



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Minería del carbón y efectos en la salud: Una revisión bibliométrica

William Acosta Delgado

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Enfermería
Especialización en Salud Ocupacional
Bogotá, D.C.
2014**

Minería del carbón y efectos en la salud: Una revisión bibliométrica

**William Acosta Delgado
C.C 1.091.592.211**

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de:
Especialista en Salud Ocupacional**

**Directora:
PhD. María Erley Orjuela
Línea de Investigación género, trabajo y Salud**

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Enfermería
Especialización en Salud Ocupacional
Bogotá, D.C.
2014**

Resumen

Objetivo: Determinar cuantitativamente el nivel de producción científica en torno a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón.

Método: Se desarrolló un estudio descriptivo con medición de variables cuantitativas. El estudio toma como base los resultados de la búsqueda de publicaciones científicas en bases de datos de las ciencias de salud, disponibles en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB) de la Universidad Nacional de Colombia, obtenidos a partir de los criterios establecidos en un protocolo de búsqueda. Entre las bases de datos disponibles en las áreas de la salud se utilizaron: EMBASE, SCIENCE DIRECT, y SCOPUS.

Resultados: De la búsqueda en las bases de datos, se encontraron 132 artículos que responden a la pregunta de investigación. Del 100% de publicaciones encontradas el 53% se hallaron en la base de datos EMBASE, el 43% en SCOPUS y el 4% en SCIENCE DIRECT. La revista con el mayor número de publicaciones es *Meditsina truda i promyshlennaia ekologiia* con 22 artículos publicados (6% de las publicaciones); y en total 139 revistas publicaron los resultados. USA es el país que más publica sobre la temática de investigación con una contribución del 38,89% de las publicaciones. Del 100% de las publicaciones que responden la pregunta de investigación, se evidencia que las afectaciones en la salud de los trabajadores mineros del carbón que más se estudian, son las enfermedades respiratorias (61%), seguido de los desórdenes musculoesqueléticos (DME) (10%).

Conclusiones: Las enfermedades respiratorias son las que más se han estudiado, teniendo en cuenta que son las de mayor prevalencia y las que generan mayor tasa de mortalidad.

Palabras clave: Salud Ocupacional, Minería del carbón, Revisión Bibliométrica, Bases de datos.

Abstract

Objective: To determine quantitatively the level of scientific production around the negative health effects, from work in coal mining.

Method: A descriptive study was carried out with measurement of quantitative variables. The study builds on the results of the search for scientific publications database of health sciences, available at the National Library System (SINAB) of the National University of Colombia, obtained from the criteria established of a protocol search . Among the available databases in the areas of health were used: EMBASE, SCIENCE DIRECT, and SCOPUS .

Results: In search databases, 132 articles that answer the research question were found. From 100% of publications 53% were found in the EMBASE database, 43% in SCOPUS and 4% in SCIENCE DIRECT. The magazine with the largest number of publications is Meditsina truda i ekologiya promyshlennaia with 22 articles (6 % of publications) and in total 139 journals published results . USA is the country with most of the publications on the subject with a contribution of 38.89 % of the publications. From 100 % of the publications that match the research question, it appears that the effects on the health of coal miners most studied, are respiratory diseases (61%), followed by musculoskeletal disorders (DME) (10%) .

Conclusions: Respiratory diseases are the most widely studied, taking into account that are the most prevalent and generating higher mortality rate.

Key words: Occupational Health, Coal mining, bibliometrical revision , Databases

Contenido

	Pág.
Resumen	V
Lista de figuras.....	VIII
Lista de gráficos.....	IX
Introducción	1
1. Justificación	9
2. Pregunta de investigación.....	15
3. Objetivos.....	17
3.1 Objetivo General	17
3.2 Objetivos específicos	17
4. Metodología de la investigación.....	19
5. Resultados.....	21
6. Discusión.....	29
7. Conclusiones.....	33
Bibliografía	35

Lista de figuras

	Pág.
Figura1. Producción mundial de carbón	1
Figura 2. producción mundial de carbón 2010	2
Figura 3. Participación por países en la producción mundial de carbón 2010	3
Figura 4. Partición por departamento en la producción de carbón 2011	4
Figura 5. Consumo departamental de carbón	5
Figura 6. Consumo de carbón por sector	6
Figura 7. La cadena del carbón	7
Figura 8. Enfermedades y muertes (2008)	10

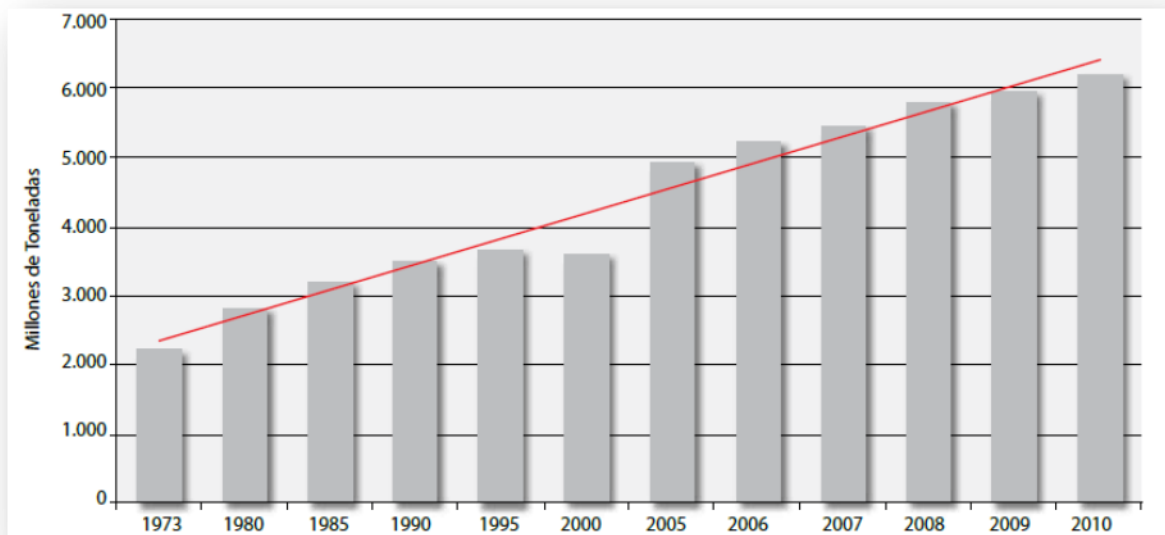
Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Distribución porcentual de publicaciones por bases de datos	22
Gráfica 2. Distribución porcentual de publicaciones por año	23
Gráfica 3. Distribución porcentual de artículos publicados por quinquenio	23
Gráfica 4. Distribución porcentual de publicaciones por revista	25
Gráfica 5. Distribución porcentual de las publicaciones según el país que realiza la investigación	25
Gráfica 6. Distribución porcentual de publicaciones por ejes temáticos	27
Gráfica 7. Distribución porcentual de enfermedades y factores de riesgo estudiados por los investigadores	28

Introducción

En los últimos 30 años la producción mundial de carbón ha mostrado una dinámica creciente, representada por una variación del 121,23% en el periodo 1980 – 2010, al pasar de 2.796,11 a 6.185,85 Mt, sobrepasando los 6.000 Mt en el año 2010.¹

Figura1. Producción mundial de carbón



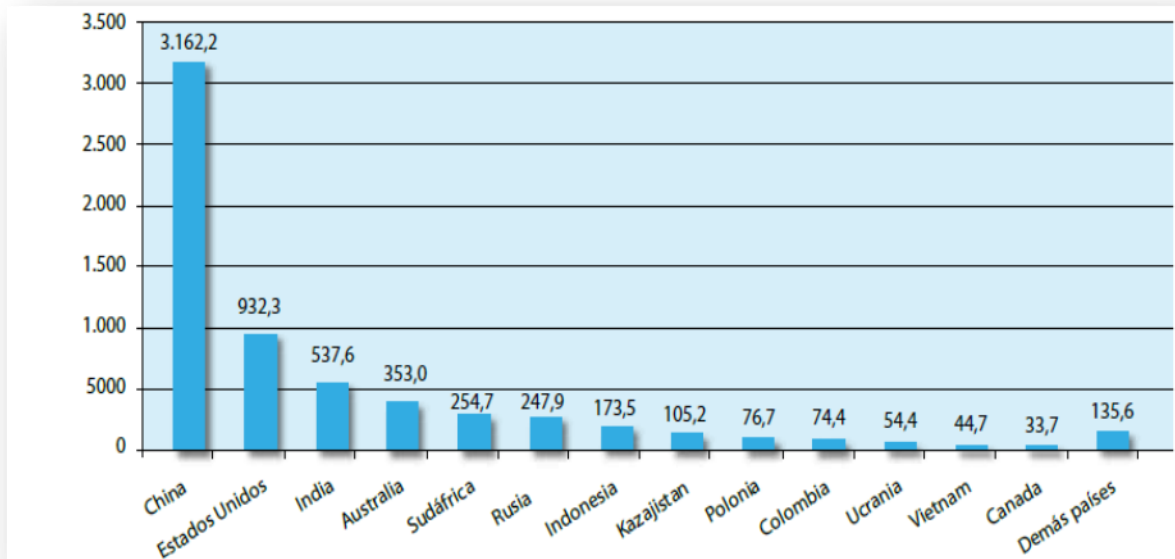
Fuente: IEA Statistics 2011, Coal Information

