediante el uso de las tecnologías informacionales pertinentes, pueda posibilitarles la solución a sus problemas, apoyarles en la toma de decisiones, incrementar sus conocimientos y elevar su competitividad.

I.2. La producción científica y los centros de investigaciones

Universalmente es aceptado el hecho de que la investigación científica depende de la calidad de los centros de investigaciones y de las instituciones profesionales y de investigación de cada país, así como también es conocido que la investigación y la productividad científica son la propia esencia de dichos centros

de investigaciones. La gran mayoría del esfuerzo del desarrollo científico y tecnológico de un país está intermediado, directa o indirectamente, por los centros de investigaciones y la actividad investigativa que la misma genera. La ventaja de privilegiarla como institución más adecuada para monitorear la investigación y con ello la producción científica, reside en el hecho de que de esta forma es posible asociar más fácilmente la realización de la investigación con su difusión a través de la enseñanza.

Se desea y defiende que "los centros de investigaciones, como centro de producción sistematizada de conocimiento, canalicen sus potencialidades, sus programas de naturaleza científica y cultural, procurando difundir junto a la opinión pública, los debates y las discusiones el saber y los progresos que generan las áreas de ciencias, tecnología, letras y artes como programas comunicacionales basados en una producción científica bien elaborada; los centros de investigaciones mantendrán o recuperarán su real dimensión." (Krohling Kunsch, 2005).

Los centros o institutos de investigación ejercen fuerza al desempeñar una ardua labor en la producción científica pues no existen dudas acerca del papel que juegan como centros de I+D+I dedicados al desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica en aras de solventar problemas de cualquier índole de un país determinado. En estos se genera conocimiento traducible en ponencias y publicaciones, pero que inicialmente aparecen en informes o proyectos de investigación, tal es el caso de las fuentes de información disponibles que se generan en los centros de investigaciones de mayor reconocimiento mundialmente, donde se plasma todo el trabajo científico e investigativo desplegado por sus investigadores; los que constituyen la fuente de estudio de la presente investigación.

Las bibliotecas especializadas en los centros de investigaciones tienen como objetivo organizar y difundir el conocimiento, además juegan un importante papel

en las investigaciones científicas, humanísticas y sociales, las cuales inciden considerablemente en el progreso social.

1.2.1 Factores que pueden influir en la producción científica de los autores

Hablando ya de la actividad productiva de los autores se pueden enunciar posibles factores que influyen en dicha productividad:

- Los contextos sociales.

El llamado “radio de acción” del profesional influye en su creatividad y manera de desempeñarse en el medio en que se desenvuelve.

- Las condiciones materiales.

Un fuerte respaldo de medios técnicos, bibliografía suficiente, buenas condiciones financieras, entre otros, constituyen sin duda elementos que favorecen a la productividad.

- Relaciones interpersonales.

Es fundamental el ambiente de cooperación en la comunidad científica. La libertad a la hora de exponer criterios, el respeto entre colegas, la competencia vista positivamente y el sentirse parte de un equipo son factores que refuerzan el trabajo investigativo y por ende productivo.

- Otros factores.

El estado emocional puede influir en toda la actividad del hombre, en ocasiones para mal y en otras para bien. Esto se traduce de manera que, sentirse anímicamente deprimido hace que toda labor, incluyendo la investigativa, vaya en detrimento de su calidad, o por el contrario, que dicho estado provoque una mayor concentración en el trabajo, incrementándose así los resultados obtenidos.

Factores como la especialización y continuidad en el estudio de un tema determinado, la combinación de actividades de investigación con las de enseñanza o administración, la relación con colegas de disciplinas análogas o diferentes y la superación constante, son elementos que indiscutiblemente incentivan la productividad científica.

1.2.2 Análisis de la producción científica en el Centro de Investigaciones del Níquel

Los centros de investigaciones requieren una acertada política científica, capaz de articular sus recursos humanos, la estructura científica, una correcta política de relaciones internacionales, así como estrechas relaciones con instituciones locales, territoriales, nacionales e internacionales, ya que estos elementos son indispensables para lograr una gestión exitosa en la obtención de financiamiento para las investigaciones. La política científica debe ser la base para formular los principales proyectos de investigación o innovación tecnológica que deberán ser ejecutados y esto a su vez facilita la creación de proyectos, aspecto imprescindible en la gestión del financiamiento de la ciencia.

El Centro de Investigaciones del Níquel “Capitán Alberto Fernández Montes de Oca” trabaja fundamentalmente en la investigación científica. Los investigadores, de modo sistemático, participan en proyectos de investigación como parte de su quehacer investigativo. Al igual que la investigación científica forma parte consustancial del trabajo cotidiano de los mismos, incorporados a diferentes proyectos de investigación, que responden a una política científica coherente, basada en prioridades y conducida por consejos científicos quienes evalúan periódicamente sus resultados como parte de un sistema de ciencia e innovación tecnológica a escala de todo el país.

Por su parte, los Programas Científico Técnicos Ramales se integran a partir de los aspectos priorizados para el desarrollo de las diferentes ramas, y dan respuesta a las necesidades específicas de la vida económica y social en las respectivas esferas. Estos Programas Ramales, cuando su alcance o complejidad

coincide con los intereses empresariales estrictos, son dirigidos, coordinados, controlados y financiados por las empresas correspondientes. En cambio, cuando los mismos rebasan los intereses de la empresa o entidad, deberán ser aprobados, dirigidos, coordinados, controlados y financiados por los Órganos Estatales y los Organismos de la Administración Central del Estado respectivos.

Proyectos de investigación en temas y líneas priorizadas:

- Mejoramiento de la eficiencia metalúrgica.
- Mejoramiento de los productos finales.
- Diversificación de la producción.
- Mejoramiento de las tecnologías actuales.
- Tratamiento y aprovechamiento de los residuales.

I.3 Los Estudios Métricos de la Información

Los estudios métricos de la información constituyen un campo multidisciplinario en el cual interactúan diversos métodos y modelos matemáticos y estadísticos con las disciplinas que integran el denominado Sistema de Conocimientos Bibliológico - Informativo. A esta interacción se le atribuye el surgimiento de un conjunto de especialidades métricas, las cuales han alcanzado cierta notoriedad en la literatura especializada en los últimos años.

