



## Focos temáticos de investigación y escuelas científicas personales en el área de la minería del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa\*

**Raiza Escalante Cardoza**

Carrera: Ciencias de la Información.

Instituto Superior Minero Metalúrgico (Cuba).

**Resumen:** Se abordó una panorámica general sobre la productividad científica de los investigadores del departamento de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, tomando como referente su contribución a la formación de focos temáticos de investigación según los temas recurrentes. Se estructuraron las escuelas científicas personales formadas en el mismo sobre la base de la relación entre investigadores, desde el punto de vista de las temáticas trabajadas en su investigación. Se expusieron los resultados cuantitativos y cualitativos del estudio de la productividad científica de los investigadores, así como aspectos teóricos y conceptuales relacionados con los focos temáticos de investigación y las escuelas científicas personales. Se tomó una muestra que refleja el grupo de colaboración científica de la temática producción de materiales de construcción, desarrollada por el grupo de investigación y otra de la producción temática del departamento de Minas. Se muestra el comportamiento de la productividad científica de los investigadores y del departamento en general.

**Palabras clave:** Productividad científica; escuelas científicas personales; focos temáticos de investigación; estudios métricos de la información.

---

\* Trabajo tutorado por el Licenciado Roelvis Ortiz Nuñez.  
Recibido: 12 febrero 2013 / Aceptado: 15 enero 2014.

## **Thematic approaches and personal scientific schools on mining areas at the Higher Institute of Mining and Metallurgy: Study results on research publications**

**Abstract:** This study provides a comprehensive overview of the scientific productivity of the researchers working for the Mining Department in the Higher Institute of Metallurgy and Mining taking as reference their contribution to the collection of thematic approaches based on recurrent topics. The scientific schools were structured based on common areas of interest studied by the investigators. This work presents the quantitative and qualitative results obtained from the researchers' productivity study based on their research publications. It also presents theoretical and conceptual aspects related to the thematic approaches and personal scientific schools. A sample was taken from a chart showing the Production of Construction Materials developed by the scientific collaboration group and the thematic publications from the Mining Department. The diagram shows the scientific productivity for both the Department and researchers.

**Key words:** Scientific productivity; personal scientific schools; thematic approaches; information studies.

## Introducción

Las universidades constituyen los centros donde se forja gran parte del conocimiento científico, siendo cumbres en la superación de sus profesores en las disímiles ramas de la ciencia, a través de sus diversas vías de superación. En ellas es un factor de gran importancia la formación de su potencial científico.

En esta esfera el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa tiene como uno de sus objetivos el desarrollo de la investigación científica, la cual se realiza en las tres facultades que posee. Cuenta, además, con una destacada participación en las prioridades investigativas que han sido definidas en Cuba, y mantiene vínculos estables de colaboración científica con instituciones de otros países, destacando como una de sus fortalezas su principal potencial científico: los investigadores. De ahí la importancia de identificar las relaciones establecidas entre los investigadores, a partir de la estructuración de las escuelas científicas personales, así como los focos temáticos de investigación, con el fin de diseñar un árbol genealógico que permita evaluar en este sentido su productividad científica.

Las disciplinas métricas forman parte del desarrollo vertiginoso que envuelve las Ciencias de la Información, nutriéndose de incalculables indicadores, técnicas y herramientas de medición que permiten conocer la producción científica de instituciones, departamentos, revistas, autores, etc. A ello se suma esta propuesta de evaluación de la productividad científica de los investigadores, tomando como parámetro la formación de escuelas científicas personales y focos temáticos de investigación. A tales efectos se agrega el diseño presentado en este trabajo que constituye no solo un resultado de gran importancia para la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, sino también para la historia de la institución y la medición de su productividad científica.

Para Martínez (2004) la creatividad científica y la capacidad de innovación y de estimular de forma activa y programada la circulación del conocimiento dentro de la sociedad constituyen algunas de las motivaciones para investigar, con las cuales se identifican los científicos. El desarrollo de la ciencia y la tecnología se manifiesta básicamente asociada al fenómeno de la globalización que conlleva a una creciente interdependencia entre los seres humanos. Los factores determinantes de la producción científica dependen del contexto cultural y social dentro del cual la ciencia opera.

