

Director del capítulo
Steven D. Stellman

32

Sumario

Sistemas de vigilancia y notificación de enfermedades profesionales <i>Steven B. Markowitz</i>	32.2
Vigilancia de los riesgos profesionales <i>David H. Wegman y Steven D. Stellman</i>	32.8
Vigilancia en los países en vías de desarrollo <i>David Koh y Kee-Seng Chia</i>	32.11
Desarrollo y aplicación de un sistema de clasificación de lesiones y enfermedades profesionales <i>Elyce Biddle</i>	32.13
Análisis del riesgo de lesiones y enfermedades no mortales en el lugar de trabajo <i>John W. Ruser</i>	32.20
Estudio de caso: protección del trabajador y estadísticas sobre accidentes y enfermedades profesionales-HVBG, Alemania <i>Martin Butz y Burkhard Hoffmann</i>	32.22
Estudio de caso: Wismut—las consecuencias de la exposición al uranio <i>Heinz Otten y Horst Schulz</i>	32.27
Estrategias y técnicas de medición para la evaluación de la exposición en epidemiología <i>Frank Bochmann y Helmut Blome</i>	32.31
Estudio de caso: encuestas de higiene industrial en China <i>Zhi Su</i>	32.34

● SISTEMAS DE VIGILANCIA Y NOTIFICACION DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

Steven B. Markowitz

La vigilancia de las enfermedades y lesiones profesionales consiste en el control sistemático de los episodios relacionados con la salud en la población activa, con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos. La vigilancia de las enfermedades y lesiones profesionales tiene cuatro componentes esenciales (Baker, Melius y Millar 1988; Baker 1986).

1. Recopilar información sobre los casos de enfermedades y lesiones profesionales.
2. Depurar y analizar los datos.
3. Divulgar los datos ya organizados a las partes interesadas, entre ellas trabajadores, sindicatos, empresas, organismos públicos y la opinión pública.
4. Utilizar los datos en la planificación de intervenciones para modificar los factores que producen esos episodios relacionados con la salud.

La vigilancia de la salud en el trabajo se ha descrito de una manera más concisa como recuento, evaluación y actuación (Landrigan 1989).

La vigilancia suele referirse a dos amplios conjuntos de actividades en el campo de la salud en el trabajo. La *vigilancia de la salud pública* se refiere a las actividades emprendidas por las administraciones públicas dentro de sus respectivos ámbitos de competencia para controlar y realizar el seguimiento de las enfermedades y lesiones profesionales. Este tipo de vigilancia se basa en una población; es decir, en la población activa. Los episodios registrados son diagnósticos sospechados o establecidos de enfermedad o lesión profesional. Estas son las actividades que se describen en el presente artículo.

La *vigilancia médica* se refiere a la administración de pruebas y la aplicación de procedimientos médicos a trabajadores en concreto que se encuentran en situación de riesgo de morbilidad profesional, con el fin de detectar algún trastorno de origen profesional. La vigilancia médica suele tener un ámbito de aplicación amplio y constituye el primer paso para detectar la presencia de un problema relacionado con el trabajo. Si una persona o una población se ven expuestas a una toxina de efectos conocidos, y las pruebas y procedimientos se orientan a la detección de la posible presencia de uno o más efectos en esas personas, la actividad de vigilancia se denomina *exploración médica selectiva* (Halperin y Frazier 1985). Un programa de vigilancia médica implica, por tanto, la administración de pruebas y la aplicación de procedimientos a un grupo de trabajadores con exposiciones comunes para identificar a posibles pacientes de enfermedades profesionales y detectar en los participantes pautas patológicas posiblemente producidas por esas exposiciones. Este tipo de programas suelen desarrollarse bajo los auspicios de un empresa o un sindicato.

Funciones de la vigilancia de la salud en el trabajo

Una primera función de la vigilancia de la salud en el trabajo es la identificación de la incidencia y prevalencia de enfermedades y lesiones profesionales conocidas. La recopilación de datos epidemiológicos descriptivos de la incidencia y prevalencia mediante un procedimiento fiable y exhaustivo es un requisito previo esencial para la adopción de un enfoque racional del control de las

enfermedades y lesiones profesionales. La evaluación de la naturaleza, magnitud y distribución de estas enfermedades y lesiones en cualquier ámbito geográfico exige la disponibilidad de una buena base de datos epidemiológica. Sólo mediante una evaluación epidemiológica de las dimensiones de una enfermedad profesional se puede determinar su importancia relativa para otros problemas de salud pública, la necesidad de recursos y la urgencia de establecer un marco jurídico común. Además, la recopilación de datos sobre incidencia y prevalencia permite analizar las tendencias de enfermedades y lesiones profesionales en diferentes grupos, lugares y periodos. La detección de estas tendencias es útil para establecer las prioridades y estrategias de control e investigación, así como para evaluar la eficacia de cualquier intervención que se emprenda (Baker, Melius y Millar 1988).

Una segunda función general de la vigilancia de la salud en el trabajo es la identificación de casos individuales de enfermedades y lesiones profesionales, para así estar en condiciones de detectar y evaluar a otras personas dentro del mismo lugar de trabajo que puedan estar en situación de riesgo. Este proceso permite asimismo instaurar medidas de control para reducir las condiciones peligrosas asociadas con la aparición del caso índice (Baker, Melius y Millar 1988; Baker, Honchar y Fine 1989). Se define como caso índice de una enfermedad o lesión profesional la primera persona enferma o lesionada en un lugar de trabajo que recibe asistencia médica y, por consiguiente, la primera en llamar la atención sobre la existencia de un riesgo en el lugar de trabajo y sobre otros trabajadores que puedan encontrarse también en situación de riesgo. Otro objetivo de la identificación de casos es conseguir que la persona afectada reciba un seguimiento clínico adecuado, aspecto importante teniendo en cuenta la escasez de especialistas en medicina del trabajo (Markowitz y cols. 1989; Castorino y Rosenstock 1992).

Finalmente, la vigilancia de la salud en el trabajo es un medio importante de descubrir nuevas relaciones entre los agentes presentes en el lugar de trabajo y las enfermedades asociadas, dado que no se conoce todavía la toxicidad potencial de la mayoría de las sustancias químicas utilizadas en el lugar de trabajo. El descubrimiento de enfermedades raras, de pautas patológicas o de sospechas de asociación entre determinada exposición y una enfermedad mediante las actividades de vigilancia en el lugar de trabajo puede facilitar información esencial para una evaluación científica más profunda del problema y la posible constatación de nuevas enfermedades profesionales.

Obstáculos para la identificación de enfermedades profesionales

Existen varios factores importantes que dificultan la capacidad de los sistemas de vigilancia y notificación de enfermedades profesionales para cumplir las funciones antes descritas. En primer lugar, es imprescindible identificar la causa o causas subyacentes de cualquier enfermedad para poderla registrar y notificar. Sin embargo, los modelos médicos tradicionales que hacen hincapié en la asistencia sintomática y curativa no siempre dan prioridad a la identificación y eliminación de la causa subyacente. Es más, muchos proveedores de asistencia sanitaria carecen de la formación adecuada para sospechar que el trabajo puede ser la causa de una enfermedad (Rosenstock 1981) y no obtienen sistemáticamente la historia de exposiciones profesionales de sus pacientes (Institute of Medicine 1988). Este hecho no debe sorprendernos, puesto que en Estados Unidos, por ejemplo, los estudiantes de medicina reciben por lo general tan sólo seis horas de formación en medicina del trabajo durante sus cuatro años de estudios en la facultad (Burstein y Levy 1994).

Ciertos rasgos característicos de las enfermedades profesionales aumentan la dificultad de su identificación. Salvo algunas excepciones —sobre todo, angiosarcoma de hígado,

mesotelioma maligno y neumoconiosis— la mayoría de las enfermedades potencialmente causadas por exposiciones profesionales tienen también causas no relacionadas con el trabajo. Esta inespecificidad hace que resulte difícil demostrar la contribución del trabajo a la aparición de la enfermedad. De hecho, la interacción de las exposiciones profesionales con otros factores de riesgo puede aumentar considerablemente el riesgo de una enfermedad, como ocurre con la exposición al amianto y el tabaquismo. En el caso de enfermedades profesionales crónicas, como el cáncer y las enfermedades respiratorias crónicas, suele existir un largo período de latencia entre el inicio de la exposición profesional y la aparición de la patología clínica. Por ejemplo, el mesotelioma maligno suele tener un período de latencia de 35 o más años y se presenta a veces en trabajadores ya jubilados, lo que reduce aún más la posibilidad de que las sospechas del médico se dirijan a una posible etiología profesional.

Otra causa de la frecuente subestimación de las enfermedades profesionales es que nunca se ha evaluado la toxicidad potencial de la mayoría de las sustancias químicas existentes en el mercado. En un estudio del National Research Council de Estados Unidos realizado en el decenio de 1980, se constató la ausencia de información sobre la toxicidad de aproximadamente el 80 % de las 60.000 sustancias químicas de uso comercial. Incluso en el caso de las sustancias sometidas a una regulación más estricta y sobre las que existe más información —medicamentos y aditivos alimentarios— sólo está razonablemente completa la información sobre los posibles efectos adversos de un pequeño número de agentes (NRC 1984).

En ocasiones, los trabajadores tienen dificultades para obtener información exacta sobre las exposiciones tóxicas en que se ven envueltos. A pesar de las mejoras que se han introducido en algunos países, como en Estados Unidos en el decenio de 1980, muchos trabajadores no están informados sobre la naturaleza peligrosa de los materiales que manipulan. Incluso cuando disponen de esa información, el nivel de exposición a distintos agentes en los diferentes puestos de trabajo que ocupa una persona a lo largo de toda su vida profesional puede ser difícil de determinar. Como resultado, incluso los proveedores de asistencia sanitaria más sensibilizados respecto a la necesidad de obtener información profesional de sus pacientes pueden verse incapaces de hacerlo.

Las empresas constituyen una excelente fuente de información sobre las exposiciones profesionales y la aparición de enfermedades relacionadas con el trabajo. Sin embargo, muchas de ellas carecen de los conocimientos especializados necesarios para evaluar el nivel de exposición en el lugar de trabajo o para determinar si una enfermedad está relacionada con el trabajo. Por otra parte, los desincentivos económicos ligados al hallazgo del origen profesional de una enfermedad puede desalentarles de hacer un uso adecuado de esa información. El posible conflicto de intereses entre la salud financiera de la empresa y la salud física y mental de los trabajadores representa un importante obstáculo para la mejora de la vigilancia de las enfermedades profesionales.

Registros y otras fuentes de datos específicas sobre las enfermedades profesionales

Registros internacionales

Los registros internacionales de enfermedades profesionales constituyen un importante avance en el campo de la salud en el trabajo. Su ventaja evidente es que permiten realizar grandes estudios para determinar el riesgo de enfermedades poco frecuentes. En el decenio de 1980 se crearon dos registros internacionales de enfermedades profesionales.

Tabla 32.1 • Número de casos de angiosarcoma de hígado registrados en todo el mundo, por países y años en que se inició la producción de cloruro de vinilo.

País/Región	Número de industrias productoras de PVC	Año en el que se inició la producción de PVC	Número de casos de angiosarcoma de hígado
Estados Unidos	50	(1939?)	39
Canadá	5	(1943)	13
Alemania Occidental	10	(1931)	37
Francia	8	(1939)	28
Reino Unido	7	(1940)	16
Otros países de Europa Occidental	28	(1938)	15
Europa Oriental	23	(antes de 1939)	6
Japón	36	(1950)	3
América Central y del Sur	22	(1953)	0
Australia	3	(1950s)	0
Oriente Medio	1	(1987)	0
Total	193		157

Fuente: Bennett, B. *World Register of Cases of Angiosarcoma of the Liver (ASH) due to Vinyl Chloride Monomer*, 1 de enero de 1990.

La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) creó en 1984 el Registro Internacional de Personas Expuestas a Fenoxiherbicidas y Contaminantes (IARC 1990). En 1990 había inscritos 18.972 trabajadores de 19 cohortes en diez países. Por definición, todos ellos trabajaban en industrias que utilizaban fenoxiherbicidas y/o clorofenoles, principalmente industrias de fabricación/formulación de estas sustancias o usuarias de las mismas. Aunque ya se ha estimado la exposición en estas cohortes (Kauppinen y cols. 1993), todavía no se han publicado los análisis de la incidencia y mortalidad por cáncer.

Bennet, de ICI Chemicals and Polymers Limited, está organizando en Inglaterra un registro internacional de casos de angiosarcoma del hígado (ASH). La exposición profesional al cloruro de vinilo es la única causa conocida de esta enfermedad. Los casos son declarados por un grupo voluntario de científicos en empresas que fabrican cloruro de vinilo, organismos públicos y universidades. En 1990, se declararon a este registro 157 casos de ASH diagnosticados entre 1951 y 1990 en 11 países o regiones. Como puede observarse en la Tabla 32.1, la mayoría de los casos registrados corresponden a países en los que la fabricación de cloruro de polivinilo se inició antes de 1950. Asimismo, se han registrado seis agrupamientos de diez o más casos de ASH en instalaciones de Norteamérica y Europa (Bennett 1990).

Encuestas oficiales

En algunos países, las empresas están obligadas a declarar las lesiones y enfermedades profesionales que tienen lugar en sus instalaciones. Al igual que cualquier otra información sobre el

lugar de trabajo, como la relativa al número de trabajadores, los salarios o las horas extraordinarias, los datos sobre lesiones y enfermedades son recopilados a veces sistemáticamente por organismos públicos para fines vinculados a la vigilancia de la salud en el trabajo.

En Estados Unidos, la Oficina de Estadísticas Laborales (Bureau of Labor Statistics, BLS) del Departamento de Trabajo publica desde 1972 la *Annual Survey of Occupational Injuries and Illnesses* (Encuesta anual de lesiones y enfermedades profesionales), en cumplimiento de lo previsto por la Ley sobre la salud y seguridad en el trabajo (BLS 1993b). La encuesta facilita las cifras y tasas de enfermedades y lesiones de origen profesional declaradas por las empresas privadas (BLS 1986). De ella se excluyen las explotaciones agrícolas con menos de 11 trabajadores, los trabajadores autónomos y los trabajadores de la administración local, estatal y federal. La última encuesta se realizó en 1992 y refleja los datos del cuestionario administrado a una muestra aleatoria estratificada de unas 250.000 empresas del sector privado en Estados Unidos (BLS 1994).

Las empresas rellenan el cuestionario de la encuesta de la BLS basándose en el registro escrito de lesiones y enfermedades profesionales que tienen obligación de mantener de acuerdo con lo exigido por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (Registro 200 de la OSHA). Dicho registro ha de mantenerse a disposición de cualquier inspector de la OSHA, aunque no exista la obligación legal de remitirlo a ésta, salvo en el caso de las empresas incluidas en la muestra de la encuesta anual de la BLS (BLS 1986).

La encuesta de la BLS presenta algunos defectos ampliamente reconocidos que limitan su capacidad para ofrecer un recuento completo y exacto de las enfermedades profesionales en Estados Unidos (Pollack y Keimig 1987). Ante todo, los datos son facilitados por las propias empresas. Las enfermedades que los trabajadores no declaren a éstas como de origen profesional no serán notificadas por las mismas. La falta de declaración por parte de los trabajadores puede deberse a su temor a las posibles consecuencias. Otro problema importante es que, a menudo, los médicos de las empresas pasan por alto la relación entre la enfermedad diagnosticada y el trabajo, especialmente cuando se trata de patologías crónicas. Las enfermedades profesionales que aparecen en los trabajadores jubilados no están sometidas a ningún requisito de notificación de la BLS. De hecho, es poco probable que la empresa correspondiente tenga conocimiento de la aparición de una enfermedad de este tipo en un trabajador ya jubilado. Muchas enfermedades profesionales crónicas con largos períodos de latencia, entre ellas el cáncer y las enfermedades pulmonares, se manifiestan con frecuencia después de la jubilación y, por lo tanto, la mayoría de estos casos no se incluyen en los datos recogidos por la BLS. Estas limitaciones fueron reconocidas por la propia BLS en un reciente informe sobre su encuesta anual (BLS 1993a). De hecho, en respuesta a las recomendaciones de la National Academy of Sciences, la BLS modificó el diseño y realizó una nueva encuesta nacional en 1992.

