

## TRABAJO DE DIPLOMA

**Presentado en opción al título de Licenciada en  
Ciencias de la Información.**

**Título:** Análisis de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM en revistas de impacto en el período del 2003 - 2013.

**Autor:** Raiza Escalante Cardoza.

**Tutor:** Lic. Roelvis Ortiz Núñez.

Moa, 2014







Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa

"Dr. Antonio Núñez Jiménez"

Facultad de Humanidades

Ciencias de la Información

## TRABAJO DE DIPLOMA

Presentado en opción al título de Licenciada en Ciencias de la  
Información.

**Tema:** Análisis de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISM MM en revistas de impacto en el período del 2003 - 2013.

**Autor:** Raiza Escalante Cardoza.

**Tutor:** Lic. Roelvis Ortiz Núñez.

Moa-2014

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy única autora de este trabajo y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez" y al Departamento de Ciencias de la Información para que hagan el uso que estimen pertinente de él.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2014.

Raiza Escalante Cardoza

Nombre completo del autor

Lic. Roelvis Ortiz Núñez

Nombre completo del tutor

PENSAMIENTO



*“Todo aquello que puedas hacer o soñar, empréndelo.*

*La osadía tiene genio, poder y magia”.*

*Goethe.*

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**



## **RESUMEN**

Se aborda una panorámica general sobre aspectos teóricos y conceptuales relacionados con la productividad científica como elemento medible, y dentro de esta la producción científica. Se exponen los resultados cuantitativos y cualitativos del estudio de la productividad científica de los investigadores de la Facultad de Geología- Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, tomando como referente sus publicaciones científicas en revistas de impacto, durante el período 2003-2013. Se destaca la temática de las publicaciones científicas y su importancia en revistas de impacto. Se muestran los resultados del comportamiento de la productividad científica de los investigadores con la aplicación de los indicadores bibliométricos. Se ofrecen conclusiones y recomendaciones.

**Palabras clave:** PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA, PUBLICACIONES CIENTÍFICAS, REVISTAS DE IMPACTO, INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS.

## **ABSTRACT**

In the present research there is an overview on theoretical and conceptual aspects related to scientific productivity as measurable element, and within it the scientific production. Quantitative and qualitative results of the study of the scientific productivity of the researchers of Geology and Mining Faculty of Higher Mining Metallurgical Institute are presented. For this is taking in consideration the publication in impact journals during for the period 2003-2013. The topic related to scientific publications as well as their importance in impact journals are shown. The results of behavioral outcomes of scientific productivity of researchers with the application of bibliometric indicators are shown. Conclusions and recommendations are presented.

**Keywords:** SCIENTIFIC PRODUCTIVITY, SCIENTIFIC PUBLICATIONS, IMPACT JOURNALS, BIBLIOMETRIC INDICATORS.

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICO-CONCEPTUALES .....	11
I.1. La ciencia como ámbito donde se construye y materializa la productividad científica.....	11
I.1.2. Los estudios de evaluación de la ciencia: aproximación teórico métrica.....	15
I.1.2.1. Estudios Métricos de la Información.....	20
I.1.2.1.2. Principales disciplinas métricas.....	23
I.1.2.3. Los indicadores métricos. ....	24
I.2. Investigación científica y producción científica. ....	28
I.2.1. ¿Qué encierra el término producción científica? .....	30
I.2.2. Productividad científica .....	31
I.3. Las publicaciones científicas: canal para validar los resultados de investigación.....	32
I.3.1. Las revistas Científicas.....	33
CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DEL ESTUDIO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA .....	48
II.1. Presupuestos metodológicos de la investigación. ....	48
II.1.2. Caracterización del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” (ISM MM).....	49
II.2. Definición del objeto de estudio. ....	50
II.2.1. Criterios de selección para el análisis del objeto de estudio. ....	50
II.3. Búsqueda y acceso físico a las Revistas de Impacto. ....	51
II.3.1. Fuentes de información utilizadas:.....	52
II.4. Definición de las Variables e Indicadores.....	52
II.5. Análisis de los resultados .....	53
II.5.1. Principales temáticas trabajadas por los departamentos docentes de la Facultad de Geología-Minas (Focos Temáticos de Investigación). ....	57

II.5.2. Productividad Científica por departamentos docentes pertenecientes a la Facultad de Geología-Minas.....	61
II.5.4. Productividad Científica por año a partir del análisis de los artículos publicados en revistas de impacto, en el período 2003 – 2013.....	65
I.5.5. Productividad científica en revistas por grupos.....	67
II.5.6. Productividad científica por Revistas.....	68
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS.....	LXXXIII

## INTRODUCCIÓN

*"Ciencia es todo aquello sobre lo cual siempre cabe discusión"*

*José Ortega y Gasset*

En el siglo XIX se produce una de las innovaciones más notables y significativas: la investigación, y a finales del siglo pasado se da un creciente auge en el uso y desarrollo de las nuevas tecnologías de información y comunicación. A causas de estos se acumuló gran cantidad de información, que no se encontraba lugar para guardar y procesar adecuadamente. Debido a este hecho, se hace necesario que la información se publique y se disemine para conocimiento de todas aquellas personas que estuviesen interesadas en conocer todo lo que estaba aconteciendo en cuanto a ciencia y tecnología en esos momentos.

Una de las modalidades de publicaciones sobre la que más se trabaja en la actualidad es la Revista Científica, cuya aparición trajo consigo el inicio de una nueva era en la comunicación, por conducir, diseminar y preservar la información científica y por representar un medio que facilita su progreso.

La revista científica nace de la necesidad de divulgar el quehacer científico de los investigadores. Consecuentemente, los científicos comienzan a tener su prestigio supeditado a la reputación de la revista a la cual enviaban sus artículos; la distinción en la calidad de las revistas también comienza a ser tomada en cuenta para la evaluación de las condiciones académicas de los científicos y sobre todo, el prestigio de las revistas desempeña un papel muy significativo en la evaluación de la producción científica y de todo el sistema científico-técnico.

La publicación de artículos científicos en revistas especializadas es el medio más utilizado por la comunidad científica, por ser éstas de circulación mundial, además de contribuir así al acervo cultural de la humanidad, y a su vez constituye la memoria escrita de ese campo del saber, permitiendo vislumbrar el impulso (paulatino o

acelerado) de esta ciencia y la evolución de la misma.

Estos cambios provocan la necesidad de conocer qué se produce y cómo se produce, por lo que en los últimos años la producción científica ha sido objeto de estudio de las disciplinas métricas, y se ha convertido en uno de los temas más cuestionados en Ciencias de la Información.

En décadas pasadas la Ciencia de la Información se diferenciaba de la Bibliotecología, precisamente, por darle “espacio merecido” al proceso de producción de información y, dentro de éste, al análisis del proceso de creación científica. La medición de la productividad científica y de su impacto sobre la comunidad aporta una interesante visión de la actividad de las Ciencias lo cual permite una información básica para facilitar la toma de decisiones de los responsables de la política científica.

Dentro de las instituciones más productivas y de mayor reconocimiento en el ámbito de las ciencias se encuentran las universidades, desde donde emerge gran parte del conocimiento científico de un país, caracterizándose estas por formar profesionales en disímiles ramas del saber, a partir de las diversas investigaciones que permiten dicha formación, y además contribuyen a la solución de los problemas fundamentales que demanda el desarrollo social. Por lo que se hace necesario la evaluación de la investigación, para conocer su evolución y estado actual, y su tributo al desarrollo de la ciencia en determinado campo de conocimiento.

Hoy, no sólo las ciencias exactas y naturales presentan un componente científico y práctico. Las ciencias sociales se acercan actualmente a la objetividad planteada en su momento por las ciencias exactas. Los métodos matemáticos y estadísticos, han venido a resolver la problemática sobre ¿qué se está haciendo en ciencia y tecnología?, 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 la producción científica en un campo determinado del conocimiento, ya que posibilitan realizar investigaciones comparativas y analizar la evolución de la actividad científica e investigativa. Además de la aplicación de indicadores evaluativos resultantes de las disciplinas métricas: Bibliometría, Cienciometría e Informetría, basadas en el análisis de bases de datos bibliográficos y Revistas Científicas que permiten medir y evaluar grandes volúmenes de publicaciones científicas en cualquier área de la ciencia.

Para de Guevara (2008) los comienzos de la evaluación de la ciencia se remontan a 1965, cuando la Royal Society of London estableció que los trabajos científicos, para ser publicados en las revistas científicas, debían transitar por un comité evaluador que determinara la calidad y el rigor científico del artículo en cuestión. Dando origen al método de revisión por pares expertos o peer review, que no es más que la designación de colegas del mismo campo del conocimiento para que evalúen y determinen la aprobación del trabajo científico para su publicación o no. La ciencia, como toda actividad humana, y los científicos, requieren ser evaluados para poder confiar en sus conclusiones y establecer una escala de prioridades y jerarquías en las investigaciones. Se le emplea con el fin de decidir acciones tales como la asignación de fondos para financiar la investigación, el acceso, permanencia y promoción de candidatos a cargos académicos y la aceptación o rechazo, por parte de revistas especializadas, de artículos que publiquen resultados de investigaciones.

La comunidad científica debe tener en cuenta dos aspectos fundamentales para evaluar su actividad: la cantidad y la calidad de lo producido. Esto ha dado lugar a numerosos debates, debido a la confluencia, en ocasiones, de los indicadores de estos dos aspectos.

Los criterios fundamentales empleados para evaluar la productividad científica son: cantidad de artículos publicados (criterio de producción); el número de citas que el trabajo de investigación ha recibido y el impacto de la revista en la que se ha publicado el trabajo de investigación (criterio de calidad).

La evaluación de la actividad científica en las universidades nos permiten conocer, ¿que se está produciendo?, ¿cómo se está produciendo? y ¿quiénes los están produciendo? de ahí la gran importancia de realizar estudios que nos permitan determinar el comportamiento de su producción científica. Por tal razón se imprime este estudio, con el cual se conocerá el comportamiento de la producción científica en la facultad de Geología- Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, en el período 2003-2013 en revistas de impacto.

### **Antecedentes de la Investigación**

En el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Dr. "Antonio Núñez Jiménez", no existen antecedentes en cuanto al estudio del análisis de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas, en revistas de impacto, de acuerdo con los planteamientos expresados se considera que la presente investigación muestre el comportamiento de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM, a partir de un análisis bibliométrico a las publicaciones recogidas en revistas de impacto en el período 2003 - 2013. En aras de valorar la producción científica-investigativa de los investigadores de esta Facultad Docente.

Se tiene como referencia el trabajo de diploma "Análisis de la Producción Científica de los Doctores del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa en el período 2004-2009". En el que se realiza un estudio sobre producción científica de los doctores en el período del 2004-2009 por la diplomante, Ripoll Moreno (2010), con el objetivo de determinar el comportamiento de la producción científica de los Doctores y su correspondencia con las líneas de investigación, a partir de un análisis bibliométrico de las publicaciones recogidas en los Balances de Ciencia y Técnica en este período.

También se cuenta con el artículo publicado por Dalmáu, Fuentes y Mestre (2009), titulado: Análisis de la productividad científica en la revista Minería y Geología en el periodo 2003-2009 desde la perspectiva de género, realizado con el objetivo de examinar la producción científica de las mujeres, en el período de 2003-2009, en la Revista Minería y Geología, editada por el Instituto Superior Minero Metalúrgico, donde se evalúa su categoría docente

y/o científica, paternidad de la publicación (autoría o coautoría) y cantidad de artículos publicados. Además de un trabajo de diploma bajo el tema “Análisis de la producción científica del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa a través de la Revista Minería y Geología en el período 2000-2010”, por la diplomante Aguirre Araus (2011), con el objetivo de determinar el comportamiento de la productividad científica de los investigadores mediante un estudio bibliométrico a dicha revista, enmarcado en el período 2000-2010.

#### **Problema de investigación**

Ausencia de un estudio que muestre el comportamiento de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa en revistas de impacto en el período del 2003 - 2013.

#### **Justificación de la investigación**

En el contexto actual las relaciones humanas juegan un rol fundamental en el desarrollo de la sociedad, por lo tanto es preciso emprender sondeos y exploraciones sobre esta rama del conocimiento con el objetivo de desentrañar las posibles vías de solución a determinadas situaciones y su reconocimiento a nivel nacional e internacional. Se concibe la idea de evaluar el comportamiento de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM, a partir de un análisis bibliométrico a las publicaciones recogidas en revistas de impacto en el período 2003 - 2013.

En aras de valorar su producción científica-investigativa, y para dar respuesta a la necesidad de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de contar con una herramienta que le ofrezca un método bibliométrico permitiéndole conocer de forma actualizada qué han producido los investigadores en revistas de impacto.

Se utiliza esta muestra dada a las características peculiares que supone la Facultad, pues en esta se encuentran dos carreras rectoras del instituto, Geología y minería; cuenta con una revista académica para la divulgación del quehacer científico de sus investigadores, ventaja que la enmarca en la más productiva contando con el mayor

número de publicaciones científicas por sus investigadores. Además es la facultad que cuenta con el mayor porcentaje de doctores en ciencias vinculados a la docencia y a la producción. Por otra parte, la investigación se centra en el período 2003-2013, para realizar un estudio profundo y lograr abarcar las publicaciones más recientes de los investigadores. Logrando actualización en los resultados

Se estima esta investigación necesaria tanto a nivel institucional como externo para determinar en todo el dominio del conocimiento la actualización acerca de los temas de mayor relevancia que se discuten en ellas, así como de los investigadores que con mayor intensidad y calidad trabajan en estas. Por lo que se torna imprescindible conocer un método bibliométrico que permita la identificación de los mismos en el gran cúmulo de información que supone una Facultad, además, de tener a mano un conjunto de indicadores que permitan determinar su relevancia dentro de la comunidad científica institucional.

Por otra parte permite analizar, no solo el estado de la investigación de dicho campo en revistas de impacto, es decir, si se investiga, cuánto, si se comunican los resultados por los correspondientes canales de comunicación científica, las líneas de investigación que más se abordan, los patrones de colaboración científica, entre otras cuestiones; sino también, hasta qué punto esa producción científica es cubierta por las fuentes de datos institucionales.

### **Limitaciones**

La investigación presentó dificultades en la búsqueda de información. Pues a la hora de realizarle la entrevista a los investigadores de la Facultad de Geología - Minas, algunos se encontraban cumpliendo misión internacionalista, buscando como alternativa la solicitud de la información a través de una vía informal: el correo electrónico, pero esta fue insuficiente. Razón por la que no se estudian todas las publicaciones de los autores enmarcadas en el período 2003 - 2013.

**Objetivo general**

Determinar el comportamiento de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas a partir de un análisis bibliométrico a las publicaciones recogidas en revistas de impacto en el período 2003-2013.

**Objetivos específicos**

- Definir los aspectos teórico-conceptuales que sustentan la investigación.
- Identificar los focos temáticos de investigación trabajados por los investigadores de la Facultad de Geología-Minas, en el periodo 2003-2013.
- Caracterizar a los investigadores actuales de la Facultad de Geología-Minas.
- Realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados obtenidos del estudio bibliométrico.
- Presentar los resultados del análisis realizado a las publicaciones científicas de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa en revistas de impacto durante el período del 2003 - 2013.

**Tareas a desarrollar**

1. Elaboración de los aspectos teóricos conceptuales que sustentan la investigación.
2. Determinación de los focos de investigación según los temas recurrentes objeto de investigación de los investigadores de la Facultad Geología - Minas del centro.
3. Selección de los indicadores de producción científica a utilizar en el análisis bibliométricos de los artículos publicados en revistas de impacto en el período del 2003 - 2013.
4. Evaluación de la producción científica de los investigadores de la Facultad Geología - Minas del ISMMM, en revistas de impacto en el período del 2003 - 2013.
5. Medición de la producción científica de los investigadores que publicaron en revistas de impacto en el período del 2003 - 2013.

6. Tabulación de toda la información y conformación del informe.

### **Métodos y técnicas de investigación empleadas**

#### **Métodos teóricos**

- Análisis documental clásico: se utiliza con el objetivo de obtener información y conocimientos teóricos mediante la revisión y el análisis de diferentes fuentes bibliográficas seleccionadas que respalden el desarrollo de la investigación.
- Técnicas métricas: análisis de publicaciones a fin de caracterizarlas por medio de indicadores que visualicen y evalúen su estado para “determinar tendencias en la producción científica sobre una rama dada del conocimiento, mediante la identificación de autores, entidades, lugares y temáticas más productivas en un período determinado.
- Análisis de contenido: se realizó un análisis de contenido de las publicaciones de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM “Dr. Antonio Núñez Jiménez” para identificar las temáticas tratadas.
- Histórico lógico: con el objetivo de evaluar el cómo se comporta el objeto de estudio en el período especificado de forma cronológica y de lo general a lo particular, además construir los nexos y relaciones esenciales.

#### **Métodos empíricos**

- Entrevista: con la finalidad de identificar los focos temáticos de investigación de los investigadores de la Facultad de Geología - Minas del ISMMM, los grupos de colaboración científica, los nichos de conocimientos, entre otros elementos de interés.
- Entrevista a expertos: contribuyó a la identificación de los focos temáticos de investigación, así como las publicaciones realizadas.

### **Métodos estadísticos**

- Estadística descriptiva: con el fin de efectuar el tratamiento de datos numéricos obtenidos con el objetivo final de tomar decisiones.
- Estudios métricos de la Información (EMI): Los cuales implican la medición de varios aspectos interrelacionados con el ejercicio de escribir y publicar, permitieron determinar tendencias en la investigación, mediante la identificación de autores y temáticas más productivas en distintos períodos.

### **Tipo de investigación**

Investigación descriptiva documental de corte cuantitativo, porque se basa en la aplicación de estudios métricos de la información para el análisis de sus resultados aunque se ofrecerán algunas consideraciones de carácter cualitativo para intentar explicar los resultados obtenidos.

### **Tipos de fuentes de información empleadas**

- Fuentes de Información documentales.
- Fuentes de Información personales.

### **Línea de investigación**

- Estudios Métricos de la Información.

### **Normas para las referencias bibliográficas presentadas en este trabajo de diploma:**

Se muestran las referencias bibliográficas empleando la Norma ISO 690 I para las publicaciones impresas y 690 II para las publicaciones electrónicas. Las referencias se ordenaron alfabéticamente por apellidos de autor y dentro de un mismo autor por fechas.

**Estructura capitular.**

La presente investigación consta de resumen; introducción, donde se abordan los distintos aspectos que se propone tratar, así como la definición del problema de investigación y los objetivos a desarrollar en el trabajo; dos capítulos, conclusiones y recomendaciones. Al final se incorpora la bibliografía citada y consultada, y los anexos.

**Capítulo I.** Se analizan los aspectos teóricos y conceptuales que sustentan la investigación.

**Capítulo II.** Se muestran los resultados de la investigación.

**CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICO-CONCEPTUALES**

*Es la teoría lo que determina lo que podemos ver.*

*A. Einstein*

Se ha incluido este acápite para abordar los conceptos teóricos y conceptuales que sirven de sustento a la investigación, considerando los orígenes de la ciencia como proceso social, donde se desarrolla y materializa la producción científica. Se analiza el concepto de producción científica por su importancia como indicador que permite conocer, generar, difundir y evaluar el comportamiento de las diferentes variables que inciden en la evolución de la ciencia.

Las políticas científicas y las líneas de investigación que potencian el desarrollo de las investigaciones, las publicaciones como medio de divulgación de los resultados de las investigaciones, la universidad vista como institución que favorece el entramado que se produce alrededor de la ciencia con los proyectos de I + D + I, los indicadores métricos, la evaluación científica y además valoramos las publicaciones periódicas (revistas científicas de impacto) como medio de difusión del conocimiento. Estas se han ordenado cronológicamente para la comprensión de los planteamientos en orden evolutivo. El número de definiciones es reducido pero son de las que gozan de mayor popularidad en este campo del conocimiento.

**1.1. La ciencia como ámbito donde se construye y materializa la productividad científica.**

El siglo XVIII marcó el origen de la historia de la ciencia, como discurso de la revolución científica de los dos siglos anteriores, cobra mayor interés práctico y académico en los últimos años. Ello se debe, fundamentalmente, a que ha estado por mucho tiempo y estrechamente asociada a la historia de la filosofía en la medida en que predomina la consideración de la ciencia como el producto más depurado del progreso intelectual de la humanidad, entretejiéndose entre ambas las cuestiones relativas al método de conocimiento, la verdad, la objetividad, la constitución y la evolución de las ideas científicas. En tal sentido, el internalismo predomina largo tiempo en la constitución del

objeto de la historia de la ciencia, hasta que surgen los enfoques externalistas, que toman en consideración los contextos socioculturales y su incidencia en la actividad científica.

Las tendencias contemporáneas de la historia social de la ciencia han posibilitado una reconciliación entre los distintos enfoques de los estudios sociales de la ciencia, tomando necesaria y posible la colaboración entre historiadores, sociólogos, antropólogos, politólogos y filósofos.

El artículo "Ciencia" de la Enciclopedia Wikipedia define la ciencia como un sistema especial de métodos y técnicas que conduce al conocimiento científico.

La ciencia (del latín *scientia*, "conocimiento") es un conjunto de métodos y técnicas para la adquisición y organización de conocimientos sobre la estructura de un conjunto de hechos objetivos y accesibles a varios observadores. La aplicación de esos métodos y conocimientos conduce a la generación de más conocimiento objetivo en forma de predicciones concretas, cuantitativas y comprobables referidas a hechos observables pasados, presentes y futuros. Con frecuencia esas predicciones pueden ser formuladas mediante razonamientos y son estructurables en forma de reglas o leyes universales, que dan cuenta del comportamiento de un sistema y predicen cómo actuará dicho sistema en determinadas circunstancias.

La ciencia antigua, centrada en la contemplación de la realidad, se dedicó a componer un cuerpo lógicamente organizado, apoyado en definiciones que hablaban de los seres y las cosas, y en principios a partir de los cuales se procede deductivamente, con todo lo cual ofrece una imagen del mundo de indudable valor. Pero la ciencia moderna, que se gesta entre los siglos XVII y XVIII, trae aparejada otra manera de entender los fenómenos.