Los principales productores de carbón en el año 2010 a nivel mundial son: China, Estados Unidos, India, Australia, Sudáfrica, Rusia, Indonesia, y Kazajistán, con producciones anuales superiores a los 100 Mt, los cuales aportan cerca del 93,22% de la

¹ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. La cadena del carbón. Colombia: Comité Editorial UPME, 2012. p. 16.

producción mundial. Polonia, Colombia, Ucrania y Canadá presentan producciones anuales entre los 34 a 77 Mt. Colombia es el décimo productor mundial de carbón, con 74,35 Mt.²

Figura 2. producción mundial de carbón 2010



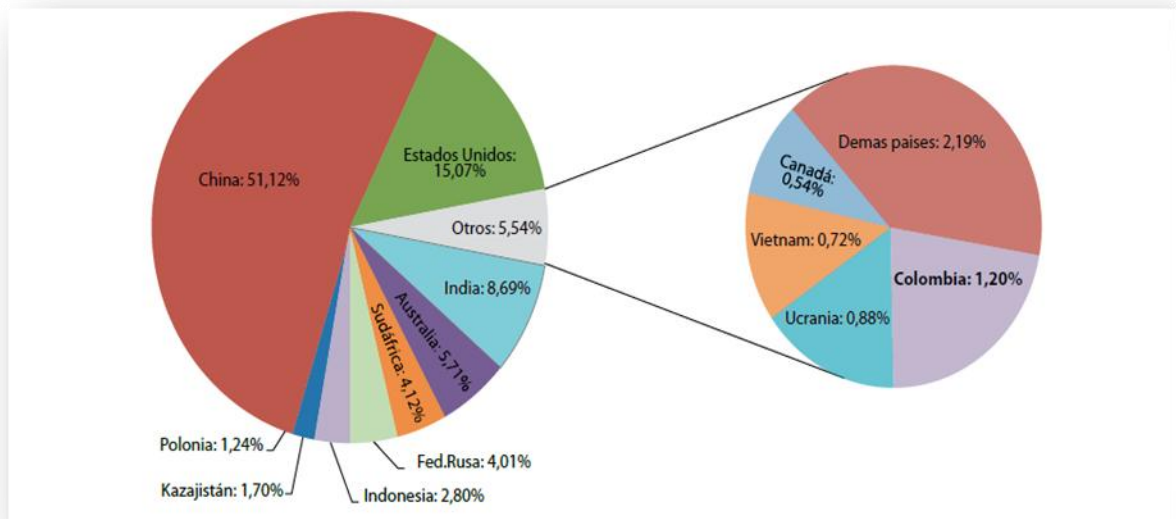
Fuente: IEA Statistics 2011, Coal Information

China tiene la mayor participación mundial en la producción de carbón (51,12%), seguido de Estados Unidos (15,07%), India (8,69%), Australia (5,71%). En otros países se encuentra Colombia, con el 1,20%.³

² Ibid., p. 17.

³ Ibid., p. 17.

Figura 3. Participación por países en la producción mundial de carbón 2010



Fuente: IEA Statistics 2011, Coal Information

Colombia es el país con mayores reservas de carbón en América Latina, cuenta con recursos potenciales de 16.436 millones de toneladas (Mt) de los cuales 6.508 Mt son medidas (a diciembre de 2011), 4.571Mt son indicadas, 4.237 Mt son inferidas y 1.1209 Mt son recursos hipotéticos.⁴

Por otra parte, el país es el cuarto exportador de carbón térmico del mundo, con una participación de 10,01%, equivalente a 73,21 Mt anuales de carbón.⁵

El carbón, fuente generadora de divisas y de empleo, concentra el 47% de la actividad minera nacional y representa el 1,44% a 2010 y 1,57% a 2011 del producto interno bruto colombiano con algo más de 7.05 billones de pesos.⁶

Con la tasa de explotación actual, las reservas medidas de carbón en Colombia aseguran más de 92,44 años de producción, suficientes para participar a gran escala en el mercado internacional y abastecer la demanda interna.⁷

⁴ Ibid., p. 8.

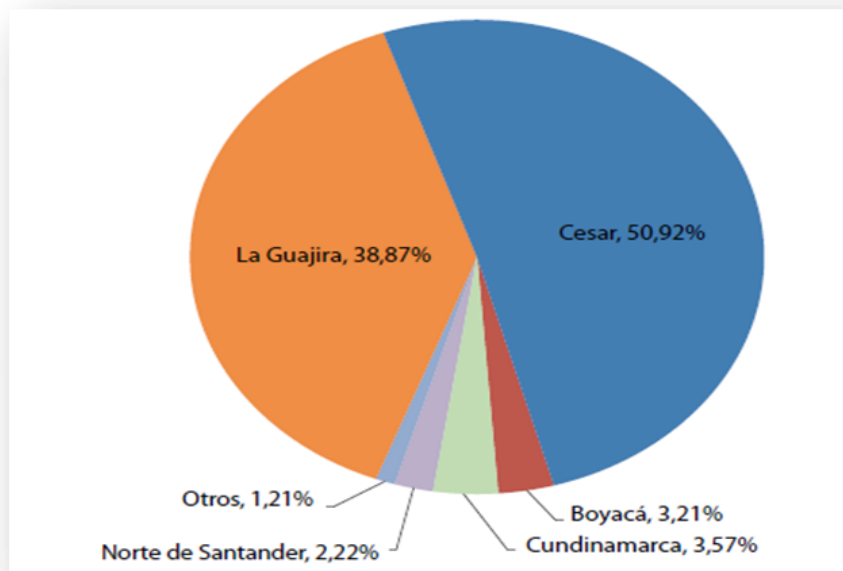
⁵ Ibid., p. 8 - 9.

⁶ Ibid., p. 9.

La producción más representativa de minerales en Colombia es la de carbón, pasando de una producción de 39,4 millones de toneladas en el 2002 a 72,8 en el 2009, teniendo un incremento del 84,4% en el período.⁸

De acuerdo con los niveles de producción de carbón registrados durante el 2011, los departamentos que concentraron la mayor parte fueron Cesar (50,92%) y La Guajira (38,87%), mientras que el restante 10,21% se distribuyó en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Antioquia, Córdoba, Santander, Casanare y Cauca.⁹

Figura 4. Partición por departamento en la producción de carbón 2011



Fuente: UPME – SIMCO; Servicio Geológico Colombiano 2011, con base en pago de regalías

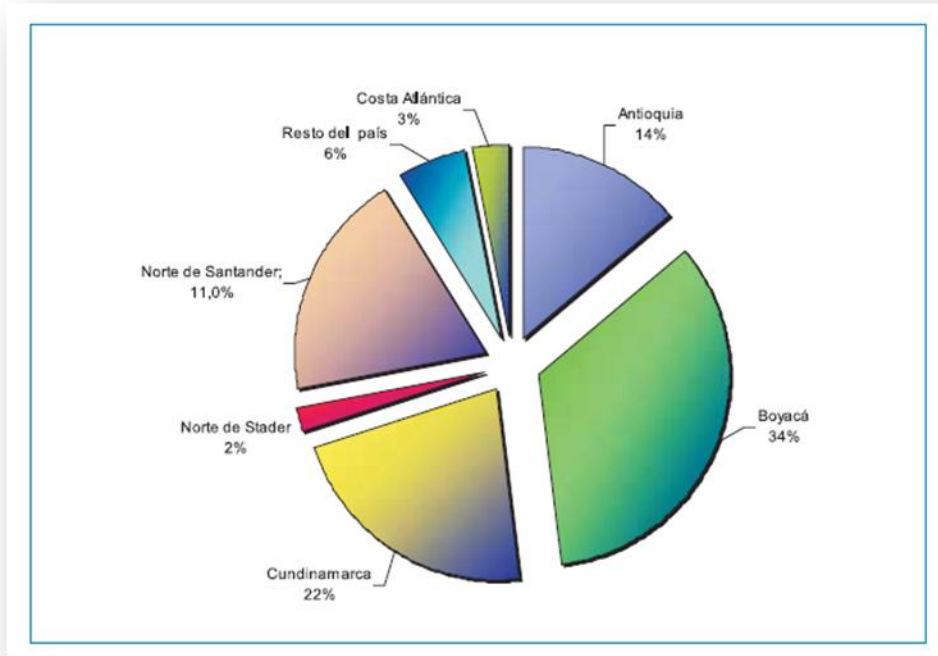
⁷ Ibid., p. 9.