Según ésta, hubo 457.000 casos de enfermedad profesional en el sector privado en Estados Unidos (BLS 1994). Esta otra representa un incremento del 24 %, o 89.100 casos, más sobre los 368.300 registrados en la encuesta anual realizada por la BLS en 1991. La incidencia de nuevas enfermedades profesionales fue en 1992 de 60,0 por 10.000 trabajadores.

Los trastornos asociados a traumatismos repetidos, como el síndrome del túnel carpiano, la tendinitis de la muñeca y del codo o la pérdida auditiva, son las enfermedades profesionales que más predominan en las encuestas anuales de la BLS desde 1986 (Tabla 32.2). En 1992 representaron el 62 % del total de

Tabla 32.2 • Número de nuevos casos de enfermedades profesionales por categorías de enfermedad—Encuesta Anual de la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos, 1986 frente a 1992.

Categoría de enfermedad	1986	1992	% Variación 1986–1992
Enfermedades de la piel	41.900	62.900	+ 50,1 %
Enfermedades pulmonares causadas por el polvo	3.200	2.800	– 12,5 %
Enfermedades respiratorias causadas por agentes tóxicos	12.300	23.500	+ 91,1 %
Intoxicaciones	4.300	7.000	+ 62,8 %
Trastornos causados por agentes físicos	9.200	22.200	+141,3 %
Trastornos asociados a traumatismos repetidos	45.500	281.800	+519,3 %
Todas las demás enfermedades profesionales	20.400	57.300	+180,9 %
Total	136.900	457.400	+234,4 %
Total excluidos traumatismos repetidos	91.300	175.600	+ 92,3 %
Empleo medio anual en el sector privado, Estados Unidos	83.291.200	90.459.600	+ 8,7 %

Fuentes: *Occupational Injuries and Illnesses in the United States by Industry, 1991*. Departamento de Trabajo de Estados Unidos, Oficina de Estadísticas Laborales, mayo 1993. Datos no publicados, Departamento de Trabajo de Estados Unidos, Oficina de Estadísticas Laborales, diciembre, 1994.

casos registrados. Otras categorías destacables corresponden a las enfermedades de la piel, las enfermedades pulmonares y los trastornos asociados a traumatismos físicos.

Aunque los trastornos asociados a traumatismos repetidos representan claramente la mayor proporción del aumento en el número de casos de enfermedades profesionales, se produjo también un incremento del 50 % en la incidencia registrada de otras enfermedades profesionales en los seis años transcurridos entre 1986 y 1992, periodo en el que la tasa de empleo en Estados Unidos aumentó sólo en un 8,7 %.

Este aumento del número y la tasa de enfermedades profesionales registradas por las empresas y notificadas a la BLS en los últimos años en Estados Unidos merece ser considerado. El rápido incremento se debe a un cambio en la incidencia de las enfermedades y asimismo a un cambio en su detección y notificación. En comparación, durante ese mismo período, de 1986 a 1991, la tasa de lesiones profesionales por 100 trabajadores a tiempo completo registrada por la BLS aumentó de 7,7 en 1986 a 7,9 en 1991, lo que supone un simple aumento del 2,6 %. El número de fallecimientos registrados en el lugar de trabajo tampoco aumentó mucho durante la primera mitad del decenio de 1990.

Vigilancia a escala de empresa

Además de la encuesta realizada por la BLS, muchas empresas de Estados Unidos someten a sus trabajadores a vigilancia médica y,

por consiguiente, generan un gran volumen de información médica que es importante para la vigilancia de la salud pública en lo que respecta a las enfermedades profesionales. Los programas correspondientes persiguen varios fines: cumplir la normativa de la OSHA; mantener el buen estado de salud de los trabajadores mediante la detección y el tratamiento de enfermedades no profesionales; asegurarse de que están físicamente capacitados para realizar las tareas de sus puestos de trabajo, incluida la necesidad de utilizar, en su caso, un respirador; y realizar una vigilancia epidemiológica para detectar pautas de exposición y enfermedad. Estas actividades implican un considerable consumo de recursos y podrían contribuir notablemente a la vigilancia de la salud pública para la detección de enfermedades profesionales. Por desgracia, los datos recogidos no son uniformes, su calidad es heterogénea y el acceso a los mismos resulta difícil desde el exterior de las empresas, motivos por los cuales sólo se han aplicado de forma limitada a la vigilancia de la salud en el trabajo (Baker, Melius y Millar 1988).

La OSHA impone también a las empresas la realización de una serie de pruebas médicas a los trabajadores expuestos a ciertos agentes tóxicos. Obliga asimismo a la práctica de reconocimientos médicos y la obtención de historias médicas y profesionales en el caso de los trabajadores expuestos a catorce sustancias claramente relacionadas con el cáncer de páncreas y pulmón. Los datos obtenidos no se notifican sistemáticamente a los organismos públicos ni a otros bancos de datos centralizados, y no están accesibles a los efectos de los sistemas de notificación de enfermedades profesionales.

Vigilancia de los trabajadores del sector público

Los sistemas de notificación de enfermedades profesionales pueden ser diferentes para los trabajadores del sector privado y del sector público. Por ejemplo, en Estados Unidos, la encuesta anual de enfermedades y lesiones profesionales ya mencionada realizada por el Departamento de Trabajo de la administración federal (encuesta anual de la BLS) excluye a los trabajadores del sector público. Sin embargo, éstos constituyen una parte importante de la población activa, representando en 1991 cerca del 17 % del total (18,4 millones de trabajadores), tres cuartas partes de los cuales trabajan para la administración estatal y local.

En Estados Unidos, es el Programa Federal de Indemnización de los Trabajadores el que recoge información sobre las enfermedades profesionales entre los trabajadores de la administración federal. En 1993 se concedieron indemnizaciones por enfermedad profesional a 15.000 de estos trabajadores, lo que supone una tasa de 51,7 casos por 10.000 trabajadores a tiempo completo (Slighter 1994). En el ámbito estatal y local, algunos estados conocen el número y la tasa de las enfermedades profesionales. Según un reciente estudio de los trabajadores de la administración estatal y local de Nueva Jersey, un estado industrializado bastante grande, en 1990 se produjeron 1.700 casos de enfermedades profesionales, lo que supone una incidencia de 50 por 10.000 trabajadores (Roche 1993). Las tasas correspondientes a la administración federal y a otras administraciones son notablemente congruentes con las del sector privado, según se registra en la encuesta anual de la BLS. La distribución de enfermedades por tipos de trabajador varían entre los trabajadores del sector público y los del sector privado, como consecuencia de sus distintos tipos de trabajo.

Informes sobre la indemnización de los trabajadores

Los sistemas de indemnización de los trabajadores constituyen una herramienta para la vigilancia de la salud en el trabajo que resulta en principio atractiva, ya que se supone que, en este caso, la relación entre la enfermedad y el trabajo ha sido sometida al

análisis de expertos. Este tipo de sistemas suelen registrar los casos de enfermedades agudas cuya causa es fácil de determinar, como intoxicaciones, inhalación aguda de toxinas respiratorias o dermatitis.

Lamentablemente, el uso de estos registros como fuente fidedigna de datos para la vigilancia de la salud en el trabajo presenta graves limitaciones, tales como la ausencia de unos requisitos normalizados de admisibilidad, la inexistencia de criterios comunes para la definición de los casos, la ausencia de incentivos para que los trabajadores y las empresas soliciten la indemnización, la falta de detección por parte de los médicos de enfermedades profesionales crónicas con largos períodos de latencia y la larga duración del período que suele transcurrir entre la solicitud y la obtención de la indemnización. El resultado neto de estas limitaciones es que los sistemas de indemnización de los trabajadores no registran muchas de las enfermedades profesionales.

Así, en un estudio realizado por Selikoff a principios del decenio de 1980, menos de la tercera parte de los trabajadores del sector del aislamiento de Estados Unidos que sufrían discapacidades causadas por enfermedades relacionadas con el amianto, tales como asbestosis y cáncer, habían solicitado las prestaciones de indemnización y aún menos habían recibido éstas (Selikoff 1982). En otro estudio realizado por el Departamento de Trabajo de Estados Unidos acerca de los trabajadores que declararon una discapacidad de origen profesional, se observó que menos del 5 % recibían las prestaciones pertinentes (USDOL 1980). En un estudio más reciente realizado en el estado de Nueva York, se habló que el número de personas hospitalizadas por neumoconiosis superaba con creces el número de nuevos beneficiarios de las prestaciones de indemnización durante un período de tiempo similar (Markowitz y cols. 1989). Puesto que los sistemas de indemnización de los trabajadores registran episodios simples relacionados con la salud, como dermatitis y lesiones musculoesqueléticas, con mucha más frecuencia que enfermedades complejas con largos períodos de latencia, el uso de esos datos da lugar a una imagen distorsionada de la verdadera incidencia y distribución de las enfermedades profesionales.

Informes de los laboratorios

Los laboratorios clínicos pueden constituir una excelente fuente de información sobre la presencia de niveles excesivos de una serie de toxinas en los líquidos corporales. Ofrecen la ventaja de que pueden informar puntualmente sobre dichas alteraciones, sobre los programas de control de calidad existentes y sobre los requisitos que les impongan los organismos públicos para la concesión de la correspondiente licencia a los laboratorios. En Estados Unidos, muchos estados les exigen la notificación de los resultados de los análisis practicados en una serie de muestras. Los agentes de uso industrial sometidos a este requisito de notificación son el plomo, el arsénico, el cadmio y el mercurio, así como las sustancias que reflejan exposición a plaguicidas. (Markowitz 1992).

En Estados Unidos, el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) empezó en 1992 a recopilar los resultados de los análisis de los niveles plasmáticos de plomo en adultos dentro del programa de Vigilancia y Epidemiología del Plomo en la Sangre de Adultos (Chowdhury, Fowler y Mycroft 1994). A finales de 1993, 20 estados que representaban el 60 % de la población de Estados Unidos exigían ya la notificación al NIOSH de los niveles plasmáticos elevados de plomo y otros 10 estados estaban desarrollando un sistema de recogida y notificación de datos al respecto. En 1993 había 11.240 adultos con niveles plasmáticos de plomo iguales o superiores a 25

microgramos por decilitro de sangre en los 20 estados que exigían su notificación. La gran mayoría de las personas afectadas (más del 90 %) se veían expuestas al plomo en sus respectivos lugares de trabajo. Casi la cuarta parte de ellas (3.199) presentaban niveles plasmáticos superiores o iguales a 40 ug/dl, el límite umbral al que la Occupational Safety and Health Administration exige la adopción de medidas para proteger a los trabajadores contra la exposición al plomo en el lugar de trabajo.

La notificación de elevados niveles de toxinas al correspondiente departamento estatal de salud puede ir seguida por investigaciones de salud pública. Las entrevistas confidenciales para el seguimiento de las personas afectadas permiten la rápida identificación de los lugares de trabajo en el que se produce la exposición, la clasificación del caso según el trabajo y el sector industrial, la estimación del número de otros trabajadores potencialmente expuestos en ese lugar de trabajo y la garantía de un seguimiento médico adecuado (Baser y Marion 1990). Tras las visitas al lugar de trabajo, pueden recomendarse medidas voluntarias para reducir la exposición o, en caso necesario, informar a las autoridades competentes para que obliguen a aplicar la ley.

Informes de los médicos

En un intento de imitar la estrategia utilizada con éxito para la vigilancia y el control de las enfermedades infecciosas, un número cada vez mayor de estados ha impuesto a los médicos la obligación de declarar determinadas enfermedades profesionales (Freund, Seligman and Chorba 1989). En 1988, 32 estados exigían a los médicos dicha notificación, aunque en 10 de ellos tal obligación se limitaba a una enfermedad profesional concreta, normalmente la intoxicación por plomo o por plaguicidas. En otros estados, como Alaska y Maryland, se extendía a la totalidad de las enfermedades profesionales. En la mayoría de los estados, las notificaciones se utilizan únicamente para el recuento de personas afectadas. Sólo en la tercera parte de los estados que han impuesto la notificación, la remisión de un informe de enfermedad profesional da lugar a alguna actividad de seguimiento, como la inspección del lugar de trabajo (Muldoon, Wintermeyer y Eure 1987).

Pese al mayor interés que se ha suscitado por la salud en el trabajo en los últimos tiempos, la notificación oficial de enfermedades profesionales por parte de los médicos es deficiente (Pollack y Keimig 1987; Wegman y Froines 1985). Incluso en California, estado en el que existe desde hace varios años un sistema de este tipo (Primer Informe del Médico sobre Enfermedades y Lesiones Profesionales) y en el que se registraron casi 50.000 enfermedades profesionales en 1988, el cumplimiento de este requisito de notificación por parte de los médicos se considera insuficiente (BLS 1989).

Una prometedora innovación en el ámbito de la vigilancia de la salud en el trabajo en Estados Unidos es el nuevo concepto del proveedor centinela, que se encuadra en una iniciativa emprendida por el NIOSH, denominada Sistema de Notificación de Episodios Centinela para Riesgos Profesionales (SENSOR). Se denomina proveedor centinela el médico o proveedor de asistencia sanitaria que prestará asistencia probablemente a los trabajadores con trastornos de origen profesional, debido a su especialidad o situación geográfica. Puesto que los proveedores centinela representan un pequeño conjunto dentro del total de los proveedores de asistencia sanitaria, les resulta fácil a los departamentos de salud organizar para ellos un sistema activo de notificación de enfermedades profesionales que abarque actividades de sensibilización, educación e información puntual. Según un reciente informe de tres estados que participan en el programa SENSOR, se consiguió que el número de informes médicos sobre el asma profesional aumentase rápidamente cuando los departamentos de salud establecieron

programas concertados de educación y sensibilización para identificar y reclutar a proveedores centinela (Matte, Hoffman and Rosenman 1990).

Centros especializados en medicina del trabajo

Un nuevo recurso en el campo de la vigilancia de la salud en el trabajo ha consistido en la creación de centros de medicina del trabajo no vinculados al lugar de trabajo y especializados en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades profesionales. En la actualidad, existen varias decenas de centros de este tipo en Estados Unidos, que tienen encomendadas determinadas funciones para la mejora de la vigilancia de la salud en el trabajo. (Welch 1989). La primera de ellas se refiere a la detección de casos —es decir, la identificación de episodios centinela relacionados con la salud en el trabajo—, dados sus conocimientos especializados en medicina del trabajo. En segundo lugar, pueden servir como laboratorios para el desarrollo y perfeccionamiento de protocolos de seguimiento de las enfermedades profesionales. En tercer lugar, pueden actuar como recursos de remisión clínica primaria para el diagnóstico y la evaluación de trabajadores de lugares de trabajo en los que ya se haya producido un caso índice de una enfermedad profesional.

En Estados Unidos, los centros de medicina del trabajo han creado una asociación nacional (Association of Occupational and Environmental Clinics) para darse a conocer y para colaborar en investigaciones científicas y clínicas (Welch 1989). En algunos estados, como el de Nueva York, el departamento de salud ha organizado una red de centros de este tipo que reciben financiación estable a través de un recargo en las primas del seguro de indemnización de los trabajadores (Markowitz y cols. 1989). Los centros correspondientes colaboran en el desarrollo de sistemas de información, la elaboración de protocolos clínicos, y la educación de los profesionales y están empezando a generar un considerable volumen de información sobre el número de casos de enfermedades profesionales en ese estado.

Utilización de estadísticas vitales y otros datos generales sobre la salud

Certificados de defunción

El certificado de defunción es un instrumento que puede ser muy útil para la vigilancia de las enfermedades profesionales en muchos países del mundo. La mayoría de los países mantienen un registro de defunciones. Para aumentar la uniformidad y facilitar la comparación de los asientos, se promueve el uso de la Clasificación Internacional de Enfermedades para identificar la causa del fallecimiento. Es más, en muchos territorios, los certificados de defunción incluyen información sobre la profesión y el sector industrial en el que trabajaba el fallecido. Una limitación importante en lo que atañe a la vigilancia de las enfermedades profesionales es la ausencia de una relación unívoca entre exposiciones profesionales y causas específicas de muerte.