Con la experimentación y la matematización, la racionalidad comienza a dictaminar lo que era verdad en el pensamiento y en la praxis de los hombres y lleva a la construcción de la actividad científica como forma de demostrar una y otra vez la ocurrencia de sus

leyes, a la vez que predice e interviene en lo real. Todo lo cual genera una actividad operativa de inestimable valor que sirve de escenario para el progreso tecnológico que marcará el desarrollo postrero de la sociedad.

A la ciencia se le considera como una herramienta que permite al hombre la legitimación científica de cualquier fenómeno estudiado por medio de la investigación, de un modo más exacto, haciendo uso de una serie de mecanismos e instrumentos que posibilitan alcanzar resultados seguros, esto es mediante lo que llamamos método científico. Y los conocimientos que así se generan, resultados de su aplicación, constituyen los cimientos sobre el desarrollo de la humanidad en disímiles dimensiones, lo que posibilita, además, la integración del hombre a la sociedad mediante las relaciones que establece con los demás humanos.

Para Núñez Jover (2007) la ciencia no solo es un sistema de conceptos, proposiciones, teorías e hipótesis, etc., sino que simultáneamente es una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Además, puede agregarse, que es una forma de la conciencia social por sus componentes teórico-cognoscitivo, ideológico-valorativo y práctico-informador.

Según Castro Díaz Balart (2001), 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 agrega que la ciencia puede comprenderse además, como un sistema de producción de información, en particular información en forma de publicaciones, es decir, de "información registrada en formatos permanentes y disponibles para el uso común".

Spinak (1996) conceptualiza la ciencia como “la actividad humana en la que teorizamos para entender la realidad y sobre esa base, transformarla mediante tecnologías que hagan mejor la existencia del hombre. De acuerdo con esta concepción hay que hablar de la ciencia en dos momentos: el momento teórico y el momento tecnológico, es decir, de ciencia teórica y ciencia tecnológica”.

Es por ello que la ciencia puede ser vista como el resultado del desarrollo de investigaciones e investigadores en determinadas ramas del saber cuyos efectos se reflejan a través de los conocimientos que se conforman y que dan como consecuencia eso que denominamos ciencia.

La ciencia, desempeña un papel de excepcional importancia en la construcción de la sociedad; es uno de los instrumentos fundamentales para el conocimiento del mundo objetivo e influye considerablemente en la formación de la concepción del mundo. Sin sus logros serían imposibles la gran producción industrial y la planificación de la economía.

Después de analizar varios conceptos planteados por diversos autores, esta investigación se apoya en la conceptualización que ofrece Núñez Jover (2003), donde expresa que “se puede analizar la ciencia como sistema de conocimientos que modifican nuestra visión del mundo real y enriquece nuestra imaginación y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen mayores posibilidades de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación 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”

La evaluación de la ciencia es el medio que posibilita conocer qué se está haciendo en cuanto al desarrollo de una rama determinada, permite además, comprobar el cumplimiento de los objetivos y metas trazados por los sistemas de innovación y

desarrollo científicos y ofrece la posibilidad de proyectar, sobre la base de los resultados obtenidos, las investigaciones futuras, incluyendo los insumos, el financiamiento, etc.

#### **I.1.2. Los estudios de evaluación de la ciencia: aproximación teórico métrica.**

Evaluar la ciencia implica valorar, desde diferentes puntos de vista, el fenómeno que se estudia, el impacto social y económico alcanzado y, de alguna manera, conocer si los objetivos propuestos inicialmente se cumplieron. En el caso de las academias, evaluar la producción científica permite exactamente esto, es decir, valorar si los objetivos propuestos en un período de investigación se cumplieron y si hubo beneficios para la sociedad a la cual se sirve. Visto así, contribuye además a desarrollar el potencial científico y tecnológico de cada país, ya que las políticas científicas universitarias responden a una política científica nacional elaborada a partir de las necesidades de su desarrollo científico y tecnológico.

Permite, además, analizar el rendimiento de la actividad científica y comprobar su impacto en la sociedad, un elemento necesario para la gestión y la planificación de los recursos destinados a la investigación. En otras palabras, la evaluación forma parte de cualquier proceso si se quiere conocer sus resultados; por tanto, la ciencia y su producción no están exentas de esto.

Se puede considerar a la ciencia como un sistema de producción de información, en particular información en forma de publicaciones, es decir, de "información registrada en formatos permanentes y disponibles para el uso común". Desde este punto de vista, entonces, la ciencia puede verse como una empresa con insumos y resultados. Las siguientes afirmaciones responden al cuestionamiento sobre la necesidad o no de evaluar la ciencia:

- La ciencia está relacionada con la tecnología, la cual a su vez mejora nuestra vida material.

- La ciencia constituye una aspiración general de la humanidad. Es un elemento de "prestigio" y esto significa que los países quieren destacar para demostrar que están a la cabeza y no dependen de la comunidad mundial de naciones.
- La ciencia contribuye a conformar nuestra visión del mundo.

Los sistemas de ciencia, tecnología e innovación de cada país son extremadamente complejos y, a menudo, muy heterogéneos, lo que determina que el desarrollo y la difusión de la ciencia y la tecnología sean procesos complicados y muy difíciles de cuantificar. Los resultados o beneficios de la ciencia son intangibles, multidimensionales y, prácticamente, imposibles de cuantificar en términos económicos. Es decir, se trata de medir la producción y el aumento del conocimiento y este es un concepto intangible y acumulativo. Además, los resultados de la ciencia se revelan sólo indirectamente y a menudo, con mucho retraso.

Las diferentes dimensiones y complejidades asociadas con los procesos de evaluación de la ciencia implican su análisis multidimensional. Como plantea Chinchilla Rodríguez (2004), es como si entrásemos en una casa poliédrica (cada una de las puertas nos enseña una parte de la casa, una dimensión del problema y todas las puertas-dimensiones confluyen en un punto: los resultados de la actividad científica).

En el sistema científico, la tarea de evaluar los nuevos conocimientos y los resultados de la investigación tiene una importancia capital. Partimos de la base de que la ciencia es evaluación y de que la evaluación es un proceso social y la forma de llevarla a cabo es determinante para sus resultados. (Van Raan, 2001). Se evalúan los autores y sus nuevas ideas, la difusión y el impacto de estas ideas, así como el valor de las publicaciones en que se dan a conocer, todo lo cual repercute en el valor de la política científica de un país y de los nuevos rumbos que cabe atribuirle. (López Yepes, 2000).

La evaluación de la investigación nos va a posibilitar seguir el rendimiento de la actividad científica y comprobar su impacto en la sociedad, aspectos necesarios para la gestión y

planificación de los recursos destinados a la investigación. Con los resultados de la evaluación se justifican ante la sociedad las partidas presupuestarias destinadas a esta investigación. En otras palabras, hay que evaluar los resultados de la actividad científica porque la evaluación forma parte de la empresa científica. La evaluación supone un análisis de la medida en que las actividades han alcanzado objetivos específicos (Gibbons, 1984, citado por Van Raan, 2001).

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 las publicaciones científicas, sobre todo a través de los artículos publicados en revistas científicas, con el propósito de que esta comunidad contraste, verifique o rechace el valor de esa investigación (Merton, 1997).

Como afirma acertadamente López Yepes (2000) 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.

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 publicaciones científicas producidas en un periodo 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 (premios, honores...), (Rodríguez Domínguez, 2001).

Como afirma Merton (1997), “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, al menos para dos colectivos: por un lado, los propios científicos, a quienes les interesa conocer si su investigación es de calidad, y por otro, la administración y las empresas privadas que aportan los fondos que sostienen las actividades científicas. Para ambos, la evaluación es un factor necesario puesto que dará a conocer a unos la importancia y el alcance de su investigación y a otros si la inversión realizada se ha canalizado de forma adecuada.

La necesidad de evaluar la actividad científica conlleva a la obligación de asegurarse de que los recursos que se destinan a la investigación se invierten en aquellos sectores donde ésta es más provechosa, es decir, se debe tener la precaución de adecuar la asignación de recursos destinados a I+D en aquellos campos indispensables en la gestión y planificación científica de cualquier institución o país para conseguir una rentabilidad máxima en las inversiones en este campo (Sancho, 2002). De ahí que los indicadores bibliométricos sean indispensables en política científica, porque, como afirma Moed (2003), “una política científica responsable de distribuir los recursos económicos y humanos de acuerdo con unos objetivos que respondan a unos intereses y prioridades nacionales, estará interesada en utilizar los indicadores bibliométricos que perfilan o dibujan situaciones existentes”.

La mayoría de los autores están a favor de esta evaluación. En España, Escribano y Viladiu (1996, citado por López Yepes, 2000) mantienen que: “evaluar la investigación pasada, presente o hacer prospección de la futura es una actividad fundamental de la política científica actual que pretende garantizar ante la sociedad el buen empleo de los recursos disponibles a tal fin”.

Evaluar implica ‘evaluar la calidad de la investigación’, pero es necesario que en investigación distingamos otros conceptos, además del de calidad: el de la importancia y el del impacto (Morales Morejón, 2004). Los tres son difíciles de evaluar directamente y

sólo pueden ser asimilados desde la perspectiva de los demás científicos o deducidos de la práctica de la cita. Según estos mismos autores, el primero de estos conceptos, la calidad, se refiere a la investigación misma; los otros dos, importancia e impacto, son más externos, pues se refieren a las relaciones entre la investigación de unas áreas con otras y describen las ventajas de los enlaces o las implicaciones con otras actividades de investigación.

La calidad es un concepto muy difícil de delimitar. De acuerdo con Moed (2003) podemos distinguir entre calidad cognitiva, metodológica y estética. La primera se relaciona con la importancia del contenido específico de las ideas científicas; este tipo de calidad se evalúa basándose en consideraciones puramente científicas. La calidad metodológica se relaciona con la precisión de métodos y técnicas y se evalúa con ayuda de reglas y criterios actuales en un campo científico particular. La calidad estética es más subjetiva y se basa en fórmulas y modelos matemáticos.

Para que una publicación científica pueda generar impacto, debe tener una calidad definida. El impacto indica que las actividades de investigación que han dado lugar a productos de "calidad" científica han sido acogidos por el resto de la comunidad investigadora de forma positiva, lo cual indica la influencia de estas actividades aunque esta influencia puede estar condicionada por otras causas tales como el prestigio de un autor o de su institución, la lengua de publicación, la visibilidad de la revista en que se publica, etc. El impacto, por lo tanto, es la influencia que una publicación tiene en la investigación durante un periodo de tiempo no especificado, en que los trabajos son citados.

Moed (2003) distingue entre impacto a largo plazo (long-term) e impacto de corta duración (short-term); el primero es el período muy largo de tiempo en el que todavía los trabajos son citados y el segundo, se refiere al tiempo que transcurre desde que los trabajos son publicados hasta que son citados. El último concepto, se refiere a su influencia potencial en lo que afecta a actividades de investigación, esto es, la influencia que tendrá en el avance del conocimiento científico,

si hubiera perfecta comunicación en ciencia (Morales Morejón, 2004). A pesar de ello, y debido a las deficiencias en la difusión de los resultados de la investigación, la importancia de un documento puede diferir de su impacto.

En resumen, la evaluación es la determinación sistemática del mérito, el valor y el significado de algo o alguien. Es la acción de estimar, apreciar, calcular o señalar el valor de un sujeto u objeto.

#### **1.1.2.1. Estudios Métricos de la Información.**

Los Estudios Métricos de la Información constituyen un campo multiinter y transdisciplinario en el cual interactúan diversos métodos y modelos matemáticos y estadísticos con las disciplinas que integran el denominado Sistema de Conocimientos Bibliológico Informativo (Bibliotecología, Bibliografología, Archivología y Ciencia de la Información). A esta interacción se le atribuye el surgimiento de un conjunto de especialidades métricas (Bibliotecometría, Bibliometría, Archivometría, Informetría, Cienciometría, Webmetría, Cibermetría, Patentometría), las cuales han alcanzado cierta notoriedad, unas más que otras, en la literatura especializada en los últimos años.

Gorbea (2006) abordó la historia y desarrollo de los Estudios Métricos de la Información en un modelo teórico sobre esta especialidad. De acuerdo con los antecedentes históricos, el desarrollo de este tipo de estudio, así como el de las especialidades métricas vinculadas a las disciplinas de las esferas Bibliológico-Informativa y de la Ciencia, 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. Actualmente se han fortalecido dos nuevos términos métricos que se utilizan con relativa frecuencia: la webmetría, aparejada al desarrollo del World Wide Web para medir la ciencia desde la perspectiva de indicadores propios de Internet y la patentometría, una herramienta útil para el análisis de oportunidades tecnológicas y del comportamiento de las patentes. Las cuales constituyen elementos precisos para el desarrollo exitoso de las empresas y organizaciones, lo que favorece entre otros factores de interés, la toma de decisiones.

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 de la información.

#### **1.1.2.1.1. Las Ciencias de la Información y las disciplinas métricas.**

Actualmente los estudios métricos han alcanzado gran importancia como una alternativa eficaz ante el desarrollo creciente de las nuevas tecnologías de la información que ha generado la superabundancia de contenidos a disposición de los usuarios. Lorenzo Sáez (2008), plantea que la utilización de las matemáticas en las ciencias sociales tiene su antecedente fundamental en el positivismo de Augusto Comte, filósofo y matemático francés. Esta doctrina filosófica tuvo una influencia especial en el siglo XIX, al excluir los conocimientos que no fueran los provenientes directamente de la experiencia del individuo.

Para Gregorio Chaviano (2004), las técnicas métricas a pesar de ser herramientas esencialmente prácticas también descansan en fundamentos teóricos-científicos que facilitan su mejor comprensión, así como la apreciación de su utilidad y desarrollo. Estas

aplicaciones métricas dirigidas a la evaluación de la producción científica en revistas son también importantes para la toma de decisiones gerenciales, ofrecen, desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa, soluciones a los problemas que enfrenta la sociedad de la información como es el volumen y el crecimiento de la información, la obsolescencia, la visibilidad o el impacto, etc.

A pesar de la existencia de nuevas disciplinas instrumentales, surgidas con el propio desarrollo científico-tecnológico de los últimos años, como la webmetría, cibermetría y la patentometría, con un sinnúmero de indicadores, la mayoría de los estudios toman como punto de referencia, la bibliometría, la cienciometría y la informetría como disciplinas instrumentales de la bibliotecología, la ciencia de la información, puede afirmarse que las técnicas métricas desde su surgimiento, se desarrollaron al mismo tiempo que las disciplinas científicas a las que pertenecen. El propio desarrollo de la bibliotecología y la documentación y, más cerca en el tiempo, de la ciencia de la información, fueron el entorno en el que crecieron la bibliometría y la informetría. (Gregorio Chaviano, 2004).

Para analizar las disciplinas métricas, se expondrán brevemente ciertos aspectos conceptuales propios de cada una de las ciencias a las que pertenecen:

#### **Bibliotecología.**

Según Gregorio Chaviano (2004), estudia los objetivos, principios, contenidos y uso social de los libros, aunque se ocupa además de la colección, almacenamiento y distribución de los registros impresos que forman parte de las bibliotecas, así como de investigar las leyes del desarrollo bibliotecario. Su objeto de estudio está marcado por la circulación bibliográfica y su utilización, en tanto medio de educación social; mientras que su tema de estudio analiza las regularidades del comportamiento y desarrollo de su objeto, es decir, la circulación y el uso de las fuentes presentes en la biblioteca.

#### **Cienciología.**

Según Gregorio Chaviano (2004), existe como ciencia desde la década del 60 del

pasado siglo y se encuentra muy ligada al desarrollo de la ciencia de la información. Se encarga de investigar el funcionamiento de los sistemas científicos para crear métodos que fortalezcan el potencial de la ciencia y el desarrollo científico. Como objeto de estudio analiza las características y regularidades del desarrollo de la actividad científica.

#### **Ciencia de la Información.**

Según Gregorio Chaviano (2004), la Ciencia de la Información surgió, entre otras razones, debido a las limitaciones de la Documentación, a partir de la necesidad de una nueva definición para los nuevos enfoques que esta brindaba. El centro de problema no era más el documento sino la información en cualquier lugar y soporte. Estudia la estructura de la información, la interacción ciencia de la información-sociedad, así como las propiedades de las fuentes y las regularidades de los procesos de su transmisión y procesamiento. Su objeto de estudio comprende los datos, el lugar de las fuentes de información (documentales y no documentales) en la sociedad, la informatización de las instituciones, así como el procesamiento, organización, conservación, búsqueda y diseminación de la información.

#### **1.1.2.1.2. Principales disciplinas métricas.**

##### **Bibliometría**

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. Aporta información cuantitativa para el análisis integral en el campo de la bibliotecología. Comprende la aplicación de análisis estadísticos que estudian 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. (Morales Morejón, 1995).

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.

### **Informetría**

Como disciplina instrumental de la Ciencia de la Información, estudia los aspectos cuantitativos de la información.

Permite, sobre la base de elementos cualitativos y cuantitativos, el análisis de los fenómenos y procesos relacionados con la información. Entre sus aplicaciones más importantes en el presente, están: analizar los flujos de información, la obsolescencia de la información y medir el nivel de informatización de la sociedad. Comprende asuntos como el desarrollo de modelos teóricos y medidas de información para determinar las regularidades en los datos asociados con la producción y el uso de la información registrada; abarca la medición de aspectos de la información, el almacenamiento y su recuperación, incluye la teoría matemática y la modelación.

### **Cienciometría**

En un principio, el término se refería sólo a la aplicación de métodos cuantitativos a la historia de la ciencia y el progreso tecnológico. Utiliza métodos matemáticos para el estudio de la ciencia y a la actividad científica en general, además de medir el nivel de desarrollo y el aporte de la ciencia a las diferentes esferas de la sociedad.

#### **I.1.2.3. Los indicadores métricos.**

Los indicadores revisten especial importancia en los estudios métricos. Cada estudio utiliza una serie de indicadores particulares. De su selección depende, en gran medida, la calidad y el impacto de la investigación final. Ellos proporcionan información cuantitativa y objetiva sobre los resultados del proceso de investigación, su volumen, evolución, visibilidad, estructura, etcétera.

Un indicador es un parámetro que se utiliza para evaluar cualquier actividad. Para Ponjuán Dante (2006), es la “expresión numérica, simbólica o verbal utilizada para caracterizar actividades (eventos, objetos, personas) en términos cuantitativos o cualitativos, para evaluar el valor de las actividades caracterizadas y los métodos asociados”.

Para Martínez Rodríguez (2006), hasta mediados de la década de los setenta, los indicadores se enfocaban casi exclusivamente a los insumos y no fue hasta el desarrollo masivo de las bases de datos electrónicas a principios de los años 70, que fue posible contemplar la construcción de indicadores de producción científica a partir de sistemas automatizados, por medio de los servicios en línea, por CD-ROM y, en años recientes, en Internet.

El Diccionario Larousse (1974 citado en Jiménez de Vargas, 2001) define que un indicador es aquel que sirve para señalar, designar. Indica la existencia o la acción de un modo cierto y positivo.

Para Martínez Rodríguez (2006), “los indicadores, en términos generales, representan una medición agregada y compleja que permite describir o evaluar un fenómeno, su naturaleza, estado y evolución”.

Spinak (1996), plantea que “un indicador científico es una medida que provee información sobre los resultados de la actividad científica en una institución, país o región del mundo”.

Estos indicadores incluyen: cantidad de investigadores por ramas de actividad, matrículas de posgrado en las universidades, cantidad de publicaciones, citas hechas y recibidas, grados académicos obtenidos, fuentes de financiamiento, patentes, etc.

Este autor plantea que los indicadores, como toda medición pueden obtenerse, tabularse, y permiten hacer comparaciones.

Según Gregorio Chaviano (2004), los indicadores métricos más conocidos pueden ubicarse dentro de alguna de las siguientes categorías:

- Indicadores de la calidad científica.

Se emplean para medir calidad de las publicaciones científicas, por ejemplo, la productividad.

- Indicadores de importancia científica.

Entre ellos, aparecen el número y la distribución de las publicaciones, la productividad de los autores, los índices de colaboración, el número y la distribución de las referencias de las publicaciones científicas.

- Indicadores de impacto científico.

En esta categoría, se ubican los indicadores que miden el impacto de los trabajos por ejemplo, el número de citas recibidas, los análisis de tendencias, etc.

- Indicadores de impacto de las fuentes:

Comprende al factor de impacto, al índice de inmediatez, los análisis de citas comunes, de autocitas, de referencias y de palabras comunes, entre otros.

- Indicadores de ciencia y tecnología.

Estos comprenden elementos tales como gastos, financiamientos y presupuestos, investigaciones realizadas, etc. en el marco de un país determinado y en función de la investigación y el desarrollo (I+D).

Los indicadores de citaciones de la productividad científica más comunes son, según Salgado y Páez (2007):

- Número total de trabajos y artículos publicados: cuya ventaja reside en que mide la producción realizada pero cuya desventaja es que no mide la importancia ni el impacto de los trabajos.

- Número total de citas: tiene como ventaja que mide el impacto total y cuya desventaja es difícil de lograr. Este indicador puede estar recargado por unos pocos "grandes impactos" que pueden no ser representativos de la persona, si es coautor de tales trabajos con muchos otros. También pueden dar un peso exagerado a los artículos de revisión o de meta-análisis, altamente citados, frente a contribuciones originales de investigación. En los artículos de síntesis y meta-análisis, en parte, las citas reflejan la utilidad científica del texto, es decir estos textos tienen un impacto no solo por un artefacto estadístico, sino porque en general reflejan el estado de la cuestión sobre un tema y atraen reconocimiento científico por ello.

Los indicadores métricos constituyen una vital herramienta para evaluar el comportamiento de la producción científica.

#### **Importancia.**

Los indicadores métricos permiten determinar:

- El crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la variación cronológica del número de trabajos publicados.
- El envejecimiento de los campos científicos, según la "vida media" de las referencias de sus publicaciones.
- La evolución cronológica de la producción científica, según el año de publicación de los documentos. La productividad de los autores o instituciones, medida por el número de sus trabajos.
- La colaboración entre los científicos e instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran.
- El impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medido por el número de citas que reciben estas en trabajos posteriores.

- El análisis y la evolución de las fuentes difusoras de los trabajos, que se establece por medio de indicadores de impacto de fuentes.