A pesar de la existencia de nuevas disciplinas instrumentales, surgidas con el propio desarrollo científico-tecnológico de los últimos años, como la webmetría y la patentometría, con un sinnúmero de indicadores, la mayoría de los estudios toman como punto de referencia, la Bibliometría, la Cienciometría y la Informatría como disciplinas instrumentales de la bibliotecología, la ciencia de la información y la ciencia de la información.

Las técnicas métricas se han enfrentado, casi desde su surgimiento, a problemas e incomprensiones de orden teórico; la ignorancia de sus fundamentos,

categorías y leyes, así como también la poca atención a sus aspectos cualitativos, ha generado cierto distanciamiento de los niveles científicos.

Gorbea (2006) aborda la historia de los estudios métricos de la información en un modelo teórico sobre esta especialidad. De acuerdo con los antecedentes históricos, el desarrollo de este estudio se puede dividir en tres etapas:

- Etapa pre-disciplinar (1743 – 1897): Desarrollo de estudios, de forma aislada, sobre las relaciones de citas, principalmente en la esfera jurídica; análisis cuantitativo sobre producción literaria y compilaciones de datos estadísticos sobre el comportamiento de las bibliotecas y la composición de sus colecciones.
- Etapa disciplinar: (1917 – 1979): Denominación y definición de especialidades métricas clásicas que agrupan este tipo de estudio asociado a las disciplinas que le dieron origen.
- Etapa de desarrollo disciplinar (1979 – hasta la fecha): consolidación de las especialidades métricas en un cuerpo de conocimiento, surgimiento de nuevas especialidades y denominaciones, desarrollo matemático, terminológico, curricular e investigativo de este campo del saber.

Durante estas tres etapas de desarrollo, este tipo de estudio ha puesto a prueba la factibilidad del uso de teorías, métodos, modelos e indicadores cuantitativos en la identificación de las regularidades de la producción y comunicación científica en muy diversas áreas temáticas y regiones, así como las reveladas en los sistemas bibliotecario y de la información. Estos resultados han aportado información muy valiosa para la toma de decisiones en los Sistemas de Gestión de Información, constituyendo estos últimos una herramienta novedosa de evaluación en su organización y planificación.

Los estudios métricos de la información contribuyen a solventar cuestiones como:

- Trazar una política científica nacional e internacional.
- Comparar los resultados con los de sus pares.
- Conocer el impacto social de los indicadores a medir.
- Realizar una labor de inteligencia competitiva.
- Realizar una política de mercado lógica.
- Realizar labor de inteligencia científica y tecnológica.
- Proyectar labor de inteligencia militar.
- Proyectar la colaboración nacional e internacional.
- Trazar una política editorial científica para la institución o nacional.
- Organizar, sobre una base científicamente fundamentada, los eventos científicos.

1.3.1 La Bibliometría

Desde su origen hasta la actualidad, la Bibliometría ha estado ligada estrechamente tanto con la Bibliografía como con las Fuentes de Información. Esta relación establece una dependencia de estas últimas disciplinas, ya que los estudios bibliométricos se llevan a cabo a partir de los análisis de las Fuentes de Información, que constituyen la base sobre la cual se mide la producción científica.

Paul Otlet (1934) es el primer investigador que aplica el nombre de Bibliometría a la técnica que trata de cuantificar la ciencia y a los científicos e insiste en diferenciar la Bibliometría de la Bibliografía Estadística, ya que desde el origen, la medida o cuantificación de la ciencia se realizaba utilizando técnicas estadísticas que se aplicaban a las fuentes de información.

La Bibliometría, como disciplina instrumental de la bibliotecología, consiste en "la aplicación de las matemáticas y los métodos estadísticos para analizar el curso

de una determinada disciplina científica, así como a su comportamiento". (Spinak, 1998 citado en Gregorio Chaviano, 2004).

Aporta información cuantitativa para el análisis integral en el campo de la bibliotecología. Comprende la aplicación de análisis estadísticos para estudiar las características del uso y creación de los documentos, el estudio cuantitativo de la producción de documentos, la aplicación de métodos matemáticos al análisis del uso de los libros y otros soportes, dentro y entre los sistemas de bibliotecas, así como el estudio cuantitativo de las unidades físicas publicadas y de las unidades bibliográficas. (Gregorio Chaviano, 2004).

Ofrece, además, elementos cuantitativos para la organización y dirección de las bibliotecas, así como para el estudio de su efecto en la sociedad. Perfecciona la toma de decisiones y analiza las fuentes documentales. Y por ello, constituye una herramienta indispensable para la gestión bibliotecaria.

El crecimiento de la producción científica en las últimas décadas así como su recopilación en bases de datos bibliográficas automatizadas han potenciado el uso de la bibliometría y la generación de indicadores para medir los resultados de la actividad científica y tecnológica.

Los indicadores bibliométricos son datos estadísticos deducidos de las distintas características de las publicaciones científicas, en base al importante papel que desempeñan estas en la difusión y transmisión del conocimiento generado en la investigación. Proporcionan información cuantitativa y objetiva sobre los resultados del proceso investigador, su volumen, evolución, visibilidad y estructura, pero no informan sobre los progresos del conocimiento. (Gregorio Chaviano, 2004).

1.3.2 Evaluación de la investigación científica a través de indicadores informétricos

En el sistema científico, la tarea de evaluar los nuevos conocimientos y los resultados de la investigación tiene una importancia capital. Se parte de la base que la ciencia es un proceso social y la forma de llevar a cabo la evaluación de esta es determinante para sus resultados. Se evalúan los autores y sus nuevas ideas, la difusión y el impacto de estas ideas, así como el valor de los proyectos en que se dan a conocer los resultados, todo lo cual repercute en el valor de la política científica de un país y de los nuevos rumbos que cabe atribuirle. La evaluación de la investigación brinda la posibilidad de seguir el rendimiento de la actividad científica y comprobar su impacto en la sociedad. La evaluación supone un análisis de la medida en que las actividades han alcanzado objetivos específicos.

La evaluación, además, permite planificar y gestionar la investigación a través de aquellas instituciones cuyos grupos la llevan a cabo y se benefician de las ayudas económicas provenientes de los presupuestos de la administración. Los resultados (output) de la investigación se dan a conocer al resto de la comunidad de investigadores por medio de los proyectos científicos, con el propósito de que esta comunidad contraste, verifique o rechace el valor de esa investigación.

Evaluar es una tarea ardua e imposible en exactitud debido a que la tarea científica no es químicamente pura, pues está sometida a circunstancias ambientales como el poder de la financiación, la existencia de medios materiales y humanos en mayor o menor medida, las relaciones entre política y ciencia e incluso las relaciones entre los propios científicos y entre las propias instituciones de investigación. (Ruiz de Osma, 2006).