El uso de los datos de mortalidad es más importante en el caso de enfermedades claramente causadas por exposiciones profesionales. Entre ellas hay que citar la neumoconiosis y un tipo de cáncer, el mesotelioma maligno de pleura. En la Tabla 32.3 se indica el número de fallecimientos que pueden atribuirse a estos diagnósticos como causa subyacente de muerte y como una de las varias causas de muerte que aparecen en los certificados de defunción en Estados Unidos. La causa subyacente de mortalidad se considera la principal causa de muerte, mientras que la lista de múltiples causas incluye todos los procesos que se consideran importantes como contribución a la muerte.

En 1991 se produjeron 1.237 fallecimientos como consecuencia de enfermedades pulmonares relacionadas con la exposición al polvo, entre ellos 693 fallecimientos por neumoconiosis

Tabla 32.3 • Mortalidad causada por neumoconiosis y mesotelioma maligno de la pleura. Causa subyacente y causas múltiples, Estados Unidos, 1990 y 1991.

Código CIE-9	Causa de mortalidad	Número de fallecidos	
		Causa subyacente 1991	Causas múltiples 1990
500	Neumoconiosis de los trabajadores del carbón	693	1.990
501	Asbestosis	269	948
502	Silicosis	153	308
503-505	Otras neumoconiosis	122	450
	Subtotal	1.237	3.696
163,0, 163,1 y 163,9	Mesotelioma maligno de pleura	452	553
	Total	1.689	4.249

Fuente: National Center for Health Statistics de Estados Unidos.

en trabajadores del carbón y 269 fallecimientos por asbestosis. En el caso del mesotelioma maligno, se produjo un total de 452 fallecimientos por mesotelioma pleural. No se puede determinar el número de fallecimientos causados por mesotelioma maligno del peritoneo, también relacionado con la exposición profesional al amianto, ya que los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades no son específicos para el mesotelioma maligno en ese lugar.

En la Tabla 32.3 se indica también el número de fallecidos en Estados Unidos en 1990 por neumoconiosis y mesotelioma maligno de la pleura, cuando estas enfermedades aparecen como una de las causas múltiples de muerte en el certificado de defunción. En el caso de la neumoconiosis, un dato importante es el número total de certificados en el que aparece como una de las causas múltiples de muerte, ya que ésta suele coexistir con otras enfermedades pulmonares crónicas.

Es importante considerar el grado en que la neumoconiosis puede subestimarse y, por consiguiente, no aparecer en los certificados de defunción. El análisis más extenso del infradiagnóstico de neumoconiosis ha sido realizado por Selikoff y sus colaboradores (Selikoff, Hammond y Seidman 1979; Selikoff y Seidman 1991) entre los trabajadores de aislamientos en Estados Unidos y Canadá. Entre 1977 y 1986, 123 trabajadores de este tipo fallecieron por causas atribuidas al amianto en los certificados de defunción. Cuando los investigadores analizaron las historias médicas, las radiografías de tórax y la patología tisular, atribuyeron a la asbestosis 259 casos de trabajadores de aislamientos fallecidos durante esos dos años. Por consiguiente, más de la mitad de la mortalidad por neumoconiosis se pasó por alto en este grupo, pese a que ya se sabía que presenta una elevada exposición al amianto. Lamentablemente, no existe un número suficiente de estudios sobre el infradiagnóstico de neumoconiosis en los certificados de defunción para poder realizar una corrección fiable de las estadísticas de mortalidad.

La mortalidad debida a otras causas no específicamente relacionadas con las exposiciones profesionales se ha utilizado también en el ámbito de la vigilancia de las enfermedades profesionales cuando en los certificados de defunción se indica la profesión o sector industrial al que pertenecía el fallecido. El

análisis de estos datos en una región específica durante un cierto período puede facilitar información sobre la incidencia y prevalencia de una enfermedad según sus causas en diferentes profesiones y sectores industriales. Ciertamente, por esta vía no puede determinarse el efecto de los factores profesionales en los casos examinados. Sin embargo, las diferencias de incidencia de una enfermedad en distintas profesiones y sectores da a entender que algunos factores presentes en el lugar de trabajo podrían ser importantes y proporciona claves para realizar estudios más detallados. Otras ventajas de este enfoque son la posibilidad de estudiar profesiones que suelen desarrollarse en muchos lugares de trabajo diferentes (por ejemplo, instalación de cocinas o servicios de limpieza en seco), el uso de datos recopilados de manera sistemática, el mayor tamaño de la muestra, el coste relativamente bajo y la importancia del resultado para la salud (Baker, Melius y Millar 1988; Dubrow, Sestito y Lalich 1987; Melius, Sestito y Seligman 1989).

En las últimas décadas, se han publicado varios estudios de este tipo sobre la mortalidad de origen profesional en Canadá (Gallagher y cols. 1989), Gran Bretaña (Registrar General 1986) y Estados Unidos (Guralnick 1962, 1963a y 1963b). En los últimos años, Milham ha utilizado este método para analizar la distribución profesional de todos los varones que fallecieron entre 1950 y 1979 en el estado de Washington (Estados Unidos). Comparó la proporción de fallecimientos debidos a una causa específica en un grupo profesional con la correspondiente proporción en todas las profesiones. De esta forma obtuvo los coeficientes proporcionales de mortalidad (Milham 1983). Como ejemplo de los resultados que cabe obtener con este método, Milham observó que 10 de las 11 profesiones con probable exposición a campos eléctricos y magnéticos presentaban un mayor coeficiente proporcional de mortalidad por leucemia (Milham 1982). Este fue uno de los primeros estudios de la relación entre la exposición profesional a la radiación electromagnética y el cáncer, y ha ido seguido por muchos otros que han corroborado esas primeras observaciones (Pearce y cols. 1985; McDowell 1983; Linet, Malker y McLaughlin 1988).

Como resultado del esfuerzo de colaboración entre el NIOSH, el National Cancer Institute y el National Center for Health Statistics durante el decenio de 1980, se han publicado recientemente los análisis de las pautas de mortalidad por profesiones y sectores industriales entre 1984 y 1988 en 24 estados norteamericanos (Robinson y cols. 1995). En estos estudios se evaluaron 1,7 millones de fallecimientos. Los autores confirmaron algunas relaciones ya conocidas entre exposición y enfermedad, y observaron nuevas asociaciones entre determinadas profesiones y ciertas causas específicas de mortalidad. Los autores insisten en que los estudios de mortalidad de origen profesional pueden ser útiles para señalar la necesidad de realizar estudios adicionales, evaluar los resultados de otros estudios e identificar oportunidades para la promoción de la salud.

Más recientemente, Figs y sus colegas del National Cancer Institute de Estados Unidos utilizaron esta base de datos de la mortalidad de origen profesional en 24 estados para analizar la relación entre ciertas profesiones y el linfoma no Hodgkin (LNH) (Figs, Dosemeci y Blair 1995). Se realizó un estudio de casos y controles que incluyó unos 24.000 fallecimientos por LNH que tuvieron lugar entre 1984 y 1989 y se confirmó el mayor riesgo de LNH en agricultores, mecánicos, soldados, reparadores, operadores de máquinas y una serie de profesiones no manuales.

Datos de altas hospitalarias

Los diagnósticos de los pacientes hospitalizados representan una excelente fuente de información para la vigilancia de las enfermedades profesionales. Los recientes estudios realizados en varios

estados norteamericanos demuestran que los datos de altas hospitalarias pueden ser más sensibles que los registros de las indemnizaciones de los trabajadores y las estadísticas vitales para detectar enfermedades que son específicas de ciertos entornos laborales, como la neumoconiosis (Markowitz y cols. 1989; Rosenman 1988). En el estado de Nueva York, por ejemplo, una media de 1.049 personas eran hospitalizadas todos los años por neumoconiosis a mediados del decenio de 1980, frente a 193 nuevos casos de indemnizaciones concedidas a trabajadores y 95 muertes registradas todos los años por dicha enfermedad durante el mismo período de tiempo (Markowitz y cols. 1989).

Además de permitir un recuento más exacto del número de pacientes con enfermedades profesionales, los datos de altas hospitalarias pueden ser útiles para detectar o modificar las condiciones del lugar de trabajo causantes de la enfermedad. Así, Rosenman evaluó en Nueva Jersey los lugares de trabajo en que habían trabajado personas hospitalizadas por silicosis y observó que, en la mayoría de ellos, nunca se habían tomado muestras del aire para detectar la presencia de sílice, nunca habían sido inspeccionados por las autoridades federales competentes (OSHA) y no se realizaba ninguna vigilancia médica para la detección de la silicosis (Rosenman 1988).

La utilización de los datos de altas hospitalarias para la vigilancia de las enfermedades profesionales ofrece las ventajas de su disponibilidad, su bajo coste, su relativa sensibilidad para las enfermedades graves y su razonable exactitud. Los principales inconvenientes son la falta de información sobre la profesión y la el sector industrial, así como la incertidumbre de los controles de calidad (Melius, Sestito y Seligman 1989; Rosenman 1988). Por otra parte, esta base de datos sólo incluiría a las personas con enfermedad suficientemente graves para necesitar hospitalización y, por consiguiente, no podría reflejar todo el espectro de morbilidad asociada a las enfermedades profesionales. No obstante, es probable que en los próximos años se haga un uso cada vez mayor de los datos de altas hospitalarias para la vigilancia de las enfermedades profesionales.

Encuestas nacionales

Las encuestas especiales de vigilancia realizadas a escala nacional o regional pueden constituir una fuente de información más detallada que los registros demográficos habituales. En Estados Unidos, el National Center for Health Statistics (NCHS) realiza periódicamente dos encuestas nacionales de salud que son útiles para la vigilancia de las enfermedades profesionales: la Encuesta Nacional de Entrevistas sobre la Salud (NHIS) y la Encuesta Nacional de Exploración Dietética y Médica (NHANES). La primera es una encuesta nacional de la población diseñada para estimar la prevalencia de problemas de salud en una muestra de hogares representativos de la población civil no institucionalizada de Estados Unidos (USDHHS 1980). Una importante limitación es que se basa en la descripción que las personas hacen de sus propios problemas de salud. Los datos profesionales e industriales facilitados por las personas encuestadas se utilizaron en el pasado decenio para evaluar las tasas de discapacidad por profesiones y sectores industriales (USDHHS 1980), evaluar la prevalencia del tabaquismo según la profesión (Brackbill, Frazier y Shilling 1988) y registrar las opiniones de los trabajadores sobre los riesgos profesionales a los que se enfrentan (Shilling y Brackbill 1987).

Con la ayuda del NIOSH, en 1988 se incluyó un Suplemento de Salud en el Trabajo (NHIS-OHS) para obtener estimaciones basadas en la población de la prevalencia de una serie de enfermedades que pueden estar asociadas al trabajo (USDHHS 1993). En 1988 se muestrearon unos 50.000 hogares y se entrevistó a 27.408 personas con empleo en ese momento. Entre los trastornos de salud mencionados por el NHIS-OHS se encuentran lesiones relacionadas con el trabajo, afecciones

dermatológicas, trastornos por traumatismos repetidos, irritación de ojos, nariz y garganta, pérdida auditiva y dolor de espalda.

En el primer análisis realizado por el NHIS-OHS, Tanaka y sus colaboradores estimaron que, en 1988, la prevalencia nacional del síndrome del túnel carpiano relacionado con el trabajo fue de 356.000 casos (Tanaka y cols.). De las 675.000 personas estimadas con dolor persistente de mano y diagnóstico del síndrome del túnel carpiano, más del 50 % de los encuestados declararon que su proveedor de asistencia sanitaria afirmaba que sus molestias en la muñeca estaban causadas por actividades profesionales. Esta estimación excluye a los trabajadores que permanecieron inactivos durante los 12 meses previos a la encuesta y que podrían haberse visto discapacitados por un síndrome del túnel carpiano de origen profesional.

A diferencia de la NHIS, la NHANES evalúa directamente el estado de salud de una muestra de probabilidad de 30.000 a 40.000 personas en Estados Unidos, realizando exploraciones físicas y pruebas de laboratorio, además de recabar información mediante un cuestionario. La NHANES se llevó a cabo dos veces en el decenio de 1970 y la última se realizó en 1988. La NHANES II, realizada a finales del decenio de 1970, recogió información limitada sobre los indicadores de la exposición al plomo y una serie de plaguicidas. Iniciada en 1988, La NHANES III recogió otros datos sobre enfermedades y exposiciones profesionales, prestando una especial atención a las enfermedades respiratorias y neurológicas de origen profesional (USDHHS 1994).

Resumen

Los sistemas de vigilancia y notificación de enfermedades profesionales han mejorado notablemente desde mediados del decenio de 1980. Su mayor eficacia se da en las enfermedades únicas o casi únicamente causadas por exposiciones profesionales, como la neumoconiosis y el mesotelioma maligno. La identificación y notificación de otras enfermedades depende de la capacidad de relacionar las exposiciones en el lugar de trabajo con los problemas de salud. Existen numerosas fuentes de datos que pueden contribuir a la vigilancia de las enfermedades profesionales, aunque todas ellas presentan importantes limitaciones en términos de calidad, exhaustividad y fiabilidad. Los principales obstáculos para mejorar el sistema de notificación son el desinterés por la prevención en la asistencia sanitaria, la formación insuficiente de los profesionales de la asistencia sanitaria y los conflictos inherentes entre las empresas y los trabajadores al reconocer que una enfermedad está relacionada con el trabajo. A pesar de estos factores, es probable que en el futuro se sigan introduciendo mejoras en los sistemas de vigilancia y notificación de enfermedades profesionales.

VIGILANCIA DE LOS RIESGOS PROFESIONALES

David H. Wegman y Steven D. Stellman

Se denomina vigilancia de los riesgos el proceso mediante el cual se evalúan la distribución y las tendencias seculares de los niveles de uso y exposición a los riesgos de enfermedad y lesión (Wegman 1992). En el contexto de la salud pública, la vigilancia de los riesgos consiste en la identificación de los procesos de trabajo o los trabajadores expuestos a altos niveles de riesgos específicos en determinados sectores industriales y categorías de puestos de trabajo. Al no tratarse de una actividad centrada en los episodios de enfermedad, su utilización como base para las

intervenciones de salud pública exige la demostración previa de una relación clara entre la exposición y el resultado. De esa forma, la vigilancia puede justificarse partiendo del supuesto de que la reducción de la exposición dará lugar a una menor incidencia de la enfermedad. El uso adecuado de la información derivada de la vigilancia de los riesgos permite intervenir a tiempo y prevenir enfermedades profesionales. Su principal ventaja es, por consiguiente, que elimina la necesidad de esperar a que se produzcan casos de enfermedad evidente o incluso de muerte antes de adoptar medidas para la protección de los trabajadores.

La vigilancia de riesgos ofrece al menos otras cinco ventajas, que se complementan con las de la vigilancia de enfermedades. En primer lugar, la identificación de episodios peligrosos suele ser mucho más fácil que la identificación de casos de enfermedades profesionales, especialmente cuando éstas tienen largos períodos de latencia, como ocurre con el cáncer. En segundo lugar, al centrarse en los riesgos (no en las enfermedades) tiene la ventaja de dirigir la atención a exposiciones que terminarán por ser controladas. Por ejemplo, la vigilancia del cáncer de pulmón puede basarse en su incidencia en los trabajadores del amianto. Sin embargo, una importante proporción de los casos de cáncer de pulmón en esta población podría deberse al consumo de tabaco, ya sea como un factor independiente o como un factor que interactúa con la exposición al amianto, de manera que es posible que tenga que estudiarse a un gran número de trabajadores para detectar un pequeño número de cánceres relacionados con el amianto. Por otra parte, la vigilancia de la exposición al amianto podría facilitar información sobre los niveles y pautas de exposición (puestos de trabajo, procesos o industrias) en los lugares de trabajo en los que existe un control más deficiente. Así, aunque no se hiciera un recuento real de los casos de cáncer de pulmón, podrían adoptarse las medidas adecuadas para reducir o eliminar la exposición.