La importancia de los Estudios Métricos radica en su posibilidad de establecer pronósticos y tendencias a partir de determinado número de variables e indicadores científicos para la toma de decisiones. Su valor no radica solamente en la posibilidad de obtener resultados cuantitativos que apoyen la toma de decisiones en materia de política científica - organización y administración, gestión de recursos, pronósticos, impacto y evaluación, etc.-, sino en su capacidad para estudiar la ciencia a nivel general como fenómeno social con el apoyo de las matemáticas. Permite la identificación de leyes y regularidades que rigen la actividad científica mediante el análisis del tamaño, crecimiento y distribución de los documentos por una parte y el estudio de la dinámica de los grupos científicos por la otra.

Las aplicaciones métricas dirigidas a la evaluación de la producción científica en contextos particulares, por ejemplo, en una revista, en una organización son también importantes para la toma de decisiones gerenciales.

Los estudios métricos ofrecen, desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa, soluciones a los problemas que enfrenta la sociedad de la información como son el volumen y el crecimiento de la información, la obsolescencia, la visibilidad o el impacto y facilitan la formación de redes de comunicación e intercambio, la identificación de los frentes de investigación más activos, a partir de la elaboración de mapas y otras herramientas.

## **1.2. Investigación científica y producción científica.**

La investigación científica es un proceso, una secuencia de acciones o un conjunto escalonado de etapas que se desarrollan con un determinado orden y que sigue una serie de principios y reglas formados y decantados a través de la práctica investigativa. El resultado de estas investigaciones se convierte en conocimientos que funcionan en forma de principios, leyes, reglas, recomendaciones prácticas, etc. y a los cuales se les denominan producción científica.

Ahora bien, siempre que se habla de investigación, necesariamente se tiene que hablar de

ciencia y junto con ello de producción científica, que ha sido definida por diferentes autores. Uno de ellos, Morales Morejón (2004), expresa que es "la creación (es decir: producción) propiamente de los aportes científicos (nuevas teorías, nuevos métodos y procedimientos de investigación, nuevos productos científicos, etc.) que logran 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", es decir, siempre que el resultado de la investigación genere nuevos conocimientos.

Ésta productividad científica es vista por Spinak (1996) como el elemento medible de la producción científica, alega que "es la cantidad de investigación producida por los científicos (...) la cual se mide generalmente a través de la cantidad de publicaciones producidas por un autor, una institución o un país".

Witter (1997), por su parte define producción científica 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 ". Es decir, Witter y otros autores manifiestan que la producción científica es la esencia del desarrollo progresivo de las universidades conjuntamente con la investigación, a la hora de hacer ciencia.

Finalmente, Piedra Salomón (2005), afirma que la producción científica no es más que "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".

A través de la diversificación conceptual que expresan estos autores, producción científica se puede recapitular como la forma en que se expresa el nuevo conocimiento adquirido, a través de una investigación científica, tanto en universidades como en instituciones de investigación, ya sea publicada o no, medible por la productividad científica de los

investigadores, y que contribuya directamente, al desarrollo de la ciencia como actividad social.

Por ende es de vital importancia el estudio de la producción científica, pues "posibilita detectar directrices, y variables que influyen en el desenvolvimiento de la ciencia".

### **1.2.1. ¿Qué encierra el término producción científica?**

La producción científica es un fenómeno que forma parte del proceso de investigación científica. Por lo que se puede plantear que la Producción Científica es el resultado del proceso investigativo y de lo que realizamos diariamente en cualquier rama del conocimiento científico; es la manera de determinar el saber científico; es la base del desarrollo científico, como el punto de partida para la concepción de nuevos conocimientos, que lleva incluido el avance continuo de la rama del saber. Es el juicio principal por el cual evaluar la actividad investigativa de un profesional. La misma ha sido conceptualizada por diferentes autores.

Jiménez De Varga (2001) señala que la producción científica está formada por "el conjunto de productos que se han generado a través de las actividades que vinculadas a la investigación ha realizado el docente durante su trayectoria y permanencia en el ámbito universitario, considerando un período determinado".

Para Ruiz Suárez y Mancebo Pérez (2000). "Producción Científica es toda producción documental independientemente de su soporte –papel o medio magnético, sobre un determinado asunto de interés de una comunidad científica específica, que contribuya al desenvolvimiento de la ciencia y para la abertura de nuevos horizontes de investigación"

Tomando como punto de partida las conceptualizaciones que expresan estos autores, el término producción científica se puede definir, como el resultado del proceso investigativo y de la práctica laboral en cualquier campo del conocimiento científico; además como la forma de perpetuar el saber científico; la base de la dinámica científica, entendiéndose como el punto de partida para la generación de nuevos conocimientos, que lleva implícito el desarrollo continuo del campo del saber. En fin, es el criterio fundamental por el cual medir

la actividad investigativa de un profesional. Es por esto que la producción científica se encuentra indistintamente presente en los soportes y canales de información tanto formal como informal.

La producción científica en "Ciencias de la Información" es un resultado también de la continua práctica laboral. El desarrollo sostenido de ésta es un componente de gran valía en el proceso de producción científica.

### **1.2.2. Productividad científica.**

Ponjuán Dante (2006) define el término productividad como "la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de fuerza de trabajo, capital, tierra, energía y otros recursos que intervienen en la producción". Abogando a que la productividad sea un elemento de vital importancia para evaluar el comportamiento de la actividad científica en cualquier organización. La productividad científica constituye un eslabón inseparable de la producción científica como elemento medible. De ahí que la medición de la productividad científica de los autores posibilite la obtención de resultados que representan la base para el desarrollo de cualquier campo; las temáticas donde más se trabaja, las publicaciones que alcanzan máximo número de artículos científicos, el idioma en que más se publica, entre otras.

El Diccionario de Ciencias Sociales y Políticas (1989 citado en Ruiz Suárez y Mancebo Pérez, 2000) señala que la Productividad se relaciona con la eficiencia en la producción, es un cociente comparativo que expresa la cantidad de bienes o servicios que se logra producir en un tiempo determinado.

Según Jiménez (2001) Productividad Científica o Productividad de Investigación es un término que está definido por "la actividad de carácter científico que realiza el docente y por la producción de resultados tangibles que se generen de dicha actividad". Al hablar de productividad científica se hará referencia al desempeño y a los resultados obtenidos por el individuo que hace investigación.

La Productividad Científica o Productividad en Investigación será evaluada o determinada

sobre bases cuantitativas, es decir, sin emitir juicios sobre la calidad de la misma. Para ello se hará uso de elementos, en este caso, parámetros o indicadores de productividad, aceptados por otros autores como tales, pero que hasta ahora no han sido utilizados en forma globalizante para tratar de evaluar dicha productividad.

Por su parte, Spinak (1996) afirma que " la productividad científica es la cantidad de investigación producida por los científicos" y agrega que generalmente se mide mediante "la cantidad de publicaciones que produce un autor, una institución o un país determinado".

La autora de esta investigación considera que la productividad científica es un elemento medible que posibilita la evaluación del quehacer investigativo de cualquier institución, departamento u otro sector que se dedique a la investigación científica. Se apoya en el uso de indicadores que ayudan a apreciar la cantidad y calidad de las investigaciones, lo que constituye, además, una fortaleza para la toma de decisiones por parte de los líderes de investigación.

### **1.3. Las publicaciones científicas: canal para validar los resultados de investigación.**

El desarrollo de las Ciencias Modernas durante el siglo XVII, demandó la creación de un medio de comunicación que fuera capaz de difundir los conocimientos más recientes y relevantes y que permitiera el intercambio de experiencias entre los científicos, surgiendo así las publicaciones científicas que tuvieron como finalidad, la propagación de información actual que componía el conocimiento humano, sirviendo para evidenciar las políticas existentes científico-tecnológicas.

La historia de las publicaciones científicas forma parte de la historia del desarrollo del sistema institucional de ciencia y tecnología. Las sociedades científicas y academias que surgieron en el siglo XVII fueron decisivas para la invención social de estas publicaciones científicas. Esas organizaciones proporcionaron la estructura de autoridad que transformó la mera impresión de trabajos científicos en su publicación. Estas publicaciones originalmente difundieron los resultados de la Revolución Científica, las mismas instauraron a la Ciencia como elemento esencial dentro de la cultura, la economía y la sociedad.

Esta sociedad científica se preocupó por emitir los métodos, logros y procesos que desembocaban en nuevos descubrimientos, por lo que de manera causal surge un sistema de correo que se expandía por las cortes europeas, mediante el cual se transmitían evaluaciones y comentarios.

Con la invención de la imprenta de Johannes Guttenberg en 1436 este proceso se reanudaba, presentándose primeramente durante el siglo XVII en carácter de periódicos, que publicaban noticias científicas e intelectuales, posteriormente surgen las publicaciones científicas como proceso que subsistía como representación de la actividad científica de la época. De esta manera fueron desarrollándose las primeras revistas que con el transcurso del tiempo se ocuparon de registrar elementos que constituyeran puntos de debates, sobre todo en el sector académico.

A partir del 1665 año en que aparecieron en París y Londres las primeras revistas que se pueden considerar científicas (Journal des Savants y Philosophical Transactions of the Royal Society) hasta la actualidad el principal medio de comunicación formal, es decir, sujeto a unos controles de calidad, usado por los investigadores para dar a conocer sus trabajos, estudios e incluso descubrimientos, han sido las revistas científico-técnicas.

Las publicaciones científicas tienen una gran importancia estratégica puesto que las mismas constituyen un instrumento imprescindible para divulgar el conocimiento científico y tecnológico. El medio más aceptado para ello en el mundo académico es el artículo científico.

### **1.3.1. Las revistas Científicas.**

Durante la segunda mitad del siglo XVII, la costumbre de intercambiar cartas, libros o folletos entre personas que se dedicaban a la investigación comenzó a ser sustituida por la publicación de los resultados en revistas científicas que aseguraban un cierto control de lo que contenían sus páginas. En este proceso intervinieron decisivamente las nacientes asociaciones de científicos que, por aquel tiempo, estaban precisando sus objetivos e intereses y con ellos los medios para alcanzarlos. (Maltras, 2003).

Estos fueron los inicios de lo que sería la comunicación científica; era mucho más personalizada (solamente de investigador a investigador) hasta que se logró adentrar el mundo de la revista científica como un medio para divulgar los resultados de sus investigaciones.

Las sociedades de científicos y los centros académicos de aquella época se convirtieron en ejes rectores de lo que se producía y por consiguiente formularon estrategias y proporcionaron una estructura de autoridad con el fin de lograr una verdadera publicación de trabajos de índole científica.

Normalmente las revistas científicas de prestigio y/o reconocidas son revisadas por pares dentro de la comunidad científica en un intento de asegurar un mínimo de estándares de calidad, así como validez científica; y con ello además lograr el prestigio de la revista científica. Los artículos publicados en cada edición representan lo más actual en la investigación en el campo que cubre la revista.

Existen diversos conceptos de revista científica, y dentro de ellos, el más general que las define como publicaciones periódicas cuyo objetivo esencial es la comunicación y transmisión del conocimiento científico y su constancia metodológica.

Según Day (1999) "un experimento científico, por espectaculares que sean sus resultados, no termina hasta que esos resultados se publican", constituyendo así, el instrumento imprescindible para impulsar la difusión social del conocimiento científico y tecnológico. Este conocimiento como acervo de la humanidad, aumenta y se enriquece cuando quienes lo generan publican el resultado de sus investigaciones. El medio más aceptado para ello en el mundo académico de la reproducción de experimentos son los artículos publicados por los científicos. Entendiéndose por artículo científico el informe escrito que comunica, por vez primera, los resultados de una investigación.

Acuña (2001) define a la revista científica como una publicación primaria en la que se intenta recoger el progreso de la ciencia, normalmente informando de las nuevas

investigaciones.

A raíz de estas conceptualizaciones podría definirse, entonces, el concepto de revista académica o científica: son aquellas publicaciones que cuentan con una periodicidad establecida, con artículos científicos notificando los resultados de la investigación, debidamente arbitrados por un comité editorial reconocido a nivel nacional e internacional y que además se apega estrictamente a la normativa establecida para las publicaciones, cuyo objetivo principal sea comunicar ciencia.

#### **1.3.1.1. Clasificación de las Revistas.**

Existen diversas opiniones respecto a las clasificaciones de las revistas. Day (1999) las divide en tres niveles:

1. Revistas de primer nivel: son aquellas editadas y publicadas con el respaldo de sociedades o asociaciones científicas reconocidas por la comunidad internacional; en su generalidad cuentan directamente con las cuotas de sus socios, permitiendo que los costos de suscripción no sean elevados y tengan mayor presencia.

2. Revistas de segundo nivel: son las editadas, publicadas y comercializadas por grandes compañías transnacionales. Este tipo de revistas adquieren prestigio porque cuentan con el respaldo de grandes compañías; sin embargo, sus costos de suscripción son altos, por lo que no tienen gran circulación.

3. Revistas de tercer nivel: aquellas editadas y publicadas por instituciones públicas: universidades, museos, hospitales, entre otras. Este tipo de publicaciones generalmente presentan diversos problemas, ya que dependen de la lógica administrativa de las instituciones a las que pertenecen: presupuestos y restricciones anuales, cambios de funcionarios, etcétera, que afectan frecuentemente la periodicidad, distribución y difusión de las revistas.

**La UNESCO (1982) divide a las revistas en cuatro categorías:**

1. Revistas de información: en las que se dan a conocer programas científicos, técnicos, educativos o económicos, anuncian reuniones, informan sobre personas, principalmente en forma de artículos o notas breves que contienen información general o no detallada.
2. Revistas primarias: se les conoce también como "revistas de investigación y desarrollo", en ellas se publican resultados de trabajos de investigación con todos los detalles necesarios para poder comprobar la validez de los razonamientos del autor o repetir sus trabajos.
3. Revistas de resúmenes o secundarias: son las que recoge el contenido de las revistas primarias, en forma de resúmenes.
4. Revistas de progresos científicos o tecnológicos: son las llamadas por algunos autores como "revistas terciarias", en ellas se publican informes resumidos de los principales programas de investigación contenidos en las revistas primarias, durante amplios periodos (Grünwald, 1982 citado en Rovalo, 2001).

**Por otra parte, Martínez Rizo (2004) identifica tres tipos de publicaciones periódicas:**

1. Los boletines o gacetas (newsletters): tienen como objetivo difundir noticias e información de interés práctico e inmediato para los lectores, como eventos y convocatorias.
2. Las revistas de divulgación (magazines): con el objetivo de ofrecerle al público en general, temas científicos, culturales o artísticos, evitando la jerga o los temas excesivamente especializados.
3. Las revistas académicas (scientific journals): son las que tienen como objetivo poner al alcance de las comunidades de estudiosos de ciertos temas los hallazgos de algunos de sus miembros. Específica, para este caso en particular, sin importar el formato, la exigencia de calidad y mecanismos de arbitraje por pares.

También, Jiménez Contreras, (1992) propone dos clasificaciones para las publicaciones periódicas:

1. Revistas pequeñas: aquellas publicaciones recientes, elaboradas con papel de baja calidad, que cuentan con un limitado número de suscriptores, tienen poca difusión, son editadas por instituciones educativas sin aval de alguna sociedad o empresa editorial y sufren retrasos en su aparición.
2. Revistas grandes: son las que se caracterizan por tener un número mayor de lectores (mayor que el que tiene las revistas pequeñas), lo que las hace atractivas a los investigadores para publicar en ellas. Son editadas por instituciones de investigación, educación y sociedades o empresas de Estados Unidos o Europa, y generalmente son bilingües.

Además, Acuña (2001) plantea otra categoría de revistas de tipo formal, llamadas revistas de corriente principal: se distinguen de las demás por ser publicaciones que tiene un alto factor de impacto y por pertenecer a un campo específico.

De acuerdo con las categorizaciones anteriores expresadas por los diversos autores, se asumirá a las revistas seleccionadas para el presente estudio como revistas de procesos científicos o tecnológicos, primarias o de investigación y también como revistas académicas en formato impreso o electrónico de impacto. Además, se escoge la Normativa para registrar y reportar las publicaciones científica (2010), por ser la que el Ministerio de Educación Superior (MES) establece, para registrar y reportar las publicaciones científicas en cuatro grupos, constituido por Corriente principal; Bases de Datos especializadas de reconocimiento internacional y latinoamericano; revistas científicas cubanas certificadas por el CITMA y otras revistas científicas extranjeras arbitradas y acreditadas a nivel nacional en sus respectivos países.

#### 1.3.1.2. Normativa para registrar y reportar las publicaciones científicas 2010. (MES)

##### GRUPO 1. Corriente Principal. Web of Science (WoS) y Scopus.

- **Web of Science**: Incluye el *Science Citation Index (SCI)*, que contiene unas 3500 revistas científicas en ciencias naturales, exactas y técnicas, y el *Science Citation Index Expanded*, que incluye 5700 revistas adicionales. Además están el *Social Science Citation Index (SSCI)* con más 2100 revistas y el *Art and Humanities Citation Index (AHCI)*, con unas 1200 revistas. (<http://science.thomsonreuters.com>). Se complementa con la Web del Conocimiento.
- **SCOPUS**. (<http://www.scopus.co>). Incluye los resúmenes y referencias citadas de más de 15000 publicaciones seriadas.

#### **GRUPO 2 Bases de Datos Especializadas de reconocimiento internacional (bdi).**

Este Grupo está compuesto por las Bases de Datos especializadas reconocidas por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) de Ibero-América y por la Biblioteca Electrónica en Línea Cielo.

- **PASCAL (Bibliographie Internationale)**: *Producida por el Institut de l'Information Scientifique et Technique (INIST/CNRS, <http://www.inist.fr>). Tiene carácter multidisciplinario y abarca alrededor de 9000 revistas y documentos que tratan sobre las ciencias de la vida, medio ambiente, tecnología y medicina.*
- **INSPEC** Es un índice completo de material sobre física, tecnología eléctrica/electrónica, computación, ingeniería de control y tecnología de información, producido por la *Institution of Electrical and Electronics Engineers* del Reino Unido (<http://www.theiet.org/publishing/inspec>), con más de 3500 publicaciones técnicas y científicas, y 2000 actas de conferencias.
- **Copendex (Engineering Index)**, Producida por Engineering Information Inc., de Estados Unidos (<http://www.ei.org>) acopia informaciones de 5700 revistas académicas y comerciales y memorias de conferencias de la ingeniería.
- **Medline** *Producida por la US National Library of Medicine (NLM) (<http://www.nlm.nih.gov>), contiene referencias bibliográficas y resúmenes de más de 4000 revistas biomédicas publicadas en Estados Unidos y en otros 70 países; abarca*

las áreas de medicina, enfermería, odontología y medicina veterinaria. La actualización de la base de datos es mensual.

- **Chemical Abstract (CA)** Producida por *Chemical Abstracts Service* (<http://info.cas.org>), una división de la *American Chemical Society*, en Ohio, Estados Unidos. Abarca alrededor de 9500 revistas y documentos de todos los campos de la Química.
- **Biological Abstract (BA)** Producida por *BIOISIS* en Filadelfia, Estados Unidos (<http://www.biosis.org>). Abarca más de 11 millones de archivos registrados sobre todos los campos de las ciencias de la vida.
- **CAB Internacional** Publicaciones registradas en *CAB Abstracts*, producida por *CABI* (<http://www.cabi.org>) del Reino Unido. Abarca alrededor de 9000 revistas y documentos de temas relacionados con agricultura, medicina veterinaria, salud y nutrición humana, bosques y suelos.
- **SciELO** (*Scientific Electronic Library Online - Biblioteca Científica Electrónica en Línea*). Es un modelo para la publicación electrónica cooperativa de publicaciones periódicas científicas en Internet (<http://www.scielo.org>). Especialmente desarrollada para responder a las necesidades de comunicación científica de los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe.

### **GRUPO 3 Bases de Datos Especializadas de reconocimiento latinoamericano (bdi) y otras equivalentes.**

Se parte de las reconocidas por RICYT en el ámbito Ibero-Latinoamericano y se añaden otras Bases de Datos.

- **ICYT**: producida por el Centro de Información y Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (<http://www.cindoc.csic.es>). Tiene carácter multidisciplinario y abarca casi 190.000 registros de 770 revistas y documentos españoles de agronomía, ciencias de la vida, ciencias de la tierra y el espacio, ciencias exactas y naturales y ciencias tecnológicas.

- **IME:** producida por el Centro de Información y Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (<http://www.cindoc.csic.es>). Abarca 321 revistas españolas de ciencias médicas.
- **PERIÓDICA:** Producida por el *Departamento de Bibliografía Latinoamericana de la Dirección General de Bibliotecas* de la UNAM ([www.dgbiblio.unam.mx/periodica.html](http://www.dgbiblio.unam.mx/periodica.html)). Contiene 1500 revistas científicas de América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología. se actualiza diariamente y más de 10000 artículos son registrados cada año;
- **CLASE:** Producida por la UNAM ([www.dgbiblio.unam.mx/clase.html](http://www.dgbiblio.unam.mx/clase.html)). Contiene 1500 revistas científicas de América Latina y el Caribe especializadas en ciencias sociales y humanidades. La base de datos se actualiza diariamente y más de 10000 artículos son registrados cada año.
- **LILACS:** *Publicaciones registradas en Literatura Latino Americana y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (LILACS)*. Es producida por BIREME ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)). Esta base de publicaciones contiene 400000 registros de 1300 revistas científicas y documentos relacionados con el campo de la salud.
- **AGRIS:** Es el sistema de información para las ciencias y la tecnología agrícolas creado en 1974 por la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (<http://www.fao.org/agris>) para facilitar el intercambio de información e identificar la literatura mundial en campos de la agricultura.
- **DOAJ (Directory of Open Access Journal)**. Es el directorio más amplio existente en Internet de revistas open access. Open Access se define como un modelo en el que el acceso a la literatura científica de las revistas pertenecientes al DOAJ ([www.doaj.org](http://www.doaj.org)). Contiene 3890 revistas.

**GRUPO 4. Revistas científicas cubanas certificadas por el CITMA y otras revistas científicas extranjeras arbitradas y acreditadas a nivel nacional en sus respectivos países.**

- **Revistas nacionales certificadas por CITMA**: El CITMA ha establecido la certificación de las publicaciones seriadas científico – tecnológicas publicadas en Cuba mediante la Resolución 59/2003, que aparece referenciado en el Catálogo de Publicaciones Seriadas 2008 – 2009).
- **Revistas extranjeras arbitradas**. Se considerará las revistas científicas extranjeras que tienen establecido arbitraje para la aceptación de artículos para publicar y están reconocidas como tales en sus países.