Hay un número variable de posibles criterios para evaluar las contribuciones al conocimiento científico hechas tanto por individuos como por grupos científicos. Estos criterios incluyen el número de proyectos científicos producidos en un período dado, el número de veces que estas publicaciones son citadas en otros

artículos o libros, la valoración efectuada por los colegas científicos sobre la importancia del trabajo publicado, el número de descubrimientos u otros avances principales en el conocimiento y el reconocimiento otorgado a los autores de las publicaciones. En el día a día de la investigación científica, se toman muchas decisiones que tienen su impacto en la productividad científica y progreso científico, de ahí que la evaluación sea un elemento tan importante, y un factor necesario puesto que dará a conocer la importancia y el alcance de su investigación.

Los antecedentes de la evaluación de la ciencia se remontan al siglo XVII, con el surgimiento en 1665 de las primeras revistas científicas: *Journal des Scavants* en Francia y *Philosophical Transactions*, de la Royal Society, en Inglaterra. Con este hecho, surge el sistema de evaluación de la ciencia, antecedente de lo que se conoce hoy como control de calidad, el cual utiliza, entre otros métodos, la revisión por pares expertos (peer review), que se enmarca en la actualidad en el contexto de los sistemas de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I).

La evaluación de la investigación hoy en día es una práctica institucionalizada en países desarrollados como los Estados Unidos, Inglaterra, Francia y España, los cuales han creado instituciones que se dedican específicamente a evaluar sus correspondientes sistemas de investigación nacionales, con vistas a estimar y comprobar la eficacia y validez de los programas de I+D+I de una institución determinada, reorientar las líneas de investigación, de acuerdo con los objetivos estratégicos de la institución en cuestión; así como la elaboración de nuevas metodologías en el área de la evaluación de programas de I+D+I, grupos de investigadores, universidades, centros de investigación y departamentos.

La evaluación de la investigación, de manera general, es una forma de determinar la calidad de la investigación y su correspondencia con las líneas de investigación, que rigen las políticas científicas de cada país, institución o centro de investigación.

Las actividades de investigación científica necesitan ser evaluadas para juzgar hasta qué punto se cumplieron sus objetivos originales, el valor de sus resultados y qué cosas contribuyeron o impidieron el éxito. Estas evaluaciones juegan un rol significativo pues permiten:

- Medir la efectividad de las investigaciones para cumplir con las metas sociales y económicas.
- Desarrollar infraestructuras adecuadas e identificar programas que entrenen a futuras generaciones de investigadores. (Spinak, 2001).

El asunto clave en la evaluación de la investigación científica, es la combinación del proceso científico como un fenómeno complejo, y el interés constante de cuantificar sus resultados; para lo cual plantea la necesidad de aplicar indicadores tales como: cuantificación de proyectos y de citas, y la revisión de colegas.

La evaluación de la investigación, en una primera dimensión, se centra en los resultados directos que se obtienen del proceso de investigación científica: la producción científica en forma de artículos, informes y otras publicaciones, como patentes, productos, prototipos, procesos, etc. Se tienen en cuenta, además, el impacto de los resultados obtenidos del proceso investigativo, traducidos en innovaciones tecnológicas, número de estudiantes graduados, aumento de la capacidad de los investigadores y su institución, aumento de la colaboración entre investigadores.

La importancia del desarrollo de la práctica evaluadora permite asegurar que la investigación se ajusta a las normas aceptadas en cada disciplina o campo disciplinar, valorar la calidad y viabilidad de proyectos de investigación, para la obtención de becas y ayudas, aumentar el control y la calidad de la producción de investigación, reorientar y fortalecer la capacidad del sistema de I + D + I de una nación o comunidad, para la toma de decisiones ante la propuesta de prácticas

innovadoras así como ayudar al crecimiento proporcional de una disciplina científica.(Torralbo et al, 2004).

Se reconocen dos momentos en el proceso de evaluación de la investigación: antes de realizada, con el objetivo de determinar la viabilidad económica de la investigación a encausar, así como su correspondencia con las líneas de investigación, que conforman las políticas de investigación de los sistemas de I+D+I en las instituciones académicas y/o los centros de investigación; y después de realizada la investigación, cuando la evaluación de sus resultados se realiza a partir del análisis de su producción científica.

Son múltiples las herramientas que pueden ser empleadas en la evaluación dependiendo de los aspectos que se esté interesado en conocer, por lo que cuando se quieran estudiar aspectos meramente cualitativos, habrá que recurrir a las opiniones de expertos (peer review), mientras que para determinar aquellos aspectos de tipo cuantitativo o si se pretende estudiar y comparar el comportamiento tanto de investigaciones, como de instituciones, centros de investigación, departamentos, tendrán a su vez un análisis cualitativo y si hablamos de la evaluación de la producción científica específicamente, siendo el objeto de estudio de la presente investigación, para mayor objetividad en los juicios emitidos debemos recurrir a los métodos que provienen de los estudios métricos, de la metría de la información y específicamente a los indicadores de la actividad científica. Estos indicadores surgen a partir de las disciplinas métricas, tales como la bibliometría, la cienciometría y la informetría.

En este capítulo se ha abordado la concepción teórica alrededor de la producción científica y los estudios métricos de la información.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL NÍQUEL “CAPITÁN ALBERTO FERNÁNDEZ MONTES DE OCA”

II.1 Caracterización del centro

El Centro de Investigaciones del Níquel “Capitán Alberto Fernández Montes de Oca” forma parte del Grupo Empresarial CUBANIQUEL, ubicado a 7 Km de la ciudad de Moa, en la carretera Moa-Baracoa.

Misión:

Garantiza investigaciones para el desarrollo sostenible de la Industria del Níquel con tecnología eficaz y capital humano competente y altamente comprometido.

Visión:

Marcamos el camino de la Industria del Níquel con la aplicación de la ciencia y la innovación tecnológica.

