

## PROPUESTA DE SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A POLVOS MINERALES

## A PROPOSAL OF A SURVEILLANCE SYSTEM FOR OCCUPATIONAL EXPOSURE TO MINERAL DUSTS

Heliadora Díaz Padrón<sup>1</sup>  
Waldo Jacobo Díaz Piñera<sup>2</sup>  
Tomas María Linares Fernández<sup>3</sup>  
Gladys Rabelo Padua<sup>4</sup>  
Enrique José Ibarra Fernández de la Vega<sup>5</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La atención de la salud de los trabajadores debe estar priorizada en el análisis y búsqueda de soluciones que privilegien la conducción del Programa Nacional de Salud de los Trabajadores. **Objetivos:** proponer un sistema de vigilancia epidemiológica para la exposición a polvos de origen mineral. **Material y método:** Se realizó un estudio descriptivo observacional donde se utilizaron las técnicas de revisión documental, tormenta de ideas, diagrama de Pareto, y matriz de balance de fuerza para el diagnóstico y análisis situacional. **Resultados:** Se evidenció la presencia del polvo como contaminante en el 83,8 % de los puestos de trabajo de los trabajadores que asistieron a la Sala de Enfermedades Profesionales del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores de La Habana. Existe una relación fuerte entre las fortalezas y oportunidades, siendo la voluntad política el mayor de los pesos específicos; en la relación fortalezas y amenazas, el peso estuvo dado en no contar con médico o enfermera en la mayoría de los centros laborales, evaluado de fuerte; la relación debilidades y oportunidades demostró que la obsolescencia tecnológica representaba un freno. No obstante, la relación del balance interno y externo nos indicó que la organización avanza. En la política inversionista de los lineamientos económicos del Partido Comunista de Cuba, capítulo IV, recayó el mayor peso. **Conclusiones:** Se obtuvo un mapa conceptual que establece las interrelaciones de todo el proceso para llegar al cuidado de la salud de los trabajadores, lo que constituye el sistema de vigilancia propuesto.

**Palabras clave:** polvos minerales, exposición ocupacional, sistema de vigilancia

### ABSTRACT

**Introduction:** The attention of the workers' health should be prioritized in the analysis and search of solutions that they privilege the conduction of the National Program of Occupational Health. **Objectives:** To propose surveillance system for occupational exposure to dusts of mineral

origin. **Material and method:** It was carried out an observational descriptive study where the techniques of the documental revision, storm of ideas, and diagram of Pareto were used; matrix of balance of force for the diagnosis and situational analysis. **Results:** It was evidenced the presence of the dust like pollutant in 83.8% in the positions of the workers' work that were attended the room of professional illnesses. A strong relationship exists between the strength and opportunities, being the political will the bigger specific weight; in the relationship strength and threatens the weight was given in not having doctor or nurse in most of the labor centers, evaluated of strong; the relationship weaknesses and opportunities demonstrated that the technological obsolescence represented a restraint. Nevertheless the relationship of the internal and external balance indicated us that the organization advances. In the investor political of the economic lines, chapter IV, the biggest weight relapsed. **Conclusions:** A conceptual map was obtained that establishes the interrelations of the whole process to arrive the care of the workers' health that constitutes the proposed surveillance system.

**Keywords:** mineral dusts, occupational exposure, surveillance system

### INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, Aristóteles y Platón en Grecia, y Lucrecio, Ovidio, Plutarco y Galeno en Roma, recuerdan los sufrimientos de los trabajadores. En 1614 Pansa escribía sobre las enfermedades de los mineros, y en 1775 Percival Pott describe el cáncer de los deshollinadores por primera vez, y todo esto estuvo relacionado con la exposición a los polvos en el ambiente de trabajo<sup>1</sup>.