La información que se genera en la actualidad, como resultado de la actividad científica de los colectivos humanos, necesita de integración, comunicación y funcionalidad, de ahí que el factor fundamental de la producción sea el conocimiento, plasmado en los documentos científicos. La medida de la información que se produce es difícil de calcular, por ello la necesidad de utilizar herramientas que faciliten conocer qué se está produciendo en la ciencia. Los métodos matemáticos y estadísticos han venido a resolver dicha problemática. 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 es posible referirse a la implementación de los estudios métricos de la información, y dentro de ellos los bibliométricos, infométricos, cienciométricos y cibermétricos, 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 (Spinak, 1996).

La evaluación de la investigación científica ha sido descrita por Spinak (1996 citado en Ortiz Núñez 2011) el cual afirma que la evaluación de la investigación está asociada a las políticas científicas de los sistemas de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I). Gracias a la evolución de los métodos para evaluar la actividad científica como respuesta al vertiginoso crecimiento de la producción científica es posible evaluar las políticas de investigación y determinar la correspondencia entre las líneas de investigación y las políticas institucionales. De ahí se deriva la importancia de definir prioridades y establecer mecanismos de evaluación de manera sistemática.

Este trabajo se propone analizar el comportamiento de la productividad científica de los investigadores del departamento de Minas del ISMM considerando la estructuración de las escuelas científicas personales.

Para ello es necesario identificar y caracterizar a los investigadores actuales del departamento de Minas; recopilar las tesis de grado, de maestrías y doctorales del mismo; identificar los focos temáticos de investigación desarrollados por los investigadores, así como estructurar las escuelas científicas personales sobre la base de las relaciones investigativas y de colaboración de los investigadores.

Para el logro de los objetivos propuestos la investigación se realizó en cinco etapas fundamentales:

1. Estudio amplio del tema
2. Selección de la muestra y aplicación de técnicas
3. Revisión de informes generados por el departamento y currículum vitae de los investigadores
4. Estudios métricos de los datos recopilados
5. Conclusiones.

### **Indicadores**

- Tesis de grado, maestría y doctorales tutoradas
- Escuelas científicas personales
- Temáticas trabajadas.

### **Materiales y métodos**

Dentro de los materiales y métodos utilizados en el desarrollo de la investigación se encuentran los siguientes: métodos teóricos (análisis documental, análisis de contenido e histórico-lógico); métodos empíricos (entrevista); métodos estadísticos (estadística descriptiva; universo, población y muestra; Estudios Métricos de la Información (EMI): los cuales implican la medición de varios aspectos interrelacionados con el ejercicio de escribir y publicar. Estos permitieron "determinar tendencias en la formación de ingenieros, másteres y doctores en una rama dada del conocimiento (particularmente aquellas a las que pertenecen los investigadores del departamento de Minas), mediante la identificación de autores y temáticas más productivas en distintos períodos. La investigación se realiza en el departamento de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa).

Con el presente estudio se pretende medir la productividad científica generada por los investigadores del departamento de Minas, a partir de la estructuración de las escuelas científicas personales e identificación de focos temáticos de investigación.

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

- Fuentes de información documentales
- Fuentes de información personales.

### **Proyecto: Escuelas científicas y focos temáticos de investigación en el ISMM**

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

En ambos casos no se requiere necesariamente el conocimiento personal y recíproco de los integrantes de ambos colectivos. Es por ello que resulta de vital importancia conocer cómo se encuentran estructuradas las escuelas científicas en nuestro centro para determinar índices de colaboración, formación y producción científica. Por otra parte, resulta imprescindible no pecar de ignorancia con respecto a los focos temáticos de investigación que se desarrollan en nuestro centro y evaluar sobre esa base qué conocimientos publican y pueden compartir.