Cuenta con las siguientes instalaciones:

PLANTAS PILOTOS:

- En Moa
- En Nicaro
- Miniplanta de Refinación de sulfuros (Moa)

LABORATORIOS:

- Hidrometalurgia
- Pirometalurgia
- Extracción por Solventes
- Separación líquido - sólido
- Lixiviación ácida a presión

DIRECCIONES FUNCIONALES:

- Dirección de Desarrollo Industrial
- Dirección de Recursos Humanos
- Dirección de Economía y Finanzas
- Dirección de Aseguramientos

POTENCIAL HUMANO:

Total de trabajadores	209
Técnicos de nivel superior	59
Técnicos de nivel medio	72
Dirigentes	13
Administrativo	1
Servicios	6
Obreros	59
Mujeres	91
Edad Promedio	39

POTENCIAL CIENTIFICO:

Máster	10
Investigadores auxiliares	8
Investigadores agregados	5
Profesores adjuntos	26

II.2 Política Científica del CEDINIQ

Los Centros de Investigaciones contemporáneos requieren de una acertada política científica, capaz de articular sus recursos humanos, la estructura científica, una correcta política de relaciones internacionales, así como, estrechas relaciones con instituciones locales, territoriales, nacionales e internacionales, ya que estos elementos son indispensables para lograr una gestión exitosa en la obtención de financiamiento para las investigaciones.

La política científica debe ser la base para formular los principales proyectos de investigación o innovación tecnológica que deberán ser ejecutados y esto a su vez facilita la creación de proyectos, aspecto imprescindible en la gestión del financiamiento de la ciencia.

Estructura de la Política Científica del CEDINIQ

La política científica del CEDINIQ tiene como objetivo fundamental desarrollar los proyectos ramales y territoriales aprobados en el programa de desarrollo del níquel y las líneas de prioridades del CITMA como:

Oportunidades competitivas donde el país presenta un posicionamiento estratégico a mediano plazo, posee capacidades probadas o en desarrollo para ello y sus resultados de excelencia contribuyen a las exportaciones del país y la calidad de vida de la población.

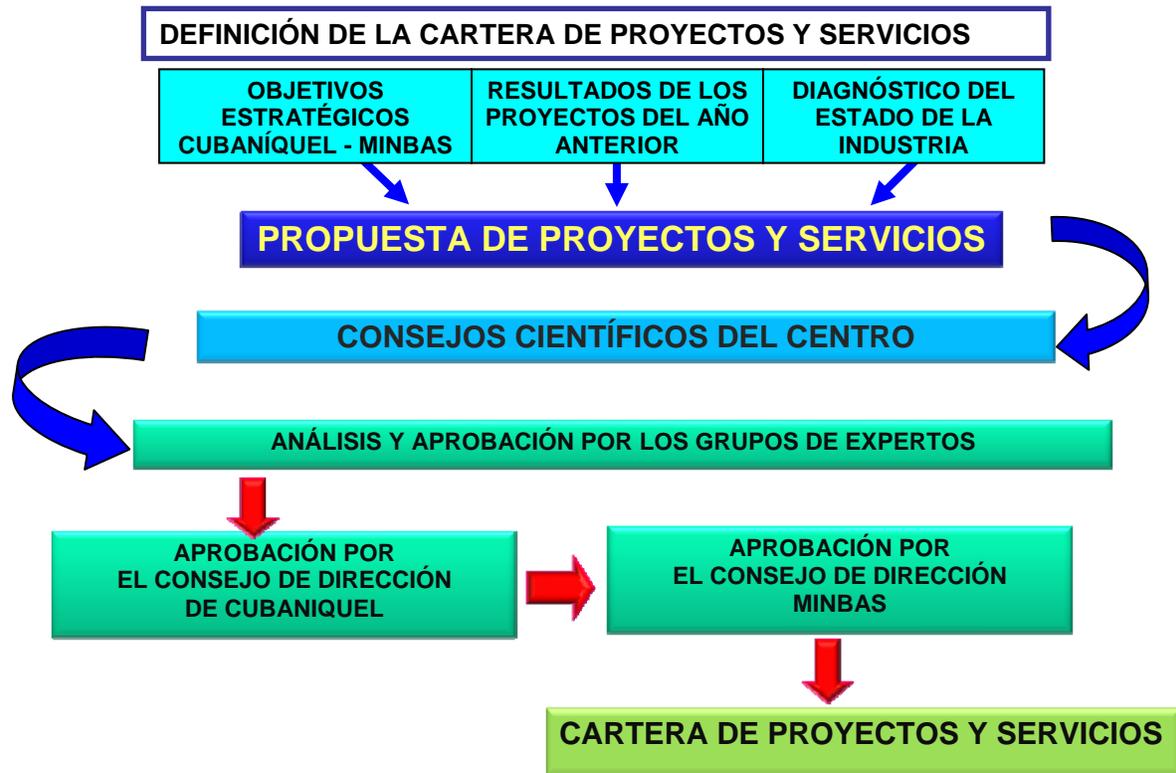
- Industria del níquel y diversificación de sus producciones.
- Servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado.

Problemas del desarrollo sostenible.

- Contaminación ambiental y tecnologías limpias.

Además se ejecutan proyectos empresariales de acuerdo a las solicitudes de las principales industrias del territorio Ernesto Ché Guevara, René Ramos Latour y Moa Níquel s.a.

Como se definen estos proyectos:



II.3. Análisis de la fuente documental

Para la investigación que se presenta, se tomó como fuente documental y de análisis los informes de los proyectos que hacen llegar las Unidades de Proyectos de Investigaciones, Unidad de Proyectos Laboratorio y Unidad de Proyectos de Nicaro a la Biblioteca del Centro de Investigaciones del Níquel. El estudio sólo abarca cinco años (el período 2006 – 2011), aunque no existe evidencia documental del año 2009, los resultados de este año no fueron registrados en la biblioteca por falta de disciplina informativa. Estas fuentes analizadas están disponibles en los fondos con que cuenta la biblioteca. Se precisa que estos proyectos de investigación en su mayoría tienen un período de ejecución entre uno o dos años, es decir no siempre concluyen en el año que inician.

Para el estudio se analizó un total de 59 proyectos registrados en la Biblioteca en el período 2006 - 2011, se tuvieron en cuenta indicadores de productividad científica tales como: producción científica por autores, producción científica por año, producción científica por unidades de proyectos, así como la correspondencia temática entre los proyectos y las líneas de investigación declaradas por la Dirección General para la Política Científica de la institución.

A continuación definiremos los indicadores de productividad utilizados en el estudio.

Producción científica por autores: cantidad de proyectos firmados por cada Investigador en el período de 2006- 2011.

Con este indicador se procura conocer la cantidad de contribuciones hechas por cada investigador y tecnólogo de las unidades de proyectos.