Los polvos son contaminantes que se encuentran en la mayoría de los ambientes laborales, son aerosoles

<sup>1</sup> Ingeniera química, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigadora Auxiliar, Profesora Asistente. Servicio de Riesgos Químicos, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Médico especialista de I grado en Medicina General Integral y en Higiene y Epidemiología, y de II grado en Medicina del Trabajo, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigador y Profesor Auxiliar. Departamento de Epidemiología, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>3</sup> Médico especialista de I y II grados en Medicina del Trabajo, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigadora y Profesora Auxiliar. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>4</sup> Médico especialista de I grado en Medicina General Integral y en Higiene y Epidemiología, y de II grado en Medicina del Trabajo, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigadora y Profesora Auxiliar. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>5</sup> Licenciado en Química, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigador Titular, Profesor Consultante y Auxiliar. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

### Correspondencia:

Heliadora Díaz Padrón  
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores  
Calzada de Bejuca km 7 ½, Apartado 9064, CP10900, Arroyo Naranjo, La Habana, Cuba  
E-mail: [heliadora.diaz@infomed.sld.cu](mailto:heliadora.diaz@infomed.sld.cu)

particulados sólidos suspendidos en el aire que, de acuerdo con su composición, así será su acción nociva. El aire contaminado contiene muchas sustancias de tipo químico en estado de nebulización, que ejercen un efecto irritativo inespecífico sobre el árbol traqueo bronquial de los individuos expuestos, especialmente sobre aquellos que padecen de una enfermedad pulmonar obstructiva ya existente o en los que tienen el hábito de fumar.

La neumoconiosis, reacción fibrótica del tejido pulmonar al polvo retenido, es uno de los resultados principales y más debilitantes de esa exposición. Otras afecciones, entre las que figuran la bronquitis crónica, la limitación crónica del paso del aire, la fibrosis pleural, el enfisema y ciertos cánceres, así como un mayor riesgo de tuberculosis, están también asociadas a la exposición a polvos minerales.

La prevención de estas enfermedades puede conseguirse mediante la aplicación de técnicas de ingeniería que limiten la exposición de los trabajadores a los polvos minerales<sup>2</sup>.

Ya en 1700, el médico italiano Bernardino Ramazzini publica los conocimientos adquiridos en años de estudios de los diferentes trabajadores y los ambientes en los que ejecutaban su trabajo, desarrollando un método que comprendía: 1) la observación de la supuesta causa de daño profesional, 2) examen clínico del trabajador para determinar la influencia del trabajo sobre la salud, 3) documentación sobre el tema y 4) normas higiénicas y medidas de prevención individuales y colectivas, elementos fundamentales a tener en cuenta para un sistema de vigilancia de la exposición<sup>1</sup>.

Una de las modalidades que contribuye a atenuar, minimizar, controlar o resolver efectivamente y con bases objetivas y científicas los problemas de salud pública ambiental, es la vigilancia epidemiológica. Cualquiera sea el campo o disciplina que la use, corresponde a un proceso sistemático, ordenado y planificado de observación y medición de ciertas variables definidas, para luego describir, analizar, evaluar e interpretar tales observaciones y mediciones con propósitos definidos. Puede, por lo tanto, centrarse en el ambiente, en el ser humano, en otros organismos vivos, en instituciones, en un elemento particular, etc.<sup>3</sup>.

En Cuba existe un Programa Nacional de Salud de los Trabajadores, que tiene un contexto muy amplio del control y evaluación de los trabajadores, el cual que permite ser enriquecido con sistemas de vigilancia para exposiciones específicas.

El objetivo central del presente artículo es proponer un sistema de vigilancia que contribuya al mejoramiento de la situación de salud de los trabajadores expuestos a polvos minerales en Cuba.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron las técnicas siguientes:

1. **Análisis documental:** Tormenta de ideas; diagrama de Pareto para establecer el contexto del trabajo con relación a los lineamientos; matriz de balance de fuerza BAFI, instrumento para el diagnóstico y análisis situacional; y mapa conceptual, para identificar los distintos elementos y la interconexión entre ellos<sup>4,5</sup>.
2. **Marco legal:** Constitución de la República de Cuba; Ley N° 41; Ley N° 105; Ley N° 116 y Programa Nacional de Salud de los Trabajadores<sup>6-10</sup>.

Los resultados se presentan en gráficos y tablas.