### 1.3.1.3. ¿Qué es una revista científica de impacto?

Son comunes las críticas sobre la obsesión de los investigadores por publicar en revistas científicas de impacto, lo que ha llevado a acuñar expresiones como impactitis (Diest; et. al., 2001) o impactolatría (Camí, 2007). Sin embargo, lo cierto es que acceder a estas publicaciones es requisito indispensable para la promoción académica, para la consecución de becas y proyectos de investigación y, para poder investigar con un mínimo de recursos. Este modelo es el imperante en la mayor parte del mundo, y en esencia es un sistema que, sirviéndose de la capacidad para acceder a dichas revistas, estratifica y selecciona a los científicos, otorgándoles recompensas, tanto en la forma de reconocimiento y estatus científico como de índole económica. Pero, **¿qué es una revista de impacto?**

Originalmente podemos rastrear el término impacto, relacionado con las revistas científicas, en un artículo de Garfield publicado en 1972 y titulado "*Citation analysis as a tool in journal evaluation*" (Garfield, 2003). En el mismo se establecía que las revistas podían ser ordenadas en función de un indicador que tuviera en cuenta la frecuencia de citación y que sería reflejo de su influencia en la comunidad científica.

Dicho artículo fue el origen del indicador Impact Factor<sup>1</sup> y de los Journal Citation Reports

---

<sup>1</sup> Impact Factor: el término impacto se asocia al producto ideado por Garfield en el Institute for Scientific Information (ISI) y distribuido en la actualidad por Thomson Reuters. Asimismo, a partir de los mismos, la

(JCR<sup>2</sup>) publicados por primera vez en 1973 (Garfield, 2007), y patrón oro en la evaluación de revistas e investigadores. Aunque posteriormente han aparecido otros productos e indicadores que intentan complementarlo o sustituirlo (Torres; Jiménez, 2010).

La publicación en revistas de impacto genera un doble beneficio. En primer lugar, y de manera individual al investigador. Un científico que publique asiduamente en estas revistas conseguirá avanzar sin problemas en su carrera científica, y será reconocido como un experto en su campo. En España, las dos agencias más importantes en el terreno evaluativo, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), que acredita a los profesores en los diferentes estadios de la carrera universitaria, y la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI), que concede los sexenios o tramos de investigación, basan sus criterios en el número de publicaciones en revistas de reconocido prestigio y que en la mayor parte de las áreas se corresponde con las indexadas en los citation indexes<sup>3</sup> y en los JCR (Ruiz Pérez; Delgado López; Jiménez Contreras, 2010).

La otra vertiente es la que se produce a nivel institucional ya que la universidad o centro de investigación se verá beneficiado si cuenta con una plantilla de investigadores que publique asiduamente en las revistas de impacto. Así, será más factible ocupar posiciones destacadas en los diversos rankings que se ocupan de medir el rendimiento

---

etiqueta revista de impacto ha quedado vinculada a las revistas con un alto factor de impacto, lo que es sinónimo de prestigio científico.

<sup>2</sup>(Journal Citation Reports). Repositorios de revistas científicas. Es una base de datos que sirve para evaluar de manera crítica más de 7.000 publicaciones mundiales referentes a todos los ámbitos de la ciencia, la tecnología y las ciencias sociales. Proporciona datos estadísticos que permiten determinar, de una manera sistemática y objetiva, la importancia relativa de cada revista en su categoría temática. Permite conocer cuáles son las publicaciones que se citan más rápidamente (índice de inmediatez) y cuáles tienen mayor impacto (factor de impacto) en la comunidad científica.

<sup>3</sup>(citation indexes). Índices de citaciones.

investigador ya que éstos se basan en gran parte en parámetros bibliométricos de producción e impacto que toman como fuente de información las bases de datos de Thomson Reuters (por ejemplo: ARW U, HEEACT, THE, I-UGR, etc...).

Por dichos motivos, se hace necesario conocer las características y los mecanismos propios de estas revistas con el objetivo de publicar en ellas. En muchos casos la imposibilidad para acceder a estas publicaciones no se debe a investigaciones sin interés, sino a la incorrecta elección de las revistas debido a errores y descuidos en la presentación formal del manuscrito, a la adopción de un enfoque erróneo en el planteamiento del trabajo, o a la impericia a la hora de contestar a las propuestas y sugerencias de editores y evaluadores.

#### **1.3.1.3.1. Criterios para la selección de la revista.**

Elegir la revista adecuada para publicar no es tarea fácil y son varios los criterios que se han de evaluar (Knight; Steinbach, 2008). El primer criterio a atender será el alcance y cobertura de la revista, para comprobar si concuerda con la temática y tipología de nuestra contribución. Todas las revistas tienen una sección donde delinean los intereses de investigación detallando los temas sobre los que publican. Asimismo para la selección de la revista, desde un punto de vista temático, es pertinente observar las referencias que se citan. Las revistas que más citas obtienen son también aquellas a las que sería más pertinente realizar el envío (Moriarty, 1999). Un segundo paso sería comprobar en los JCR el corpus de revistas indizadas en la categoría temática en la que estamos especializados.

Una vez seleccionadas las revistas potenciales es recomendable dar un repaso detenido a sus últimos números a fin de verificar si nuestro tema, perspectiva y nivel de aportación están al nivel que se exige. En este punto se hace necesario revisar el Impact Factor. Pese a las críticas que recibe, éste es uno de los criterios que más se emplea a la hora de elegir una revista para la publicación (Kjetil; Desmond, 2008).

El factor de impacto no hay que tomarlo de manera cerril y más que revisar el dato exacto o la posición de la publicación, es necesario hacerlo en sentido amplio, por ejemplo, dividiendo las categorías por cuartiles y otorgándole prioridad a las revistas situadas en primer cuartil (Q1). Asimismo hay que ser precavido con las revistas que han experimentado súbitos cambios de posición (alzas o bajas) en periodos cortos de tiempo, ya que no serán revistas consistentes, y pueden darnos una ingrata sorpresa si cambian drásticamente de posición cuando se publique el trabajo o si son apartadas de JCR por prácticas poco éticas de los editores.

Existen otra serie de aspectos que pueden incidir en la elección de una u otra revista. Así, los plazos de publicación son variables en las publicaciones. Mientras que en algunas el proceso de envío a referato y de contestación es ágil, en otras puede dilatarse en exceso. Es necesario revisar el tiempo medio de publicación de los artículos, para lo cual podemos tomar el último número de la revista y calcularlo gracias al historial de publicación. Igualmente algunas revistas cuentan con sistemas de gestión electrónica lo que suele implicar procesos editoriales más ágiles que en aquellas a las que se envían los trabajos directamente por correo electrónico al editor. Otro punto a observar es la periodicidad y el número de artículos por número.

Una revista con una periodicidad anual o semestral contará con plazos de publicación más elevados que una de carácter mensual o bimestral. De igual forma, algunas revistas publican muy pocos artículos al año, por lo tanto el acceso a ellas será complicado, y los plazos de publicación más elevados.

Del mismo modo, otro de los aspectos relevantes a la hora de enviar un artículo es conocer la tasa de rechazo de la revista. Hay que señalar que este dato no suele hacerse público, si bien algunas revistas lo reseñan en sus sitios web.

#### **1.3.1.4. Importancia de medir la producción científica en las revistas científicas.**

Existen criterios acerca de la importancia de las publicaciones científicas. Una de ellas es de la especialista Vessuri (2007) quien expresa que: "La investigación científica que no está

publicada no existe. La publicación en una revista de prestigio reconocido asegura la prioridad en la producción de un resultado, acrecienta el crédito académico de un científico, legitima su actividad y permite la existencia de sistemas de comunicación científica ligados a procesos activos de persuasión, negociación, refutación y modificación, a través de los cuales el significado de las observaciones científicas, al igual que las interpretaciones teóricas tienden a ser selectivamente construido y reconstruido en el campo científico.”

Por otra parte, Krauskopf (2005) planteó que: “El modo social para validar el conocimiento y que permite, al mismo tiempo, su difusión pública, implica un proceso riguroso que converge en la publicación de un artículo en una revista científica. La revista acredita el aporte cuya validez persiste, siempre que sea de su competencia.”

La información debe ser sujeto de promoción, transmisión, difusión, y debe estar a disposición de aquellos que la necesitan, sin lo anterior se convierte en un conjunto de signos muertos tan valiosos como todas aquellas excelentes ideas que no han sido expresadas.

La difusión y publicación de una obra permite el reconocimiento y crecimiento del prestigio de una institución universitaria, además que sin dicha difusión y promoción se corta la utilidad de lo plasmado, y se suspende su principal función que es la de transmitir del conocimiento obtenido a la sociedad y a aquellos que puedan necesitar de ella.

Después de lo expresado se puede justificar el indudable significado de las revistas científicas, y dentro de ellas, la importancia que representan los artículos que se publican, pues por décadas, científicos y editores han tenido como preocupación la baja visibilidad y la carencia de un sistema informativo propio para las revistas científicas. Además estudiando su producción científica es el único modo de respaldar y mantener su importancia como exponente de la ciencia y el conocimiento que genera la universidad contemporánea.

#### **1.4. Focos de investigación.**

En la presente investigación se hace necesario aludir al término focos temáticos de

investigación, pues estos no constituyen el objetivo de la misma, pero sí el punto de partida de la investigación, posibilitando la identificación de las temáticas trabajadas por los autores en sus investigaciones y sobre esa base se buscaron las revistas relacionadas con esas temáticas donde estos publican.

El estudio de las relaciones científicas de los investigadores como medio para conocer la estructura, tendencias y la evaluación de la indagación científica ha dado lugar al uso frecuente de dos conceptos como son: frente de investigación o "tendencia que tienen los documentos de ese área a citar mayoritariamente otros de la misma área y con fechas muy recientes" (Spinak, 1996); y el de grupo de investigación o equipo de trabajo, surgido para acometer la resolución de problemas de complejidad que requieren la intervención de especialistas en sus distintos aspectos.

Tanto en un caso como en otro no se requiere necesariamente el conocimiento personal y recíproco de los integrantes de ambos colectivos. Por lo que se centra en otros conceptos que reflejan, la personalidad de un investigador que promueve un frente de investigación novedoso (y nuestras disciplinas tienen mucho de novedad en el ámbito universitario). Denominándolo foco de investigación, se considera, por tanto, a los focos de investigación como las instituciones donde trabajan investigadores a partir de la iniciativa de un catedrático o profesor responsable de la actividad docente e investigadora, desarrollada en un departamento universitario y susceptibles de prolongarse en nuevos puntos focales a partir del traslado de alguno de ellos que va a ostentar la categoría de responsable en otra universidad. (López Yepes, 2002).

Por otra parte, los focos de investigación están constituidos por la iniciativa de determinados profesores que abren vías de investigación a través de las tutorías de trabajos de diplomas y tesis de maestría y doctorado. Cuando en esta actividad se agrupan colegas del mismo o distinto centro cabe referirse a focos institucionales de investigación.

Partiendo de la conceptualización brindada por (López Yepes; Prat Sedeño; Fernández Bajón, 2005), los cuales plantean, que "los focos temáticos de investigación se forman a partir del desarrollo de investigadores en un área temática determinada y que por lo

conocimientos adquiridos en esa esfera constituyen centros referentes a esa materia", se puede decir que permiten identificar de forma certera las temáticas trabajados por los investigadores en sus investigaciones, sirviendo de base para la medición de la productividad científica de los docentes objeto de estudio. Por lo mencionado anteriormente el estudio de los vínculos y relaciones personales e interuniversitarios establecidos entre investigadores, permite fijar el dominio del elemento que sirven para explicar el estado de la investigación.

## CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DEL ESTUDIO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

El presente capítulo expone los aspectos metodológicos que contribuyen al desarrollo exitoso de esta investigación. Se analiza la Producción Científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM, que publican sus artículos en revistas de impacto en el periodo 2003-2013. Se parte de la caracterización de la Institución, así como de la Facultad. Posteriormente se define el objeto de estudio y las fuentes empleadas para la recopilación de los datos y la metodología que contribuye al tratamiento del tema propuesto, se ofrecen las principales variables e indicadores empleados para el análisis bibliométrico de los artículos publicados en dichas revistas y por último, se exponen los principales resultados obtenidos a través de gráficos y tablas.

### II.1. Presupuestos metodológicos de la investigación.

El esfuerzo del desarrollo científico y tecnológico de un país está intermediado, directa o indirectamente por la universidad y la actividad académica e 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.

En la actualidad las universidades trabajan en tres dimensiones fundamentales: la docencia, la extensión universitaria y la investigación científica. Los profesores universitarios, de modo sistemático, participan en tareas de investigación como parte de su quehacer académico. Al igual que el ejercicio docente, 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.

### **II.1.2. Caracterización del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” (ISMMM).**

El Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM) es la principal institución académica del país en la rama Geólogo - Minera y Metalúrgica, desde su fundación en 1976 se ha convertido en un importante eslabón en el desarrollo de la Industria Cubana del Níquel.

Abarca un área de 55 662 m<sup>2</sup>, cuenta con tres Facultades Docentes que incluyen varios laboratorios como apoyo a la docencia e investigación, Residencia Estudiantil y de Posgrado, Centro de Información Científico - Técnica, Museo de Geología, Áreas Deportivas y Culturales. Se estudian las carreras de Ingeniería en Geología, Minería, Metalurgia, Ingeniería Eléctrica, Mecánica e Informática, Licenciatura en Contabilidad y Finanzas, Estudios Socioculturales y Ciencias de la Información. La universidad ofrece 17 especialidades en todas las variantes de estudio, con más de 6 mil graduados, de ellos una cifra superior a los 300 graduados extranjeros.

#### **II.2.1.1. Definición de la estructura organizacional de la Facultad de Geología- Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” (ISMMM).**

La Facultad de Geología- Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, se identifica como la Facultad con mayor porcentaje de profesores, vinculados a la docencia y a la producción, representando el 54% del total en el Instituto. Cuenta con 5 Departamentos Docentes (Geología, Minas, Informática, Matemática, y Física) y un centro de estudio (CEMA). Posee un museo de Geología y 4 laboratorios de computación para el apoyo a la docencia e investigación (un laboratorio para la carrera de Geología, Minas, y dos para Informática). Además, cuenta con: 15 grupos de estudiantes, dos vice- decanos, un administrador, dos secretarías docentes, un secretario ejecutivo, tres jefes de carrera, 15 profesores principales, un núcleo del partido,

un comité primario de trabajadores de la UJC, y dos comité de la UJC de trabajadores.

## II.2. Definición del objeto de estudio.

Para esta investigación se analizaron las publicaciones de los investigadores de la Facultad de Geología – Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, recogidas en revistas de impacto durante el período 2003-2013, clasificadas por el ministerio de educación a través de la normativa para registrar y reportar las publicaciones científicas 2010. (Ver Capítulo.1, P. 38 - 41). Con un total de 224 publicaciones en todo el período estudiado, entre estas: 80 en revistas de impacto; 34 en libros; 4 normas; 91 en CD-ROM. Estas revistas científicas, catalogadas como publicaciones de procesos científicos o tecnológicos, primarias o de investigación y también como revistas académicas en formato impreso o electrónico, por las temáticas que reflejan sus páginas, son las características que conjuntamente con lo normado por el ministerio, la convierten precisamente en revistas de impacto.

### II.2.1. Criterios de selección para el análisis del objeto de estudio.

Los criterios que se tomaron en cuenta para el análisis del objeto de estudio fueron:

- **Tratamiento temático:** se consideraron exclusivamente las publicaciones de los investigadores, recogidas en revistas de impacto durante el período 2003-2013, objeto de investigación, debido a que se encontraron publicaciones recogidas en CD-ROM, Libros y Normas, disponibles en Internet, y en el caso de los CD-ROM, en el Centro de Información Científico Técnico del Instituto. Partiendo de los focos temáticos de investigación, se identificaron las temáticas trabajadas por los investigadores y sobre esa base se buscaron revistas relacionadas con esas temáticas.
- **Período de tiempo:** se analizó un período de 10 años, comprendido entre 2003 y el 2013. Con el objetivo de homogenizar el segmento temporal en ambas muestras, pues aunque este estudio no tiene antecedentes de iguales objetivos para las revistas analizadas, sí existen otros estudios que tributaban y

complementan desde otras aristas a los objetivos propuestos en la presente investigación.

- **Disponibilidad de los documentos:** se consideró analizar las revistas de impacto clasificadas por el Ministerio de Educación Superior de Cuba en cuatro grupos plasmados en la Normativa para registrar y reportar las publicaciones científicas 2010, teniendo en cuenta su accesibilidad desde cualquier lugar (sin influir esfera geográfica alguna) mediante la disponibilidad por medio de la red de redes (Internet) y la Intranet del ISMMM para el caso específico de la Revista Minería y Geología.
- **Relevancia del estudio:** se determinó analizar la producción científica de los investigadores que publican en revistas de impacto, por la relevancia que obtienen estas en su categoría de revistas científicas y académicas, alcanzando el máximo número de artículos científicos, además de conservar un incalculable acervo de información y conocimiento científico que las convierte en revistas muy peculiares, aunque no suficientemente valoradas y validadas.
- **Repercusión científica e investigativa del estudio:** se valoró la repercusión investigativa que tendría el estudio, como investigación científica, por contar con una herramienta que ofrece un método bibliométrico que permite conocer de forma actualizada qué han producido los investigadores en revistas de impacto; obteniendo como resultado, un reconocimiento de sus investigaciones en forma de publicaciones.

### II.3. Búsqueda y acceso físico a las Revistas de Impacto.

Para acceder físicamente a las revistas de impacto se contactó primeramente con los investigadores objeto de estudio y se obtuvo la información necesaria para efectuar la búsqueda de las mismas (el Currículum Vitae de cada investigador para determinar dónde están recogidas y plasmadas sus publicaciones). Muchas de ellas se encontraban publicadas en revistas científicas de impacto en formato electrónico y otras publicaciones estaban recogidas en CD-ROM, Libros y Normas, tanto a nivel Nacional como

Internacional, disponibles en Internet, y en el Centro de Información Científico Técnico del Instituto. También los investigadores colaboraron con la entrega digital de sus Currículum Vitae. Para obtener la información se realizó una entrevista (Ver anexo 1) en los Departamentos Carrera (Geología, Minas e Informática) correspondiente a la Facultad de Geología – Minas del ISMMM.

#### II.3.1. Fuentes de información utilizadas:

- Investigadores de la Facultad de Geología – Minas.
- Currículum Vitae de los investigadores.
- Internet.
- Revistas científicas.

#### II.4. Definición de las Variables e Indicadores

Se exponen las definiciones y la operacionalización de las variables; así como de sus dimensiones y sus correspondientes indicadores.

Variable teórica: Producción científica.

Definición: "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 mejora 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)

Variable real: comportamiento de la producción de artículos científicos.

Definición: forma en que se manifiesta o refleja la producción científica universitaria en los artículos de las revistas estudiadas.

Para la realización de esta investigación se utilizaron indicadores bibliométricos pertenecientes a los Estudios Métricos de la Información, para medir la productividad científica de los investigadores objeto de estudio, estos indicadores son:

- **Productividad científica en Revistas por grupos:** cantidad de revistas de impacto por grupos

Con este indicador se adquiere la cantidad de revistas de impacto agrupadas en 4 niveles, recogidos en la Normativa para registrar y reportar las publicaciones científicas 2010, establecida por el Ministerio de Educación Superior de Cuba.

- **Productividad científica por Revistas:** cantidad de publicaciones por revistas de impacto.

Con este indicador se conoce la cantidad de números de artículos científicos publicados en revistas de impacto.

- **Productividad científica por autores:** cantidad de trabajos firmados por cada autor en el período analizado.

Con este indicador se conoce la cantidad de contribuciones hechas por cada autor en revistas de impacto en el periodo 2003 - 2013.

- **Productividad científica por año de publicación:** cantidad de contribuciones por año de publicación.

Con este indicador se obtiene la cantidad de publicaciones de los investigadores hechas en revistas de impacto por año.

- **Productividad científica por Departamentos Docentes:** cantidad de publicaciones por los departamentos docentes de Geología, Minas e Informática, pertenecientes a la Facultad de Geología – Minas, del ISMMM.

Con este indicador se obtendrá la cantidad de publicaciones por departamento carrera de la Facultad de Geología- Minas del ISMMM.

## II.5. Análisis de los resultados

Se muestran los resultados obtenidos de la investigación. Los cuales se complementan

con tablas y gráficos, que facilitarán su comprensión a partir de elementos de visualización de la información, que ayudan a obtener una visión general de los fenómenos encontrados durante la realización del estudio.

En la investigación se analizan las publicaciones generadas en el período 2003-2013, donde se comprobó que en revistas de impacto publican 21 investigadores de 49 entrevistados de la Facultad de geología- Minas del ISMMM, para este estudio se toma como muestra los investigadores que integran los Departamentos de Geología, Minas, e Informática, para un total de 56 investigadores, representando los entrevistados el 87,5% del total, las publicaciones que no se registraron es porque no se corresponden con las revistas de impacto, y los investigadores no entrevistados es por encontrarse cumpliendo misiones en el extranjero.

El punto de partida para el análisis de los datos obtenidos en el presente estudio será la apreciación de la Tabla No. 1 que muestra la Normativa para registrar y reportar las publicaciones científicas, establecida por el Ministerio de Educación Superior de Cuba en el 2010; de manera resumida, pues su contenido en totalidad se detalla en el Capítulo Teórico.

**Tabla No 1.** Normativa para registrar y reportar las publicaciones científicas 2010.

Fuente: Elaboración Propia.

Grupos	Bases de Datos por grupos.
Grupo 1.	Corrientes principal. <b>Web of Science (Wos) y Scopus.</b>
Grupo 2.	Bases de Datos Especializadas de Reconocimiento Internacional <b>(BDI).</b>
Grupo 3.	Bases de Datos Especializadas de Reconocimiento Latinoamericano <b>(BDI)</b> y otras equivalentes.
Grupo 4.	Revistas científicas cubanas certificadas por el <b>CITMA</b> y otras revistas científicas arbitradas a nivel nacional en sus respectivos países.