Producción científica por año: cantidad de contribuciones por año de proyectos.

Con este indicador se obtendrá la cantidad de proyectos generados por año.

Producción científica por unidades de proyectos: cantidad de proyectos por unidades de proyectos.

Con este indicador se obtendrá la cantidad de proyectos por unidades de proyectos.

II.4 Resultados del análisis bibliométrico de las fuentes de información disponibles en la biblioteca

II.4.1 Producción Científica por autores a partir del análisis de las fuentes de información disponibles en la biblioteca, período 2006 – 2011.

El estudio se realizó con un total de 30 autores en los 59 títulos de proyectos analizados. Su análisis es fundamental para conocer cuáles son los autores más productivos en el período 2006 - 2011.

Se analiza el listado de autores de acuerdo a la Ley de Lotka y a los niveles que esta propone de manera que sea posible identificar los más productivos.

Sobre la base del índice de Lotka se acostumbra a distribuir a los autores de un conjunto determinado de proyectos en tres niveles de productividad: pequeños productores (con un solo trabajo e índice de productividad igual a 0), medianos productores (entre 2 y 3 trabajos e índice de productividad mayor que 0 y menor que 1) y grandes productores (5 o más trabajos e índice de productividad igual o mayor que 1). (Spinak, 1996).

Para la determinación de este indicador se realizó el conteo completo de la cantidad de proyectos realizados por cada autor, por lo que el total real de las contribuciones hechas por los autores es de 59.

Nivel de productividad	Cantidad de autores por nivel	Cantidad de proyectos por nivel
1er nivel (5 o más proyectos)	3	17
2do nivel (2 a 3 proyectos)	10	25
3er nivel (1 proyecto)	17	17
Total	30	59

Tabla No 1. Producción autoral por niveles.

Al observar los datos aportados por la aplicación de la Ley de Lotka y compararlo con el listado de autores, se calcula para 7, 5, 3, 2 y 1 que son la cantidad de proyectos por autores para determinar el por ciento de la cuantificación bibliométrica:

Fórmula Ley de Lotka:

$$A_n = \frac{A_1}{n^2} \quad \text{donde } A_n: \text{ cantidad de trabajo publicado por un autor}$$

A_1 : cantidad de proyecto generado por un autor

n^2 : cantidad general de autores al cuadrado

$$A_n = \frac{7}{60} = 0.11$$

$$A_n = \frac{5}{60} = 0.08$$

$$A_n = \frac{3}{60} = 0.05$$

$$A_n = \frac{2}{60} = 0.03$$

$$A_n = \frac{1}{60} = 0.01$$

En la tabla se observan los autores, organizados según su nivel de Productividad Científica. Aparece como mayor productor el Investigador Omar Lobaina Oduardo, con un total de 7 proyectos que representa un 11.86 % del total de los proyectos.

Los autores marcados con el * ya no se encuentran trabajando en el centro.

Autor	No. de Proyectos	% de Proyectos	Unidad Proyecto
Lobaina Oduardo, Omar	7	11.86	UPI
Peña Abreu, Ramón	5	8.47	UPI
Sam Palanco, Ciro	5	8.47	UPI
Moreno Daudinot, Aurora M	3	5.0	UPI
* Pelegrín Rodríguez, Miguel	3	5.0	UPI
* Cueto Romero, Florlibar	3	5.0	UPI
* Bernal Hernández, Santiago	3	5.0	UPI
Magaña Haynes, María Elena	3	5.0	UPN
* García Peña, Evangelia	2	3.3	UPI
Legrá Legrá, Angel	2	3.3	UPI
* Rosales Bárzaga, Bernardo	2	3.3	UPI
Miranda López, Jorge	2	3.3	UPL
Sánchez Guillen, Crispín	2	3.3	UPN
* Tavío González, Georgina	1	1.6	UPN
* Pérez Melo, Niurka	1	1.6	UPI
Terrero Soffí, Orlenis	1	1.6	UPL
Bassas Noa, Pedro Rafael	1	1.6	UPL
Rodríguez Viamonte, Katia	1	1.6	UPI
* Alepúz Llansana, Héctor	1	1.6	UPI
* Rojas Vargas, Armando	1	1.6	UPN
Leyva Navarro, Elvira	1	1.6	UPI
* Rodríguez Almeida, Andris	1	1.6	UPI
Majendí Cemitiere, Roberto	1	1.6	UPI
García Olivero, Leonel	1	1.6	UPI
Regalado Romero, Maikel	1	1.6	UPI
* Garlobo Cruz, Leticia	1	1.6	UPN
Reyes Pérez, Henry	1	1.6	UPI
* García Pérez, Amancia	1	1.6	UPN
Capote Flores, Neicis	1	1.6	UPL
* Estenoz Mejías, Severo	1	1.6	UPI
Total de proyectos	59		

Tabla No 2. Productividad por autores.

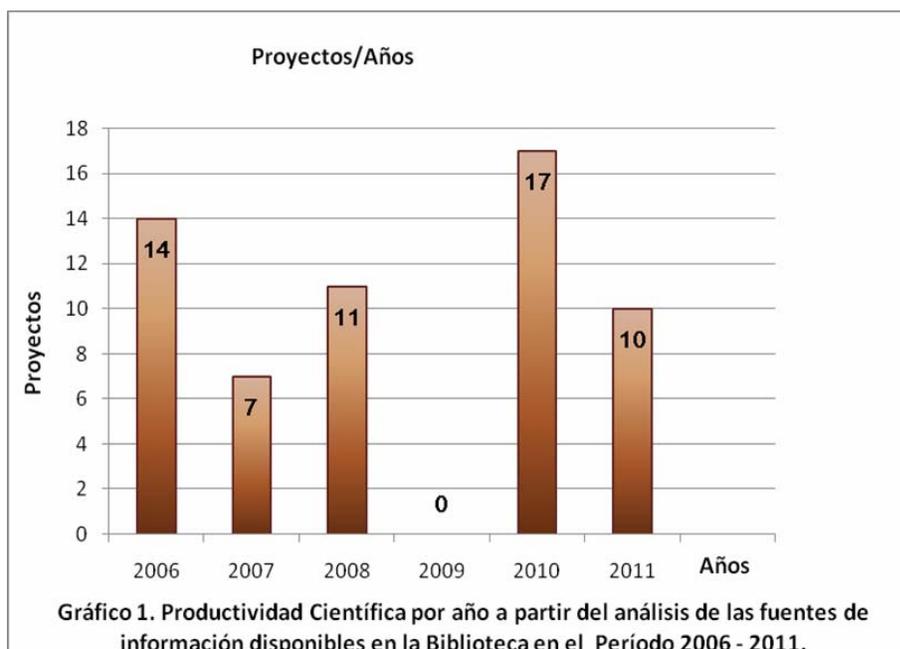
De igual manera resultó importante realizar un estudio sobre el comportamiento de los proyectos por año en el período analizado.