En tercer lugar, no todas las exposiciones tienen como resultado la enfermedad y, por ello, se producen episodios de riesgo con una frecuencia mucho mayor que episodios de enfermedad, lo que permite detectar una nueva pauta o una variación con el tiempo mucho más fácilmente que con la vigilancia de enfermedades. Esta ventaja ofrece la oportunidad de hacer un mayor uso de los episodios centinela. Un episodio centinela puede ser simplemente la presencia de una exposición (p. ej., a berilio), detectada a través de una medición directa en el lugar de trabajo; la presencia de una exposición excesiva, detectada mediante el control de un biomarcador (p. ej., niveles plasmáticos elevados de plomo); o un parte de accidente (por ejemplo, el vertido de una sustancia química).

Una cuarta ventaja de la vigilancia de riesgos es que los datos recogidos con este fin no infringen el derecho a la intimidad individual. La confidencialidad de las historias médicas no se ve en peligro y se evita la posibilidad de estigmatizar a una persona con la etiqueta de una enfermedad. Este aspecto es especialmente importante en entornos industriales en los que el puesto de trabajo de una persona puede verse en peligro o cuando la posible reclamación de una indemnización puede influir en la elección que realice el médico entre los distintos diagnósticos alternativos.

Finalmente, la vigilancia de riesgos puede aprovechar las ventajas de sistemas diseñados para otros fines. Como ejemplos de sistemas que ya existen para la recogida continua de información sobre los riesgos, pueden citarse los registros del uso de sustancias tóxicas o el vertido de materiales peligrosos, los registros de ciertas sustancias peligrosas y la información recogida por las autoridades para comprobar el cumplimiento de las normas. En muchos aspectos, el higienista industrial está ya

bastante familiarizado con el uso de los datos de la exposición para fines de vigilancia.

Los datos obtenidos de la vigilancia de riesgos pueden complementarse con los de la vigilancia de enfermedades para establecer o confirmar la asociación entre un riesgo y una enfermedad, así como para otras aplicaciones de salud pública. Por otra parte, estas dos fuentes de datos pueden servir para decidir la necesidad de adoptar medidas correctoras. Los datos de la vigilancia a escala nacional (como los derivados del Sistema de Información para una Gestión Integrada de la OSHA sobre los resultados de las muestras tomadas para determinar el cumplimiento de las normas de salud en el trabajo - véase más adelante) sirven para fines distintos que los datos de la vigilancia de riesgos en el lugar de trabajo, permitiendo éstos un enfoque y un análisis mucho más detallados. Los datos nacionales pueden ser extremadamente importantes para centrar las inspecciones en el cumplimiento de los requisitos legales o para determinar cuál es la distribución probable de riesgos que impondrá demandas específicas a los servicios médicos de una región. Sin embargo, la vigilancia de riesgos en el lugar de trabajo proporciona el nivel de detalle necesario para realizar un análisis en profundidad de las tendencias a lo largo del tiempo. En algunas ocasiones, se observa una tendencia que es independiente de que se hayan introducido cambios en los controles, sino que se produce como respuesta a cambios en los productos que no se harían evidentes si los datos se agregaran por regiones. Tanto los datos nacionales como los datos obtenidos en un lugar de trabajo concreto pueden ser útiles para determinar si existe la necesidad de realizar otros estudios científicos u organizar programas educativos para los trabajadores y la dirección.

Combinando los datos sobre la vigilancia de riesgos obtenidos durante las inspecciones de una gran variedad de industrias aparentemente sin relación, algunas veces se pueden identificar grupos de trabajadores cuyas altas exposiciones podrían pasarse por alto de otro modo. Por ejemplo, al analizar las concentraciones atmosféricas de plomo medidas por los inspectores de la OSHA entre 1979 y 1985, se identificaron 52 industrias en que los límites de exposición permisibles (PEL) se superaban en más de la tercera parte de las inspecciones (Froines y cols. 1990). Entre esas industrias figuraban la de fundición primaria y secundaria, la de fabricación de baterías, la de fabricación de pigmentos y la de fundición de cobre/bronce.

Todas ellas presentan tradicionalmente altos niveles de exposición al plomo y las exposiciones excesivas indican un control deficiente de riesgos ya conocidos. De hecho, en ellas abundan los lugares de trabajo bastante pequeños, como los talleres de fundición secundaria del plomo, en los que es poco probable que los directores o trabajadores realicen muestreos sistemáticos de la exposición, hasta el punto de desconocer la existencia de graves problemas de exposición al plomo. Aparte de los altos niveles de exposición ambiental al plomo que cabía esperar en estos lugares de trabajo, se observó que más de la tercera parte de los casos en los que se superaban los PEL correspondían a talleres de pintura de una gran variedad de entornos industriales. Ya se sabía que los pintores de carpintería metálica estaban en situación de riesgo por la exposición al plomo, pero se había prestado poca atención a otras industrias con pequeños talleres de pintura de maquinaria o componentes de maquinaria. En ellos, los trabajadores pueden verse sometidos a exposiciones peligrosas y, sin embargo, no se les suele considerar trabajadores del plomo porque trabajan en una industria no vinculada al plomo. En cierto sentido, esta encuesta aportó evidencias de un riesgo que se conocía pero que se había olvidado hasta que volvió a identificarse al analizar los datos derivados de la vigilancia.

Objetivos de la vigilancia de riesgos

Los programas de vigilancia de riesgos pueden tener distintos objetivos y estructuras. En primer lugar, permiten orientar las intervenciones y ayudan a evaluar los programas existentes y planificar otros nuevos. El uso adecuado de la información resultante puede hacer posible la detección precoz de un fallo en el sistema y llamar la atención sobre la necesidad de mejorar los controles o realizar algunas reparaciones antes de que los trabajadores sufran exposiciones excesivas o enfermedades. Asimismo, puede demostrar la necesidad de establecer normas nuevas o revisar las existentes para un riesgo concreto. En segundo lugar, los datos derivados de la vigilancia pueden incorporarse a las proyecciones de las enfermedades en el futuro para planificar el uso de recursos tanto médicos como de otro tipo para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente. En tercer lugar, gracias al uso de metodologías de exposición normalizadas, los trabajadores de distintos niveles pueden aportar datos sobre un país, una ciudad, un sector de la industria, una fábrica o incluso un puesto de trabajo. Esta flexibilidad permite orientar las actividades de vigilancia, ajustarlas según sea necesario y mejorarlas a medida que se dispone de nueva información o se resuelven viejos problemas y aparecen otros nuevos. Finalmente, los datos de la vigilancia de riesgos deben servir para la planificación de los estudios epidemiológicos, al identificar las áreas en que los estudios serían más fructíferos.

Ejemplos de vigilancia de riesgos

Registro de cancerígenos—Finlandia. En 1979, Finlandia estableció un sistema nacional de notificación obligatoria del uso de 50 cancerígenos en la industria. Las tendencias observadas durante los primeros siete años de vigencia se publicaron en 1988 (Alho, Kauppinen y Sundquist 1988). Más de las dos terceras partes de los trabajadores expuestos trabajaban con sólo tres tipos de cancerígenos: cromatos, níquel y compuestos inorgánicos, o amianto. La vigilancia de riesgos reveló así que un número sorprendentemente pequeño de compuestos causaban la mayoría de las exposiciones y, de esta forma, los esfuerzos pudieron centrarse en el control de éstas.

Otra utilidad importante del registro consiste en evaluar las razones de que algunas sustancias incluidas en la lista "salgan" del sistema, es decir, por qué el uso de un cancerígeno se declara en una encuesta pero no en las siguientes. El 20 % de estas salidas correspondieron a exposiciones que seguían produciéndose, pero que no se declaraban. En consecuencia, se tomó la decisión de educar e informar a las industrias encuestadas sobre la importancia de una notificación rigurosa. Otro 38 % de las salidas se debieron al cese de la exposición, en más de la mitad de los casos por haberse sustituido la sustancia cancerígena por otra no cancerígena. Es posible que los resultados de los informes del sistema de vigilancia promuevan este tipo de sustituciones. Casi todas las demás salidas se produjeron como resultado de la eliminación de las exposiciones en virtud de controles técnicos, cambios en los procesos o una reducción considerable en el uso de la sustancia o en la duración de la exposición. Sólo el 5 % de las salidas se produjeron como resultado del uso de equipos de protección individual. Este ejemplo demuestra cómo un registro de las exposiciones puede constituir una buena fuente de información sobre el uso de cancerígenos y los cambios que experimenta este uso con el tiempo.

Encuesta Nacional de Exposiciones Profesionales (NOES). El NIOSH realizó dos Encuestas Nacionales de Exposiciones Profesionales (NOES) con diez años de separación para estimar el número de trabajadores y lugares de trabajo potencialmente expuestos a una amplia gama de riesgos. Se prepararon mapas nacionales y estatales en los que se representaban los distintos aspectos estudiados, tales como la pauta de exposición al formaldehído de los

trabajadores y lugares de trabajo (Frazier, Lalich y Pedersen 1983). Superponiendo estos mapas sobre mapas de mortalidad por causas específicas (p. ej., cáncer de los senos nasales), se pueden realizar exámenes ecológicos sencillos para generar hipótesis que luego se investigan mediante un estudio epidemiológico adecuado.

Asimismo, se analizaron las variaciones observadas entre las dos encuestas: por ejemplo, la proporción de instalaciones con exposición potencial a ruido continuo que carecían de controles operativos (Seta y Sundin 1984). Al analizar los datos por sectores industriales, se observaron pocos cambios en la construcción (del 92,5 % a 88,5 %), frente al acusado descenso en el sector de las sustancias químicas y productos relacionados (del 88,8 % al 38,0 %) o en el caso de los distintos servicios de reparación (del 81,1 % al 21,2 %). Esta reducción podría deberse a la aprobación de la Ley sobre salud y seguridad en el trabajo, a los convenios colectivos aprobados, al temor a responsabilidades legales y a la mayor sensibilización de los trabajadores.

Actuaciones inspectoras (respecto a la exposición) (OSHA). La OSHA lleva más de veinte años inspeccionando los lugares de trabajo para evaluar la validez de los controles de la exposición. Los datos obtenidos en gran parte de este tiempo se han introducido en una base de datos, el Sistema de Información Integrada de Gestión (OSHA/IMIS). Se han analizado las tendencias a largo plazo de algunas exposiciones entre 1979 y 1987. En el caso del amianto, existen claros indicios de la eficacia de los controles. Por el contrario, en lo que respecta al sílice y al plomo, aunque se redujo el número de muestras recogidas para la exposición, sigue siendo elevado el número de casos de sobreexposiciones a ambas sustancias. Los datos indican también que el número de inspecciones en las que se superan los límites de exposición permaneció esencialmente constante. Estos datos pueden ser muy útiles a la OSHA para planificar estrategias que faciliten el cumplimiento de la normativa sobre el sílice y el plomo.

La base de datos mencionada se ha utilizado también para realizar un análisis cuantitativo de los niveles de exposición al sílice en nueve sectores y en los correspondientes puestos de trabajo de los mismos (Froines, Wegman y Dellenbaugh 1986). Los límites de exposición se superaron en menor o mayor grado, desde un 14 % (fundiciones de aluminio) hasta un 73 % (alfarerías). En las alfarerías, se analizaron varios puestos de trabajo y se observó que la proporción en que se superaban los límites de exposición oscilaba entre el 0 % (peones) y el 69 % (esmaltadores). El grado en que se superaba el límite de exposición variaba, pues, según el puesto de trabajo. Así, por ejemplo, la exposición de los esmaltadores era, por término medio, dos veces superiores al límite de exposición, mientras que la exposición de los nebulizadores de esmalte/barniz era, por término medio, ocho veces superior al límite. Este nivel de detalle debería ser útil tanto para los directivos y trabajadores del sector, como para los organismos públicos responsables de controlar las exposiciones profesionales.

Resumen

En este artículo se ha descrito la finalidad de la vigilancia de los riesgos, los beneficios que pueden derivarse de la misma y algunas de sus limitaciones. Asimismo, se han ofrecido varios ejemplos que demuestran la utilidad de esta información para la salud pública. Sin embargo, la vigilancia de los riesgos no debe sustituir a la vigilancia de las enfermedades no infecciosas. En 1977, un grupo de trabajo del NIOSH insistió en la interdependencia relativa de los dos principales tipos de vigilancia, declarando:

La vigilancia de los riesgos y la vigilancia de las enfermedades no pueden realizarse ignorando una a la otra. La correcta caracterización de los riesgos asociados a diferentes

sectores o profesiones, junto con la información toxicológica y médica referente a los riesgos, puede señalar los sectores o grupos profesionales que deben ser objeto de una vigilancia epidemiológica (Craft y cols. 1977).

● VIGILANCIA EN LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO

David Koh y Kee-Seng Chia

Se estima que más del 80 % de la población mundial habita en países en vías de desarrollo de África, Próximo Oriente, Asia, Sudamérica y Centroamérica. Estos países suelen encontrarse en situación de desventaja económica y muchos de ellos tienen una economía fundamentalmente rural y agrícola. Por lo demás, varían en muchos aspectos y presentan diferentes aspiraciones, sistemas políticos y nivel de desarrollo industrial. El estado de salud de su población suele ser peor que en el de los países desarrollados, reflejándose en la mayor tasa de mortalidad infantil y la menor esperanza de vida.

Existen varios factores que contribuyen a la necesidad de vigilar la salud y la seguridad en el trabajo en los países en vías de desarrollo. En primer lugar, muchos de ellos se están industrializando rápidamente y muchos de los nuevos sectores son de pequeño tamaño. En esa situación, los servicios de salud y seguridad en el trabajo suelen ser muy limitados o inexistentes. Por otra parte, estos países son con frecuencia los destinatarios de la transferencia de tecnología de países desarrollados. Algunas de los sectores más peligrosos que tienen dificultades para operar en países con una legislación más estricta y mejor aplicada en materia de higiene industrial se "exportan" a aquéllos.

En segundo lugar, en lo que respecta a la mano de obra, el nivel de estudio de los trabajadores suele ser menor en los países en vías de desarrollo y con frecuencia no se enseñan métodos de trabajo seguros. La mano de obra infantil suele ser más abundante. Los grupos correspondientes son relativamente más vulnerables a los riesgos para la salud en el trabajo. Además, el estado de salud inicial de los trabajadores suele ser peor.

Estos factores hacen que los trabajadores de los países en vías de desarrollo sean los más vulnerables del mundo y los que se enfrentan a los mayores riesgos para la salud en el lugar de trabajo.

Los efectos del trabajo en la salud son diferentes de los que se observan en los países desarrollados

La obtención de datos sobre los efectos en la salud es importante con vistas a la prevención y a la fijación de prioridades para las intervenciones destinadas a resolver los problemas de salud en el trabajo. Sin embargo, la mayor parte de los datos disponibles sobre morbilidad no son aplicables a los países en vías de desarrollo, por haberse obtenido en países desarrollados.

En los países en vías de desarrollo, los efectos para la salud de los riesgos en el lugar de trabajo pueden ser de naturaleza diferente que en los países desarrollados. Las enfermedades de origen claramente profesional, como la intoxicación por sustancias químicas o la neumooniosis, causadas por elevados niveles de toxinas en el lugar de trabajo, siguen teniendo una elevada incidencia en aquéllos países, aunque se hayan reducido considerablemente en los países desarrollados.

Por ejemplo, en el caso de la intoxicación por plaguicidas, los efectos agudos sobre la salud, o incluso la muerte, causados por exposiciones elevadas son motivo de gran preocupación en los países agrícolas en vías de desarrollo, mientras que en los países

desarrollados tienen más importancia los efectos crónicos derivados de la exposición prolongada a dosis pequeñas de estos productos. De hecho, el coste de la morbilidad causada por las intoxicaciones agudas por plaguicidas es, en algunos países en vías de desarrollo, incluso mayor que el de otros problemas tradicionales de salud pública, como la difteria, la tosferina y el tétanos.