⁸ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Memorias al Congreso de la República 2009-2010: Sector Minas. Colombia: Comité Editorial MINMINAS, 2010. P. 69.

⁹ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA, Op. Cit., p. 49.

Por otro lado, la participación departamental en el consumo nacional de carbón para el 2003, muestra a Boyacá como el mayor consumidor (34%), seguido por Cundinamarca (22%), Valle del Cauca (19%), Antioquia (14%).¹⁰

Figura 5. Consumo departamental de carbón



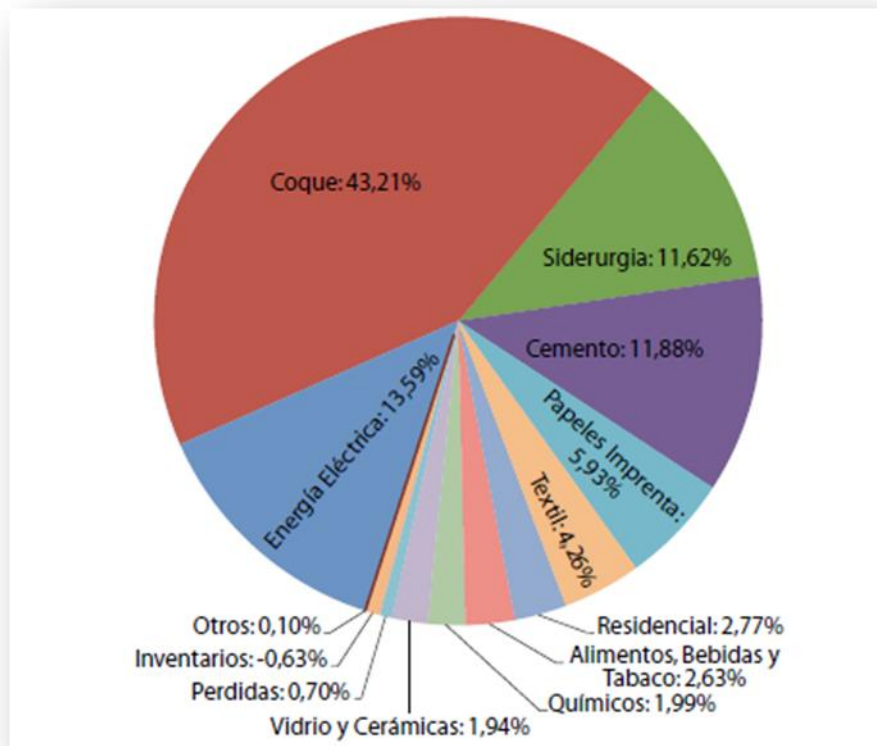
Fuente: UPME (2004)

La dinámica del consumo por actividad económica venía siendo estable hasta el año 2005, cuando el carbón con mayor participación era el térmico, con el 78% del total doméstico, especialmente en los subsectores eléctrico y cementero, seguidos por los subsectores de alimentos, ladrillero, textilero y por último el residencial. A partir del 2006 la participación se ha centrado en la producción de coque, la cual ha alcanzado un 43,21% en el 2011 y el 54,83% del nivel nacional, junto a la demanda siderúrgica.¹¹

¹⁰ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. La cadena del carbón. Colombia: Comité Editorial UPME, 2005. p. 42.

¹¹ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA, Op. Cit., p. 57.

Figura 6. Consumo de carbón por sector



Fuente: Balance Energético (2010), UPME (SIEL).

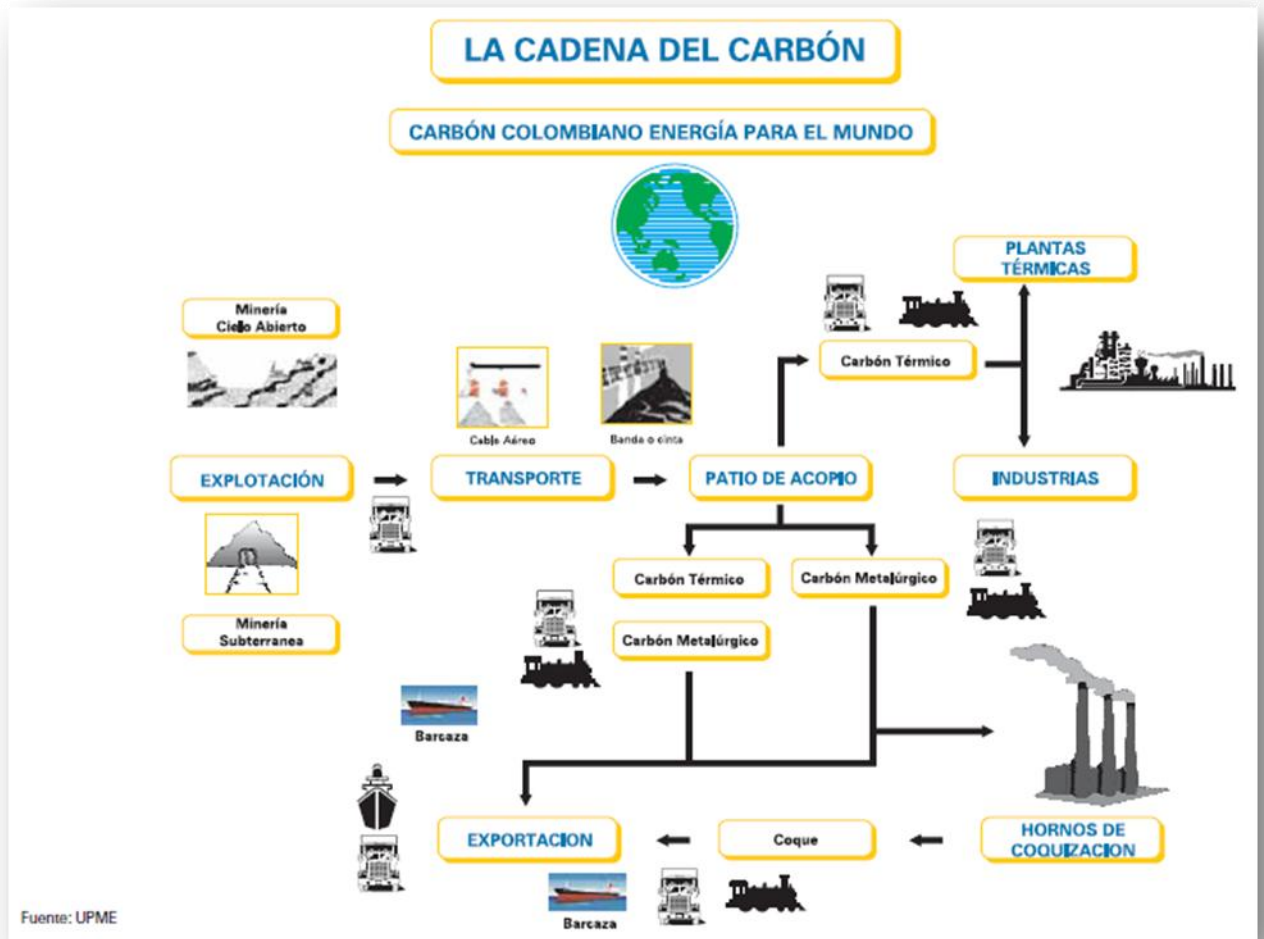
En el país la cadena del carbón puede explicarse en las siguientes etapas:¹²

- Exploración - reservas y calidades.
- Desarrollo y montaje, preparación y explotación (producción).
- Beneficio, clasificación y lavado del carbón.
- Transformación del carbón, en la producción de coque y otros procesos.
- Transporte desde la mina hasta el sitio de beneficio y los patios de acopio.