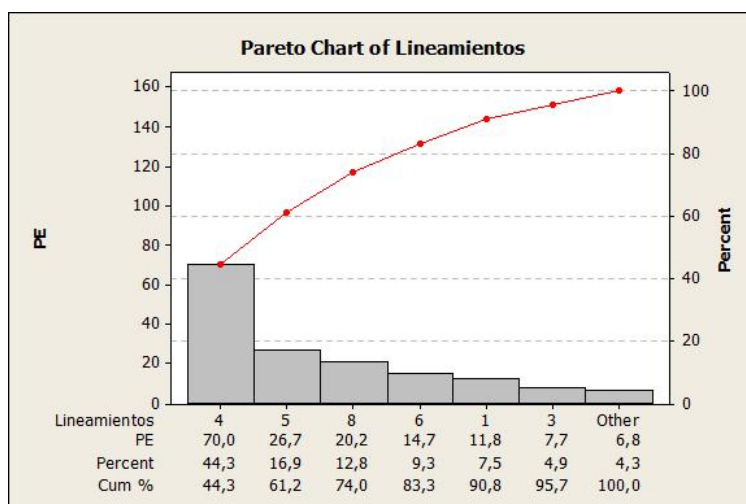
## RESULTADOS

Se revisaron todas las historias clínicas (1 576) de pacientes que acudieron al ingreso en el Instituto nacional de Salud de los Trabajadores (Insat) de La Habana en el período de enero de 2015 (824) hasta agosto de 2016 (752), y se observó que el 83,8 % de los pacientes se encontraban en un ambiente contaminado con polvos, fundamentalmente los pertenecientes a la construcción, agricultura, entre otros de los diferentes sectores económicos estudiados.

En la tormenta de ideas entre el colectivo de atención médica y el resto de los departamentos de la institución, se aportaron los datos para poder clasificar las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades que tienen que ver con la atención del trabajador expuesto a polvos minerales. Entre sus planteamientos estuvo la de no contar con un sistema de vigilancia para la exposición a polvo que les permitiera llevar a cabo una conducta sistemática a esta exposición; solo se presentan casos aislados y la información se encuentra muy diluida, y además, en el Programa Nacional de Salud de los Trabajadores se da la posibilidad de poder establecer localmente vigilancia sobre aquellas patologías que, por su frecuencia y exposición a riesgos ocupacionales específicos, se sospechen como enfermedades profesionales. Esto permitiría tener mayor elemento para poder dictaminar las enfermedades profesionales a causa de la exposición y además dirigir estudios encaminados a su reducción.

El estudio estuvo relacionado con 26 lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, correspondiendo el mayor peso al capítulo IV, Política inversionista, donde los trabajadores se encuentran involucrados de una forma u otra en los distintos centros laborales que tienen, dentro de su proceso de forma directa e indirecta, exposición a polvos, y los que se encuentran incluidos en 7 lineamientos de este capítulo y con el mayor peso específico de un 70 %. Por orden de frecuencia le siguió el capítulo V, sobre Políticas de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente, con el 26,7 % del peso específico, y el capítulo VIII, correspondiente a la Política industrial y energética, con el 20,2 % del peso específico. Entre los tres capítulos se alcanzó el 74,0 % del peso específico de los lineamientos vinculados con el tema (figura 1).

**Figura 1**  
**Diagrama de Pareto relativo a los lineamientos**



Se exponen a través de una matriz todas las posibles debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que tendría el sistema para poder argumentar la necesidad de una vigilancia para esta exposición, teniendo en cuenta, además, que entre los principales retos de la Organización Panamericana de la Salud está la erradicación de la silicosis en las Américas<sup>11</sup>.

Con los datos de las fortalezas (F), debilidades (D), oportunidades (O) y amenazas (A), se realizó la matriz de balance de campo de fuerzas innovadas (BAFI)<sup>5</sup>, sistema que permite evaluar 2 variantes internas y externas (FD; OA), así como entrecruzar las diferentes variables para valorar las incidencias entre sí de cada una. En su aplicación se observa que existe una relación fuerte en M/FO, y que en este cuadrante que indica estar en la zona de poder, la voluntad política tuvo el mayor de los pesos específicos. En cuanto a la relación M/FA el peso específico mayor estuvo dado en no contar con médico o enfermera en la mayoría de los centros laborales, y la magnitud lo ubicó en la zona de protección, con una evaluación de fuerte. En la zona de freno, la magnitud de la relación M/DO es ligeramente fuerte, y el mayor peso específico recayó en la obsolescencia tecnológica. En la zona crítica que corresponde a la relación M/DA, esta está evaluada de moderada, y el mayor índice específico estuvo dado en no contar con médico ni enfermera en la mayoría de los centros de trabajo. El resultado del BI es positivo, lo que indica que las fortalezas son mayores que las debilidades, lo que incrementa el aprovechamiento de las oportunidades y disminuye la vulnerabilidad del sistema frente a las amenazas. En cuanto al BE de acuerdo a su positividad, indica que hay un equilibrio leve entre las fuerzas del entorno y esto constituye un importante criterio para decidir si se mueven en un entorno amenazante o a favor de las oportunidades.