Así pues, también los países en vías de desarrollo necesitan algún sistema de vigilancia de la morbilidad profesional. La información obtenida será útil para evaluar la magnitud del problema, fijar la prioridad de las intervenciones, asignar recursos y evaluar posteriormente el impacto.

Lamentablemente, este tipo de información obtenida de las actividades de vigilancia no suele existir en los países en vías de desarrollo. Los programas de vigilancia que se utilizan en los países desarrollados no siempre son adecuados para ellos ni probablemente puedan adoptarse en su totalidad por los diversos problemas que dificultan las actividades de vigilancia.

Problemas de vigilancia en los países en vías de desarrollo

Una vez aceptado que los países en vías de desarrollo necesitan un sistema de vigilancia de los problemas de salud y seguridad en el trabajo, su aplicación real suele estar plagada de dificultades.

Estas dificultades proceden del control deficiente del desarrollo industrial, de la ausencia de legislación y servicios relacionados con la medicina del trabajo o su deficiente infraestructura, de la insuficiente formación de los profesionales de la higiene industrial, de la escasez de servicios médicos y de unos sistemas deficientes de notificación de enfermedades. Muchos países no disponen de información sobre la población activa ni sobre la población general, o dicha información es inadecuada.

Otro importante problema es que, en muchos países en vías de desarrollo, la higiene industrial no recibe una elevada prioridad en los programas nacionales de desarrollo.

Actividades de vigilancia de la salud y la seguridad en el trabajo

La vigilancia de la salud y la seguridad en el trabajo implica la realización de actividades tales como el control de los episodios peligrosos, las lesiones y los accidentes mortales en el trabajo. También incluye la vigilancia de las enfermedades profesionales y del medio ambiente de trabajo. Probablemente la recogida de información sobre lesiones y accidentes mortales en el trabajo resulte más fácil, puesto que estos episodios se definen y reconocen con bastante facilidad. Por el contrario, la vigilancia del estado de salud de los trabajadores, incluidas las enfermedades profesionales y la situación del medio ambiente de trabajo, plantea más dificultades.

Así pues, en el resto de este artículo se hará mención principalmente de la vigilancia de las enfermedades profesionales. Los principios y enfoques que en él se describen pueden aplicarse a la vigilancia de lesiones y accidentes mortales en el trabajo, que son también una causa muy importante de morbilidad y mortalidad en los trabajadores de los países en vías de desarrollo.

La vigilancia de la salud de los trabajadores en los países en vías de desarrollo no debe limitarse a las enfermedades profesionales, sino que ha de englobar también las enfermedades comunes de la población activa, ya que los principales problemas de salud no siempre son de origen profesional, sino que se deben a otras enfermedades comunes, sobre todo infecciosas, como la tuberculosis y las enfermedades de transmisión sexual. La información recogida será útil para planificar y asignar recursos de asistencia sanitaria para la promoción de la salud de la población activa.

Algunas estrategias para superar los problemas relacionados con la vigilancia

¿Qué tipos de vigilancia de la salud en el trabajo son más adecuados en los países en vías de desarrollo? En general, hay que recomendar sistemas que utilicen mecanismos sencillos y tecnología ya existente y apropiada, teniendo en cuenta al mismo tiempo los tipos de sectores y riesgos profesionales importantes en el país.

Utilización de los recursos existentes

El sistema de vigilancia de la salud en el trabajo puede aprovechar los recursos existentes, como los servicios de asistencia sanitaria o de salud ambiental. Así, las actividades correspondientes pueden integrarse en las funciones encomendadas al personal de asistencia sanitaria primaria, a los inspectores de salud pública y/o a los técnicos de medio ambiente.

Para que esto sea posible hay que dar primero a los profesionales de la asistencia sanitaria primaria y de la salud pública la formación necesaria para poder reconocer las enfermedades potencialmente relacionadas con el trabajo e incluso realizar evaluaciones sencillas de los lugares de trabajo desde la perspectiva de la salud y seguridad en el trabajo. Es indudable que han de contar con una formación apropiada para realizar esas tareas.

A partir de ahí, pueden recopilar datos sobre las condiciones de trabajo y las enfermedades asociadas a actividades laborales durante el desempeño de sus actividades cotidianas. La información así obtenida puede canalizarse a centros regionales y, de éstos, a un organismo central responsable tanto de controlar las condiciones de trabajo y la morbilidad por enfermedades profesionales como de resolver esos problemas.

Registros de fábricas y procesos de trabajo

Además de un registro de enfermedades, puede crearse un registro de fábricas y procesos de trabajo, en el que se incluyan las fábricas existentes con los correspondientes procesos de trabajo y materiales utilizados. La información deberá actualizarse periódicamente, a medida que se introduzcan nuevos procesos de trabajo o materiales. Cuando este tipo de registro es obligatorio según la legislación nacional, ha de exigirse con carácter global.

Por supuesto, en los sectores de pequeña magnitud no suelen mantener estos registros. En tales casos, podría obtenerse información básica mediante estudios sencillos sobre el terreno y evaluaciones de los tipos de sector y las condiciones de trabajo. La responsabilidad de estas evaluaciones podría recaer también en los profesionales de la asistencia sanitaria primaria y de la salud pública.

Cuando existe este tipo de registro, es imprescindible una actualización periódica de los datos, quizá exigida legalmente. Una alternativa sería exigir la actualización a las fábricas de los sectores de alto riesgo.

Notificación de enfermedades profesionales

Pueden adoptarse disposiciones exigiendo la notificación de una serie de enfermedades profesionales. Previamente a la aplicación de estas normas habrá que dar publicidad a la cuestión y educar a las personas. Un paso previo es determinar las enfermedades que deben notificarse y las personas responsables de esta notificación. Por ejemplo, en Singapur los médicos que sospechan la existencia de alguna de las enfermedades profesionales incluidas en la Tabla 32.4 tienen la obligación de notificarlo al Ministerio de Trabajo. Por supuesto, las listas de este tipo han de adaptarse a la economía del país y ser revisadas periódicamente y actualizadas. Es más, las personas responsables de la notificación deben recibir la formación adecuada para saber reconocer, o al menos sospechar, la presencia de las enfermedades.

Tabla 32.4 • Ejemplo de lista de enfermedades profesionales notificables.

Intoxicación por anilinas	Dermatitis industrial
Antrax	Intoxicación por plomo
Intoxicación por arsénico	Angiosarcoma de hígado
Asbestosis	Intoxicación por manganeso
Barotrauma	Intoxicación por mercurio
Intoxicación por berilio	Mesotelioma
Bisinosis	Sordera producida por el ruido
Intoxicación por cadmio	Asma profesional
Intoxicación por disulfuro de carbono	Intoxicación por fósforo
Ulceración con cromo	Silicosis
Intoxicación crónica por benceno	Anemia tóxica
Lesiones por aire comprimido	Hepatitis tóxica

Para garantizar el éxito de los sistemas de notificación, se necesita un seguimiento continuo y una actuación encaminada a conseguir el cumplimiento de la legislación. De lo contrario, se limitará su utilidad. Por ejemplo, a partir de 1985 se impuso en Singapur la obligación de notificar e indemnizar los casos de asma profesional. Se creó también un centro médico especializado en enfermedades pulmonares. A pesar de estos esfuerzos, se confirmaron sólo un total de 17 casos. Estos datos contrastan con los de Finlandia, país en el que se declararon 179 casos de asma profesional tan sólo en 1984. La población de Finlandia, con 5 millones de habitantes, no es más del doble que la de Singapur. Es probable que esta insuficiencia del régimen de notificación del asma profesional se deba a la dificultad del diagnóstico. Muchos médicos no están familiarizados con las causas y las características del asma profesional. Así pues, una vez declarada la obligatoriedad de la notificación de una enfermedad, es importante seguir educando a los profesionales sanitarios, las empresas y los trabajadores.

Cuando el sistema de notificación se establece por primera vez, es posible que permita una evaluación más exacta de la prevalencia de las enfermedades profesionales. Por ejemplo, el número de casos declarados de pérdida auditiva inducida por el ruido en Singapur se multiplicó por seis cuando se impuso la obligación de realizar reconocimientos médicos a todos los trabajadores expuestos al ruido. Por consiguiente, si la notificación es relativamente completa y exacta y puede obtenerse un población satisfactoria, quizá sea posible estimar incluso la incidencia de la enfermedad y su riesgo relativo.

Como en muchos sistemas de notificación y vigilancia, la función más importante es la de alertar a las autoridades sobre la aparición de casos índice en el lugar de trabajo. Acto seguido habrá que proceder a investigaciones adicionales o intervenciones en el lugar de trabajo. De lo contrario, se desaprovecharán los esfuerzos de la notificación.

Otras fuentes de información

En los países en vías de desarrollo, los sistemas de vigilancia de los problemas de salud en el trabajo suelen infrautilizar la información médica de tipo hospitalario o ambulatorio. Los centros correspondientes pueden y deben incorporarse al sistema de notificación de ciertas enfermedades, como las intoxicaciones agudas y lesiones laborales. Los datos obtenidos de ellos permiten

determinar además los problemas de salud más frecuentes de los trabajadores, y pueden utilizarse para planificar las actividades de promoción de la salud en el lugar de trabajo.

Toda esta información suele recogerse con carácter rutinario y se necesitan muy pocos recursos adicionales para transmitir los datos a las autoridades responsables de la salud y seguridad en el trabajo en un país en vías de desarrollo.

Otra posible fuente de información son las compañías de seguros de indemnización o los tribunales. Finalmente, si se dispone de los recursos necesarios, pueden crearse algunos centros regionales de medicina del trabajo, a los cuales se remita a los pacientes y que cuenten con profesionales más cualificados, capacitados para investigar cualquier enfermedad que sospechen relacionada con el trabajo.

También puede utilizarse la información contenida en los registros de enfermedades. En muchas de las grandes ciudades de los países en vías de desarrollo existen registros del cáncer. Aunque es posible que la historia profesional que se obtenga de ellos no esté completa ni sea exacta, seguramente serán útiles para un control preliminar de los grandes grupos profesionales. La utilidad de los datos contenidos en estos registros será mayor si se dispone también de registros de trabajadores expuestos a determinados riesgos, a fin de poder establecer comparaciones cruzadas.

Cruce de datos

Aunque el cruce de datos parezca atractivo y se haya utilizado ya con cierto éxito en algunos países desarrollados, posiblemente no sea un enfoque adecuado o posible en los países en vías de desarrollo, al no disponer éstos de la infraestructura necesaria. Por ejemplo, es posible que no existan registros de enfermedades ni de los lugares de trabajo o, si existen, que no estén informatizados ni puedan cruzarse fácilmente.

Ayuda de los organismos internacionales

Los organismos internacionales, como la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Mundial de la Salud y entidades como la Comisión Internacional de Medicina del Trabajo, pueden contribuir a solucionar algunos problemas de la vigilancia de la salud y seguridad en el trabajo en un país. Asimismo, pueden organizar cursos de formación u ofrecer oportunidades de formación a los profesionales de la asistencia sanitaria primaria.

El uso compartido de información entre países regionales con sectores industriales y problemas de salud en el trabajo similares también suele ser útil.

Resumen

Los servicios de salud y seguridad en el trabajo son importantes para los países en vías de desarrollo, sobre todo por la rápida industrialización de la economía, la vulnerabilidad de la población activa y el control deficiente de los riesgos para la salud en el lugar de trabajo.

Para el desarrollo y prestación de servicios de salud en el trabajo, es importante contar, también en estos países, con algún sistema de vigilancia de las enfermedades profesionales, que permita justificar, planificar y establecer prioridades para la legislación y los servicios pertinentes y evaluar los resultados de las medidas adoptadas.

Los sistemas de vigilancia que existen en los países desarrollados no siempre son adecuados para los países en vías de desarrollo. Los que se establezcan en éstos deben tener en cuenta el tipo de sectores existentes y los riesgos que son importantes. Los sistemas más adecuados son los que utilizan mecanismos sencillos de vigilancia, así como tecnología ya existente y apropiada.

DESARROLLO Y APLICACION DE UN SISTEMA DE CLASIFICACION DE LESIONES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

Elyce Biddle

Los sistemas de vigilancia de lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo constituyen un recurso crítico para la gestión y reducción de las lesiones y enfermedades profesionales. Proporcionan datos esenciales que pueden utilizarse para identificar problemas en el lugar de trabajo, desarrollar estrategias correctoras y prevenir así futuras lesiones y enfermedades. Estos objetivos pueden lograrse con unos sistemas de vigilancia que registren con considerable detalle las características de las lesiones que se producen en el lugar de trabajo. Para que tenga la máxima utilidad, tales sistemas deben ser capaces de responder a cuestiones como qué lugares de trabajo son más peligrosos, qué lesiones producen la mayor pérdida de tiempo de trabajo o incluso qué parte del organismo sufre lesiones con más frecuencia.

En este artículo se describe un sistema exhaustivo de clasificación elaborado por la Oficina de Estadísticas Laborales del Departamento de Trabajo de Estados Unidos (BLS). El sistema se ha elaborado para atender las necesidades de analistas de la política estatal y federal, investigadores de la salud y la seguridad, empresas, organizaciones de trabajadores, profesionales de la seguridad, entidades aseguradoras y otros sectores interesados en promover la salud y la seguridad en el lugar de trabajo.

Antecedentes

Durante varios años, la BLS recogió tres tipos básicos de información sobre las lesiones y enfermedades profesionales:

- Sector, ubicación geográfica del incidente y jornadas de trabajo perdidas por su causa.
- Características del trabajador afectado, como edad, sexo y profesión.
- Forma en que se ha producido el incidente o exposición, objetos o sustancias implicadas, naturaleza de la lesión o enfermedad y parte del cuerpo afectada.

Este sistema de clasificación, aunque útil, era algo limitado y no atendía todas las necesidades antes descritas. En 1989 se decidió revisarlo para atender mejor las necesidades de los distintos usuarios.

El sistema de clasificación

En septiembre de 1989, la BLS creó un grupo de trabajo para que estableciese los requisitos de un sistema que describiera "con exactitud la naturaleza del problema de salud y seguridad en el trabajo" (OSHA 1970). El grupo con la ayuda de una serie de especialistas en salud y seguridad de los sectores público y privado para elaborar un sistema de clasificación nuevo y más amplio.

En primer lugar, se establecieron los criterios que debían regir las distintas estructuras de codificación. El sistema debía que tener una estructura jerárquica para ofrecer la máxima flexibilidad a los distintos usuarios de los datos sobre lesiones y enfermedades profesionales. Debía ser, en la medida de lo posible, compatible con la Clasificación Internacional de Enfermedades, 9ª edición, Modificación Clínica (CIE-9-CM) de la OMS (1977). Debía atender las necesidades de otros organismos públicos relacionados con la salud y la seguridad. Finalmente, debía tener en

cuenta las distintas características de los episodios mortales y los no mortales.

En 1989 y 1990 se elaboraron y publicaron para su comentario los borradores de las estructuras de clasificación de las características de los casos. Se tomaban como base la naturaleza de la lesión o enfermedad, la parte del cuerpo afectada, la fuente de la lesión o enfermedad, la descripción del episodio o exposición y la fuente secundaria. Se recibieron y tuvieron en cuenta los comentarios del personal de la BLS y de otros organismos públicos, como la Occupational Safety and Health Administration, la Employment Standards Administration y el NIOSH, después de lo cual el sistema estuvo preparado para una prueba sobre el terreno.

Se realizaron en cuatro estados las pruebas piloto de las estructuras para la recopilación de datos sobre lesiones y enfermedades no mortales, así como su aplicación práctica al Censo de Accidentes Mortales en el Trabajo. Se analizaron los resultados obtenidos y en el otoño de 1991 estaban finalizadas las revisiones.

La versión definitiva del sistema de clasificación, publicada en 1992, comprende cinco estructuras de codificación de las características de los casos, una estructura de codificación de la profesión y una estructura de codificación del sector. El sector se clasifica de acuerdo con el Manual de Clasificación Industrial Normalizada (OMB, 1987) y la profesión, de acuerdo con el Índice Alfabético de Profesiones de la Oficina del Censo (Oficina del Censo 1992). Por su parte, el Sistema de Clasificación de Lesiones y Enfermedades Profesionales de la BLS utiliza para codificar las siguientes cinco características de los casos:

- Naturaleza de la enfermedad o lesión.
- Parte del cuerpo afectada.
- Episodio o exposición.
- Fuente de la lesión o enfermedad.
- Fuente secundaria de la lesión o enfermedad.