¹² Ibid., p. 35.

- Comercialización, distribución y usos.

Figura 7. La cadena del carbón



Fuente: UPME

De 2002 a 2009 se ha visto un auge en la minería colombiana, incrementándose en un 274% el número de títulos mineros otorgados en el período, con un promedio de incremento anual del 10,2%, de acuerdo a los títulos inscritos en el Registro Minero Nacional. Durante los últimos años, los contratos que en promedio han tenido mayor peso, de acuerdo al tipo mineral, son los de materiales de construcción, que representan

un 23,3%, seguido de los de carbón con un 17,1% y los de metales preciosos con un 16,7%.¹³

Tabla 1. Títulos mineros

MINERAL	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Títulos Mineros	2.965	ND	5.067	5.816	5.691	6.043	7.343	8.126

Fuente: 2004 – 2009 INGEOMINAS 2002 – 2003. Histórico UPME.

¹³ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, Op. Cit., p. 69.

1. Justificación

Se calcula que cada año 2,34 millones de personas mueren de accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo. De todas ellas, la gran mayoría - alrededor de 2,02 millones - fallecen a causa de una de las muchas enfermedades profesionales que existen. De las 6.300 muertes diarias que se calcula están relacionadas con el trabajo, 5.500 son consecuencia de distintos tipos de enfermedades profesionales. La OIT calcula que cada año se producen 160 millones de casos de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo.¹⁴

Los tipos y las tendencias de las enfermedades mencionadas varían considerablemente. China, por ejemplo, notificó que en 2010 se habían registrado en el país un total de 27.240 casos de enfermedades profesionales, incluidas 23.812 provocadas por exposición a partículas de polvo en el lugar de trabajo.¹⁵

¹⁴ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE TRABAJO. La prevención de las enfermedades profesionales. 1. ed. Suiza: Comité Editorial OIT, 2013. P. 4.

¹⁵ Ibid., p. 4.

Figura 8. Enfermedades y muertes (2008)



Fuente: Organización Internacional del trabajo (OIT)

En el mundo, millones de trabajadores siguen corriendo el riesgo de contraer neumoconiosis (en especial silicosis, neumoconiosis del trabajador del carbón y enfermedades relacionadas con el asbesto) debido a la exposición generalizada al sílice, al carbón, al asbesto y a las diversas partículas de polvos minerales que se encuentran en las minas, canteras y otros lugares de actividad manufacturera.¹⁶

La neumoconiosis tiene períodos de latencia largos y en muchos casos ni se diagnostica ni se notifica. Las enfermedades asociadas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, silicotuberculosis y cánceres relacionados con el sílice y el asbesto) a menudo provocan discapacidad permanente o muerte prematura¹⁷.

En China, la neumoconiosis representa más del 80 por ciento de los casos. En los últimos años se han registrado en el país entre 10.000 y 23.000 casos anuales. En la

¹⁶ Ibid., p. 5.

¹⁷ Ibid., p. 5.

India, alrededor de 10 millones de trabajadores de los sectores de la minería, la construcción y algunas industrias están expuestos a partículas de polvo de sílice. Algunos estudios muestran que la tasa de prevalencia de la silicosis es del 54,6 por ciento entre los pizarreros y del 35,2 por ciento entre los talladores de piedra, mientras que la tasa de prevalencia de neumoconiosis de los mineros del carbón es del 18,8 por ciento. En Viet Nam, las indemnizaciones por neumoconiosis representan el 75,7 por ciento de todas las indemnizaciones registradas por enfermedades profesionales. El Brasil calcula que 6,6 millones de sus trabajadores están expuestos a partículas de polvo de sílice. Estudios llevados a cabo en América Latina revelan una tasa de prevalencia de silicosis entre los mineros del 37 por ciento, y del 50 por ciento entre los mineros de más de cincuenta años. Estudios epidemiológicos realizados en países en desarrollo muestran que entre el 30 y el 50 por ciento de los trabajadores de las industrias primarias y sectores de alto riesgo puede sufrir de silicosis u otras neumoconiosis.¹⁸

En Colombia, las cifras del DANE, a junio del 2013, revelan que hay aproximadamente 235 mil trabajadores asociados a las actividades mineras, representando solamente un 1,1% del total de la mano de obra ocupada en el país.¹⁹

Según la Cámara Colombiana de Minería, para el año 2013 el porcentaje de informalidad en esta industria podría estar llegando al 63% en los últimos años.²⁰

Esta misma entidad afirma que en el último censo minero, el Ministerio de Minas detectó cerca de 14.000 unidades productivas mineras, o sitios donde se están haciendo extracciones minerales, y de esas 14.000, el 63 por ciento no tiene título minero.²¹

Con respecto a la afiliación al SGRL, destacamos que a junio del 2013, el Sistema registró una afiliación de 151.591 trabajadores, para un promedio enero – junio de 151.786 trabajadores en este año, de los cuales un 98,9% son dependientes. Al

¹⁸ Ibid., p. 5.

¹⁹ FEDERACIÓN DE ASEGURADORES COLOMBIANOS. Riesgos laborales y la minería en Colombia: Coyuntura: Sistema de Riesgos laborales: Trabajando por la seguridad de los mineros en Colombia. Colombia: Comité Editorial FASECOLDA, 2013. P. 67 – 68.

²⁰ Ibid., p. 68.

²¹ Ibid., p. 68.

comparar esta cifra con el total de trabajadores del sector, se observa que sólo un 64% de los trabajadores está protegido por el Sistema. El porcentaje restante, que corresponde a cerca de 85 mil trabajadores, está totalmente expuesto a los riesgos inherentes al ejercicio de su actividad económica, sin que exista un esquema de protección que lo salvaguarde de estos.²²

A junio de 2013, y tomando un periodo de doce meses, la tasa de accidentalidad laboral se calcula en 10 por cada 100 trabajadores, frente al mismo periodo en el 2012, donde se registró una tasa de 14,7 (para ambos periodos, las tasas fueron más altas que las registradas para el total de la economía 7,6 en el 2012 y 6,4 en el 2013). Con respecto a la enfermedad laboral, la tasa de morbilidad anual a junio del 2013 fue de 220,2 por cada 100.000, mientras que la misma tasa anual a junio de 2012 fue de 153,6.²³

Los estudios bibliométricos tienen por objeto el tratamiento y análisis cuantitativo de las publicaciones científicas. Forman parte de los «estudios sociales de la ciencia» y entre sus principales aplicaciones se encuentra el área de la política científica. Estos estudios complementan de manera eficaz las opiniones y los juicios emitidos por los expertos de cada área proporcionando herramientas útiles y objetivas en los procesos de evaluación de los resultados de la actividad científica.²⁴ Son un insumo para formular estrategias, acciones y políticas dirigidas a orientar el curso del desarrollo de la ciencia en la comunidad académica.

Las bases de datos bibliográficas son la principal fuente de información que se utiliza en los estudios bibliométricos. En la actualidad existen bases de datos especializadas en todas las áreas científicas, lo que permite analizar cualquier área a través de estas fuentes. Sin embargo, la validez de un estudio dependerá en gran medida de que la base de datos seleccionada cubra de forma adecuada el área objeto de estudio.²⁵

²² Ibid., p. 68.

²³ Ibid., p. 69.

²⁴ BORDONS M, ANGELES M. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. España: Revista Española de Cardiología. Vol. 52, 1999. p. 790.

²⁵ Ibid., p. 792.

La bibliometría, como método de medición, sirve para estudiar el comportamiento estadístico a lo largo del tiempo y analizar la actividad científica desde diferentes perspectivas. Aunque el procedimiento de medición se centra fundamentalmente en la evaluación cuantitativa, la mayor parte de los expertos aconsejan acompañar este análisis matemático con un análisis sociométrico que amplíe el contexto global de la información y el conocimiento dentro del marco social en el que se desenvuelve y permita un mejor análisis e interpretación de los datos para lo que esté siendo analizado.²⁶

La aplicación inicial de esta ciencia se centró en los estudios de colecciones bibliográficas y datos de producción científica, de forma que permitieran mejorar la organización y la normalización de la ciencia en base a datos de medición cuantitativa.²⁷

²⁶ INSTITUTO DE SALUD CARLOS III. Análisis bibliométrico de la revista Medicina y Seguridad del trabajo durante el periodo 2007 – 2012 En: Medicina y seguridad del trabajo. España: Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo, 2013. P. 385.