Seguidamente, la Tabla No 2. recoge gráficamente este proceso analítico. En él se despliegan las Revistas, Bases de Datos, los grupos y los países a los que pertenece cada revista.

**Tabla No 2.** Revistas Científicas Indizadas o Certificadas que se corresponden con los grupos establecidos por la Normativa. Fuente: Elaboración Propia.

Revistas Científicas	Indexadas o Certificadas	Grupos	País.
Boletín Geológico y Minero de España.	Indizado en la BD. Scopus de Elsevier, GeoRef.	1	España.
Physica Status Solidi (b)	Indexed in ISI Web of Science as part of the Science Citation Index (SCI) or the Conference Proceedings Citation Index (CPCI-S, for pss (c)) as well as in other major abstracting and indexing services.	1	Alemania.
Revista Geología y Minería.	Certificada por el CITMA. Indizada en: Latindex, Ulrich's Periodicals Directory, Redalyc, EBSCO Fuente Academica, Actualidad Iberoamericana, ACADEMIC SEARCH COMPLETE, CAB Abstracts Database, Directory of Open Access Journals, Journal TOCS, SciELO.	2	Cuba.
Revista Ciencias Holguín.	Indizada por CUBACIENCIA, Registro Nacional de Publicaciones Seriadas, Red de la Ciencia Cubana, LATINDEX, REDALYC y DOAJ. Se encuentra en proceso de evaluación por SciELO y Ebsco.	3	Cuba.
Revista Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo.	Registrada en la B.D. CubaCiencias. Registrada en el directorio del Latindex. Registrada en el Catálogo Nacional de		

	Publicaciones Seriadadas de Cuba.	3	Cuba.
Revista Cubana de Química.	Certificada por el <b>CITMA</b> . Indexada en <b>Publindex</b> .	4	Cuba.
Revista Caribeña de Ciencias Sociales.	Bajo la licencia de <b>Creative Commons</b> . Editada y mantenida por el Grupo eumed.net de la Universidad de Málaga.	4	España.
Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible.	Registrada en la B.D. del <b>IN-Recs</b> . Incluida en la B.D. <b>Latindex</b> . Incluida en la B.D. Bibliográfica <b>ISOC</b> . Resumida en <b>DIALNET</b> . Reconocida por él <b>DICE</b> .	4	España.
Revista Pedagogía Universitaria.	Certificada por el <b>CITMA</b> . Registrada en <b>Latindex</b> .	4	Cuba.
Revista Folletos Gerenciales.	Indizada y Resumida en el directorio <b>Latindex</b> .	4	Cuba.
Revista Ventana Informática.	Indizada en el <b>LATINDEX</b>	4	Colombia
Revista Ciencias de la Tierra y el Espacio.	Certificada por el <b>CITMA</b> . Registrada en el directorio <b>Ulrich's</b> y en el directorio <b>Latindex</b> .	4	Cuba.
Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo UPTC.	Indexada en: <b>Publindex Categoría B</b> , <b>Ebsco Premier</b> , <b>Ebsco Host</b> , <b>Proquest Prisma</b> , <b>Latindex</b> .	4	Colombia.
Revista Cimientos.	Certificada por el <b>CITMA</b> . Inscrita en el Registro Nacional de Publicaciones Seriadadas ( <b>RNPS</b> ).	4	Cuba.

En la tabla se muestran las revistas de impacto, que se identifican a partir del análisis a las publicaciones de los investigadores. Posteriormente se refleja por quiénes están certificadas o donde están indizadas cada una para determinar en qué grupo clasifican, atendiendo a lo planteado por la normativa que se toma como guía en esta investigación. Además de visualizar a qué país pertenecen.

#### **II.5.1. Principales temáticas trabajadas por los departamentos docentes de la Facultad de Geología-Minas (Focos Temáticos de Investigación).**

Resulta favorable el análisis de la variable Temática pues ofrece información de su comportamiento en el período que se aborda desde el punto de vista de la producción científica. Además ofrece una visión panorámica de los aspectos investigados en la última década.

Tomando como punto de partida en la investigación, los focos temáticos de investigación trabajados por los investigadores de la Facultad de Geología- Minas del ISMMM, se procede a identificar cuáles son las temáticas que trabajan los autores en sus investigaciones. Se muestran las temáticas por Departamento Docentes (Geología, Minas e Informática), y en orden alfabético; no se realiza por autor, para evitar la repetición de algunas temáticas que coinciden por ser investigadas por un mismo grupo de investigadores.

##### **Departamento de Geología.**

- Caracterización de rocas zeolíticas.
- Comportamiento de los elementos principales y nocivos en yacimientos lateríticos (geoquímica).
- Evaluación de riesgos por deslizamientos.
- Evaluación geotécnica de los materiales de construcción.
- Exploración de yacimientos minerales de níquel y cobalto.
- Exploración geológica de níquel y cobalto.

- Exploración geológica.
- Génesis de los yacimientos minerales.
- Geología de los yacimientos cromíferos.
- Geología de los yacimientos lateríticos de níquel y cobalto.
- Geoquímica del petróleo.
- Geoquímica y mineralogía de los yacimientos lateríticos.
- Geoquímica.
- Hidrogeología.
- Ingeniería geológica.
- Investigación de las lateritas y de las rocas ultrabases.
- La calidad de las aguas subterráneas y superficiales.
- Levantamiento geológico de los yacimientos.
- Materiales de la construcción.
- Materias primas minerales para la industria de la construcción.
- Medio ambiente.
- Metales de los grupos del platino.
- Mineralogía.
- Petrologías de las rocas.
- Prospección de los yacimientos minerales.
- Recursos minerales territoriales en función del desarrollo sostenible.
- Riesgos geológicos.
- Riesgos hidrogeológicos.
- Riesgos y vulnerabilidad sísmicos.
- Yacimientos de minerales no metálicos.

#### **Departamento de Minas.**

- Clasificaciones de escalabilidad para la elección del método de arranque de la roca.
- Canteras.
- Caracterización de las obras geomecánicas.

- Caracterización de las obras subterráneas de las minas Arsenales y Merceditas.
- Caracterización geomecánica de macizos rocosos en obras subterráneas.
- Caracterización del medio ambiental de las canteras del Este de Cuba.
- Cierre de minas a cielo abierto.
- Cierre de minas subterráneas.
- Construcción subterránea.
- Desarrollo minero sostenible.
- Determinación de las propiedades de las rocas y el macizo.
- Dirección de la calidad.
- Diseño de obras de protección para el control de erosión y arrastre de sedimentos.
- Educación ambiental.
- Equipamiento minero.
- Estudio de los métodos de arranque de las rocas.
- Estudio del agrietamiento y evaluación de la estabilidad en túneles.
- Estudio del grado de fracturación y deterioro del macizo.
- Estudios geomecánicos en Macizos Rocosos.
- Explotación minera.
- Fragmentación de las rocas.
- Fragmentación de rocas con voladuras.
- Geomecánica.
- Impacto ambiental.
- Impacto de la minería en Industria de los materiales de la construcción.
- La economía minera.
- La mecánica.
- La minería a cielo abierto.
- Laboreo y sostenimiento de obras subterráneas.
- Máquina minera.
- Materiales de la construcción.

- Medio ambiente.
- Minería artesanal.
- Optimización de la planificación minera.
- Procesos productivos.
- Producción de materiales de construcción.
- Método de arranque de las rocas durante el laboreo de excavaciones subterráneas horizontales.
- Protección del medio ambiente.
- Rehabilitación minera.
- Topografía general.
- Topografía Minera.
- Transporte minero.
- Traslado.
- Voladuras.

#### **Departamento de Informática.**

- Almacenes de datos.
- Análisis y diseños de aplicaciones informáticas para el área económica de las empresas.
- Arquitectura de computadora.
- Bases de datos.
- Comercio electrónico.
- Desarrollo sustentable.
- Eficiencia energética.
- EL MOODLE como herramienta para la gestión del conocimiento.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Gestión documental.
- Herramientas informáticas para la minería.
- Implantación de sistemas informáticos.

- Informática para la gestión medio ambiental.
- Inteligencia artificial.
- La informatización de los sistemas de información.
- Minería de datos.
- Plataforma interactiva.
- Problemas Socio-Comunitarios.
- Redes de computadoras.
- Sistema experto para la recuperación de canteras de materiales de la construcción.
- Sistemas operativos.
- Software para solución informática integral.
- Tecnología educativa.

En el listado anterior, se representan las temáticas trabajadas por departamentos carrera de la facultad objeto de estudio, evidenciándose que el departamento de Minas es el de mayor cantidad de temáticas trabajadas por sus investigadores con un total de 44 temáticas, seguido por Geología con 30 y el de menor cantidad, Informática con 23, para un total de 97 temáticas.

Después de organizados los datos primarios se realizaron los gráficos correspondientes para visualizar mejor el comportamiento de las distribuciones de frecuencia referente a cada variable.

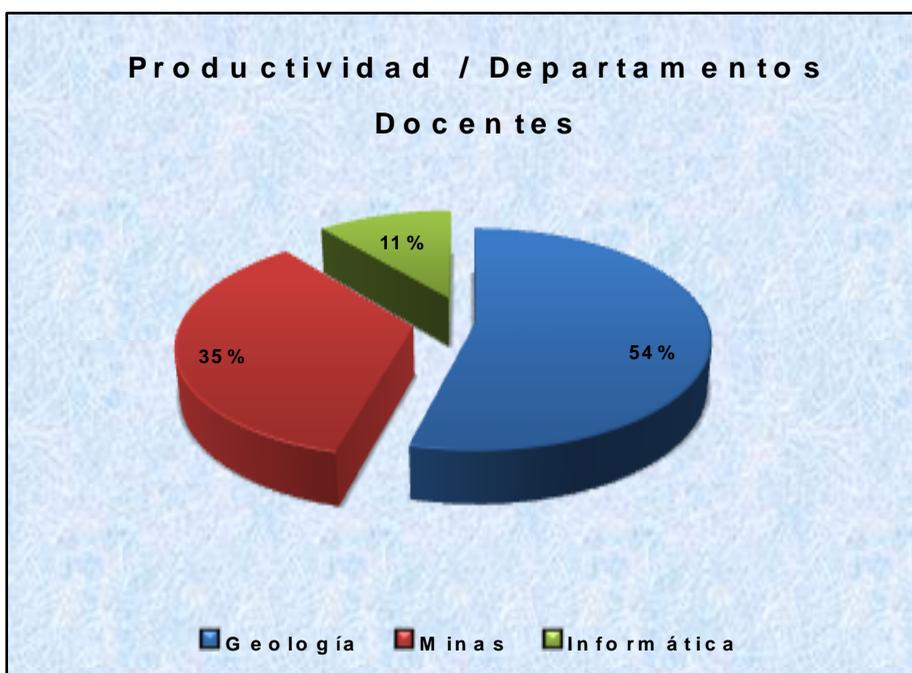
#### **II.5.2. Productividad Científica por departamentos docentes pertenecientes a la Facultad de Geología-Minas.**

El **gráfico No.5** muestra la productividad científica de los departamentos docentes, Geología, Minas e Informática de la Facultad de Geología - Minas, del ISMMM. A partir de las publicaciones realizadas por sus integrantes.

El departamento más productivo resultó ser Geología con un total de 43 publicaciones que representa el 53,75 % del total de las publicaciones analizadas en este período, seguido por el de Minas con 28, representando el 35% y el menos productivo es el departamento

de Informática con 9 publicaciones para un 11,25 % .

Se realiza una valoración crítica de los resultados obtenidos, y como elemento favorable en la producción científica del departamento de Geología, se tiene a los dos autores más productivos (Dr. Rafael M. Guardado Lacaba y el Dr. Gerardo A. Orozco Melgar). Por otra parte es bueno resaltar que este resultado alcanzado no se vincula con el mayor número de investigadores y doctores en ciencias por departamento, pues este elemento le es atribuido al departamento de minas.



**G ráfico No. 5.** Publicaciones por Departamentos Docentes de la Facultad de Geología – Minas, del ISM M M . Fuente: Elaboración propia.

### II.5.3. Productividad Científica por autores a partir del análisis de los artículos científicos publicados en revistas de impacto, en el período 2003 – 2013.

Como uno de los indicadores que este estudio métrico toma en consideración es la productividad autoral, se concibe el análisis cuantitativo de la productividad por autores, en revistas de impacto, comprendidas en el período 2003- 2013.

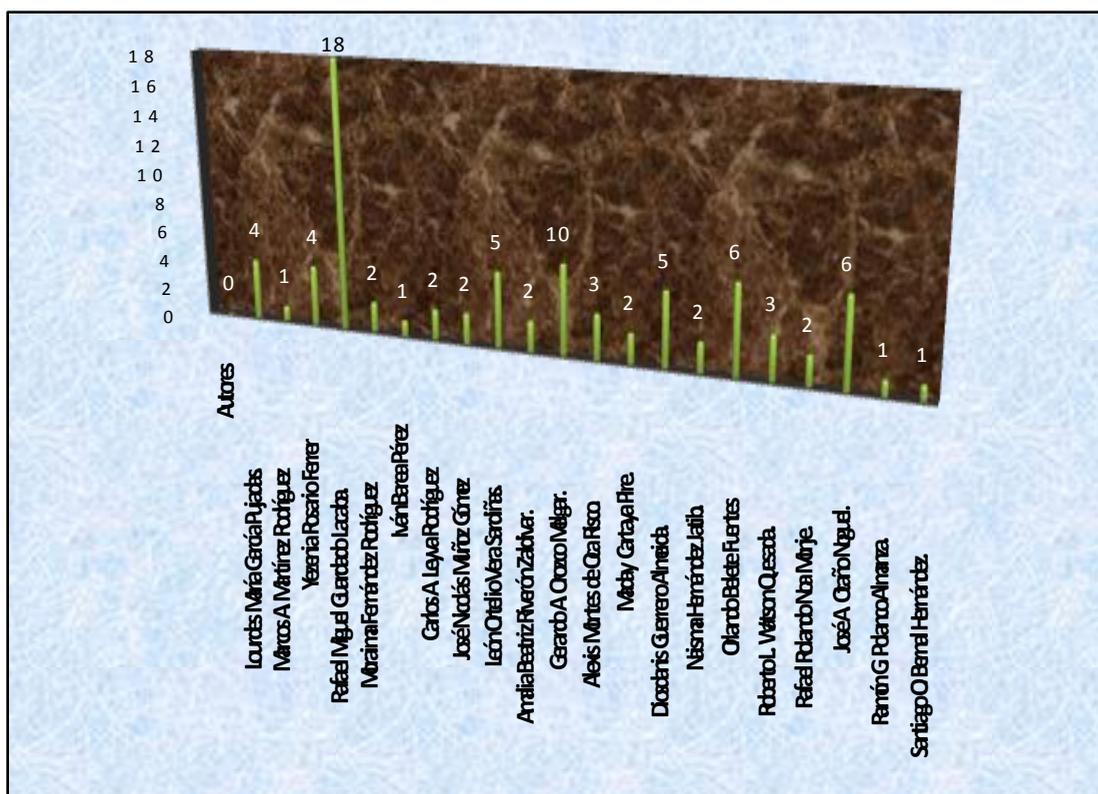
Se realiza el estudio a un total de 21 autores y coautores, en los 80 artículos analizados. Esta información nos sirve para conocer cuáles son los investigadores más productivos en el período enmarcado.

De acuerdo a la Ley de Lotka y a los niveles que esta propone, se realiza el listado de los autores, de manera que fue posible identificar los más productivos.

Para la determinación de este indicador se realiza el conteo completo, donde una misma publicación firmada por autores y coautores se le asigna a cada uno de ellos, por lo que el total de las contribuciones hechas por ellos es de 87 y el total real de artículos analizados son 80.

En el gráfico se observan los autores, identificados según su nivel de productividad científica. Se analizan los datos obtenidos, en lo que se aprecia que el investigador Rafael Miguel Guardado Lacaba (geólogo) resulta ser el más productivo dentro del campo investigativo, pues posee el mayor número de publicaciones realizadas en el período correspondiente a 2003-2013, 18 publicaciones para un 22,5 % del total de las publicaciones; seguido de Gerardo A. Orozco Melgar (geólogo), con 10 publicaciones, que representa el 12,5%.

Partiendo de los resultados obtenidos en la investigación, se tiene como características peculiares para ambos investigadores, además de ser fundadores del Instituto (1976), son unos de los Doctores en Ciencias con mayor antigüedad en la Facultad (Ver anexo 2), atribuyéndole ventajas en sus resultados científicos.



G r á f i c o N o . 3 . Productividad Científica por autores. Fuente: Elaboración propia.

### A filiación autor al

Para detectar la procedencia de los autores correspondientes a cada una de las publicaciones analizadas durante el periodo evaluado, en revistas de impacto, se procede a sus identificaciones por departamentos docentes de la facultad (Geología, Minas e Informática).

Se seleccionan y distribuyen cuantitativamente los autores de la investigación. Se realiza la caracterización de cada investigador, independientemente del Departamento Docente a que pertenezca. (Ver Anexo 2).

Evidenciándose un empobrecimiento en cuanto a los autores que realizan sus publicaciones en revistas de impacto, pues solo publican 21 del total. De estos, 8

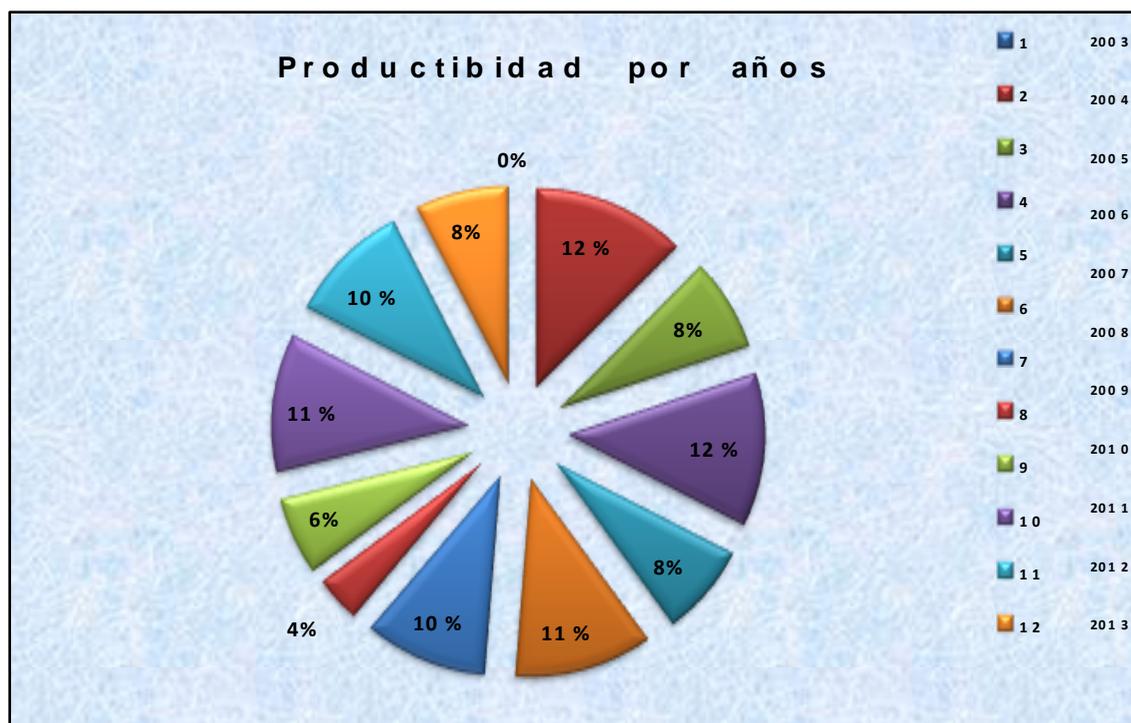
pertenecen al departamento de Geología, para un 38,10% ; 10 a Minas para un 47,61 y 3 en informática marcando el 14,29% . Los datos numéricos obtenidos reflejan que el departamento de Minas es el más productivo, pues alcanza la mayor cifra con respecto a Geología y al de Informática que es el que alcanza el mínimo porcentaje .



**Gráfico No.3.** Productividad científica por el número de investigadores que integran cada Departamento Docente .

**II.5.4. Productividad Científica por año a partir del análisis de los artículos publicados en revistas de impacto, en el período 2003 – 2013.**

Este indicador permite medir la tendencia o comportamiento de la producción científica en los años correspondientes al período que abarca esta investigación. Su análisis posibilita conocer los momentos de crisis, desarrollo y evolución de la producción científica de los investigadores del estudio en revistas de impacto. A continuación se muestra gráficamente la productividad científica por años.



**G r á f i c o N o . 4:** Productividad científica por años. Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se muestra cómo se ha comportado la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología- Minas del ISMMM por años.

De este análisis se deduce como años más productivos el 2003 y el 2005, con 10 publicaciones, representando el 12,5% del total, siendo los años 2009 y 2010 los menos productivos con un total de 3 y 5 publicaciones respectivamente, por orden ascendente, representando el 3,75% y el 6,25% del total de publicaciones enmarcadas en este período. También cabe abordar que el año 2004, 2006 y 2013 alcanzan 6 publicaciones para un porcentaje de 7,5%; también el 2008 y 2012 obtienen 8 publicaciones para un 10%; mientras que el 2007 y el 2011 lo hacen con 11 para el 11,25% .

A pesar de no constituir objetivo de la investigación, partiendo de la observación, se evidencia un aumento en el número de investigadores que alcanzan el grado científico de Doctor (a) en Ciencias comprendido en los años 2003 y 2005 y de graduados en las respectivas carreras, además es por estos años que entra en vigor el impacto de los

resultados científicos que se alcanza, independientemente de lograrse de manera individual o colectiva.

#### **1.5.5. Productividad científica en revistas por grupos.**

Atendiendo a lo regido por la normativa aplicada en el estudio, se puede apreciar que los investigadores logran insertar sus publicaciones en revistas, que dado a su valor se encuentran indizadas en Bases de Datos pertenecientes al Grupo 4, con 10 publicaciones, lo que representa el 66,7% del total, seguido por el grupo 1 y 3 con 2 publicaciones representando el 13,3% alcanzando el grupo 2 el menor porcentaje de publicaciones con un 6,7% del total, equivalente a una publicación.