Además de los correspondientes códigos numéricos, que representan condiciones o circunstancias específicas, cada estructura de codificación incluye ayudas para la identificación y selección del código correcto. Estas ayudas son: definiciones, reglas de selección, párrafos descriptivos, listas alfabéticas y criterios de edición para cada una de las estructuras. Las reglas de selección ofrecen orientación para elegir siempre el código adecuado cuando se dude entre dos o más. Los párrafos descriptivos ofrecen información adicional sobre los códigos, como qué es lo que se incluye o excluye en cada uno de ellos. Por ejemplo, el código correspondiente al ojo incluye el globo ocular, el cristalino, la retina y las pestañas. Las listas alfabéticas permiten localizar rápidamente el código numérico correspondiente a una característica específica. Finalmente, los criterios de edición son herramientas de garantía de calidad que pueden utilizarse para determinar qué combinaciones de código son incorrectas antes de su selección final.

Códigos de la naturaleza de la lesión o enfermedad

La estructura de codificación titulada *naturaleza de la lesión o enfermedad* describe las características físicas fundamentales. Sirve como base para las demás clasificaciones del caso. Una vez que se ha identificado la naturaleza de la lesión o enfermedad, las restantes cuatro clasificaciones describen las circunstancias asociadas a ella. La estructura de clasificación de la naturaleza de la lesión o enfermedad contiene siete divisiones:

- Lesiones y trastornos traumáticos.
- Enfermedades y trastornos sistémicos.
- Enfermedades infecciosas y parasitarias.

- Neoplasias, tumores y cáncer.
- Síntomas y afecciones mal definidas.
- Otras afecciones o trastornos.
- Enfermedades, afecciones o trastornos múltiples.

Antes de decidir la versión final de esta estructura, se evaluaron dos sistemas similares de clasificación para su posible adopción o emulación. Uno de ellos, contenido en la norma Z16.2 (ANSI 1963) del American National Standards Institute (ANSI), dirigida a la prevención de accidentes, no contiene el número suficiente de categorías de enfermedad que necesitan muchos organismos para desempeñar correctamente sus funciones.

Por su parte, la CIE-9-CM, diseñada para la clasificación de la información sobre morbilidad y mortalidad y utilizada por gran parte de la comunidad médica, contiene códigos suficientemente detallados de las enfermedades. Sin embargo, los elevados requisitos de formación y conocimientos técnicos de los usuarios y recopiladores de estas estadísticas hacen su uso prohibitivo.

La estructura finalmente adoptada es la de un híbrido que combina el método de aplicación y las reglas de selección de ANSI Z1 6.2 con las divisiones básicas de la CIE-9-CM. Así, las divisiones del sistema se corresponden directamente con las de esta última. Por ejemplo, la división BLS que identifica a las enfermedades infecciosas y parasitarias corresponde directamente al Capítulo 1, Enfermedades infecciosas y parasitarias, de la CIE-9-CM.

La primera división incluye las lesiones y trastornos traumáticos, los efectos de agentes externos y las intoxicaciones, y corresponde al Capítulo 17 de la CIE-9-CM. Las lesiones y enfermedades correspondientes en ella suelen ser el resultado de un único incidente, episodio o exposición, e incluyen afecciones como fracturas, contusiones, cortes y quemaduras. En el medio ambiente de trabajo, esta división engloba la gran mayoría de los casos declarados.

Existen una serie de situaciones que requieren una detenida consideración al establecer las reglas de selección de códigos en esta división. La revisión de los casos mortales revela dificultades en la codificación de ciertos tipos de accidentes. Por ejemplo, las fracturas mortales suelen deberse directa o indirectamente a lesiones mortales en órganos vitales, como el cerebro o la columna vertebral. Para registrar los daños mortales causados por este tipo de lesiones, se tuvieron que introducir algunas categorías e instrucciones de codificación específicas.

Las heridas por arma de fuego constituyen una categoría diferente, con instrucciones especiales para aquellos casos en los que se producen también amputaciones o parálisis. Para respetar los criterios inspiradores del sistema de codificación, las lesiones, parálisis y amputaciones más graves tienen preferencia sobre las lesiones menos graves producidas por un arma de fuego.

Las respuestas a las preguntas que aparecen en los partes de accidente que deben remitir las empresas no siempre describen correctamente la lesión o enfermedad. Si en una parte se indica tan sólo que el trabajador se lesionó "en la espalda", no hay base para considerar si se trata de una dislocación, distensión, dorso-patía o cualquier otra enfermedad concreta. Para resolver el problema, se han establecido códigos individuales para las descripciones inespecíficas de lesiones o enfermedades tales como "llaga", "herida" o "dolor".

Finalmente, esta división incluye unos códigos para clasificar las combinaciones más frecuentes de afecciones derivados del mismo incidente. Por ejemplo, un trabajador puede sufrir tanto arañazos como contusiones en un mismo incidente.

Cinco de las restantes divisiones de esta estructura de clasificación se dedican a la identificación de enfermedades y trastornos profesionales. Incluyen códigos para identificar determinadas

afecciones que presentan un interés especial para los profesionales de la salud y la seguridad. En los últimos años, son cada vez más las enfermedades y trastornos que se han relacionado con el entorno de trabajo, pero esta relación rara vez se ha reflejado en los sistemas de clasificación existentes. El sistema de la BLS incluye una lista muy amplia de enfermedades y trastornos específicos, como el síndrome del túnel carpiano, la legionella, la tendinitis y la tuberculosis.

Parte del cuerpo afectada

La estructura de clasificación titulada *parte del cuerpo afectada* especifica la parte del cuerpo directamente afectada por la lesión o enfermedad. Cuando se relaciona con el código de la *naturaleza de la lesión o enfermedad*, se obtiene una imagen completa de los daños sufridos: amputación de dedo, cáncer de pulmón, fractura de mandíbula. Este sistema comprende ocho divisiones:

- Cabeza.
- Cuello, incluida la garganta.
- Tronco.
- Extremidades superiores.
- Extremidades inferiores.
- Sistemas orgánicos.
- Pluralidad de partes del cuerpo.
- Otras partes del cuerpo.

Cuando se analizaron las posibles alternativas para concretar esta parte teóricamente sencilla del sistema de clasificación, se plantearon tres cuestiones. La primera de ellas fue si debía codificarse la parte externa (brazo, tronco, pierna) afectada por la lesión o enfermedad o la parte interna (corazón, pulmones, cerebro).

Los resultados de las pruebas indicaron que la consideración de la parte interna del organismo afectada era adecuada para las enfermedades y trastornos, pero extremadamente confusa cuando se aplicaba a muchas de las lesiones traumáticas, como los cortes o contusiones. La BLS optó por codificar la parte externa afectada en el caso de la mayoría de las lesiones traumáticas y la parte interna afectada en el caso de las enfermedades (si procedía).

La segunda cuestión que se planteó fue la relativa a la clasificación de las enfermedades que afectan a varios sistemas. Por ejemplo, la hipotermia, un trastorno de baja temperatura corporal por la exposición al frío, puede afectar a los sistemas nervioso y endocrino. En un caso así, el personal paramédico tendría dificultades para elegir el código correcto y podría verse obligado a dedicar mucho tiempo a la investigación sin obtener nada en claro. Por este motivo, el sistema de la BLS previó una única división, "sistemas orgánicos", que incluye uno solo o varios de éstos.

La tercera cuestión que se suscitó se refería a la identificación de las combinaciones típicas de lesiones en las extremidades superiores e inferiores. Los informes remitidos por las empresas sobre los incidentes ocurridos a los trabajadores demostraron que estas combinaciones, como la de mano y muñeca, estaban justificadas.

Episodio o exposición

El sistema de clasificación titulado *episodio o exposición* describe la forma en que se produjo o causó la enfermedad o lesión. Para identificar la forma principal de lesión o exposición a una sustancia o situación peligrosa, se prevén las siguientes ocho divisiones:

- Contacto con objetos y equipos.

- Caídas.
- Reacciones y esfuerzos corporales.
- Exposición a sustancias o ambientes nocivos.
- Accidentes de tráfico.
- Incendios y explosiones.
- Agresiones y actos violentos.
- Otros episodios o exposiciones.

Los incidentes causantes de lesiones están constituidos con frecuencia por varios episodios. Como ejemplo, puede considerarse lo que ocurre en un accidente de tráfico: un coche golpea la valla, cruza la mediana y choca contra un camión. El conductor sufre varias lesiones al golpearse contra el interior del coche y cortarse con los cristales. Si se codificaran los microepisodios —por ejemplo, golpe contra el parabrisas o corte con un cristal que sale despedido—, podría pasarse por alto el hecho más general de que la persona ha sufrido un accidente de tráfico.

En estos casos de episodios múltiples, hay una serie de episodios que deben considerarse primarios y tener prioridad sobre los microepisodios asociados a ellos. Estos episodios primarios son:

- Agresiones y actos violentos.
- Accidentes de tráfico.
- Incendios.
- Explosiones.

Dentro de estos grupos se ha establecido también un orden de prioridad, ya que muchas veces se solapan: por ejemplo, en un accidente de tráfico puede producirse un incendio. Pues bien, el orden de prioridad es aquél en el que aparecen en la lista. Las agresiones y actos violentos reciben la máxima prioridad. Los códigos de esta división describen el tipo de violencia en general, mientras que el arma se describe en el código correspondiente a la fuente. Los accidentes de tráfico les siguen en prioridad, seguidos de los incendios y las explosiones.

Estos dos últimos episodios, incendios y explosiones, se combinan en una única división. Puesto que suelen producirse simultáneamente, se ha establecido un orden de prioridad entre ellos. De acuerdo con la Clasificación Suplementaria de Causas Externas de la CIE-9, los incendios reciben prioridad sobre las explosiones (USPHS 1989).

Al seleccionar los códigos de este sistema se ha previsto la identificación de trastornos en los que no ha habido contacto y que están relacionados con las actividades y la ergonomía del trabajo. Suelen consistir en daños en nervios, músculos o ligamentos causados por movimientos de torsión o incluso movimientos simples del cuerpo, como ocurre cuando un trabajador se "disloca" la espalda al agacharse para recoger algo. En la actualidad se reconoce ampliamente que el síndrome del túnel carpiano está relacionado con acciones repetitivas, como la utilización de un teclado, la mecanografía, las actividades de corte e incluso la utilización de una caja registradora. La división denominada "reacciones y esfuerzos corporales" identifica los incidentes que no se producen por contacto ni por impacto.

La división denominada "exposición a sustancias o ambientes nocivos" alude a forma concreta de exposición: inhalación, contacto de la piel, ingestión o inyección. Incluye una categoría para identificar la transmisión de un agente infeccioso por el pinchazo de una aguja, así como otros incidentes no causados por impactos, como cuando el trabajador resulta dañado por una corriente eléctrica o por las condiciones ambientales, como un frío extremo.

Las divisiones denominadas "contacto con objetos y equipos" y "caídas" son las que englobarán la mayoría de los episodios por impacto que causan lesiones a los trabajadores.

Fuente de la lesión o enfermedad

El sistema de clasificación titulado *fuentes de la lesión o enfermedad* identifica el objeto, sustancia, movimiento corporal o exposición que produce o causa directamente la lesión o enfermedad. Si un trabajador se corta en la cabeza al recibir el impacto de un ladrillo que se ha caído, el ladrillo es la fuente de la lesión. Existe una relación directa entre la fuente y la naturaleza de la lesión o enfermedad. Si un trabajador se resbala en una mancha de aceite y cae al suelo, rompiéndose un codo, la fractura es producida por el golpe contra el suelo, por lo que el suelo es la fuente de la lesión. Este sistema de codificación contiene diez divisiones:

- Sustancias y productos químicos.
- Recipientes.
- Muebles y accesorios.
- Maquinaria.
- Componentes y materiales.
- Personas, plantas, animales y minerales.
- Estructuras y superficies.
- Herramientas, instrumentos y equipos.
- Vehículos.
- Otras fuentes.

Las definiciones generales y los conceptos de codificación del nuevo Sistema de Clasificación de la Fuente de la BLS proceden del sistema de clasificación ANSI Z1 6.2. Sin embargo, la tarea de elaborar una lista de códigos más completa y jerárquica fue en un principio terrible, porque prácticamente todos los elementos o sustancias del mundo pueden considerarse como una fuente de lesión o enfermedad. Y no sólo eso, sino que también pueden clasificarse como tales todas las piezas o componentes de todo lo que existe en el mundo. Para aumentar la dificultad, habría que agrupar a todos los candidatos para su inclusión en tan sólo diez categorías.

Al revisar los datos históricos sobre lesiones y enfermedades profesionales, se identificaron varios ámbitos en los que la estructura precedente de codificación era inadecuada u obsoleta. Las secciones correspondientes a maquinaria y herramientas necesitaban ampliarse y actualizarse. No existía ningún código aplicable a los ordenadores. Con las nuevas tecnologías, la lista de herramientas eléctricas había quedado obsoleta y muchos de los elementos de la lista de herramientas manuales eran eléctricos: destornilladores, martillos, etc. Los usuarios pedían asimismo que se ampliara y actualizara la lista de sustancias químicas. La Occupational Safety and Health Administration exigía un mayor nivel de detalle en algunos equipos, como diversos tipos de andamios, carretillas elevadoras y máquinas de construcción y explotación maderera.

La parte más difícil era la organización de los elementos que debían asignarse a las distintas divisiones y a los diferentes grupos dentro de una misma división. Para aumentar la dificultad, las categorías de códigos tenían que ser mutuamente excluyentes. Sin embargo, cualesquiera que fuesen las categorías que se establecieran, había muchos elementos que encajaban por lógica en dos o más divisiones. Por ejemplo, existía consenso general sobre la necesidad de prever categorías diferentes para los vehículos y para las máquinas. Sin embargo, los expertos no se ponían de acuerdo sobre la inclusión de algunos equipos, como las máquinas asfáltadoras o las carretillas elevadoras, entre las máquinas o los vehículos.

Otro tema que se debatió fue la manera de agrupar las máquinas dentro de la división de maquinaria. Las alternativas consistían en asociarlas con un determinado proceso o industria (por ejemplo, maquinaria agrícola o equipos de jardinería), agruparlas por funciones (máquinas de imprenta, equipos de calefacción y refrigeración) o agruparlas según el tipo de objeto tratado (metales, madera). Incapaces de encontrar una única

solución que sirviera para todo tipo de máquinas, la BLS decidió elaborar una lista que clasifica algunos tipos de maquinaria según el sector (maquinaria agrícola, máquinas de construcción y explotación maderera), otros según su función general (máquinas para la manipulación de materiales, equipos de ofimática) y otros según los materiales tratados (metales, madera). Cuando existe la posibilidad de solapamiento (p. ej. una máquina de carpintería que se utilice en trabajos de construcción) el sistema indica la categoría a la que deba asignarse la máquina, para conseguir que los códigos sean mutuamente excluyentes.

Se han establecido también códigos especiales para recabar información sobre lesiones o enfermedades en el sector de la asistencia sanitaria, que se ha convertido en uno de los principales sectores de empleo en Estados Unidos y uno de los que presenta problemas de salud y seguridad más graves. Como ejemplo, muchos de los organismos públicos que ayudaron a desarrollar el sistema de clasificación recomendaron la inclusión de un código para pacientes y residentes de centros de asistencia sanitaria, puesto que los profesionales de la enfermería y los auxiliares clínicos pueden lesionarse al intentar alzar, mover o prestar otros cuidados a sus pacientes.