### **Focos temáticos de investigación**

Se forman a partir del desarrollo de investigadores en un área temática determinada y que por los conocimientos adquiridos en esa esfera constituyen centros referentes a esa materia (López *et al.*, 2005).

### **Escuelas científicas personales**

Están conformadas por la relación existente entre los investigadores que se dedican a estudiar temáticas similares y por las relaciones personales (López *et al.*, 2005).

### **Productividad científica**

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 alcanza máximo número de artículos científicos; el idioma en que más se publica, entre otras.

### **Estructura de las escuelas científicas personales formadas en el departamento de Minas del ISMM sobre la base de la relación entre investigadores, desde el punto de vista de las temáticas trabajadas en su investigación**

Para diseñar la estructura de las escuelas científicas personales de los investigadores del departamento de Minas del Instituto Superior Minero Metalúrgico, según las relaciones de carácter investigativas y colaborativas, se empleó el método estadístico (estadística descriptiva, estudios métricos de la información) con el fin de efectuar el tratamiento de datos numéricos obtenidos. Además de 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 productivos.

El investigador que mayores relaciones científicas posee es José Otaño Noguel, seguido por Santiago Bernal Hernández. Se infiere, además, que en este sentido existe poca colaboración entre los investigadores del departamento de Minas del Instituto, pues en la mayoría de los casos se relacionan con 1 hasta 3 investigadores.

#### Escuela científica de Naisma Hernández Jatib

- Dr. C. Roberto L. Watson Quesada

#### Escuela científica de Orlando Belete Fuentes

- M. Sc. Ana Caridad Che Viera

#### Escuela científica de Alexis Montes de Oca Risco

- Dr. C. Mayda Ulloa Carcacés
- Dr. C. Orlando Belete Fuentes

#### Escuela científica de Yoandro Diéquez García

- Dr. C. José Antonio Otaño Noguel

#### Escuela científica de Julio Montero Matos

- Dr. C. Mayda Ulloa Carcacés

Escuela científica de Diodanis Guerrero Almeida

- Dr. C. Rafael Guardado Lacaba
- Dr. C. Roberto Blanco Torrens
- Dr. C. Juan Manuel Montero Peña

Escuela científica de Rafael Rolando Noa Monje

- Dr. C. Roberto Blanco Torrens
- Dr. C. Orlando Belete Fuentes
- Dr. C. José Otaño Noguel

Escuela científica de Ana Caridad Che Viera

- Dr. C. Mayda Ulloa Carcacés
- Dr. C. Orlando Belete Fuentes
- Dr. C. José Otaño Noguel

Escuela científica de Maida Ulloa Carcacés

- Dr. C. Rafael Guardado Lacaba
- M. Sc. Ana Caridad Che Viera
- M. Sc. Alexis Monte de Oca
- M. Sc. Julio Montero Matos

Escuela científica de Santiago Oscar Bernal Hernández

- Dr. C. Orlando Belete Fuentes
- Dr. C. Amaury Palacio Rodríguez
- M. Sc. Yosbanis Cervantes Guerra
- Dr. C. José Otaño Noguel
- M. Sc. Julio Montero Matos

Escuela científica de Frank Guilarte Matos

- Dr. C. Roberto L. Watson Quesada
- M. Sc. Idania Aguilera Fernández
- M. Sc. Yosbanis Cervantes Guerra
- M. Sc. Julio Montero Matos



Escuela científica de Maday Cartalla Pire

- Dr. C. José Otaño Noguel
- Dr. C. Rafael Guardado Lacaba
- Dr. C. Mayda Ulloa Carcacés

Escuela científica de Suraimis García Cruz

- Dr. C. Maida Ulloa Carcacés.
- Dr. C. Yuri Almaguer Carmenates

Escuela científica de José Antonio Otaño Noguel

- Dr. C. Roberto Blanco Torrens
- Dr. C. Juan Manuel Montero
- Dr. C. Roberto L. Watson Quesada
- Dr. C. Maday Cartalla Píres
- Dr. C. Diosdani Guerrero Almeida
- Dr. C. Rafael R. Noa Monje
- Dr. C. Orlando Belete Fuentes

**Focos temáticos de investigación según los temas recurrentes objeto de investigación en el departamento de Minas del ISMM**

Noa Monjes, Rafael Rolando:

- 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.