²⁷ *Ibid.*, p. 385.

2.Pregunta de investigación

¿Cuál es el desarrollo investigativo en este campo del conocimiento que han originado publicaciones científicas con relación a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Analizar las publicaciones científicas en torno a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón, divulgados en bases de datos de ciencias de la salud, disponibles en el sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB) de la Universidad Nacional de Colombia.

3.2 Objetivos específicos

- Estimar el nivel de publicaciones científicas divulgadas en las bases de datos en torno a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón.
- Determinar los años de publicación de las investigaciones con relación a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón.
- Identificar las revistas con el mayor número de publicaciones en torno a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón.
- Identificar los países que realizan las investigaciones publicadas con relación a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón.
- Caracterizar por ejes temáticos las investigaciones realizadas en torno a los efectos negativos en la salud, derivados del trabajo en minería de carbón.

4. Metodología de la investigación

Se desarrolló un estudio descriptivo con medición de variables cuantitativas. El estudio toma como base los resultados de la búsqueda de publicaciones científicas en bases de datos de las ciencias de salud, disponibles en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB) de la Universidad Nacional de Colombia, obtenidos a partir de los criterios establecidos en un protocolo de búsqueda. Entre las bases de datos disponibles en las áreas de la salud se utilizaron: EMBASE, SCIENCE DIRECT, y SCOPUS.

Para la búsqueda se utilizaron como descriptores o palabras claves: occupational health y coal mining con el operador Booleano AND para construir la siguiente ecuación de búsqueda: occupational health AND coal mining.

Se tendrá en cuenta un protocolo de búsqueda que tendrá en cuenta las siguientes variables:

1. **Año de publicación de la investigación:** Año en que la investigación es aceptada y divulgada en la revista de investigación.
2. **Revista que publica la investigación:** Hace referencia al nombre de la revista indexada o no en la cual se encuentra publicada la investigación.
3. **País que realiza la investigación:** Hace referencia al país que ejecuta y aporta los recursos necesarios para el desarrollo de la investigación.
4. **Eje temático de la investigación realizada:** Se trata del tema de interés de cada investigación según el objeto o propósito de la misma.

5.Resultados

Como criterios de búsqueda de la producción científica relacionada con el objeto de estudio de este proyecto se utilizaron como complemento de la ecuación de búsqueda “occupational health and coal mining”, filtros que permitieran encontrar las publicaciones que más se relacionan con el objeto de la investigación. En la siguiente tabla se relacionan los resultados de la búsqueda en las diferentes bases de datos de acuerdo a los filtros o límites de búsqueda establecidos.

Tabla 2: Resultados de búsqueda en bases de datos

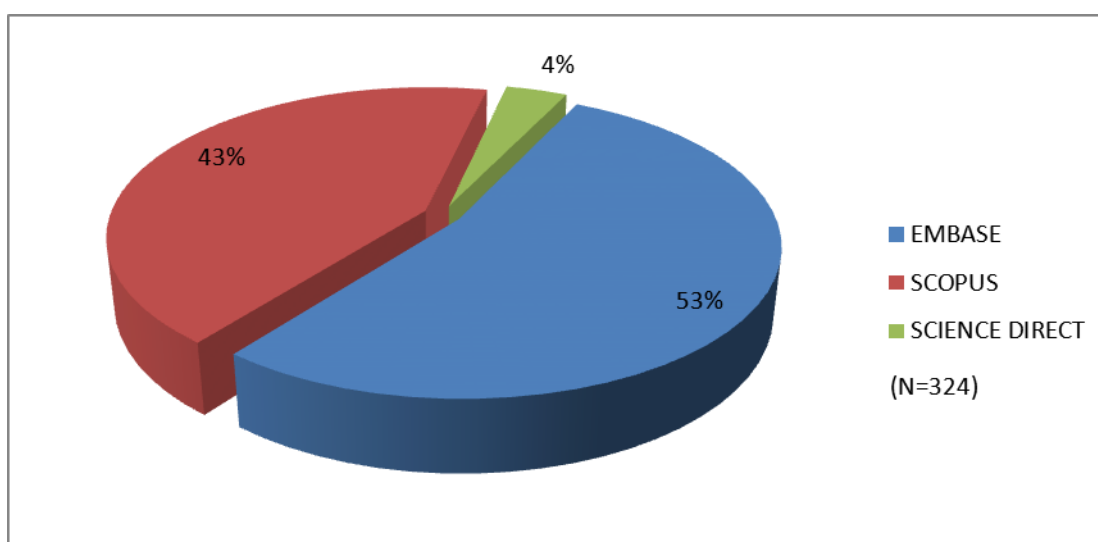
Base de datos	N° Publicaciones encontradas	Límites de Búsqueda
EMBASE	173	*Abstract y título del artículo, Embase. *Quick LIMITS: humans, whit abstract. *Publication Types: Article
SCIENCE DIRECT	12	*Journals y Keywords, *Abstract, Título y *Articles
SCOPUS	139	*Type document: Articles
TOTAL	324	

Fuente: SINAB

Tal y como se puede apreciar se obtuvieron un total de 324 publicaciones que las bases de datos relacionan con el objeto de estudio, de acuerdo a los criterios de búsqueda

establecidos; de los cuales 173 artículos se encontraron en la base de datos EMBASE, 139 en SCOPUS y 12 en SCIENCE DIRECT. Es preciso aclarar que para evitar la duplicidad de los datos, teniendo en cuenta que en diferentes bases de datos se puede encontrar el mismo artículo, se realizó una depuración de la información, partiendo como base de los resultados encontrados en EMBASE, prosiguiendo con los de SCOPUS. En la gráfica No. 1, se muestra el porcentaje de publicaciones por base de datos.

Gráfica 1. Distribución porcentual de publicaciones por bases de datos

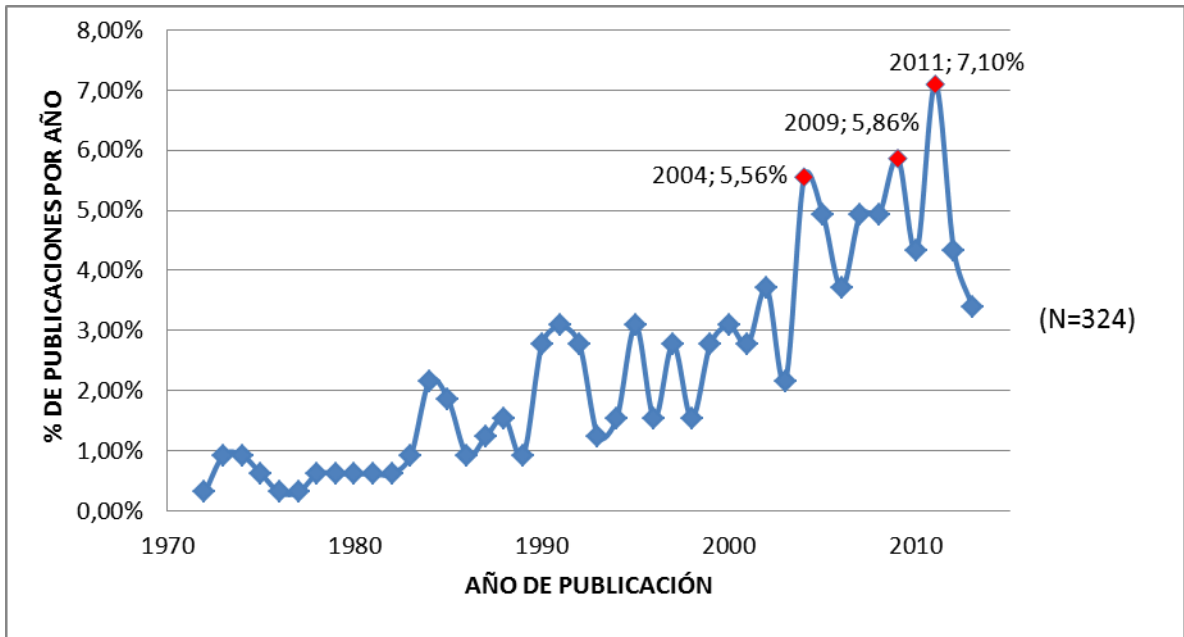


Fuente: SINAB

En el proceso de búsqueda de las publicaciones en las bases de datos, no se limitaron los años de publicación; sin embargo los resultados de la búsqueda arrojaron que las publicaciones encontradas se publicaron en un periodo de tiempo comprendido entre el año de 1972 y el 2013, con una tendencia creciente de la producción científica con el transcurrir de los años, y con un aumento gradual en el número de publicaciones con el transcurrir de cada quinquenio, exceptuando los quinquenios de 1989-1993 y 1994-1998, durante los cuales se produjeron el mismo número de publicaciones.