II.4.2 Productividad Científica por año a partir del análisis de las fuentes de información disponibles en la biblioteca, período 2006 – 2011.

Años	No de proyectos
2006	14
2007	7
2008	11
2009	0
2010	17
2011	10
Total	59

Tabla No. 3 Productividad por año.

En la tabla anterior se muestra la cantidad de proyectos que fueron producidos en los años comprendidos desde el 2006 hasta el 2011, la información se puede ver gráficamente a continuación.



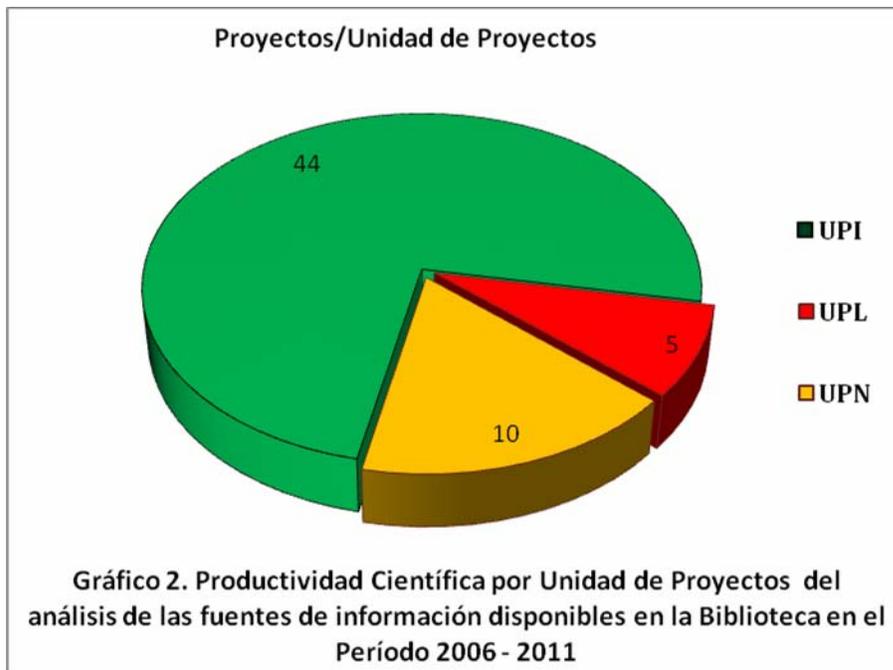
En el gráfico anterior se destaca como se ha comportado la Productividad Científica por años en el período 2006 - 2011 recogidas en los 59 proyectos existentes en la Biblioteca del CEDINIQ. Se observa que el año 2010 es el año con mayores resultados científicos con 17 proyectos concluidos, lo contrario ocurre en el año 2007 que se concluyeron solo 7 proyectos que representa la producción científica más baja del centro en los años analizados.

Se puede señalar como aspecto negativo el resultado que se presenta en el año 2009 con un valor nulo, al no contar con ningún proyecto en la biblioteca, lo cual constituye una limitante para el estudio en cuestión.

En el 2007 se ejecutaron solo (12) proyectos de acuerdo a las solicitudes de los principales clientes y de acuerdo con lo aprobado por el Programa Ramal del Níquel para este año, terminaron o cerraron el ciclo investigativo (7) los cuales son los que se representan en el gráfico, es oportuno destacar que las Unidades de Proyectos cumplieron con la entrega de la información a la biblioteca del centro.

Se detecta como causa principal de lo sucedido en el 2009, como bien mencionamos al inicio, problemas de indisciplina informativa en las Unidades de Proyectos, pues a pesar de ser un año de dificultades económicas para el centro que no permitieron contar con los suficientes materiales para la impresión de todas las copias de los informes, se pudieron buscar alternativas y los mismos pudieron entregarse en formato electrónico y de esta forma no perder los archivos de producción científica del centro que tanto se utilizan por los investigadores del centro y por personal de las industrias.

II.4.3 Productividad Científica por unidades de proyectos a partir de las fuentes de información disponibles en la biblioteca, período 2006 – 2011



El gráfico muestra la Producción Científica de las Unidades de Proyectos a las que pertenecen los autores de los proyectos objeto de estudio, los Investigadores y Tecnólogos del CEDINIQ, por lo que se recogen los autores por Unidades de Proyectos.

Se muestra que con un total de 44 proyectos la Unidad de Proyecto de Investigaciones representa el 74.58 % del total de los proyectos, la Unidad de Proyectos de Nicaro con 10 proyectos representa un 16.95 % y la Unidad de Proyectos Laboratorio con 5 proyectos que representa 8.47 %.

Estos resultados están de acuerdo con la función y las características de cada una de las unidades del centro.

La Unidad de Proyectos Investigaciones (UPI) cuenta con el 48.61 % de la fuerza investigativa del centro además tiene las principales instalaciones como son:

- Planta Piloto para procesamiento y evaluación de minerales lateríticos, Capacidad 20-30 t/día.

- Refinación de sulfuros. Miniplanta capacidad 20 t de Co y 40 t Ni/año.
- Reactores de lixiviación de diferentes capacidades.
- Columna de destilación (12,6 - 24 L/h).
- Equipo de banco para evaluar la reducción de minerales.
- Miniplanta, capacidad de 18 L/h, con 10 equipos mezcladores-sedimentadores de acrílico.
- Autoclave de capacidad y presión: 1L 70 atm 300°C, 2L 70 atm 300°C, 7L 70 atm 300°C.
- Además instalaciones auxiliares: cuarteador de muestras, Centrífugas, Viscosímetros.
- Equipamiento para el desarrollo de pruebas desde la preparación de muestras hasta la evaluación de la lixiviación.

La Unidad de Proyectos Nicaro (UPN) cuenta con 27.7% de la fuerza investigativa del centro y tiene dentro de las principales instalaciones:

- Planta Piloto para procesamiento y evaluación de minerales lateríticos, Capacidad 4-12 t/día.
- Instalación de reducción a escala de banco.
- Equipos de laboratorio (Espectrometría de Absorción Atómica, balanzas, pH metros, etc.).