Evidentemente se torna necesario conocer por qué el mayor porcentaje de los investigadores logran insertar sus publicaciones en revistas que están indizadas o certificadas en bases de datos que entran dentro del grupo 4, y no en otras pertenecientes a los demás grupos; detectando como la causa principal, la accesibilidad a la hora de publicar que tienen estas (Revistas científicas cubanas certificadas por el CITMA y otras revistas científicas arbitradas a nivel nacional en sus respectivos países), mientras que en los demás grupos se torna algo difícil debido a la política de publicación con que cuentan estos, pues son muchos más rígidos y con mayores requisitos a cumplir a la hora del envío de un artículo, característica que las sitúa y las mantienen en las bases de datos correspondientes a los tres primeros grupos.

Además en muchos casos la imposibilidad para acceder a estas revistas (revistas que están indizadas o certificadas por las Base de Datos que entran dentro del grupo 1,2 y 3) no se debe a investigaciones sin relevancia, sino a la incorrecta elección de las revistas, pues algunas revistas cuentan con sistemas de gestión electrónica lo que suele implicar procesos editoriales más ágiles que en aquellas a las que se envían los trabajos directamente por correo electrónico al editor. También entra en juego los plazos de publicación, es decir la periodicidad y el número de artículos por volumen, pues una revista con una periodicidad anual o semestral contará con plazos de publicación más elevados que una de carácter mensual o bimestral. De igual forma, algunas revistas publican muy

pocos artículos al año, por lo tanto el acceso a ellas se torna complicado, y los plazos de publicación más elevados.



**Gráfico No.1.** Productividad en Revistas de impacto por grupos. Fuente: Elaboración propia.

#### II.5.6. Productividad científica por Revistas.

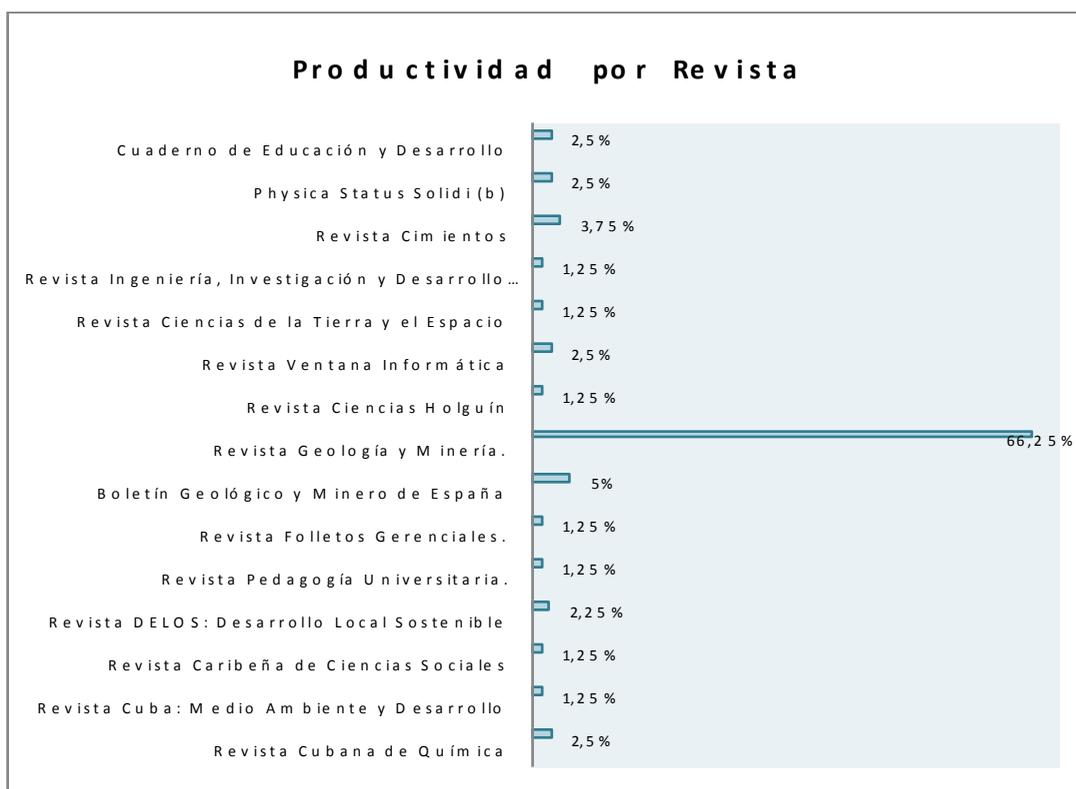
Las revistas en su condición de publicación primaria, posibilitan una continuidad en el estudio de la materia, brindan bibliografía pertinente para los temas a desarrollar, dan a conocer nuevas líneas de investigación y sobre todo permiten el intercambio y el acervo bibliográfico de la información. Las revistas científicas aportan autenticación, prestigio y una vía para salvaguardar las investigaciones con vistas a su uso por parte de las generaciones futuras.

Para analizar el comportamiento de la variable productividad por revistas se visualizan los datos que se muestran en el gráfico No.4, donde las cifras muestran el predominio cuantitativo de los artículos científicos que alcanza cada revista, en el período enmarcado.

La revista "Geología y Minería" es la de mayor porcentaje con un 66,25% al tener 53 artículos publicados en ella; seguida por la revista "Boletín Geológico y Minero" con 4

artículos para un 5% .

Resulta indispensable detenerse a valorar la revista que alcanza máximo número de artículos científicos, revista "Geología y Minería"; de esta se tiene que es una publicación científica trimestral, fundada el 9 de mayo de 1983 por el Ministerio de Educación Superior. Editada por el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. En ella se publican artículos inéditos originales, artículos de revisión y réplicas de publicaciones de la propia revista, así como otras informaciones científicas de interés a los profesionales de las geociencias, la misma es de alcance internacional.



**G r á f i c o N o . 2 .** Productividad por Revistas. Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de lo expresado anteriormente se determina las causas que la convierte en revista más productiva, con respecto a las otras. Como elemento fundamental se tiene su accesibilidad en diversos soportes, además de ser una revista editada en nuestro centro facilitándoles a nuestros investigadores el acceso y envío de artículos científicos. Posibilita

mayor accesibilidad a los autores al lograr insertarse en ella con respecto a las demás revistas. Por otra parte se tiene que la revista publica artículos científicos resultados de investigaciones de la rama geólogo –minero-metalúrgica, única de su tipo en Cuba.



## CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado se puede concluir que los estudios métricos de la información, son una herramienta de importancia para la evaluación del comportamiento de la investigación en el área de las ciencias.

Las temáticas trabajadas por los investigadores en sus publicaciones se corresponden generalmente con las líneas de investigación del Instituto y relacionadas a las características geográfica y peculiares del municipio en que se encuentra ubicada la universidad.

Actualmente la Facultad de Geología-Minas del ISMMM, cuenta con un total de 56 profesores. De ellos 21 pertenecen al departamento Minas, 15 al de Informática, y 20 al de Geología, departamento con mayor cantidad de publicaciones.

El departamento más productivo resultó ser el de Geología con un total de 43 publicaciones lo que representa el 53,75 % del total de la misma.

Se consideran los niveles de productividad establecidos por la ley de Lotka, se reconoce como autor más productivo a Rafael Guardado Lacaba con 18 publicaciones, lo que representa un 22,5 % del total de las publicaciones sobre la base del conteo completo.

Resultaron ser el 2003 y el 2005 los años más productivos y los menos productivos el 2009 y el 2010 evidenciando un descenso significativo en la producción científica.

Se registraron un total de 224 publicaciones, de ellas 80 en revista de impacto como parte de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM, a través del análisis bibliométrico a las publicaciones recogidas en el período 2003-2013.

**RECOMENDACIONES**

Elaborar un repositorio (digital) con los datos personales de los investigadores (en el marco profesional); los curriculum vitae actualizados de cada uno y las publicaciones realizadas. Con la finalidad de poner en disposición estas informaciones al servicio de los investigadores, tanto internos como externos del Instituto, con el objetivo de engrandecer las escuelas científicas personales; además de posibilitarle al docente y al estudiantado qué investigador constituye centros referentes a una materia dada (focos temáticos de investigación) y cómo acceder a sus resultados científicos.

Continuar el desarrollo de esta investigación, con la finalidad de incluir a los investigadores de la facultad de Humanidades y Metalúrgica-Electromecánica, que publican en revistas de impactos.

Crear un producto informativo que recoja los resultados científicos alcanzados por esta investigación, con el objetivo de divulgarlos; para satisfacer la necesidad que tiene un investigador de ver reconocida su tarea para continuar con ella.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUÑA, F. (2001). La calidad de las revistas científicas y el uso del Science Citation Index. *Nexos*, 18(14): 11-13.

ARAÚJO RUIZ, J.A.; ARENCIBIA JORGE, R. (2002). Informetría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos. *Acimed*. [en línea]. [Consultado: 2014 03 20]. 10 (4): 137-153 Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10\\_4\\_02/aci040402.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_4_02/aci040402.htm)

CAMI, J. (2007). "Impactología: diagnóstico y tratamiento". *Medicina Clínica*, 109 (13): 515-524.

CAMÓ, L.; et. al. (2012). "Rejecting highly cited papers: The views of scientists who encounter resistance to their discoveries from other scientists". *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (5): 734-743.

CAMPANARIO, J. M. (2002). "El sistema de revisión por expertos (Peer Review): muchos problemas y pocas soluciones". *Revista Española de Documentación Científica*, 25 (3): 267-285.

CASTRO DÍAZ, B. F. (2001). *Ciencia, innovación y futuro*. La Habana: Editorial Ediciones Especiales.

CHINCHILLA RODRÌGUEZ, Z. (2004). *Análisis del dominio científico español: 1995-2002. ISI, Web of Science*. Lorenzo VELÁSQUE RÚSTON (tutor). Tesis de Doctorado. Universidad de Granada. Departamento de Biblioteconomía y Documentación.

Ciencia. En: *Wikipedia, la enciclopedia libre*. [en línea]. [Consultado: 2014 02 25]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencia\\_cient%C3%ADfica](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencia_cient%C3%ADfica)

DAY, R. A. (1999). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington:

Organización Panamericana para la salud.

DE GUEVARA CERVERA, M. L.; et. al. (2008). Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? *Salud Uninorte*. Barranquilla, Colombia. [en línea]. [Consultado: 2014 02 20]. 24(2): 258-272. Disponible en: <[http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/salud\\_uninorte/24\\_10\\_Revision%20por%20pares.pdf](http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/salud_uninorte/24_10_Revision%20por%20pares.pdf)>

DIEST, P.J.; et. al. (2001). "Impactitis: new cures for an old disease". *Journal of Clinical Pathology*, 54 (11): 817-819.

GARFIEL, E. (2003). "The new ISI Journal Citation Reports should significantly affect the future course of scientific publication". *Current Contents*, 25 (33): 5-6.

----- (2007). "Citation analysis as a tool in journal evaluation". *Science*, 178 (4060): 471-479.

GORBEA PORTAL, S. (2006). Modelación matemática de la actividad bibliotecaria: una revisión. *Investigación Bibliotecológica*, 12 (24): 173-187.

GREGORIO CHAVIANO, O. (2004). Algunas consideraciones teórico conceptuales sobre las disciplinas métricas. *Acimed*. [en línea]. [Consultado: 2014 02 20]. 12 (5): 217-231. Disponible en: <[http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12\\_5\\_04/aci07504.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_5_04/aci07504.htm)>

----- (2008). Aplicaciones y perspectivas de los Estudios Métricos de la Información (EMI) en la gestión de información y el conocimiento en las organizaciones. *Revista AIBDA*, 29 (1-2): 115-132.

JIMÉNEZ CONTRERAS, E. (1992). Los métodos bibliométricos. Estado de la cuestión y aplicaciones. En: MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Ailín. *Estudios Métricos de la Información*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. 196 p.

JIMÉNEZ DE VARGAS, B. (2001). Aspectos teóricos sobre la productividad en

- investigación del docente universitario. *Revista Espacios*. [en línea]. [Consultado: 2014 02 20]. 13 (2): 113-121 Disponible en: <<http://www.revistaespacios.com/a92v13n519221302.html>>
- KJETIL, S.; DESMOND, C.W. (2008). "Global survey of factors influencing choice of surgical journal for manuscript submission". *Surgery*, 147 (4): 475-480.
- KNIGHT, L.V.; STEINBACH, T. A. (2008). "Selecting an appropriate publication outlet: a comprehensive model of journal selection criteria for researchers in a broad range of academic disciplines". *International Journal of Doctoral Studies*, 29 (3): 59-79.
- KRAUSKOPF, M; VERA, M.I. (2005). Las revistas latinoamericanas de corriente principal: Indicadores y estrategias para su consolidación. *Interciencia*, 20(3):144-148.
- LÓPEZ YEPES, J. (2000). La evaluación de la ciencia en el contexto de las ciencias de la Documentación. *Investigación Bibliotecológica*, 13(27):195-212.
- (2002). Focos de investigación y escuelas científicas en Documentación a través de la realización y dirección de tesis doctorales. El caso del Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad Complutense de Madrid (1983-2001). *Documentación de las Ciencias de la Información*, 25 (3): 19-54.
- LORENZO SÁEZ, Z. (2008). *Análisis del comportamiento de la investigación en Bibliotecología y Ciencias de la Información en Cuba. Estudio Métrico de las revistas Ciencias de la Información y Acimed (2000-2007)*. Ailín MARTÍNEZ RODRÍGUEZ y Yelina PIEDRA SALOMÓN (tutores). Trabajo de Diploma. Universidad de La Habana, Facultad de Comunicación.
- MALTRAS BARBA, B. (2003). Los indicadores bibliométricos. Fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia. Asturias, España: Ediciones Trea, S. p.267.
- MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, A. (2006). Indicadores cibernéticos: ¿Nuevas propuestas

- para medir la información en el entorno digital? *Acim ed.* [en línea]. [Consultado: 2014 02 20]. 14 (4): 188-207. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_4\\_06/aci03406.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci03406.htm)
- MERTON, R.K. (1997). The Matthew effect in science. *Science*, 159 (87): 197-225.
- MOED, H. (2003) *Indicators of research performance: applications in university research policy. Handbook of quantitative studies of science and technology.* Amsterdam: North - Holland. p.177 - 192.
- MORALES MOREJON, M. (1995). La bibliotecología, la ciencia de la información y sus disciplinas instrumentales: su alcance conceptual. *Ciencias de la Información*, 26(2): 70-88.
- (2004). Importancia de la Informetría para la formulación de la política general sobre información científica y técnica nacional. *Ciencias de la Información*, 17 (3): 43-52.
- MORIARTY, M.F. (2007). *Science Writing through Critical Thinking.* Burlington: Jones and Bartlett Publishers. Neill, Ushma S. "How to write a scientific masterpiece". *Journal of Clinical Investigation*, 117 (12): 3599-3602.
- NÚÑEZ JOVER, D. J. (2003). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar.* La Habana: Editorial Félix Varela. p. 245.
- (2007). De la ciencia a la Tecnociencia: pongamos los conceptos en orden. En: *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar.* 2 ed. La Habana: Editorial Félix Varela. p. 19.
- PÁEZ, D; SALGADO, J. F. (2007). *Indicadores de productividad científica: Implicaciones para la evaluación de la psicología española.* [en línea]. [Consultado: 2014 02 20]. Disponible en: <<http://www.uv.es/seoane/boletin/previos/N97-7.pdf>>

- PIEDRA SALOMÓN, Y. (2005). *La investigación de la Comunicación Social en Cuba. Estudio informétrico de las tesis de diploma y de grado. Período 1994-2004*. Ailín MARTÍNEZ RODRÍGUEZ (tutor). Trabajo de Diploma. Universidad de La Habana. Facultad de Comunicación.
- PONJUAN DANTE, G. (2006). *Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones*. 2 ed. La Habana: Editorial Félix Varela. p. 222.
- RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, M. C. (2001). *Estudio bibliométrico como herramienta para la valoración y medición de los resultados de la actividad informativa: Estudio de casos de los trabajos de diploma del curso 2000/2001 del ISP "Manuel Ascunce Domenech"*. Ponencia presentada en el VI Taller de Bibliotecas Universitarias de Iberoamérica. [en línea]. [Consultado: 2014 03 22] La Habana: DICT. Disponible en: [http://www.dict.uh.cu/PonenciasVITaller\\_Comisi3n\\_5.asp#top](http://www.dict.uh.cu/PonenciasVITaller_Comisi3n_5.asp#top)
- ROSSNE, M.; et. al. (2007). "Show me the data". *Journal of Cell Biology*, 179 (6): 1091-1092.
- ROVALO, M. L. (2001). Revistas científicas electrónicas. *Revista Biblioteca Universitaria*, 1 (2): 59-64.
- RUIZ SUÁREZ, Y; MANCEBO PÉREZ, Y. (2000). *La Producción Científica de América Latina y el Caribe en Ciencias de la Información representada en la base de datos Information Science Abstracts (1968-marzo de 2000)*. Radamés LINARES COLUMBIÉ y Dolores VIZCAYA ALONSO (tutores). Trabajo de Diploma. Universidad de La Habana. Facultad de Comunicación.
- RUIZ PÉREZ, R.; DELGADO LÓPEZ, E.; JIMÉNEZ CONTRERAS, E. (2010). "Principios y criterios utilizados en España por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI) para la valoración de las publicaciones científicas: 1989-2009". *Psicothema*, 22 (4): 898-908.

- SANCHO, R. (2002). Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación. *Economía Industrial*, 82 (43): 109-124. [en línea]. [Consultado: 2014 02 20] Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/11958/1/097-SANCHO.pdf>
- SPINAK, E. (1996). *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría*. Caracas: UNESCO, p. 245.
- TORRES SALINAS, D.; JIMÉNEZ CONTRERAS, E. (2010). "Introducción y estudio comparativo de los nuevos indicadores de citación sobre revistas científicas en Journal Citation Reports y Scopus". *El profesional de la Información*, 19 (2): 201-207.
- VALDÉZ PÉREZ, M.G. (2003). Estudio sobre satisfacción de intereses. *El Profesional de la información*, 22 (3): 143-150.
- VAN RAAN, A.F.J. (2001). Handbook of quantitative studies of science and technology. *Scientometrics*, 39 (2): 205-218.
- VESSURI HEBE, M.V. (2007). La revista científica periférica. El caso de Acta Científica Venezolana. *Interciencia*, 12 (3):124-134.
- WITTER, G. (1997). *Produção científica*. Campinas, SP: Editora Átom o. p.23.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ARAÚJO RUIZ, J. A.; et al. (2005). Estudio de la producción científica de los investigadores cubanos durante el período 1988-2004. *Revista CENIC Ciencias Químicas*, 35 (número especial).

Comunidad científica. En: Wikipedia, la enciclopedia libre. [en línea]. [Consultado: 2014 02 25]. Disponible en: <[http://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad\\_cient%C3%ADfica](http://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad_cient%C3%ADfica)>

CRUZ BARANDA, S. y FUENTES GONZÁLEZ, H. C. (2003). *La excelencia del capital humano en las universidades cubanas*. [en línea]. [Consultado: 2014 02 20]. Disponible en: <http://www.uo.edu.cu/ojs/index.php/stgo/article/viewFile/14502430/650>

DELGADO PÉREZ, M. (2001). *La Actividad Científico Informativa como dimensión indispensable del docente universitario contemporáneo*. [en línea]. [Consultado: 2014 02 23]. Disponible en: <<http://bibliote.idict.villaclara.cu/UserFiles/File/revista%20varela/rv1114.p>>

GESOCYT. (1994). *Problemas sociales de la ciencia y la tecnología: ensayos*. La Habana: Editorial Félix Varela. p. 279.

GLEZ, N. *¿Qué es la comunicación científica?* [en línea]. [Consultado: 2014 04 11]. Disponible en: <<http://www.nievesglez.com/2008/12/qu-es-la-comunicacion-cientifica.html>>

GORBEA PORTAL, S. (1998). *Modelación matemática de la actividad: una revisión. Investigación Bibliotecológica*. [en línea]. [Consultado: 2014 01 27]. 12(24): 27-40. Disponible en: <<http://www.ejournal.unam.mx/biblio/vol12-24/1B102402.pdf>>

JIMÉNEZ DE VARGAS, B. (1993). Productividad científica en investigación del docente universitario. *Revista Espacios*. [en línea]. 14(3): 78-85. [Consultado: 2014 02 21]. Disponible en: <<http://www.revistaespacios.com/a93v14n41931403.html>>

LÓPEZ ORNELAS, M.; et al. (2003). *Un nuevo formato para acceder a la comunicación científica: las revistas electrónicas*. [CD-ROOM]. Comunicación presentada en el

Tercer Congreso Internacional de Educación. Mexicali, Baja California.

LÓPEZ YEPES, J. (2002). Focos de investigación y escuelas científicas en Documentación a través de la realización y dirección de tesis doctorales. El caso del Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad Complutense de Madrid (1983-2001). *Documentación de las Ciencias de la Información*, 29 (25): 19-54.

----- (2003). Propuesta de método para evaluar trabajos científicos mediante el análisis cualitativo de citas. *El Profesional de la Información*, 12 (6): 467-471.

LOTKA, A.J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *J Washington Acad Sci*, 16 (12): 317-323.

MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, A., comp. (2004). *Estudios Métricos de la Información: Selección de Lecturas*. La Habana: Editorial Félix Varela.

MERAZ, J. (2005). La importancia de las revistas científicas "pequeñas". En LÓPEZ ORNELAS, M.; CORDERO, G. *Un intento por definir las características generales de las revistas académicas electrónicas*. [en línea]. [Consultado: 2014 05 17]. Disponible en: <http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/libros/index.html.p.7>.

MILANÉS GUIADO, Y; et. al. (2008). Los estudios de evaluación de la ciencia: aproximación teórico-métrica. *Acim ed*, 18 (6): 203-217.

MORALES MOREJON, M. (1995). La bibliotecología, la cienciología y la ciencia de la información y sus disciplinas instrumentales: su alcance conceptual. *Ciencias de la Información*, 26 (2): 70-88.

MORALES MOREJÓN, M. (2004). Importancia de la Informetría para la formulación de la política general sobre información científica y técnica nacional. *Ciencias de la Información*, 17 (3): 43-52.