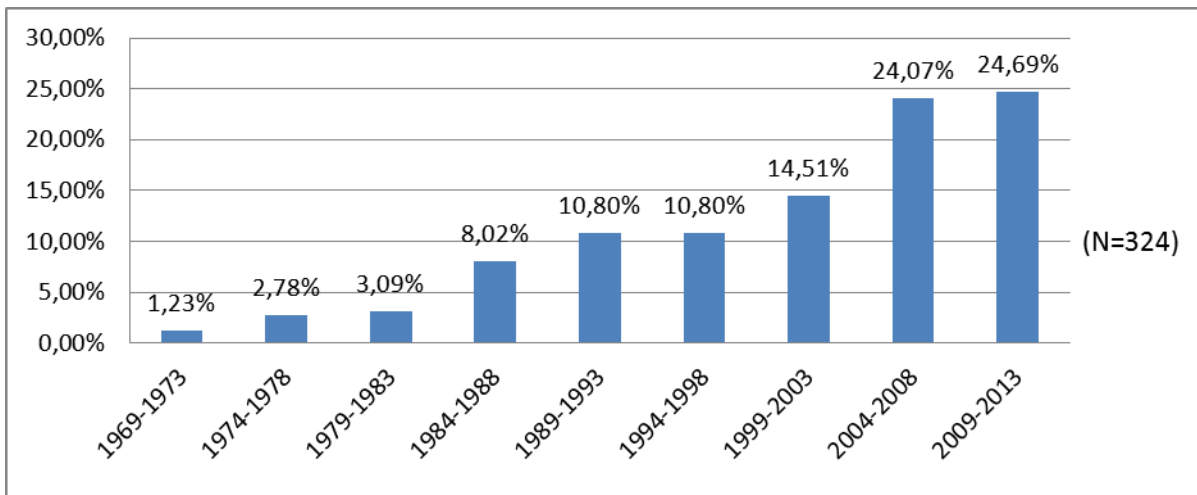
En el año 2011, fue en el que se realizó el mayor número de publicaciones (23 publicaciones), seguido de los años, 2009 (19 publicaciones) y 2004 (18 publicaciones), tal y como se puede apreciar en la gráfica 2.

Gráfica 2. Distribución porcentual de publicaciones por año



Fuente: SINAB

Gráfica 3. Distribución porcentual de artículos publicados por quinquenio



Fuente: SINAB

En cuanto a las revistas que más publican sobre el objeto de estudio, tenemos en orden de mayor a menor número de publicaciones: Meditsina truda i promyshlennaia ekologiiia

(Federación Rusa), American Journal of Industrial Medicine (USA), Safety Science (REINO UNIDO), Occupational and Environmental Medicine (PAISES BAJOS), American Journal of Public Health (USA). Este grupo de revistas abarca el 25% del total de publicaciones encontradas.

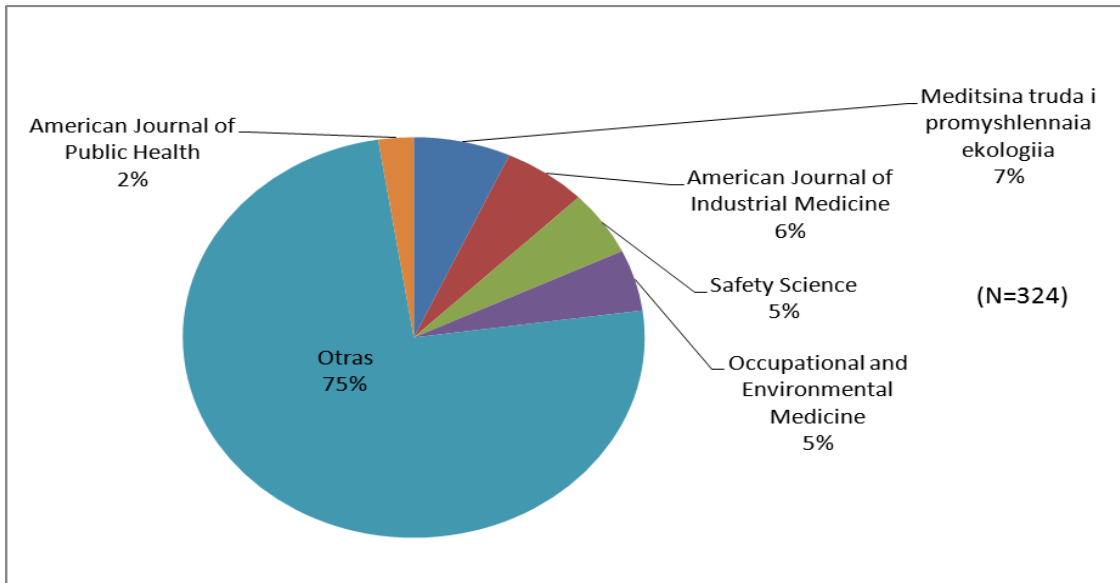
En total se encontraron que 139 revistas publicaron sobre la temática de estudio. Los resultados de la tabla muestran una gran dispersión de la temática de estudio en relación con las revistas que publican, es decir, las publicaciones no se encuentran concentradas en un pequeño grupo de revistas.

Tabla 3: Discriminación de las publicaciones por revista

NOMBRE DE LA REVISTA		N° DE PUBLICACIONES ASOCIADAS	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL (%)
Meditsina truda i promyshlennaia ekologiia		22	6,79%
American Journal of Industrial Medicine		19	5,86%
Safety Science		17	5,25%
Occupational and Environmental Medicine		16	4,94%
American Journal of Public Health		8	2,47%
Otras	Grupo de revistas con 1 publicaciones (88 revistas)	88	27,16%
	Grupo de revistas con 4 publicaciones (12 revistas)	48	14,81%
	Grupo de revistas con 2 publicaciones (21 revistas)	42	12,96%
	Grupo de revistas con 6 publicaciones (5 revistas)	30	9,26%
	Grupo de revistas con 5 publicaciones (5 revistas)	25	7,72%
	Grupo de revistas con 3 publicaciones (3 revistas)	9	2,78%
Total (139 revistas)		324	100%

Fuente: SINAB

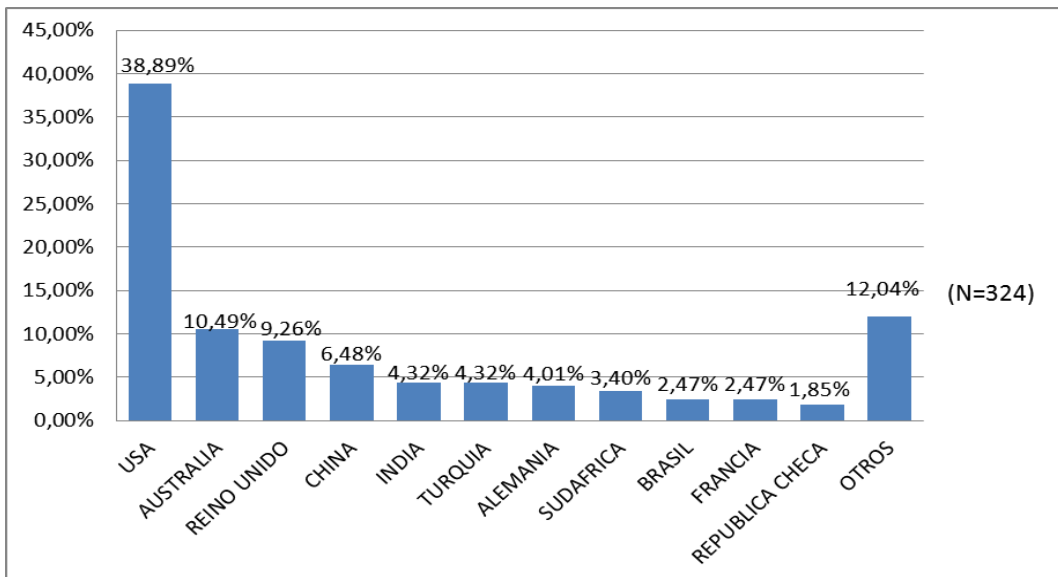
Gráfica 4. Distribución porcentual de publicaciones por revista



Fuente: SINAB

Revisados los resultados de la búsqueda en las bases de datos, se encontró que los estudios se realizaron en 46 países diferentes, dentro de los cuales se destacan por el mayor número de publicaciones USA, AUSTRALIA, REINO UNIDO y CHINA.