### Mapa conceptual

Actualmente, las instituciones laborales se caracterizan por la persistencia de problemas de salud tradicionales, por modificaciones de las mismas y por la aparición de nuevos problemas sanitarios. Por ello, es imprescindible prestar una especial atención a la vigilancia de la salud del empleado, una variable compleja con dos dimensiones: una humana y social y otra económica.

Identificar, evaluar y controlar los factores de riesgos ocupacionales, promover los efectos positivos de la relación hombre-ambiente laboral, y fomentar estilos de trabajo y de vidas saludables, se logra estableciendo un sistema de vigilancia que, entre sus funciones, nos permita:

- Recolectar información, analizarla y dar respuesta para la toma de decisiones.
- Retroalimentar a las partes interesadas, entre ellas trabajadores, sindicatos, empresas, organismos públicos y la opinión pública.
- Planificación de las acciones e intervenciones con un basamento científico para modificar los factores negativos que inciden en la salud.

Un sistema de vigilancia epidemiológica está estructurado para detectar, utilizando para ello el monitoreo biológico de exposición y el monitoreo ambiental en la zona de trabajo, y esto brinda la información necesaria, junto con otros datos, para la toma de decisiones, y así mejorar la situación. Pero esto no puede realizarse sin la participación de todos los que de una forma u otra tienen que ver con la salud de los trabajadores.

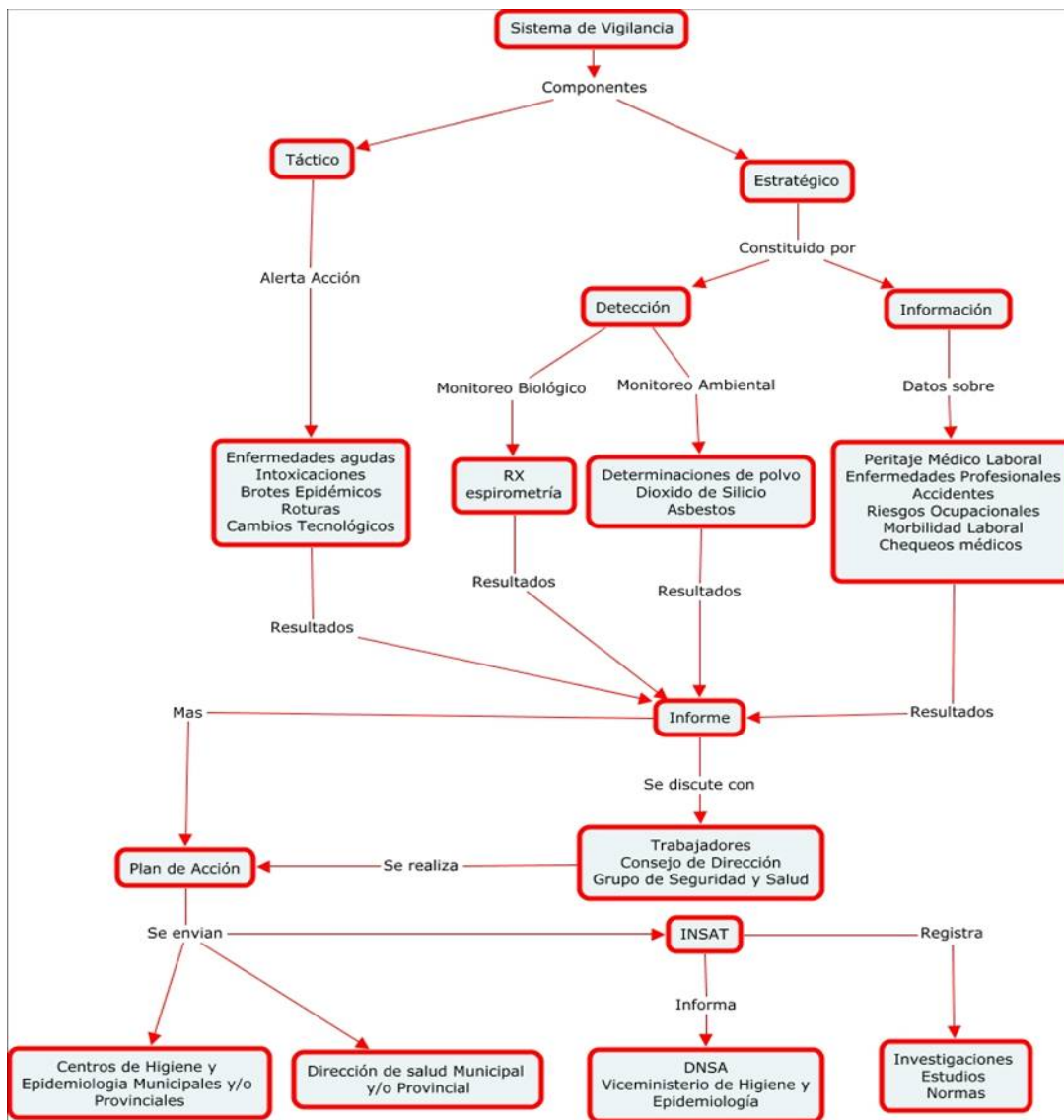
El país cuenta con una red de higiene y epidemiología en cada provincia, centros que establecen el control de la higiene en su territorio, y a ellos se les recomienda