NÚÑEZ JOVER, D. J. (2007). Comunidades científicas, ethos y paradigmas. En: *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar*. 2 ed. La Habana: Editorial Félix Varela. p. 79-102.

----- (2007). De la ciencia a la Tecnociencia: pongamos los conceptos en orden. En: *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar*. 2 ed. La Habana: Editorial Félix Varela. p. 19.

ORTIZ NUÑEZ, R. (2011). *Estructuración de las escuelas científicas personales del ISMMM. Un estudio de productividad científica*. Adys DALMAU MUGUERCIA (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

OTLET, P. El Tratado de Documentación. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. p. 431.

PERELLÓ CABRERA, J. L. (1986). Modelación matemática en el estudio bibliométrico de la información especializada. *Actualidades de la Información Científica y Técnica*, 1 (126): 79-90.

Revista *F@ro*. (2007). [en línea]. 2 (5): 1-12. [Consultado: 2014 02 20]. Disponible en: <[http://Upla%202007/faro/public\\_html/02\\_monografico/05\\_lopez.htm](http://Upla%202007/faro/public_html/02_monografico/05_lopez.htm)>.

RUSSELL, J. M. *La comunicación científica a comienzos del siglo XXI*. [en línea] [Consultado: 2014 02 26]. Disponible en: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/rusell.pdf>>

SANCHO, R. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la Ciencia y la Tecnología. Revisión bibliográfica en *Revista española de Documentación Científica*, 13 (3-4): 842-865.

SETIÉN QUESADA, E. (1996). El objeto de estudio de las disciplinas bibliológico informativas y su enfoque en la Biblioteca Nacional José Martí de Cuba. *Investigación Bibliotecológica*. [en línea]. 10 (21): 7-13. [Consultado: 2014 02 20]. Disponible en: <[www.ejournal.unam.mx/ibi/vol10-21/IB1001002102.pdf](http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol10-21/IB1001002102.pdf)>

SPINAK, E. (1996). Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría. Caracas: UNESCO, p. 245.

----- (2001). Indicadores científicos. *Acimed*, 9 (Supl.): 42-9. [Consultado: 2014 04 18]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352001000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352001000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

TORRES SALINAS, D. y CABEZAS CLAVIJO, Á. (2013). Cómo publicar en revistas científicas de impacto: consejos y reglas sobre publicación científica. *EC3 Working Papers*, N° 13. Universidad de Granada: 1-16.

**ANEXOS****Anexo 1****Guía de entrevista:**

La presente entrevista es de vital importancia, se realiza con el objetivo de identificar los focos temáticos de investigación, así como las relaciones establecidas entre los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM.

Su finalidad es medir su productividad científica en revista de impacto y como parte de los resultados se mostrará la productividad científica de los investigadores de la Facultad de Geología-Minas del centro por publicaciones realizadas en el período 2003-2013.

Solicitamos su colaboración, imprescindible para el desarrollo exitoso de esta investigación.

**Focos temáticos de investigación:** se forman a partir del desarrollo de investigadores en un área temática determinada y que por los conocimientos alcanzados en dicha esfera, se convierten en centros referentes a esas materias.

**Preguntas:**

1. Nombre y Apellidos.
2. Correo electrónico.
3. ¿Cuántos años de trabajo tiene usted en el ISMMM?
4. ¿A qué departamento pertenece actualmente?
5. ¿Cuáles su grado científico?
6. ¿En qué año se graduó de Ing., Máster o Doctor?
7. ¿En qué Universidad?
8. ¿Cuáles es el tema de su tesis de grado, maestría o doctorado?

9. ¿Qué temáticas ha trabajado y trabaja? (Focos temáticos de investigación)
10. Puede mencionar algunas revistas en las que más pública.
11. ¿Qué criterios toma en consideración para escoger una revista científica?
12. ¿Qué es para usted una revista de impacto?
15. ¿Qué temáticas trabaja en conjunto con otros investigadores del centro. Decir las temáticas y los nombres de los investigadores que trabajan en ella.
16. ¿Cuáles su categoría docente?
17. Necesito me facilite su Currículum Vitae para evaluar cómo se han comportado sus publicaciones científicas. (Actualizados).
18. Alguna acotación o sugerencia con respecto a la investigación que se propone.

Muchas Gracias.

**Anexo 2.**

Caracterización de los investigadores actuales de la Facultad de Geología-Minas del ISMMM. Síntesis curricular

**Departamento de Geología.**

**Iván Barea Pérez.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 2008. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, con 6 años de experiencia en la docencia e investigación científica en la Educación Superior.

Especialidad: Geoquímica. Cuenta con varias investigaciones realizadas, participación en eventos, publicaciones de artículos científicos en la Revista de Geología y Minería del ISMMM. Domina el idioma Español (materno), Inglés y el Portugués. Categoría Docente: Instructor. E-mail: [ibperez@ismm.edu.cu](mailto:ibperez@ismm.edu.cu)

**Carlos Alberto Leyva Rodríguez.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 1982. Doctor en Ciencias Geológicas, 1996. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia profesional en la docencia e investigación científica en la Educación Superior, 31 años.

Obtuvo resultados relevantes y premios en investigaciones. Elegido como Miembro de la Sociedad Cubana de Geología y Minería, Miembro de la Sociedad Española de Defensa del Patrimonio Geológico - Minero, Miembro de la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba. (UNAICC). Miembro de la Comisión de Grados Científicos del ISMMM (2001-2009), Miembro del Comité académico de la maestría de Geología del ISMMM, y Miembro de la COPEP. MES. (2002-2005). Representante para la carrera de Ingeniería geológica del Proyecto ALFA-TUNING. América Latina- Europa, sobre creación de un espacio común en la Educación Superior. Decano de la Facultad de Geología y Minería. (2007-2009). Asesor de posgrado del ISMMM. Obtuvo resultados relevantes en la investigación.

Realizó varias publicaciones en toda su trayectoria profesional. Categoría Docente: Titular. E-mail: [cleyva@ismm.edu.cu](mailto:cleyva@ismm.edu.cu)

**Roberto Claro Sánchez.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 2006. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia laboral: 2 años, en la docencia de pregrado y en la investigación en la rama geológica. Ha trabajado en diferentes proyectos de investigación con la empresa Moa-Níquel. Categoría Docente: Instructor. E-mail: [rksanchez@ismm.edu.cu](mailto:rksanchez@ismm.edu.cu)

**Diolis Guerra Santiesteban.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 2011. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia laboral: 1 año. Línea de investigación: Levantamiento geológico de los yacimientos de la Empresa Pedro Soto Alba. Categoría Docente: Adiestrado. E-mail: [dguerra@ismm.edu.cu](mailto:dguerra@ismm.edu.cu)

**Andro Hernández Zaldívar.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 2012. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Cuenta con tres investigaciones desarrolladas. Lenguaje que domina: español. Categoría Docente: Adiestrado. E-mail: [ahzaldivar@ismm.edu.cu](mailto:ahzaldivar@ismm.edu.cu)

**Liuska Fernández Diéguez.** Titulación: Ingeniera Geóloga, 2011. Profesora de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Graduada como la estudiante más integral en Cultura, Residencia estudiantil e Investigación en la facultad y como graduada más integral del curso 2011 del Instituto. Actualmente se desempeña como Miembro del Comité municipal de las UJC para atender las BTJ; Presidenta de la Sociedad Cubana de Geología en el ISMMM; Secretaria Ejecutiva de la Sociedad Cubana de Geología en la Filial de Moa y Jefa de la Disciplina de PPD en la Carrera de Geología. Categoría Docente: Adiestrada. E-mail: [lfernandez@ismm.edu.cu](mailto:lfernandez@ismm.edu.cu)

**José Nicolás Muñoz Gómez.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 1964. Doctor en Ciencias Geológicas, 1997. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Posee 40 años de experiencia en la docencia universitaria, investigación científica y dirección académica.

Especialidad: Geología y prospección de yacimientos minerales – Microscopía de menas.

Se destaca en los Cargos Docentes Desempeñados: Jefe del Departamento de Yacimientos Minerales (1975-1976). Decano de la Facultad de Geología y Geofísica (1977 – 1985). Jefe del Laboratorio de Microscopía de Menas (1978). Jefe de la Disciplina Geología Aplicada (1978 – 1986) y Decano de la Facultad de Geología y Minería (1998 – 2002).

Línea de investigación actual: Participación en la ejecución de proyectos de geología y exploración en los yacimientos lateríticos cubanos de la Empresa Moa-Nickel S. A. Pedro Sotto Alba, Moa, Cuba. Posee una ardua experiencia internacional con más de 8 países visitados, entre los que se destacan: Alemania, Ecuador, Angola, Canadá, Colombia, Brasil, Panamá y República Bolivariana de Venezuela, entre otros. Cuenta con varios artículos científicos, publicados tanto en libros como en revistas. Ha recibido varias distinciones y reconocimientos, entre los más destacados se encuentra el recibido en el 2012 y 2013 (Premio del Rector por el mayor aporte en divisas al ISMMM). Idiomas que conoce: español (materno), portugués e inglés. Categoría Docente: Titular, Consultante. E-mail: [jn.munoz@ismm.edu.cu](mailto:jn.munoz@ismm.edu.cu)

**León Ortelio Vera Sardiñas.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 1977. Doctor en Ciencias Técnicas, 2002. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Línea de investigación: Geología y Prospección de Yacimientos Minerales Sólidos. Experiencia laboral: 36 años de experiencia en la docencia universitaria, investigación científica y dirección académica.

Poseía una ardua experiencia internacional con más de 6 países visitados. Contaba con méritos y categorías otorgadas. Fallece en el mes de diciembre del 2013, después de haberse terminado el estudio. Su condición de profesional, educador, e investigador intachable es hoy ejemplo a seguir por todos los docentes y estudiantes de la facultad de Geología – Minas. Categoría Docente: Titular.

**Beatriz Amalia Riverón Zaldívar.** Titulación: Ingeniera Geóloga, 1991. Máster en ciencias en Geología, 1997. Profesora del Departamento de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia profesional: 20 años. Asignaturas

impartidas: Ingeniería geológica. Mecánica de rocas y suelos. Geología general I, Geología General II, Levantamiento geológico I y computación I. Dibujo Geológico Básico. Hidrogeología general, Hidrogeología para mineros. Exploración y evaluación de acuíferos. Cuenta con varias publicaciones realizadas en revistas y libros. Categoría Docente: Auxiliar. E-mail: [briveron@ismm.edu.cu](mailto:briveron@ismm.edu.cu)

**Gerardo Antonio Orozco Melgar.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 1975. Doctor en Ciencias Geológicas, 1987. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencias en la docencia de la Educación Superior: 38 años. Ha realizado publicaciones.

Imparte las asignaturas relacionadas con estas temáticas (Cristalografía, Mineralogía, Mineralogía Óptica, Métodos de investigación de minerales, Petrología Sedimentaria y Petrología metamórfica. Además ha impartido las asignaturas de Estratigrafía y sedimentología y Geología histórica.

Ha ocupado diversas responsabilidades de dirección entre ellas, Jefe de la Carrera de Geología del ISMMM; Jefe del Departamento de Cristalografía-Mineralogía; Jefe de Laboratorios; Jefe del Departamento de Ciencias Geológicas Básicas, (1990 – 1996); Decano de la Facultad de Geología, (1996 – 2002); coordinador de la Maestría en Geología y es miembro de su Comité Académico; Vicerrector Docente. Es miembro de la Comisión Nacional de la Carrera de Geología, del Consejo Científico del ISMMM y de la Comisión de Grados Científicos del ISMMM, así como del Tribunal permanente de Grados Científicos para Geología y Geofísica de la República de Cuba.

Posee una ardua experiencia internacional con más de 8 países visitados, entre estos se destaca: Alemania, con el mayor número de visitas realizadas. Cuenta con varios artículos publicados. Idiomas que conoce: alemán, inglés. Categoría Docente: Titular. E-mail: [gorozco@ismm.edu.cu](mailto:gorozco@ismm.edu.cu)

**Yurislely Valdés Mariño.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 2006. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia Profesional: 5

años. Jefe de la Disciplina Geofísica del Departamento de Geología.

Ha realizado varias publicaciones. Posee premios significativos como: premio del Rector en la categoría de joven más integral menor de 35 años, (diciembre 2010); premio tiza de Oro y Alma mater (diciembre 2010); premio del rector en la categoría, profesor guía, trabajo educativo y profesor más integral del ISMMM (diciembre 2011); premio Alma Mater (diciembre 2011); premio del Rector en la categoría de profesor más integral y trabajo docente educativo (diciembre 2012); premio Alma Mater (diciembre 2012). Categoría Docente: Asistente. E-mail: [yvaldes@ismm.edu.cu](mailto:yvaldes@ismm.edu.cu).

**Rafael Miguel Guardado Lacaba.** Titulación: Ingeniero Geólogo, 1970. Doctor en Ciencias Geológicas y Minas, 1984. Profesor de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Años de experiencia en la docencia: 48 años.

Líneas de investigación: Evaluación, prevención, reducción y gestión de riesgos, Geotecnia y cimentaciones. Ingeniería de Rocas y Suelos. Ingeniería Geológica y el Ordenamiento Territorial. Evaluación y estabilización de laderas y taludes, riesgos por deslizamientos, vulnerabilidad sísmica, micro regionalización sísmica. Ingeniería Geodinámica y Ambientales. Ingeniería Geotecnia y Geomecánica, Hidrogeología. Riesgos naturales y ambientales. Recursos naturales. Cimentaciones y estructuras de contención. Tratamiento de mejora y refuerzo del terreno. Excavaciones y túneles. Geotecnia portuaria y de costas: muelles de atraque, plataformas petrolíferas, diques, dragados. Reconocimiento del terreno: estudios geotécnicos. Control de calidad de materiales. Captación de aguas, presas y diques de materiales sueltos. Recuperación de aguas contaminadas: suelos y acuíferos. Estudios de impacto ambiental. Ubicación, construcción y sellado de vertederos. Encauzamiento fluvial. Estudio de áreas inundables. Evaluación de la calidad de las aguas. Evaluación, explotación y gestión de recursos minerales, y de aguas subterráneas. Gestión racional de los recursos hídricos.

Cargos desempeñados: Profesor Consultante y Principal; Director de Información Científico-Técnica; Jefe de Departamento de Ciencias Geológicas Aplicadas; Decano de la Facultad de Geología y Geofísica; Director del Centro de estudio del Medio Ambiente

(CEMA); Vice Rector de Investigaciones y Postgrado del ISMMM; Director de Relaciones Internacionales; Profesor Principal; Coordinador Internacional de la Red Temática de CYTED XVIII B. Ha impartido cursos internacionales. Cuenta con participaciones en: eventos internacionales; proyecto de I+D financiados en convocatorias públicas nacionales y/o internacionales; contratos de I+D de especial relevancia con empresas y/o administraciones nacionales y/o internacionales.

Posee varias publicaciones, su mayoría en la Revista Minería y Geología, certificada por el CITMA. Además de haber publicados libros.

Ha recibido reconocimientos nacionales e internacionales por su actividad educativa e investigativa. Idiomas que domina: castellano, español; inglés; ruso y portugués. Categoría Docente: Titular, Consultante. E-mail: [rguardado@ismm.edu.cu](mailto:rguardado@ismm.edu.cu)

**Moraima Fernández Rodríguez.** Titulación: Ingeniera Geóloga, 1981. Master en Geología Ambiental, 2003. Profesora de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Especialista en Investigaciones de Químicas y de Medio Ambiente. Cuenta con 33 años de experiencia laboral y de investigación en la Educación Superior.

Línea de investigación: Hidrogeología. Participación en Eventos Científicos Nacionales e Internacionales. Cuenta con varias publicaciones. Idiomas que conoce: español e inglés. Categoría Docente: Asistente. E-mail: [mfernandez@ismm.edu.cu](mailto:mfernandez@ismm.edu.cu)

**Daimara Jiménez Mejías.** Titulación: Ingeniera Geóloga, 2012. Profesora de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia laboral: 1 año. Trabaja la temática de Geoquímica del Petróleo. Categoría Docente: Adiestrada. E-mail: [djimenez@ismm.edu.cu](mailto:djimenez@ismm.edu.cu)

**Yexenia Viltres Milán.** Titulación: Ingeniera Geóloga, 2010. Profesora de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Presenta 4 años de experiencia, como técnico geólogo en adiestramiento. Línea de investigación: Evaluación de riesgos por deslizamientos. Categoría Docente: Instructora. E-mail:

[yvmilán@ismm.edu.cu](mailto:yvmilán@ismm.edu.cu)

**Lisandra Donal Sánchez.** Titulación: Ingeniera Geóloga, 2012. Profesora de la carrera de Geología del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia laboral: 2 años. Trabaja la temática de Comportamiento de los elementos principales y nocivos en yacimientos lateríticos (geoquímica). Categoría Docente: Adiestrada. E-mail: [ldsanchez@ismm.edu.cu](mailto:ldsanchez@ismm.edu.cu)

#### **Departamento de Minas.**

**Alexis Montes de Oca Risco.** Titulación: Ingeniero en Minas, 2006. Master en Ciencias, 2012. Profesor de la carrera de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencia laboral: 6 años. Idiomas que domina: español e inglés.

Líneas de investigación: Explotación de Yacimientos Lateríticos, Explotación de Materiales de Construcción, Rehabilitación de áreas minadas por la minería. Obtuvo el premio de Forjadores del Futuro de la UJC (2010) y el premio del rector en la categoría de joven más integral menor de 35 años, (2011).

Ha realizados publicaciones y ha participado en eventos. Categoría Docente: Asistente. E-mail: [amontes@ismm.edu.cu](mailto:amontes@ismm.edu.cu)

**Ana Caridad Che Viera.** Titulación: Ingeniera en Minas, 1982. Master en Ciencias Técnicas, 2000. Profesora de la carrera de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Especialidad: Topografía. Años de experiencia como profesora: 32 años. Idiomas que domina: español, ruso, inglés y portugués. Cuenta con publicaciones e investigaciones realizadas, participación en eventos y congresos. Además ha sido miembro del grupo de investigación del departamento y miembro de la UNAICC en proyectos comunitarios. Categoría Docente: Auxiliar. E-mail: [ache@ismm.edu.cu](mailto:ache@ismm.edu.cu)

**Diosdanis Guerrero Almeida.** Titulación: Ingeniero en minas, 1995 y de Doctor en

Ciencias Técnicas, 2003. Profesor de la carrera de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Años de experiencia laboral: 16 años. Idiomas que domina: español, ruso, inglés y portugués

Responsabilidades asignadas: Jefe de las Disciplinas de: Tecnología de Explotación de los Recursos, y PPD; Jefe de Departamento de Minas; Jefe de variables para la acreditación de Excelencia de la carrera de minería; Director de Relaciones Internacionales del ISMMM; Vicedecano de Ciencia y Técnica de la Facultad de Geología y Minería; Vicedecano Docente de la Facultad de Geología y Minería; Decano de la Facultad de Geología y Minas del ISMMM; Director de Recursos Humanos del ISMMM y Vicerrector de Extensión y Comunicación del ISMMM.

Pertenece a la asociación nacional de Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de Cuba, (UNAIIC). Cuenta con participaciones en proyectos y eventos. Posee publicaciones de artículos científicos. Además de Cuba, ha expuesto los resultados de su investigación en España, Portugal, Argentina, Brasil, Perú, Argentina, Guatemala, Ecuador, Venezuela, Bolivia. Premios y distinciones recibidas: Premio del Rector, Profesor más destacado en la Defensa, (1998); Sello Forjadores del Futuro, Cuba, (2000). Vanguardia Provincial del SINTECD, Moa, Holguín, Cuba, (2001). Premio de ciencia y técnica por el resultado al mayor aporte al medio ambiente, ISMMM, Moa, Holguín, Cuba, (2004). Categoría Docente: Auxiliar. E-mail: [dguerrero@ismm.edu.cu](mailto:dguerrero@ismm.edu.cu)

**Maday Cartaya Pire.** Titulación: Graduada de Ingeniera en Minas, 1994; de Master en Geomecánica, 1996 y de Doctora en Ciencias Técnicas, 2002. Profesora de la carrera de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Líneas de investigación que desarrolla: Estudios geomecánicos en Macizos Rocosos, evaluación de la estabilidad en obras subterráneas.

Cuenta con publicaciones, participación en eventos y varios proyectos, entre los proyectos sobresalientes se encuentran: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las estructuras de la planta de amoníaco del Puerto Moa, (CESIGMA SA – MINBAS-

ISMMM), (2009). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las estructuras de la termoeléctrica de la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara, (CESIGMA SA – MINBAS- ISMMM), (2009). Evaluación de la estabilidad de los túneles populares del municipio Moa (TOM – ISMMM), (2008- 2011).

Reconocimientos y distinciones: Premio Provincial de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), (2004). Reconocimiento de la Asamblea Municipal del PP de Moa por los estudios de Riesgos en la Industria del Níquel, (2008 -2009).

Ha desempeñado el cargo de Decana de la Facultad de Geología y Minería del ISMMM. Otras actividades relevantes que desenvuelve: Miembro del comité académico de la maestría de Minería y del Doctorado en Minería. Miembro del comité académico de especialidad de explotación de yacimientos lateríticos. Miembro de la Comisión nacional de la Carrera de Ingeniería de Minas. Asesora del PNF en Geociencias en el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, República Bolivariana de Venezuela, (2009). Es miembro del Comité académico de la Maestría en geotécnica en la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde impartió el curso de postgrado y seminario sobre “construcción de túneles” (2010).

Categoría Docente: Auxiliar. E-mail: [mcartaya@ismm.edu.cu](mailto:mcartaya@ismm.edu.cu)

**Mayda Ulloa Carcassés.** Titulación: Ingeniería en Minas, 1977. Dra. en Ciencias Económicas, 1989. Profesora de la carrera de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Años de experiencia como profesora: 31 años de experiencia en la docencia de pre y posgrado y la investigación en la rama minera.

Ha trabajado en el diseño e implementación del Plan de Estudio C, C Perfeccionado y D de la carrera Ingeniería de Minas y en el diseño de maestrías y especialidades.

Cargos Desempeñados: Profesora Titular del Departamento de Minería en el ISMMM. Jefa del Departamento de Minería por dos ocasiones (1978-1981) y (1998-2002). Jefa Departamento de Contabilidad y Finanzas.