La Unidad de Proyectos Laboratorio Analítico (UPL) cuenta con el 23.61 % de la fuerza investigativa del centro además ejecuta Proyectos de I+D+I y Servicios Científico Tecnológicos en correspondencia con las estrategias de Ciencia e Innovación, dirigidos al desarrollo de técnicas de ensayos y/o muestras de referencia, la prestación de servicios analíticos y monitoreo ambiental y sus proyectos están dirigidos a técnicas analíticas y muestras de referencia.

El laboratorio está diseñado para prestar servicios de ensayos a los proyectos que el centro ejecuta y por tanto solo dedica el 10% de toda su fuerza a la ejecución de proyectos.

Algunos de los equipos con los que cuenta esta instalación son:

- Espectrómetro de Absorción Atómica.
- Espectrómetro de Absorción Atómica Modelo CONTRAA 300 Analytikjena.
- Espectrofotómetro de absorción molecular ultravioleta visible.
- Espectrómetro de Emisión Atómica de Plasma Inductivamente acoplado (ICP).
- Otros equipos: Electroanalizadores, Molino Planetario capaz de garantizar la fineza y homogeneidad necesarias para lograr la calidad requerida en las determinaciones analíticas, Equipos captadores de polvo, local para preparación de muestras equipado de báscula (100kg), estufas, molinos de quijada, de discos y pulverizador.

De acuerdo a esta caracterización se puede decir que es por esto que la Unidad de Proyectos Investigaciones UPI es la más productiva en el centro.

II.4.4 Nivel de correspondencia entre los proyectos y las líneas de investigación del Centro de Investigaciones del Níquel

Líneas de Investigación.	No. de Proyectos
Mejoramiento de la eficiencia metalúrgica.	30
Tratamiento y aprovechamiento de los residuales.	10
Mejoramiento de los productos finales.	9
Mejoramiento de las tecnologías actuales.	8
Diversificación de la producción.	2
Total	59

Tabla No 4. Correspondencia entre los proyectos y las líneas de investigación de la Política Científica del CEDINIQ.

La tabla muestra en orden descendente el número de proyectos que responden a cada una de las líneas de investigación recogidas en la política científica del CEDINIQ, siendo un total de 59, destacándose fundamentalmente la línea:

Mejoramiento de la eficiencia metalúrgica con un total de 30 proyectos como la de mayor número de proyectos realizados, debido a que el centro está diseñado fundamentalmente para trabajar en esta línea que debe garantizar el desarrollo sostenible de la Industria del Níquel y esto fundamentalmente se logra con las propuestas de mejoras en la eficiencia que el centro es capaz de brindar a cada una de las industrias niquelíferas.

El 100% de los proyectos generados se corresponden con las líneas de investigación, reflejando una acertada correspondencia entre los proyectos y las líneas de investigación definidas en la política científica del CEDINIQ.

Existe una adecuada correspondencia entre los trabajos generados y la proyección que tiene el centro, todas sus unidades de proyectos responden a los objetivos estratégicos de la institución.

CONCLUSIONES

- Se registraron un total de 59 proyectos como parte de la producción científica de los Investigadores en el período 2006-2011 a partir de las fuentes de información disponibles en la biblioteca del CEDINIQ.
- Considerando los niveles de productividad establecidos por la Ley de Lotka se reconoce como autor más productivo, el Investigador Omar Lobaina Oduardo con 7 proyectos que representa el 11.86 % del total de los proyectos sobre la base del conteo completo.
- Resultó ser el menos productivo el año 2007 evidenciando un decrecimiento significativo en la producción científica y el año más productivo fue el 2010.
- La unidad más productiva resultó ser la Unidad de Proyecto de Investigaciones con un total de 44 proyectos que representa el 74.58 % del total de los proyectos.
- Los proyectos se corresponden con las líneas de investigación trazadas en la política científica de la institución, reflejando una acertada correspondencia.

RECOMENDACIONES

- Mejorar los informes que envían las unidades de proyectos a la biblioteca de manera que haya uniformidad en la información para facilitar la entrada a la Base de Datos de la Biblioteca.
- Crear una base de datos a texto completo que recoja el quehacer científico de los investigadores del CEDINIQ.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALBORNOZ, M. Política Científica y Tecnológica: una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, [en línea]. [Consultado: 25/05/2010], 2005 10(1). Disponible en: <http://www.cien.tecn.soc.innov/revista/pol1/ht>
- CASTAÑEDA CISNEROS, M. *Los estudios de género en Cuba en la década del 2000 – 2009: evaluación en publicaciones periódicas cubanas*. Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa, 2010.
- DIAZ-BALART CASTRO, F. *Ciencia, innovación y futuro*. La Habana : Editorial Ediciones Especiales, 2001.
- Diccionario de filosofía*. Moscú: Editorial Progreso, 1984.
- GORBEA – PORTAL, S. Principios teóricos y metodológicos de los estudios métricos de la información. *Investigación Bibliotecológica*, 1994. 8(17): 23-32.
- KROHLING KUSCH, M. A produção científica em relações públicas e comunicação organizacional no Brasil: análise, tendências e perspectivas. *ALAIC*, [en línea]. [Consultado: 14/01/2010], 2005 10(1). Disponible en: <http://www.eca.usp.br/alaic/boletin11/kunsch.ht>
- MORALES MOREJON, M.; A., CRUZ PAZ. La Bibliotecología, la Cienciología y la Ciencia de la Información y sus disciplinas instrumentales: su alcance conceptual. *Ciencias de la Información*. 1997; 26(2):70-88.
- NUÑEZ JOVER, J. La ciencia como actividad. En: *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. P. 26 – 36.
- PUENTE MARQUEZ, Y. *Producción científica sobre Comunicación Social en Cuba: Estudio métrico a partir del análisis de las publicaciones seriadas cubanas en el periodo 1970-2004*. Trabajo de diploma. La Habana, Universidad de La Habana, 2008.