Fuente secundaria de la lesión o enfermedad

La BLS y otros usuarios de los datos coinciden en que el sistema de clasificación de la fuente de lesión o enfermedad profesional indica el objeto que produce la lesión o enfermedad, pero algunas veces no refleja otras importantes aportaciones al episodio. En el sistema precedentes, por ejemplo, si un trabajador se golpeaba con un trozo de madera que salía despedido de una sierra atascada, la madera era la fuente de la lesión, pero no se indicaba el hecho de que la sierra fuera eléctrica. Si un trabajador sufría quemaduras durante un incendio, la llama era la fuente de la lesión, pero no se indicaba la causa del incendio.

Para evitar esta posible pérdida de información, la BLS estableció una fuente secundaria de la lesión o enfermedad que "identifica el objeto, sustancia o persona que generó la fuente de la lesión o enfermedad o contribuyó al episodio o exposición". Las normas específicas para la selección de este código hacen hincapié en la identificación de máquinas, herramientas, equipos u otras sustancias generadoras de energía (como líquidos inflamables) que no se identifican en la fuente principal. En el primero de los ejemplos anteriores, la sierra eléctrica sería la fuente secundaria, puesto que lanzó la pieza de madera. En el último ejemplo, la fuente secundaria sería la sustancia que provocó la ignición (grasa, gasolina, etc.).

Requisitos para la aplicación del sistema: revisión, verificación y validación

La preparación de un sistema de clasificación exhaustivo es sólo un paso para recopilar y facilitar a los usuarios información fidedigna sobre las lesiones y enfermedades que se originan en el lugar de trabajo. Es importante que los profesionales sepan cómo se aplica ese sistema de una manera exacta, uniforme y acorde con el diseño previsto.

La primera medida de garantía de calidad consistió en impartir una formación exhaustiva a las personas responsables de asignar los códigos del sistema de clasificación. Se organizaron cursos de iniciación, de nivel intermedio y avanzados para enseñar técnicas normalizadas de codificación. Un pequeño grupo de personas que participaron en estos cursos se encargaron de organizar otros cursos iguales para el personal interesado en todo el territorio de Estados Unidos.

Se incorporaron controles electrónicos de edición para ayudar en el proceso de revisión, verificación y validación de las características y los datos demográficos de los casos. Se establecieron

Tabla 32.5 • Ejemplos del sistema de códigos de clasificación de enfermedades y lesiones, Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos.

Código de la naturaleza de la lesión o enfermedad—Ejemplos		Código de la fuente de la lesión o enfermedad—Ejemplos	
0* Lesiones y enfermedades traumáticas		7* Herramientas, instrumentos y equipos	
08*	Lesiones y enfermedades por traumatismos múltiples	72*	Herramientas manuales—eléctricas
080	Lesiones y enfermedades por traumatismos múltiples, sin especificar	722*	Herramientas de corte manuales, eléctricas
081	Cortes, abrasiones, contusiones	7220	Herramientas de corte manuales, eléctricas, sin especificar
082	Dislocaciones y contusiones	7221	Seguetas, eléctricas
083	Fracturas y quemaduras	7222	Cinceles, eléctricos
084	Fracturas y otras lesiones	7223	Cuchillos, eléctricos
085	Quemaduras y otras lesiones	7224	Sierras, eléctricas, excepto seguetas
086	Lesiones intracraneales y lesiones en órganos internos	7229	Herramientas de corte manuales, eléctricas, s.c.
089	Otras combinaciones de lesiones y trastornos traumáticos, s.c.	723*	Herramientas manuales de percusión y clavado, eléctricas
Código de episodio o exposición—Ejemplos		7230	Herramientas manuales de percusión, eléctricas, sin especificar
1* Caídas		7231	Martillos, eléctricos
11*	Caída a un plano inferior	7232	Martillos perforadores, eléctricos
113	Caída desde una escalera	7233	Máquinas punzonadoras, eléctricas
114	Caída desde materiales apilados o amontonados	Código de la parte del cuerpo afectada—Ejemplos	
115*	Caída desde un tejado	2* Tronco	
1150	Caída desde un tejado, sin especificar	23*	Espalda, incluida la columna vertebral, médula espinal
1151	Caída a través de una abertura en el tejado	230	Espalda, incluida la columna vertebral, médula espinal, sin especificar
1152	Caída a través de la superficie del tejado	231	Región lumbar
1153	Caída a través de un tragaluz	232	Región torácica
1154	Caída desde el borde de un tejado	233	Región sacra
1159	Caída desde un tejado, s.c.	234	Región del coxis
116	Caída desde un andamio, plataforma	238	Regiones múltiples de la espalda
117	Caída desde las vigas de un edificio u otras estructuras de acero	239	Espalda, incluida la columna vertebral, médula espinal, s.c.
118	Caída desde vehículos parados	* = nombres de división, grupo principal o grupo; s.c. = sin clasificar en otro lugar.	
119	Caída a un plano inferior, s.c.		

los criterios de lo que puede y no puede combinarse y se introdujo un sistema automatizado para detectar combinaciones erróneas. Este sistema contiene más de 550 grupos de comprobaciones cruzadas para verificar que los datos introducidos superen los controles de calidad. Por ejemplo, un caso que identifique el síndrome del túnel carpiano como causa de lesión de una rodilla sería considerado como un error. Este sistema automatizado identifica también códigos no válidos, es decir, que no existen en el sistema de clasificación.

Es evidente que los controles de edición no pueden ser nunca lo suficientemente estrictos para detectar todos los datos sospechosos. Debe comprobarse la lógica global de éstos. Por ejemplo, según la información recogida durante años sobre la parte del cuerpo afectada, casi el 25 % de los casos mencionan la espalda. Este porcentaje constituye un punto de referencia para el personal que debe validar los datos. Un análisis de tabulaciones cruzadas de la sensibilidad global facilita también información sobre la aplicación más o menos correcta del sistema. Finalmente, existen algunos episodios especiales y raros, como la tuberculosis de origen profesional, que deben validarse. Un

aspecto importante de un sistema de validación exhaustivo podría consistir en volver a establecer contacto con la empresa para verificar la exactitud de su informe, aunque para ello se necesitan recursos adicionales.

Ejemplos

En la Tabla 32.5 se ofrecen algunos ejemplos de cada uno de los cuatro sistemas de clasificación de enfermedades y lesiones, para ilustrar el nivel de detalle y la riqueza del sistema final. La potencia del sistema en su conjunto se demuestra en la Tabla 32.6, en la que se señalan las características que se tabularon para un conjunto de lesiones relacionadas: las caídas. Además de las caídas totales, se distingue entre las caídas en un mismo plano, las caídas a un plano más bajo y los saltos a un plano más alto. Puede observarse, por ejemplo, que la probabilidad de sufrir una caída es mayor en los trabajadores de 25 a 34 años, los operadores de máquinas y peones, los trabajadores de industrias manufactureras y los que tienen menos de cinco años de experiencia en su actual empleo (datos no representados).

Tabla 32.6 • Número y porcentaje de lesiones y enfermedades profesionales relacionadas con caídas, que no tienen consecuencias fatales pero que causan baja laboral, por tipos de trabajadores y características del caso, Estados Unidos 1993.¹

Características	Total episodios		Total caídas		Caída a un plano inferior		Salto a un plano inferior		Caída en el mismo plano	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
<i>Total</i>	2.252.591	100,0	370.112	100,0	111.266	100,0	9.433	100,0	244.115	100,0
<i>Sexo:</i>										
Varones	1.490.418	66,2	219.199	59,2	84.868	76,3	8.697	92,2	121.903	49,9
Mujeres	735.570	32,7	148.041	40,0	25.700	23,1	645	6,8	120.156	49,2
<i>Edad:</i>										
14 a 15 años	889	0,0	246	0,1	118	0,1	—	—	84	0,0
16 a 19 años	95.791	4,3	15.908	4,3	3.170	2,8	260	2,8	12.253	5,0
20 a 24 años	319.708	14,2	43.543	11,8	12.840	11,5	1.380	14,6	28.763	11,8
25 a 34 años	724.355	32,2	104.244	28,2	34.191	30,7	3.641	38,6	64.374	26,4
35 a 44 años	566.429	25,1	87.516	23,6	27.880	25,1	2.361	25,0	56.042	23,0
45 a 54 años	323.503	14,4	64.214	17,3	18.665	16,8	1.191	12,6	43.729	17,9
55 a 64 años	148.249	6,6	37.792	10,2	9.886	8,9	470	5,0	27.034	11,1
65 o más años	21.604	1,0	8.062	2,2	1.511	1,4	24	0,3	6.457	2,6
<i>Profesión:</i>										
Directivos y profesionales altamente cualificados	123.596	5,5	26.391	7,1	6.364	5,7	269	2,9	19.338	7,9
Apoyo técnico, comercial y administrativo	344.402	15,3	67.253	18,2	16.485	14,8	853	9,0	49.227	20,2
Servicios	414.135	18,4	85.004	23,0	13.512	12,1	574	6,1	70.121	28,7
Agricultura, silvicultura y pesca	59.050	2,6	9.979	2,7	4.197	3,8	356	3,8	5.245	2,1
Producción de precisión, trabajos manuales especializados y reparaciones	366.112	16,3	57.254	15,5	27.805	25,0	1.887	20,0	26.577	10,9
Operadores, fabricantes y obreros no especializados	925.515	41,1	122.005	33,0	42.074	37,8	5.431	57,6	72.286	29,6
<i>Naturaleza de la lesión, enfermedad:</i>										
Dislocaciones, distensiones	959.163	42,6	133.538	36,1	38.636	34,7	5.558	58,9	87.152	35,7
Fracturas	136.478	6,1	55.335	15,0	21.052	18,9	1.247	13,2	32.425	13,3
Cortes, laceraciones, punciones	202.464	9,0	10.431	2,8	2.350	2,1	111	1,2	7.774	3,2
Contusiones, magulladuras	211.179	9,4	66.627	18,0	17.173	15,4	705	7,5	48.062	19,7
Lesiones múltiples	73.181	3,2	32.281	8,7	11.313	10,2	372	3,9	20.295	8,3
Con fracturas	13.379	0,6	4.893	1,3	2.554	2,3	26	0,3	2.250	0,9
Con dislocaciones	26.969	1,2	15.991	4,3	4.463	4,0	116	1,2	11.309	4,6
Sensibilidad dolorosa, Dolor	127.555	5,7	20.855	5,6	5.614	5,0	529	5,6	14.442	5,9
Dolor de espalda	58.385	2,6	8.421	2,3	2.587	2,3	214	2,3	5.520	2,3
Otras	411.799	18,3	50.604	13,7	15.012	13,5	897	9,5	33.655	13,8
<i>Parte del cuerpo afectada:</i>										
Cabeza	155.504	6,9	13.880	3,8	2.994	2,7	61	0,6	10.705	4,4
Ojos	88.329	3,9	314	0,1	50	0,0	11	0,1	237	0,1
Cuello	40.704	1,8	3.205	0,9	1.097	1,0	81	0,9	1.996	0,8
Tronco	869.447	38,6	118.369	32,0	33.984	30,5	1.921	20,4	80.796	33,1
Espalda	615.010	27,3	72.290	19,5	20.325	18,3	1.523	16,1	49.461	20,3
Hombros	105.881	4,7	16.186	4,4	4.700	4,2	89	0,9	11.154	4,6

Continúa en la página siguiente.

Tabla 32.6 • Número y porcentaje de lesiones y enfermedades profesionales relacionadas con caídas, que no tienen consecuencias fatales pero que causan baja laboral, por tipos de trabajadores y características del caso, Estados Unidos 1993.¹

Características	Total episodios		Total caídas		Caída a un plano inferior		Salto a un plano inferior		Caída en el mismo plano	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
<i>Fuente de la lesión o enfermedad:</i>										
Sustancias químicas, productos químicos	43.411	1,9	22	0,0	—	—	—	—	16	0,0
Recipientes	330.285	14,7	7.133	1,9	994	0,9	224	2,4	5.763	2,4
Mobiliario, accesorios	88.813	3,9	7.338	2,0	881	0,8	104	1,1	6.229	2,6
Maquinaria	154.083	6,8	4.981	1,3	729	0,7	128	1,4	4.035	1,7
Componentes y materiales	249.077	11,1	6.185	1,7	1.016	0,9	255	2,7	4.793	2,0
Movimiento o posición del trabajador	331.994	14,7	—	—	—	—	—	—	—	—
Suelo, superficies del suelo	340.159	15,1	318.176	86,0	98.207	88,3	7.705	81,7	208.765	85,5
Herramientas manuales	105.478	4,7	727	0,2	77	0,1	41	0,4	600	0,2
Vehículos	157.360	7,0	9.789	2,6	3.049	2,7	553	5,9	6.084	2,5
Paciente que recibe asistencia sanitaria	99.390	4,4	177	0,0	43	0,0	8	0,1	90	0,0
Otras	83.813	3,7	15.584	4,2	6.263	5,6	414	4,4	7.741	3,2
<i>Sector industrial:</i>										
Agricultura, silvicultura y pesca ²	44.826	2,0	8.096	2,2	3.636	3,3	301	3,2	3.985	1,6
Minería ³	21.090	0,9	3.763	1,0	1.757	1,6	102	1,1	1.874	0,8
Construcción	204.769	9,1	41.787	11,3	23.748	21,3	1.821	19,3	15.464	6,3
Fabricación	583.841	25,9	63.566	17,2	17.693	15,9	2.161	22,9	42.790	17,5
Transporte y servicios públicos ³	232.999	10,3	38.452	10,4	14.095	12,7	1.797	19,0	21.757	8,9
Comercio mayorista	160.934	7,1	22.677	6,1	8.119	7,3	1.180	12,5	12.859	5,3
Comercio minorista	408.590	18,1	78.800	21,3	15.945	14,3	1.052	11,1	60.906	24,9
Finanzas, seguros y sector inmobiliario	60.159	2,7	14.769	4,0	5.353	4,8	112	1,2	9.167	3,8
Servicios	535.386	23,8	98.201	26,5	20.920	18,8	907	9,6	75.313	30,9
<i>Número de días de baja laboral:</i>										
Casos de baja laboral durante 1 día	366.054	16,3	48.550	13,1	12.450	11,2	1.136	12,0	34.319	14,1
Casos de baja laboral durante 2 días	291.760	13,0	42.912	11,6	11.934	10,7	1.153	12,2	29.197	12,0
Casos de baja laboral durante 3-5 días	467.001	20,7	72.156	19,5	20.167	18,1	1.770	18,8	49.329	20,2
Casos de baja laboral durante 6-10 días	301.941	13,4	45.375	12,3	13.240	11,9	1.267	13,4	30.171	12,4
Casos de baja laboral durante 11-20 días	256.319	11,4	44.228	11,9	13.182	11,8	1.072	11,4	29.411	12,0
Casos de baja laboral durante 21-30 días	142.301	6,3	25.884	7,0	8.557	7,7	654	6,9	16.359	6,7
Casos de baja laboral durante 31 o más días	427.215	19,0	91.008	24,6	31.737	28,5	2.381	25,2	55.329	22,7
<i>Mediana de días de baja laboral</i>	6 días		7 días		10 días		8 días		7 días	

¹ Los días de baja laboral son los que tienen esta consideración jurídica, con o sin actividad laboral restringida. ² Excluidas las explotaciones agrícolas con menos de 11 trabajadores. ³ Los datos ajustados a las definiciones de la OSHA sobre los trabajadores de la minería del carbón, de los metales y de los no metales, y sobre los trabajadores del transporte ferroviario son facilitados a la BLS por la Administración de Seguridad y Salud en las Minas del Departamento de Trabajo de Estados Unidos, la Administración Ferroviaria Federal y el Departamento de Transporte de Estados Unidos. Los contrastistas mineros independientes se excluyen de las industrias mineras del carbón, metales y no metales.

NOTA: Debido al efecto del redondeo y a la exclusión de datos de las respuestas no clasificables, es posible que la suma de los datos no se corresponda con el total. Los guiones indican datos que no cumplen las directrices de publicación. Las estimaciones de las lesiones y enfermedades profesionales se basan en una muestra científicamente seleccionada de empresas. La muestra utilizada fue una de las muchas posibles, cada una de las cuales habría producido estimaciones diferentes. El error típico relativo es una medida de la variación de las estimaciones en todas las posibles muestras que podrían haberse seleccionado. El porcentaje de los errores típicos relativos de estas estimaciones oscila entre menos del 1% y el 58%.