Hernández Jatib, Naisma:

- La minería a cielo abierto.

Belete Fuentes, Orlando:

- Topografía general
- Topografía minera.

Montes de Oca Risco, Alexis:

- Medio ambiente
- Maquinaria minera.

Diéguez García, Yoandro:

- Fragmentación de rocas con voladuras
- Explotación de yacimientos minerales
- Equipamiento de minerales
- Equipamiento minero.

Montero Matos, Julio:

- Medio ambiente
- Cierre de minas.

Guerrero Almeida, Diodanis:

- Explotación de yacimientos
- Procesos productivos.

Che Viera, Ana Caridad:

- Topografía minera
- Protección del medio ambiente.

Ulloa Carcacés, Maida:

- Protección del medio ambiente
- La economía minera.

Vernal Hernández, Santiago Oscar:

- Dirección de la calidad.

Guilarte Matos, Frank:

- Medio ambiente.

Cartalla Pire, Maday:

- Caracterización geomecánica de macizos rocosos en obras subterráneas de la región oriental del país.
- Caracterización de las obras geomecánica de las obras subterráneas de las minas Arsenales y Merceditas.

García Cruz, Suraimis:

- Medio ambiente
- Educación ambiental
- Influencia de impacto.

Otaño Noguél, José Antonio:

- Mecánica
- Fragmentación de las rocas

Guilarte Matos, Frank:

- Medio ambiente.

## **Conclusiones**

Las temáticas trabajadas por los investigadores en sus publicaciones se relacionan generalmente con las líneas de investigación del Instituto y vinculadas a la zona en que se encuentra localizado el centro.

Los focos temáticos de investigación presentados en este estudio están constituidos por la iniciativa de determinados investigadores que abren vías de investigación a través de la tutoría de tesis de diploma, maestría y doctorales y por los conocimientos que desarrollan mediante el estudio de determinadas temáticas.

Los estudios de producción y productividad científica permiten, entre otros aspectos de interés, la consolidación de políticas científicas y de información para evaluar a los investigadores, instituciones, disciplinas y canales de comunicación así como arrojar resultados que puedan servir de plataforma para la evaluación de algunos aspectos de inversión-costo-beneficio, posibilitando el replanteamiento de las políticas universitarias de acuerdo con las exigencias o necesidades actuales y futuras.

La genealogía mostrada permite pronosticar un pobre desarrollo de las escuelas científicas.

La temática más tratada corresponde a los siguientes dominios:

- Medio ambiente
- Topografía minera
- Equipamiento minero.

Las escuelas científicas estructuradas en este trabajo vienen constituidas por los árboles o racimos estudiosos que mantienen determinadas señas de identidad común por el hecho de que sus integrantes han sido tutorados por otros investigadores y así sucesivamente se han conformado. También se estructuraron tomando en cuenta las relaciones

profesionales de los investigadores, como la formación de grupos de investigación y colaboración.

De acuerdo con los resultados obtenidos y la metodología utilizada se pudo establecer que las técnicas cuantitativas aplicadas a la producción científica proporcionan indicadores de los logros alcanzados por los científicos.

### **Referencias bibliográficas**

LÓPEZ, J.; FERNÁNDEZ, M. T. & PRAT, J. 2005: Focos de investigación y escuelas científicas en Documentación. El Caso del Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad Complutense de Madrid (1983-2001). Documentación de las Ciencias de la Información. 19-54. 25p.

MARTÍNEZ, A. 2004: *Estudios Métricos de la Información*. Editorial Félix Varela. La Habana, 208 p.

ORTIZ, R. 2011: *Estructuración de las escuelas científicas personales del ISMM. Un estudio de productividad científica*. Adys Dalmau Muguercia (tutora). Trabajo de diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez". 101 p.

SPINAK, E. 1996: *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cuantimetría e Información*. UNESCO. La Habana, 208 p.