- RIPOLL MORENO, Y. *Análisis de la Producción Científica de los Doctores del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa*. Trabajo de diploma. Moa, Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2010.
- RUIZ DE OSMA, O. *Evaluación de la Ciencia* [en línea]. [Consultado en: 21/02/10]. Disponible en: http://www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/sala_de_estudio/ciencimetria_redes_conocimiento/evaluacion_de_la_ciencia.htm
- RUIZ SUAREZ, Y.; Y. MANCERO PEREZ. *La Producción Científica de América Latina y el Caribe en Ciencias de la Información representada en la base de datos Information Science Abstracts (1966-marzo de 1998)*. Trabajo de diploma. La Habana, Universidad de La Habana, 1999.
- SALOMON PIEDRA, Y. *La investigación de la Comunicación Social en Cuba: estudio informétrico de las tesis de diploma y de grado. Período 1994-2004*. Trabajo de diploma. La Habana, Universidad de La Habana, 2005.
- SÁNCHEZ DÍAZ, M. Algunas consideraciones teórico-conceptuales sobre la Bibliotecología y la Ciencia de la Información. *Ciencias de la Información*. 2002; 33(2):27-37.
- SPINAK, E. Indicadores cientiométricos. *Acimed*, 2001, 9(4): 13-20
----- . *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría*. Caracas: UNESCO, 1996.
- TORRALBO, M; [et al]. Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998) *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa* [en línea] [Consultado: 14/01/2009], 2004, 10(1). Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ALCAIN PARTEARRYO, M.D. Aspectos métricos de la Información Científica. *Ciencias de la Información*, 1991, 4(160): 32-36.
- ARAUZ CAVALLINI, L.F. *Evaluación de la investigación científica: perspectiva de un director de Instituto de Investigación*. [en línea] [Consultado: 15/04/10]. Disponible en: www.vinv.ucr.ac.cr/girasol/documgirasol/foro/mrev/faiia.ppt.
- ARENCIBIA, J.R. ACIMED en Scopus: un nuevo paso hacia la proyección internacional de la investigación cubana sobre bibliotecología y ciencias de la información. *Acimed*, [en línea]. [Consultado: 28/03/2010], 2007, 16(5). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_5_07/aci/111007.htm
- ARAUJO RUIZ, J.A; J.R. ARENCIBIA. Bibliometría, Cienciometría e Informetría: aspectos teórico-prácticos. *ACIMED*, 1999, 10(4): 34-42.
- BAHAMONTE FERNANDEZ, R. Estudio de la utilización de los fondos en el centro multisectorial de ICT de Matanzas con la aplicación de técnicas informétricas. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1990, 154-155 (5-6): 53-60
- CAÑEDO ANDALIA, R. Los estudios de citas en la evaluación de los trabajos científicos y las publicaciones seriadas. *Acimed*, 1999, 7(1): 30-39.
- CARRIZO SAINERO, G. Hacia un concepto de bibliometría [en línea]. [Consultado: 21/02/10]. Disponible en: <http://www.ucm.es/multidoc/publicaciones/journal/pdf/bibliometria-esp.pdf>.
- DIAZ-BALART CASTRO, F Cuba. *Amanecer del tercer milenio : ciencia, sociedad y tecnología*. La Habana : Editorial Científico Técnica, 2002.
- DIAZ BATISTA, D; M., ZALDIVAR COLLAZO; E., BAS LLUCH. Evaluación de la literatura científico- técnica publicada en la revista tecnológica a partir de 1980. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1990, 151(2): 72-80.

- GUERRA PÉREZ, M. Comportamiento de la productividad y la autoría en las revistas cubanas especializadas en Bibliotecología y Ciencia de la Información en el período 2000-2006. *Acimed*, [en línea]. [Consultado: 28/02/2010], 2007, 16(6). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_6_07/aci071207.htm.
- HERNANDEZ SAMPIER, R. *Metodología de la investigación*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.
- JIMÉNEZ CONTRERAS, E. *Bases para un concepto de las métricas* [en línea]. [Consultado: 21/02/10]. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/rruizb/cognosfera>
- MACIAS CHAPULA, C. A. *Papel de la informetría y de la cienciometría y su perspectiva nacional e internacional*. [en línea] [Consultado: 2/3/2010]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_s_01/sci06100.htm.
- MARTINEZ RODRIGUEZ, A. *Estudios Métricos de la Información: selección de lecturas*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.
- MORALES MOREJÓN, M.; C. BORDON GARCIA. Evaluación informétrica del flujo informacional de la base de datos C del sistema INSPEC-1984. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1987, 151(2): 25-30.
- . La Bibliotecología, la Cienciología y la Ciencia de la Información y sus disciplinas instrumentales: su alcance conceptual. *Ciencias de la Información*, 1995,26, (2): 12-18.
- PIEDRA SALOMON, Y. [et al]. *Contribuciones cortas: Análisis métrico de la producción científica en comunicación social en Cuba*. [en línea]. [Consultado: 28/02/2009]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revista/aci/vol14-4-06/aci07406.htm#cargo>
- PIÑERO FERNANDEZ, O.A; M.M. MORALES MOREJON; M.V, TATO RODRIGUEZ. Análisis informétrico de la producción científica sobre Hematología en la base de datos Excerpta Medica. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1987, 137(6): 80-95.

- RENDON ROJAS, M. A. *Hacia un nuevo paradigma en bibliotecología* [en línea]. [Consulta: 23/3/2010]. Disponible en: <http://www.puccamp.br/~biblio/rojas83.html>
- RUSELL, J.M. *Obtención de indicadores bibliométricos a partir de la utilización de las herramientas tradicionales de información*. [en línea] [Consultado: 2/3/2010]. Disponible en: <http://www.eventos.bvsalud.org/INFO2004/docs/es/RussellJM.pdf>.
- SANCHO, R. Determinación del núcleo de revistas más productivas en el área de la industria de la caña de azúcar y sus derivados, empleando la ley de distribución de Bradford. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1998, 143(6): 74-80.
- INDICADORES CIENTÍFICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS PAÍSES EN VÍA DE DESARROLLO. *ACTUALIDADES DE LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA*, 1988, 140 (3): 19-28.
- SETIEN QUESADA, E; S., GORBEA PORTAL. Conceptos métricos de las disciplinas biblioteca – informativas. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1990, 156, No especial: 3-15.
- TATO RODRIGUE, M.V. [et al]. Estudio exploratorio de la producción científica de las especialidades de Hematología e Inmunología en el decenio 1975-1985 a través de las revistas médicas cubanas. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1987, 137(6): 33-45.
- TORRICELLA MORALES, R. G [et al]. *Estudio bibliométrico sobre la presencia de autores cubanos en el Web of Science*. *Data Grama Zero* [en línea] [Consultado: 26/3/2010]. Disponible en: http://www.dgz.org.br/ago00/Art_03.htm