rán los aspectos a tener en cuenta para que establezcan sus sistemas propios de vigilancia de la exposición ocupacional a polvos minerales. Todo esto resultaría un sistema complejo que, de acuerdo a su definición, son aquellos sistemas abiertos que están estructurados como un gran número de elementos interactuando entre sí, cuyo comportamiento e interacciones es no lineal e impredecible, ya que en él se manifiestan repetidas interacciones que resultan en un comportamiento colectivo que retroalimenta al comportamiento de las partes individuales, que aumenta su complejidad en tanto se le

agreguen más elementos y/o más interacciones. Como todo sistema, en su concepción más simple existe en un contexto en el cual interactúa de manera interna y externa, y ha de tener entradas, procesos, salidas y retroalimentación. Puede estar clasificado de diversas formas, de acuerdo a su origen, interacción, complejidad, etc., donde las experiencias reflejan que el mejor resultado se logra cuando cada subsistema intercambie información con otros a través de una eficiente red de trabajo.

El mapa conceptual que elaboramos se muestra en la figura 2.

**Figura 2**  
**Mapa conceptual**



En síntesis de todo lo anteriormente expuesto, se evidencian debilidades y amenazas que pueden incidir de forma negativa en la situación de salud de los traba-

jadores expuestos a polvo mineral; sin embargo, existe la voluntad política del Gobierno y el Estado de revertir la situación, respondiendo a la máxima de que la salud

es derecho del pueblo, y a la necesidad de incorporar al mismo un sistema de vigilancia para la exposición a este grupo significativo de contaminantes del medio laboral.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Nieto O. Salud laboral. En: Medicina y Salud Pública. Buenos Aires: Eudeba; 1999.
2. Wagner GR. Actividades de detección y vigilancia para los trabajadores expuestos a polvos minerales. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1998.
3. Organización Panamericana de la Salud. Módulos de principios de la epidemiología para el control de las enfermedades. Unidad 4. Vigilancia en salud pública. 2ª ed. Washington DC: OPS; 2002. p. 4-18.
4. Partido Comunista de Cuba. Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. 2011. La Habana: Partido Comunista de Cuba; 2011.
5. Pardo A et al. Matriz de balance de fuerzas innovada. BAFI. Premio Anual de Salud Pública. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2005.
6. República de Cuba. Constitución de la República de Cuba. La Habana: Editora Política; 2010.
7. República de Cuba. Ley N° 41 de Salud Pública. Gaceta Oficial de la República de Cuba; 1983.
8. Asamblea Nacional del Poder Popular. Ley N° 105 de 2008. Gaceta Oficial de la República de Cuba N° 004. Edición extraordinaria [Internet]. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.cu/>.
9. Asamblea Nacional del Poder Popular. Ley N° 116. Código de trabajo. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria. La Habana, 17 de junio de 2014. Año CXII, número 29.
10. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Salud de los Trabajadores. 2002 [Internet]. Disponible en: <http://liscuba.sld.cu/index.php?P=GoTo&ID=5265&MF=4> (en la actualidad en revisión y actualización).
11. Organización Mundial de la Salud. 54<sup>o</sup> Consejo Directivo. 67ª Sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas. Plan de acción sobre la salud de los trabajadores. Washington DC: OMS; 2015.

---

**Recibido:** 25 de mayo de 2018

**Aprobado:** 6 de junio de 2018