Investigaciones realizadas en los últimos años: Incidencia de los Túneles Populares

sobre el Medio Ambiente del Municipio Moa (2006-2009). Perfeccionamiento de la Estrategia Curricular de Formación Ambiental para la carrera de ingeniería de Minas (2007). Estrategia Curricular para la Formación Económica del Instituto Superior minero Metalúrgico de Moa. (2006-2007).

Cuenta con publicaciones, participaciones en eventos y proyectos. Además de Medallas y Premios: Cuadro destacado del MES, del municipio de Moa y el ISMMM. Distinción Especial del Ministro de Educación Superior de Cuba, Trabajo científico metodológico (2009). Premio Destacado del Fórum Nacional de Ciencia y Técnica. Tres premios provinciales del CITMA. Vanguardia Nacional del SNTED. Especialista de Alto Nivel de la UNAICC. Economista Destacado de la ANEC. Entre otros.

Categoría Docente: Titular. E-mail: [mulloa@ismm.edu.cu](mailto:mulloa@ismm.edu.cu)

**Naisma Hernández Jatib.** Titulación: Ingeniera Mecánica, 2006. Master en Ciencias, 2012. Profesora de la carrera de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Experiencias como profesora: 3 años. Especialidad: Ingeniería Mecánica.

Cursos y Materias Impartidas a nivel de Pregrado: Mecánica Teórica y Resistencia de los materiales. Profesora de la disciplina, Explotación de los recursos del macizo. Ha impartido las asignaturas de: Computación (para Ingeniería Mecánica), Mecánica Teórica y Resistencia de los materiales (para Ingeniería de Minas), Desarrolla investigaciones relacionadas con los criterios de elección del método de arranque de las rocas.

Ha realizados proyectos de investigación, publicaciones científicas e investigaciones. Idiomas que domina: español (Lengua materna). Inglés (Nivel medio). Francés (Nivel medio).

Categoría Docente: Asistente. E-mail: [nhjatib@ismm.edu.cu](mailto:nhjatib@ismm.edu.cu)

**Orlando Belete Fuentes.** Titulación: Graduado de técnico medio en Topografía minera en Ucrania, 1979. Ingeniero en minas, 1986. Doctor en Ciencias Técnicas, 1998. Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Campo de especialización: Minería

(Topografía general, Topografía Minera, Maquinaria Minera).

Trayectoria laboral: Tornero en la fábrica de Níquel Pedro Soto Alba de Moa del (1972 - 1974). Profesor de pregrado, maestría y doctorado. Ha participado como profesor invitado en: Colombia (2004), Angola (2006) y (2007) y Venezuela (2009).

Posee publicaciones científicas en libros, revistas y folletos. Participación en proyectos y eventos. Ha recibido premios tales como: Premio del Rector, profesor más destacado en el trabajo docente educativo, (diciembre del 1998), Moa. Holguín. Cuba. Premio del Rector, profesor más destacado en el trabajo docente educativo (diciembre del 2002), Moa. Holguín. Cuba. Premio de la ACC Provincial, (2004). Premio Tiza de Oro de la FEU (2008), Moa. Holguín. Cuba. Premio Relevante en el VIII Taller de Educación patriótico-militar e internacionalista de los Centros de Educación Superior de la Región Oriental, Holguín, Cuba, (febrero del 2007). Premio RELEVANTE en el XV Fórum de Base de Ciencia y Técnica del ISMMM. Moa. Cuba (julio del 2003). Premio RELEVANTE en el XVII Fórum de Base de Ciencia y Técnica del ISMMM. Moa. Cuba (julio del 2009 y 2011). Premio del Rector al trabajo docente metodológico (2012).

Distinciones recibidas: Vanguardia Provincial del SINTECD, Moa, Holguín, Cuba, (2001). Condecoración por el XXV aniversario de fundación del ISMMM, (noviembre 2011). Distinción especial del ministro, (2012).

Actividades académicas relevantes desempeñadas: Miembro del Consejo Científico de la Facultad de Geología y Minería. Miembro del comité académico de la Maestría Minería. Miembro del comité académico del doctorado curricular de Minería. Coordinador de la Especialidad de Explotación de Yacimientos Lateríticos. Coordinador de la Maestría Topografía Minera. Coordinador de la Especialidad Explotación de materiales de la construcción, (2012). Miembro Invitado al Tribunal de Grados Científicos de Ciencias Técnicas de Cultura Física, (2003). Miembro de tribunales de exámenes de mínimo candidato. Miembro de tribunales de cambio de categoría. Profesor invitado a la UPTC de Tunja, Colombia, (2004). Profesor invitado a la Universidad Agustino Neto de Angola, (2005-2007). Secretario de la Comisión Nacional de la Carrera Ingeniería de Minas.

Categoría Docente: Titular. E-mail: [obelete@ismm.edu.cu](mailto:obelete@ismm.edu.cu)

**Roberto Lincoln Watson Quesada.** Titulación: Ingeniero en Minas, 1982. Doctor en Ciencias Técnicas Mineras, 1998. Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia docente en la Educación Superior, 32 años.

Cuenta con publicaciones científicas tanto en el extranjero como en Cuba. Cargos desempeñados: Jefe del Departamento de Minas del ISMMM, (1987), (1985), (1992 – 1994). Metodólogo de Postgrado del ISMMM, (2000 – 2001) y Miembro de la COPEP por el ISMMM. Secretario internacional de la Red CYTED XIII. D (La geomecánica en función de un desarrollo minero sustentable). Realizó trabajo de investigación y desarrollo en las cátedras de Ventilación de Minas, Protección del Trabajo y Explotación Subterránea, en el Instituto de Minas del Actual San Petersburgo y el Instituto de Investigaciones VNIMI, (1989). Presidente de la comisión Nacional de la Carrera Ingeniería de Minas. Miembro del consejo científico de la Facultad de Geología y Minas y del Consejo Científico del ISMMM. Además es miembro de la Comisión Nacional de la Carrera de Ingeniería de Minas y de la Comisión de grados científicos del ISMMM.

Categoría Docente: Titular. E-mail: [rwatson@ismm.edu.cu](mailto:rwatson@ismm.edu.cu)

**Rafael Rolando Noa Monje.** Titulación: Ingeniero en Minas, 1993. Master en Construcción Subterránea, 1996. Doctor en Ciencias Técnicas, 2003. Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia docente en la Educación Superior: 22 años.

Línea de investigación: Estudio de los métodos de arranque de las rocas, laboreo y sostenimiento de obras subterráneas, determinación de las propiedades de las rocas y el macizo, estudio del grado de fracturación y deterioro del macizo, cuenta con publicaciones y participación en eventos. Categoría Docente: Auxiliar. E-mail: [rnoam@ismm.edu.cu](mailto:rnoam@ismm.edu.cu)

**Yanetsis Chacón Pérez.** Titulación: Ingeniera en Minas, 2012. Profesora de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia en la docencia: 2 años. Asignaturas que imparte: Organización y Dirección de Empresas. Tecnología de los Materiales.

Economía de Empresas. Mecánica de Rocas II. Participación en eventos y fórum .

Reconocimientos y méritos obtenidos: Reconocimiento por la entrega y dedicación a la enseñanza de las nuevas generaciones de profesionales en las geociencias, (2013).

Categoría Docente: Adiestrada. E-mail: [ychperez@ismm.edu.cu](mailto:ychperez@ismm.edu.cu)

**Yoandro Diéguez García.** Titulación: Ingeniero en Minas, 2006. Master en Minería, 2012. Realiza el Doctorado Curricular de Minería en el tema: "Voladura de contorno durante el laboreo de excavaciones subterráneas". Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia laboral en la docencia: 7 años. Idiomas que domina: español e inglés. Cuenta con publicaciones y participación en eventos. Obtuvo la distinción Nacional "Sellos Forjadores del Futuro", (2010).

Imparte las asignaturas: Explotación a Cielo Abierto de yacimientos minerales, Fragmentación de Rocas con Explosivo y Tecnología de los Materiales. Líneas de investigación: Fragmentación de rocas con explosivos, rendimiento de equipamiento minero.

Categoría Docente: Asistente. E-mail: [ygdiequez@ismm.edu.cu](mailto:ygdiequez@ismm.edu.cu)

**José Antonio Otaño Noguea.** Titulación: Ingeniero en Minas, 1967. Doctor en Ciencia Técnicas, 1985. Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia docente en la Educación Superior: 37 años. Líneas de investigación: La mecánica y fragmentación de las rocas. Cuenta con publicaciones de artículos científicos en libros, revistas y folletos.

Actividades docentes desempeñadas: Rector, Decano de la Facultad de Minería, Presidente de la Comisión Nacional de la carrera de Minería, Miembro de la Comisión de Grados Científicos del Instituto, Miembro del Consejo Científico del ISMMM, Miembro del Consejo Científico de la Facultad de Geología y Minería del ISMMM, Coordinador del Comité Académico de la Maestría en Minería, Coordinador del Comité Doctoral del Doctorado Curricular Minería, Miembro del Comité Internacional de Organización del Congreso Mundial de Minería (1974), Fundador de la Unión Nacional de Arquitectos e

Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC), Presidente de la Junta Directiva Municipal Moa y del Ejecutivo Nacional de la Sociedad de Ingenierías de las Geociencias y Química.

Ha trabajado como Profesor Invitado en las Universidades de: Loja y Cuenca, Ecuador, Oruro en Bolivia, en el Instituto Universitario de Tecnología del Estado Bolívar y en la Universidad Politécnica Territorial de Mérida en Venezuela. En Loja, Ecuador, fue asesor para la implantación de la carrera de Ingeniería de Minas en (1990 – 1991) y de (1997 – 1998). Ha impartido un diplomado y un curso de postgrado sobre voladuras de rocas (2013) y (1993) respectivamente. En Venezuela desde el (2006 – 2009) coordinó la Maestría en Minería que se impartió en ese país y ha impartido en la misma los cursos: Propiedades de las rocas y del Macizo, y Voladura y Diseño de minas. Actualmente es coordinador de la Maestría en Minería que se imparte en la Universidad Politécnica Territorial, Estado Mérida, donde impartió los cursos Propiedades de las rocas y del macizo, y Voladura.

Durante su trayectoria en la docencia en la Educación Superior, ha obtenido varios premios entre los que se destacan los siguientes: Premio Anual del Rector al Profesor más destacado integralmente, (1993); destacado en el IX Fórum de Ciencia y Técnica, Provincia Holguín, en el de (1994) y en el de (1995); Premio Anual del Rector Profesor más destacado en el Trabajo de Doctorado, (1999); Premio Anual del Rector Profesor a Tiempo Parcial más Destacado, (2008); Premio Vector de Oro de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros, (2010); Premio Anual del Rector Profesor más destacado en Doctorado, (2010); Premio Anual del Rector Profesor más destacado en Maestría, (2010).

Categoría Docente: Titular, Consultante. E-mail: [joseot@ismm.edu.cu](mailto:joseot@ismm.edu.cu)

**Ramón G. Polanco Almanza.** Titulación: Ingeniero en Minas, 1983. Master en Explotación de yacimientos a Cielo Abierto, 1983. Doctor en Ciencias Técnicas, 1996. Profesor de la carrera de minas del ISMMM. Experiencia laboral en la Educación Superior:

16 años. Especialista de Alto Nivel de la UNAICC, (2007). Idiomas que domina: español, ruso e inglés.

Línea de investigación: Diseño de obras de protección para el control de erosión y arrastre de sedimentos. Asociaciones Profesionales a las cuales ha pertenecido: Unión Nacional Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba; Presidente del Colegio de Minería de Unión de Empresas Cubaníquel, (2006-2009); Vicepresidente Nacional División de Minería Sociedad Cubana de Geología, (2005-2009).

Ha publicado libros. Misiones en el extranjero: los países visitados en las misiones son: Instituto Politécnico de Kazajstán e Instituto de Minas de Leningrado, (URSS); Universidad Nacional de Loja; República de Ecuador; North Bay Canadá, Empresa Falconbridge; República Dominicana.

Categoría Docente: Titular. E-mail: [rpolanco@ismm.edu.cu](mailto:rpolanco@ismm.edu.cu)

**Santiago Oscar Bernal Hernández**. Titulación: Ingeniero en Minas, 1978. Doctor en Ciencias Técnicas, 1989. Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia profesional en la Educación Superior: 35 años. Especialidad: Explotación de yacimientos minerales. Cuentas con publicaciones científicas. Idiomas que domina: español (lengua materna). Inglés (nivel superior). Ruso (nivel superior).

Méritos y condecoraciones recibidas: Trabajador destacado del CEINNIQ de forma consecutiva anualmente, vanguardia municipal; Vanguardia provincial del Sindicato de la Ciencia; Experto del Níquel, (2008); Premio Tiza de Oro otorgado por la FEU del centro, (2012); Coautor de Premio del CITMA Provincial, (2013).

Categoría Docente: Titular. E-mail: [sbernal@ismm.edu.cu](mailto:sbernal@ismm.edu.cu)

**Yaneybis Cuba Ramírez**. Titulación: Ingeniera en Minas, 2008. Máster en Minería, 2011. Profesora de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencias en la docencia: 5 años. Idiomas que domina: español e inglés.

Líneas de investigación: Explotación de Yacimientos Lateríticos. Premio Tiza de Oro otorgado por la FEU, (2011). Es miembro de la dirección de la Sesión Sindical de Minería, (2012-2013), (S/G ral).

Categoría Docente: Instructor. E-mail: [ycuba@ismm.edu.cu](mailto:ycuba@ismm.edu.cu)

**Julio Montero Matos.** Titulación: Ingeniero en Minas, 1998. Máster en Gestión Ambiental, 2009. Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia en la docencia de pregrado y la investigación en la rama minera: 15 años.

Durante su trayectoria laboral en la Educación Superior, ha cumplido misión por dos ocasiones en Colombia; además se ha destacado como jefe de Departamento. Cuenta con publicaciones. Líneas de investigación: Medio ambiente y Cierre de minas.

Categoría Docente: Asistente. E-mail: [jmmatos@ismm.edu.cu](mailto:jmmatos@ismm.edu.cu)

**Ismael Terrero Aguirre.** Titulación: Ingeniero en Minas, 2011. Profesor de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia laboral en la Educación Superior: 2 años. Línea de Investigación: Minería Artesanal. Asignaturas que imparte: Dibujo, Ventilación de minas y Transporte minero.

Categoría Docente: Adiestrado. E-mail: [iterrero@ismm.edu.cu](mailto:iterrero@ismm.edu.cu)

**Lianeyis Aguilera Terrero.** Titulación: Ingeniera en Minas, 2012. Profesora de la carrera de Minas del ISMMM. Experiencia laboral en la Educación Superior: 1 año.

Categoría Docente: Adiestrada. E-mail: [laterrero@ismm.edu.cu](mailto:laterrero@ismm.edu.cu)

#### **Departamento de Informática.**

**Edgar Núñez Torres.** Titulación: Ingeniero Informático, 2009. Profesor de la carrera de Informática del ISMMM. Líneas de investigación que desarrolla: Informática para la gestión medioambiental. Cuenta con publicaciones recogidas en revistas y CD-ROOM. Además ha mantenido una participación activa en eventos, alcanzando la categoría de

destacado y relevante en varios.

Méritos obtenidos: Trabajador Destacado en el trimestre Abril-Mayo-Junio del curso (2010/2011); Mejor Profesor en el Trabajo Docente Metodológico a nivel de facultad; Destacada labor en el movimiento sindical; Destacado como investigador y formador de nuevas generaciones en el cuidado del medio ambiente.

Categoría Docente: Instructor. E-mail: [enunez@ismm.edu.cu](mailto:enunez@ismm.edu.cu)

**Aliniuska Noa Ramírez.** Titulación: Ingeniera Eléctrica, 2004. Master en electromecánica, 2009. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Línea de investigación: Generación Eléctrica Distribuida (GED). Idiomas que domina: español e inglés. Experiencia laboral en la Enseñanza Superior. 9 años. Trabaja la temática Minería de datos y Eficiencia Energética.

Premio recibido: Premio al Rector como Mejor Profesor Guía (2004). Cargos desempeñados: Vice-decana de la facultad de Metalurgia y Electromecánica en el ISMMM (2004-2008); y Colaboradora del Grupo de Energía (CETAMM) del ISMMM.

Categoría Docente: Instructor. E-mail: [anoar@ismm.edu.cu](mailto:anoar@ismm.edu.cu)

**Oscar Reyes Pérez.** Titulación: Ingeniero en Ciencias Informáticas, 2010. Profesor de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 3 años.

Líneas de investigación que desarrolla: Solución Informática Integral para la Minería y Almacenes de Datos. Méritos Obtenidos: Trabajador Destacado en el trimestre Abril-Mayo-Junio del curso (2010/2011); Mejor Profesor en la labor educativa, Facultad Geología Minería (2011).

Categoría Docente: Instructor. E-mail: [oreyes@ismm.edu.cu](mailto:oreyes@ismm.edu.cu)

**Ariel Montes de Oca Pérez.** Titulación: Ingeniero Informático, 2008. Profesor de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 5 años. Líneas de investigación que desarrolla: Inteligencia artificial y evaluación de impacto ambiental.

Categoría Docente: Instructor. E-mail: [amontesp@ismm.edu.cu](mailto:amontesp@ismm.edu.cu)

**Yiezenia Rosario Ferrer.** Titulación: Licenciada en Ciencia de la Computación, 2002. Doctora en Informática, 2009. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 10 años. Cuenta con publicaciones.

Líneas de investigación: Técnicas Difusas en la Evaluación de Impacto Ambiental en la Minería; Metodologías de desarrollo y evaluación de calidad para sistemas de software; Estrategia curricular para el trabajo científico estudiantil; e Inteligencia artificial aplicada.

Méritos Obtenidos: Premio del Rector (2009) en la categoría Profesor Joven; Premio al mérito científico técnico en el ISMMM, al resultado la investigadora de mayor contribución al Medio Ambiente.

Categoría docente: Titular. E-mail: [jessie@ismm.edu.cu](mailto:jessie@ismm.edu.cu)

**Roiky Rodríguez Noa.** Titulación: Ingeniero Informático, 2005. Master en Nuevas Tecnologías Aplicadas, 2012. Profesor de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 8 años. Líneas de investigación que desarrolla: Gestión Documental y la Informatización de los Sistemas de Información.

Cargos que desempeña: Especialista en Seguridad Informática del ISMMM y Jefe de Carrera de Ingeniería Informática ISMMM. Ha publicados artículos científicos.

Categoría Docente: Asistente. E-mail: [rrnoa@ismm.edu.cu](mailto:rrnoa@ismm.edu.cu)

**Arlétis Caba Rodríguez.** Titulación: Ingeniera Informática, 2012. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 2 años. Líneas de investigación: Sistemas operativos y Tecnología educativa. Pertenece a la disciplina de Inteligencia Artificial.

Categoría Docente: Adiestrada. E-mail: [acobas@ismm.edu.cu](mailto:acobas@ismm.edu.cu)

**Marcos A. Martínez Rodríguez.** Titulación: Ingeniero Informático, 2008. Profesor de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 5 años. Línea de investigación: Desarrollo sustentable en actividad minera metalúrgico. Cuenta con publicaciones.

Categoría Docente: Instructor. E-mail: [m martinez@ismm.edu.cu](mailto:m martinez@ismm.edu.cu)

**Katiuska Jiménez Roché.** Titulación: Ingeniera Informática, 2010. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 3 años.

Líneas de investigación: Inteligencia artificial y Software para solución informática integral en el área de la minería.

Categoría Docente: Instructora. E-mail: [k jimenez@ismm.edu.cu](mailto:kjimenez@ismm.edu.cu)

**Yelins de la Cruz Navarro.** Titulación: Licenciada en Estudios Socioculturales, 2008. Ingeniera en Informáticas, 2012. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 5 años. Línea de Investigación: Problemas Socio-Comunitarios. Méritos Obtenidos: Mejor profesor en el desempeño del trabajo extensionista de la carrera, por la CTC.

Categoría Docente: Instructora. E-mail: [ydelacruz@ismm.edu.cu](mailto:ydelacruz@ismm.edu.cu)

**Lourdes María García Pujadas.** Titulación: Ingeniera Economista, 1985. Master en Ciencias Informática, 2001. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 28 años. Líneas de Investigación: Bases de Datos, Análisis y diseños de aplicaciones informáticas para el área económica de las empresas, Plataforma interactiva, y el MOODLE como herramienta para la gestión del conocimiento. Posee publicaciones.

Reconocimientos y distinciones obtenidos: Premio del Rector por ser la mejor profesora de postgrados y especialidades (2007); Premio del Ministro de Educación Superior de la República de Cuba, a la innovación de mayor impacto al desarrollo social (2007); Premio CITMA provincial, (2010).

Categoría docente: Auxiliar. E-mail: [lgarcia@ismm.edu.cu](mailto:lgarcia@ismm.edu.cu)

**Eloy Rafael Jiménez Iglesias.** Titulación: Ingeniero Informático, 2009. Profesor de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 4 años. Líneas de

investigación: Arquitectura de computadora; Redes de computadoras y Seminario profesional. Se desempeña como el asesor de las actividades de ciencia y técnica del departamento de informática.

Categoría Docente: Instructor. E - mail: [erjimenez@ismm.edu.cu](mailto:erjimenez@ismm.edu.cu)

**Yadira Arguelles Blanco.** Titulación: Ingeniero en Ciencias Informáticas, 2009. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 4 años. Líneas de Investigación: Plataforma interactiva Moodle.

Categoría Docente: Instructora. E - mail: [yarguelles@ismm.edu.cu](mailto:yarguelles@ismm.edu.cu)

**Keyli Caraballo Mondelo.** Titulación: Ingeniera Informática, 2012. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 1 año. Pertenece a la disciplina de Ingeniería y Gestión de Software.

Categoría Docente: Adiestrada. E - mail: [kmandelo@ismm.edu.cu](mailto:kmandelo@ismm.edu.cu)

**Iliana Díaz Sánchez.** Titulación: Ingeniera Informática, 2008. Profesora de la carrera de Informática del ISMMM. Experiencia laboral: 6 años. Líneas de investigación: Comercio electrónico y Tecnología educativa. Categoría Docente: Instructora. E - mail: [idiaz@ismm.edu.cu](mailto:idiaz@ismm.edu.cu)