Gráfica 5. Distribución porcentual de las publicaciones según el país que realiza la investigación



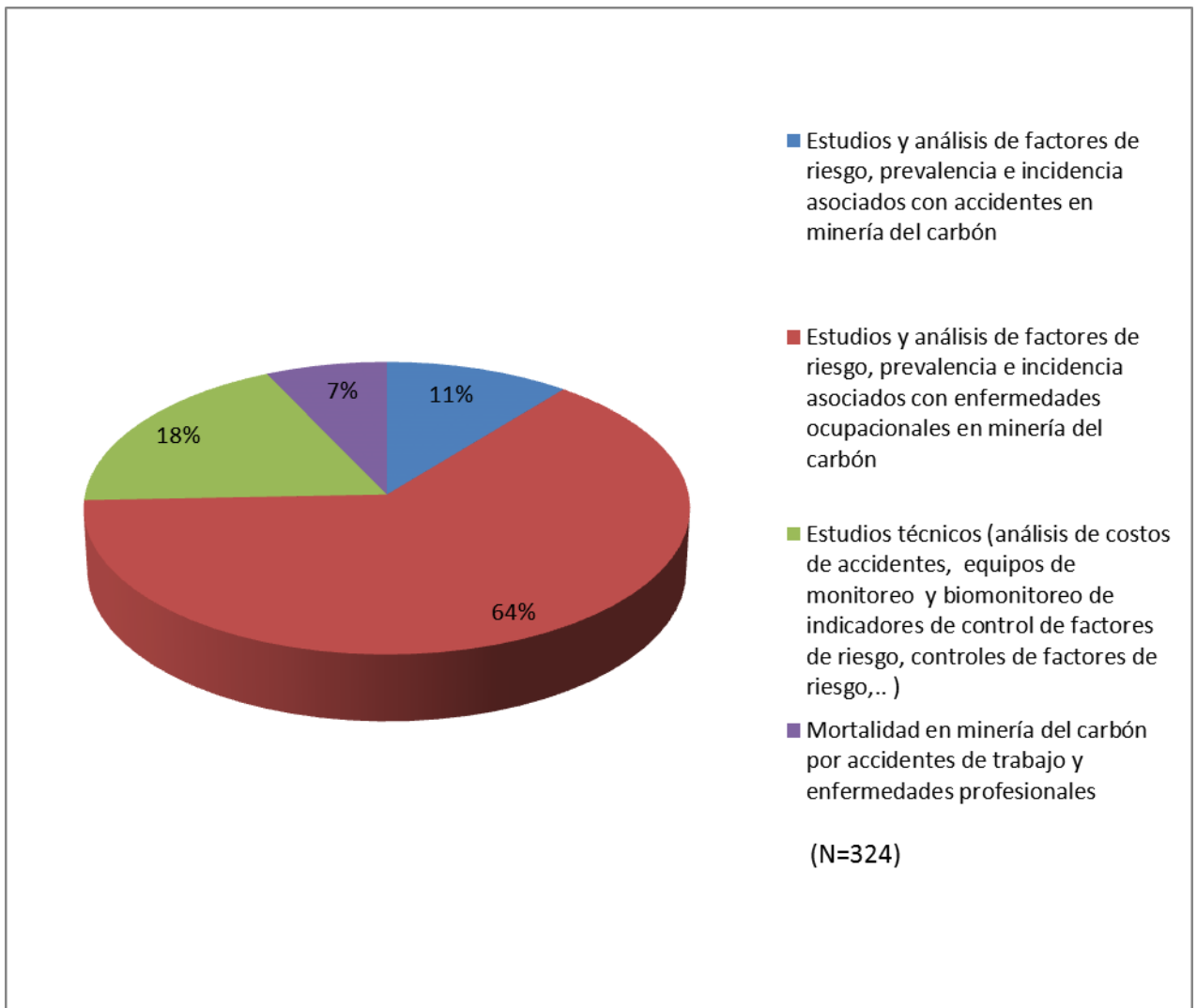
Fuente: SINAB

Con el fin de conocer la producción científica relacionada con los efectos negativos en la salud producidos por la minería del carbón, se procedió a realizar una revisión del contenido de los Abstracts de los artículos. Una vez revisado, se clasificó la temática de todos los artículos en cuatro ejes temáticos:

- 1) ESTUDIOS Y ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO, PREVALENCIA E INCIDENCIA ASOCIADOS CON ACCIDENTES EN MINERÍA DEL CARBÓN.
- 2) ESTUDIOS Y ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO, PREVALENCIA E INCIDENCIA ASOCIADOS CON ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN MINERÍA DEL CARBÓN.
- 3) ESTUDIOS TÉCNICOS (ANÁLISIS DE COSTOS DE ACCIDENTES, EQUIPOS DE MONITOREO Y BIOMONITOREO DE INDICADORES DE CONTROL DE FACTORES DE RIESGO, CONTROLES DE FACTORES DE RIESGO,...).
- 4) MORTALIDAD EN MINERÍA DEL CARBÓN POR ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.

Teniendo en cuenta que para este estudio se toman como efectos negativos en la salud de los trabajadores mineros de carbón la enfermedad y se excluyen los eventos relacionados con accidentes de trabajo, se profundizó en el análisis de los artículos clasificados en el eje temático No. 2. Revisadas las publicaciones clasificadas en este eje temático se encontró que el 64% (132 publicaciones) referencian un efecto negativo en la salud (enfermedad) de los trabajadores mineros del carbón asociado con su ocupación.

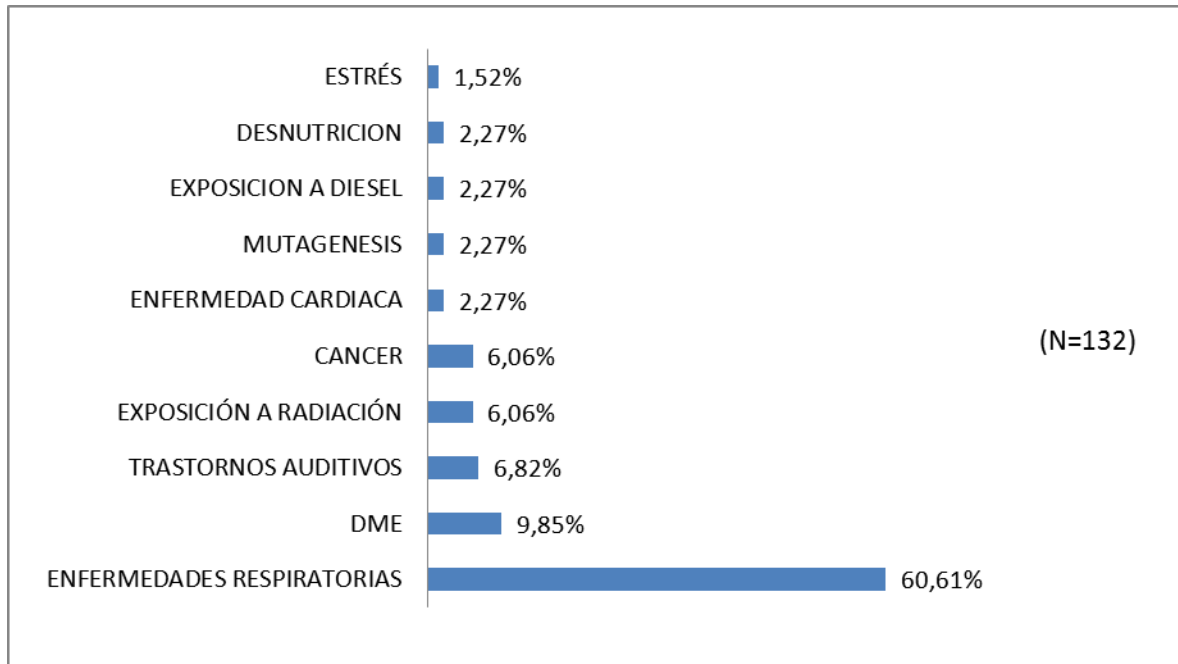
Gráfica 6. Distribución porcentual de publicaciones por ejes temáticos



Fuente: SINAB

Dentro de los efectos negativos identificados dentro de la producción científica revisada, se encontró que los más investigados son las enfermedades respiratorias, principalmente la neumoconiosis, seguido por los desórdenes musculoesqueléticos (DME), los trastornos auditivos, y diferentes tipos de cáncer, principalmente el gástrico. Se menciona la exposición a radiación natural como un factor de riesgo asociado a un gran número de muertes en los trabajadores de las minas de carbón. Estos cinco efectos adversos para la salud de los trabajadores abarcan el 90% de las publicaciones que referencian efectos negativos en la salud de los trabajadores mineros del carbón.

Gráfica 7. Distribución porcentual de enfermedades y factores de riesgo estudiados por los investigadores



Fuente: SINAB

6. Discusión

Las bases de datos que arrojaron el mayor número de publicaciones fueron EMBASE, y SCOPUS. Para intentar explicar éstos resultados, se considera pertinente analizar las características de cada base de datos; para el caso observamos por ejemplo, que los resultados de esta revisión se encuentran muy dispersos en cuanto al número de publicaciones por revista, es decir existe una gran variedad de revistas que publican la temática de estudio; si revisamos cuantas revistas se encuentran asociadas a cada base de datos encontramos que SCOPUS cuenta con 20.000, EMBASE con 7.000 y SCIENCE DIRECT con 1.800. Si calculáramos la distribución por base de datos, de las 139 revistas que publicaron sobre el tema; por probabilidad, seguramente la gran mayoría, haría parte de las bases de datos con la mayor cantidad de revistas asociadas (SCOPUS y EMBASE), lo cual podría explicar en parte los resultados obtenidos.

La tendencia de la investigación en relación con los efectos negativos en la salud de los trabajadores mineros del carbón a causa de su ocupación, ha aumentado con el transcurrir de los años. El sobresaliente incremento del número de publicaciones de los últimos años, podríamos pensar que obedece al paulatino fortalecimiento de las regulaciones legislativas en materia de promoción, prevención, seguimiento y control de la salud y seguridad en el trabajo, que se ha venido implementando en los últimos años en los diferentes países en el mundo. Los resultados esperados en un futuro cercano, tal vez continúen con esta tendencia de aumento, pues a medida que los países en el mundo fortalezcan sus regulaciones en materia de salud y seguridad en el trabajo, se requerirán investigaciones que permitan conocer la incidencia y los niveles de exposición a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

El comportamiento en cuanto a los países que más publican sobre la temática de estudio, se encuentra afectado por diferentes factores como la actividad minera de carbón y los recursos económicos destinados a la investigación; características propias de cada país. Los resultados obtenidos muestran cierta relación con el hecho de que los países que

más publican sobre la temática de estudio, en su mayoría, son los principales productores de carbón en el mundo. Se esperaría que en estos países se encuentre un gran número de afectaciones en la salud de los trabajadores y por ende un gran número de investigaciones al respecto. Pero como ya se mencionó, no es solo el hecho de ser el mayor productor de carbón el factor a tener en cuenta para tratar de explicar los resultados, también se debe tener en cuenta la inversión en investigación que realizan éstos países. Si comparamos los resultados obtenidos con las estadísticas de los países que más investigan en el mundo, se evidencia cierta coherencia. “De la observación de los datos referidos a los diferentes países de la OCDE para el año 1997, se observa como dos grandes representantes de la economía de mercado, Estados Unidos de América y Japón, son los dos países que presentan un mayor nivel de gasto interno total en Investigación y Desarrollo, siendo el primero de ellos el que prácticamente representa la mitad del total de recursos destinados a esta finalidad por el conjunto de países de la OCDE. A continuación a una cierta distancia, figuran Alemania, Francia, Reino Unido y Corea del Sur.”²⁸

En cuanto a los ejes temáticos, se evidencia que el 64% de las publicaciones, se concentran en estudiar las enfermedades profesionales y sus factores de riesgo y en un segundo lugar los accidentes de trabajo. Si comparamos estos resultados con los de la mortalidad a causa del trabajo a nivel mundial (Ver Figura 8), encontramos una relación coherente pues el 86% de las muertes se asocian a enfermedades ocupacionales.

Con relación a las afectaciones negativas en la salud, más estudiadas en los trabajadores mineros del carbón, según las publicaciones científicas revisadas, se cree que el comportamiento que reflejan los resultados, se relaciona con la gravedad de las afectaciones, y con la prevalencia e incidencia de las mismas.

En cuanto a los resultados obtenidos de las afectaciones negativas en la salud que más se estudian, se destacan las enfermedades respiratorias. Este resultado es interesante si lo relacionamos con los hallazgos encontrados en China el mayor productor de carbón en

²⁸ UNIVERSIDAD DE BARCELONA. La medición de la investigación científica y el desarrollo tecnológico (i+d): principales indicadores. [en línea]. < <http://www.ub.edu/geocrit/sn-69-34.htm>> [citado en 01 de agosto de 2000]

el mundo. En este país en el 2010, se habían registrado un total de 27.240 casos de enfermedades profesionales, incluidas 23.812 provocadas por exposición a partículas de polvo en el lugar de trabajo.

En Colombia si analizamos los resultados obtenidos, podríamos decir que han sido muy pobres las publicaciones, que se han dado respecto a la temática de estudio. Si cuestionáramos el por qué, de éstos resultados en nuestro país, podríamos empezar diciendo que no podemos actuar o despertar interés por lo desconocido. Cuando se menciona lo desconocido, se hace referencia a la inexistencia de información para la acción. En Colombia no se consolida la información suficiente que permita conocer las estadísticas de enfermedades y morbilidad para la minería del carbón, que permitan cuantificar e identificar los principales efectos negativos en la salud derivados de esta actividad.

Finalmente los resultados de esta revisión bibliométrica han permitido dar a conocer en la actualidad el nivel de publicaciones existentes con relación al área de interés y la tendencia de los últimos años.

7. Conclusiones

Los resultados del estudio, permiten una visión amplia en la evaluación de factores de riesgo en la minería del carbón, para los profesionales de salud ocupacional, encargados de la evaluación y valoración de los riesgos en la minería. Adicionalmente los resultados se constituyen en una herramienta de base para las entidades nacionales encargadas de velar por la promoción, y la vigilancia de la salud de los trabajadores, ya que les permite direccionar sus programas.

Las enfermedades respiratorias son las que más se han estudiado, teniendo en cuenta que son las de mayor prevalencia y las que generan mayor tasa de mortalidad.

El aumento en el número de publicaciones por cada quinquenio, demuestra que se ha aumentado el interés por estudiar la temática de investigación, pero también podríamos pensar que los resultados de las investigaciones no han sido de alto impacto en el bienestar y la salud de los trabajadores mineros del carbón en el mundo, pues cada año se siguen reportando nuevos casos de éstas enfermedades.

Bibliografía

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. La cadena del carbón. Colombia: Comité Editorial UPME, 2012. 80p.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Memorias al Congreso de la República 2009-2010: Sector Minas. Colombia: Comité Editorial MINMINAS, 2010. p. 63 - 98.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. La cadena del carbón. Colombia: Comité Editorial UPME, 2005. 52p.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE TRABAJO. La prevención de las enfermedades profesionales. 1. ed. Suiza: Comité Editorial OIT, 2013. 19p.

FEDERACIÓN DE ASEGURADORES COLOMBIANOS. Riesgos laborales y la minería en Colombia: Coyuntura: Sistema de Riesgos laborales: Trabajando por la seguridad de los mineros en Colombia. Colombia: Comité Editorial FASECOLDA, 2013. p. 67 – 70.

BORDONS M, ANGELES M. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. España: Revista Española de Cardiología. Vol. 52, 1999. p. 790 - 800.

INSTITUTO DE SALUD CARLOS III. Análisis bibliométrico de la revista Medicina y Seguridad del trabajo durante el periodo 2007 – 2012 En: Medicina y seguridad del trabajo. España: Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo, 2013. P. 383 - 392.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA. La medición de la investigación científica y el desarrollo tecnológico (i+d): principales indicadores. [en línea]. <
<http://www.ub.edu/geocrit/sn-69-34.htm>> [citado en 01 de agosto de 2000]