Encuesta de Lesiones y Enfermedades Profesionales, Oficina de Estadísticas Laborales, Departamento de Trabajo de Estados Unidos, abril 1995.

Los accidentes se asociaron con más frecuencia con trabajos en el suelo o en superficies a ras de suelo, y las lesiones sufridas con más frecuencia fueron las dislocaciones o distensiones de espalda, causantes de la baja laboral durante más de un mes.

Es evidente que este tipo de datos pueden tener una importante repercusión en los programas de prevención de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo. Pese a ello, no indican qué profesiones o sectores son los más peligrosos, puesto que hay profesiones muy peligrosas que cuentan con un pequeño número de trabajadores. La determinación de los niveles de riesgo asociados a ciertas profesiones y sectores se expone en el siguiente artículo "Análisis del riesgo de lesiones y enfermedades no mortales en el lugar de trabajo".

● ANÁLISIS DEL RIESGO DE LESIONES Y ENFERMEDADES NO MORTALES EN EL LUGAR DE TRABAJO

John W. Ruser

La Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos clasifica las lesiones y enfermedades no mortales en el lugar de trabajo según las características del trabajador y del caso, utilizando datos de la Encuesta sobre Lesiones y Enfermedades Profesionales que se realiza en el país. Aunque estos recuentos permiten identificar a los grupos de trabajadores que experimentan el mayor número de lesiones en el lugar de trabajo, no miden el riesgo. De hecho, un determinado grupo puede sufrir muchas lesiones en el lugar de trabajo simplemente por el gran número de trabajadores que lo compongan y no porque los trabajos que realizan sean especialmente peligrosos.

Para cuantificar el riesgo real, los datos sobre lesiones en el lugar de trabajo deben relacionarse con una medida de exposición al riesgo, como el número de horas trabajadas, medida de la utilización de mano de obra que puede obtenerse de otras encuestas. La tasa de lesiones no mortales en el lugar de trabajo en un grupo de trabajadores puede calcularse dividiendo el número de lesiones registradas en ese grupo por el número de horas trabajadas durante ese mismo período de tiempo. La tasa así obtenida representa el riesgo de lesión por hora de trabajo:

$$\text{Tasa de lesiones} = \frac{\text{Número de lesiones sufridas durante un cierto período de tiempo}}{\text{Horas trabajadas por todos los miembros del grupo durante ese período de tiempo}}$$

Una forma sencilla de comparar el riesgo de lesión entre distintos grupos de trabajadores es calcular el riesgo relativo:

$$\text{Riesgo relativo (RR)} = \frac{\text{Tasa de lesiones para un cierto grupo de trabajadores}}{\text{Tasa de lesiones para un grupo de referencia de trabajadores}}$$

El grupo de referencia puede ser un grupo especial de trabajadores, tal como el conjunto de directivos y de profesionales muy cualificados, o bien estar constituido por la totalidad de los trabajadores. En cualquier caso, el riesgo relativo (RR) corresponde al cociente de proporciones que suele utilizarse en los estudios epidemiológicos (Rothman 1986). Es algebraicamente equivalente al porcentaje de todas las lesiones que ocurren en un determinado grupo, dividido entre el porcentaje de horas trabajadas por ese grupo. Cuando el RR es mayor de 1,0, indica que

Tabla 32.7 • Riesgo de lesiones y enfermedades profesionales.¹

Profesión	Porcentaje Casos de lesiones y enfermedades	Horas trabajadas	Índice de Riesgo relativo
Todas las profesiones no agrícolas del sector privado	100,00	100,00	1,0
Directivos y profesionales altamente cualificados	5,59	24,27	0,2
Ejecutivos, administradores y gerentes	2,48	13,64	0,2
Profesionales especializados	3,12	10,62	0,3
Apoyo técnico, comercial y administrativo	15,58	32,19	0,5
Técnicos y apoyo relacionado	2,72	3,84	0,7
Profesiones relacionadas con las ventas	5,98	13,10	0,5
Apoyo administrativo, incluido personal de oficinas	6,87	15,24	0,5
Prestación de servicios ²	18,73	11,22	1,7
Servicios de protección ³	0,76	0,76	1,0
Prestación de servicios, excepto servicios de protección	17,97	10,46	1,7
Profesiones relacionadas con la agricultura, la silvicultura y la pesca ⁴	1,90	0,92	2,1
Producción de precisión, trabajos manuales especializados y reparaciones	16,55	13,03	1,3
Mecánicos y reparadores	6,30	4,54	1,4
Profesiones relacionadas con la construcción	6,00	4,05	1,5
Profesiones relacionadas con actividades de extracción	0,32	0,20	1,6
Profesiones relacionadas con producción de precisión	3,93	4,24	0,9
Operadores de máquinas y peones	41,64	18,37	2,3
Operadores de máquinas, montadores e inspectores	15,32	8,62	1,8
Profesiones relacionadas con el transporte y desplazamiento de materiales	9,90	5,16	1,9
Manipuladores, limpiadores de equipos, ayudantes y obreros no especializados	16,42	4,59	3,6

¹ Porcentaje de lesiones y enfermedades, horas trabajadas e índice de riesgo relativo de lesiones y enfermedades profesionales que causan baja laboral, por profesiones, trabajadores no agrícolas del sector privado de 15 o más años de edad, Estados Unidos, 1993.

² Excluye los empleados domésticos y los trabajadores de servicios de protección en el sector público

³ Excluye los trabajadores de servicios de protección en el sector público

⁴ Excluye los trabajadores de industrias de producción agrícola

Fuentes: Encuesta de Enfermedades y Lesiones Profesionales de la BLS, 1993; Encuesta de la población, 1993

los miembros de este grupo tienen una probabilidad mayor de sufrir lesiones que los miembros del grupo de referencia; cuando el RR es inferior a 1,0, indica que, como promedio, los miembros de este grupo experimentan un menor número de lesiones por hora.

En las tablas siguientes, se indica cómo los índices de riesgo relativo de diferentes grupos permiten identificar a quienes tienen un mayor riesgo de sufrir una lesión en el lugar de trabajo. Los datos sobre lesiones proceden de la *Encuesta de Lesiones y Enfermedades Profesionales* de 1993 (BLS 1993b) y miden el número de lesiones y enfermedades que han dado lugar a la baja. El cálculo se basa en la estimación de las horas trabajadas al año, obtenida de los ficheros de microdatos de las encuestas de la población realizadas por la Oficina del Censo en 1993 (Oficina del Censo 1993).

En la Tabla 32.7 se presentan los datos por profesiones de la proporción de lesiones en el lugar de trabajo, la proporción de horas trabajadas y su coeficiente, que corresponde al RR de lesiones y enfermedades que dan lugar a la baja. El grupo de referencia es "Conjunto de profesiones no agrícolas del sector privado" con trabajadores de 15 o más años de edad, que corresponde al 100 %. Como ejemplo, el grupo "Operadores de máquinas y peones" experimentó el 41,64 % de todas las lesiones y enfermedades, pero contribuyó tan sólo en un 18,37 % al número total de horas trabajadas por la población de referencia. Por consiguiente, el RR de los "Operadores de máquinas y peones" es de $41,64/18,37 = 2,3$. En otras palabras, los trabajadores de este grupo profesional tienen como promedio una tasa de lesiones y enfermedades 2,3 veces mayor que el conjunto de trabajadores no agrícolas del sector privado. Es más, su probabilidad de sufrir una lesión grave es casi 11 veces superior a la de los directivos y profesionales muy cualificados.

Los distintos grupos profesionales pueden clasificarse según el nivel de riesgo simplemente comparando sus índices RR. El RR más alto que aparece en la Tabla (3.6) corresponde a "manipuladores, limpiadores de equipos, ayudantes y obreros no especializados", mientras que el grupo con menor riesgo es el de los directivos y profesionales altamente cualificados (RR = 0,2). También pueden hacerse otras interpretaciones más complicadas. Aunque la tabla da a entender que los trabajadores menos cualificados ocupan puestos con mayor riesgo de lesión y enfermedad, incluso dentro de los trabajadores manuales la tasa de riesgo es mayor entre los menos cualificados, como los operadores de máquinas y peones, que entre los más cualificados, como los trabajadores de la producción de precisión, los trabajadores manuales especializados y los encargados de las reparaciones.

En la descripción anterior, el RR se basa en las lesiones y enfermedades dan lugar a la baja, puesto que estos datos se recopilan y conocen desde hace mucho tiempo. Utilizando el sistema de clasificación nuevo y más amplio de la Encuesta de Lesiones y Enfermedades Profesionales, los investigadores pueden ahora analizar con detalle lesiones y enfermedades específicas.

Como ejemplo, en la Tabla 32.8 se indica el RR del mismo conjunto de grupos profesionales, pero restringido a un único resultado, "Afecciones por movimientos repetitivos" (código de episodio 23) que dan lugar a la baja, distinguiendo por profesiones y sexo. Las afecciones por movimientos repetitivos son, entre otras, el síndrome del túnel carpiano, la tendinitis y ciertas dislocaciones y distensiones. El grupo más afectado por este tipo de lesiones son claramente las mujeres que trabajan como operadoras de máquinas, montadoras e inspectoras (RR = 7,3), seguido por el grupo de mujeres que trabajan como manipuladoras, limpiadoras de máquinas, ayudantes y obreras no especializadas = 7,1).

La tabla muestra sorprendentes diferencias en el riesgo de afecciones por movimientos repetitivos en función del sexo del trabajador. En conjunto, la mujer tiene una probabilidad 2,5 veces mayor que el hombre de causar bajas por afecciones por movimiento repetitivos ($2,5 = 1,5/0,6$). En todo caso, esta

Tabla 32.8 • Índice de riesgo relativo de enfermedades por movimientos repetitivos que causan baja laboral durante varios días, por profesiones y sexo, trabajadores no agrícolas del sector privado de 15 o más años de edad, Estados Unidos, 1993.

Profesión	Total	Hombres	Mujeres
Todas las profesiones no agrícolas del sector privado	1,0	0,6	1,5
Directivos y profesionales altamente cualificados	0,2	0,1	0,3
Ejecutivos, administradores y gerentes	0,2	0,0	0,3
Profesionales especializados	0,2	0,1	0,3
Apoyo técnico, comercial y administrativo	0,8	0,3	1,1
Técnicos y apoyo relacionado	0,6	0,3	0,8
Profesiones relacionadas con las ventas	0,3	0,1	0,6
Apoyo administrativo, incluido personal de oficinas	1,2	0,7	1,4
Prestación de servicios ¹	0,7	0,3	0,9
Servicios de protección ²	0,1	0,1	0,4
Prestación de servicios, excepto servicios de protección	0,7	0,4	0,9
Profesiones relacionadas con la agricultura, la silvicultura y la pesca ³	0,8	0,6	1,8
Producción de precisión, oficios y reparaciones	1,0	0,7	4,2
Mecánicos y reparadores	0,7	0,6	2,4
Profesiones relacionadas con la construcción	0,6	0,6	—
Profesiones relacionadas con actividades de extracción	0,1	0,1	—
Profesiones relacionadas con la producción de precisión	1,8	1,0	4,6
Operadores, fabricantes y obreros no especializados	2,7	1,4	6,9
Operadores de máquinas, montadores e inspectores	4,1	2,3	7,3
Profesiones relacionadas con el transporte y desplazamiento de materiales	0,5	0,5	1,6
Manipuladores, limpiadores de equipos, ayudantes y obreros no especializados	2,4	1,4	7,1

¹ Excluye empleados domésticos y trabajadores de servicios de protección en el sector público

² Excluye trabajadores de servicios de protección en el sector público

³ Excluye trabajadores en industrias de producción agrícola

Nota: Los guiones largos — indican que esos datos no cumplen las directrices de publicación.

Fuente: Calculado de la Encuesta de Lesiones y Enfermedades Profesionales de la BLS, 1993; Encuesta de la población, 1993.

diferencia no refleja simplemente una diferencia entre las profesiones del hombre y de la mujer. La mujer tienen un mayor riesgo en todos los principales grupos profesionales, así como en los grupos menos agregados que aparecen en la tabla. Su riesgo relativo frente al hombre es especialmente alto en profesiones no manuales o relacionadas con las ventas. La mujer tiene una probabilidad seis veces mayor que el hombre de causar baja como consecuencia de lesiones causadas por movimientos

repetitivos en profesiones relacionadas con las ventas, la producción de precisión, los trabajos manuales especializados y las reparaciones.

● ESTUDIO DE CASO: PROTECCION DEL TRABAJADOR Y ESTADISTICAS SOBRE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES—HVBG, ALEMANIA

Martin Butz y Burkhard Hoffmann

Las Berufsgenossenschaften (BG) alemanas

Dentro del sistema alemán de seguridad social, el seguro obligatorio de accidentes cubre los accidentes producidos en el trabajo e *in itinere*, así como las enfermedades profesionales. Se estructura en tres áreas:

- seguro de accidentes en la industria (representado por los BG)
- seguro de accidentes en la agricultura
- seguro de accidentes del sector público.

Las 35 Berufsgenossenschaften (mutuas de accidentes de trabajo, BG) cubren los diferentes sectores de la economía. Son responsables de 39 millones de trabajadores asegurados de 2,6 millones de empresas. Cubren a todas las personas que ocupan un puesto de trabajo o se encuentran en período de prácticas, con independencia de su edad, sexo o nivel de ingresos. Su organización nacional es la Federación Central de Berufsgenossenschaften (HVBG).

Según la ley, las BG deben de utilizar todos los medios adecuados para prevenir los accidentes en el lugar de trabajo y las enfermedades profesionales, prestar primeros auxilios eficaces y servicios óptimos de rehabilitación médica, profesional y social, y pagar las prestaciones a los trabajadores lesionados y enfermos y a sus supervivientes. Se reúnen, así la prevención, la rehabilitación y la indemnización.

Las primas para financiar estas prestaciones son pagadas integralmente por las empresas. En 1993, las empresas industriales pagaron una media de 1,4 marcos por cada 100 marcos de salario, o el 1,44 %. En conjunto, las primas ascendieron a 16.000 millones de marcos, de los cuales el 80 % se dedicaron a rehabilitación y pensiones. El resto se utilizó principalmente para programas de prevención.

Protección de la salud y la seguridad en el trabajo

La empresa es responsable de la salud y la seguridad de sus trabajadores. El ámbito jurídico de esta responsabilidad se define en las leyes y disposiciones oficiales, así como en reglamentos para la protección del personal adoptados por las BG, que complementan y concretan la legislación nacional. El sistema de protección de las BG destaca por su carácter práctico, por su constante adaptación a las necesidades de la industria y a los avances tecnológicos, y por su apoyo eficaz a las empresas y a los trabajadores.

Las funciones de protección de las BG, que son asumidas principalmente por el Servicio de Inspección (TAD) de las BG y por el Servicio de Medicina del Trabajo (AMD), son:

- Asesoramiento y motivación de las empresas.
- Supervisión de las medidas de protección de los trabajadores en la industria.
- Servicio de medicina del trabajo.
- Información y formación de los trabajadores.

- Comprobación de la seguridad de máquinas y equipos.
- Iniciación, desarrollo y financiación de la investigación.

La responsabilidad de la protección de los trabajadores de la industria incumbe a las empresas que deben disponer para ello de personal debidamente cualificado: principalmente, especialistas en seguridad en el trabajo (directores de seguridad, técnicos de seguridad e ingenieros de seguridad) y médicos de empresa. Las empresas con 20 o más trabajadores deben designar a uno o más responsables de la seguridad. Las funciones de las empresas con relación a los especialistas en seguridad en el trabajo y a los médicos de empresa están establecidas en disposiciones de las asociaciones profesionales específicas para el sector y el nivel de riesgo existente. Cuando se dispone de un especialista en seguridad en el trabajo o de un médico de empresa hay que crear asimismo un comité de seguridad en el trabajo, constituido por un representante de la empresa, dos representantes de los trabajadores, el médico de la empresa, especialistas en seguridad en el trabajo y responsables de la seguridad. El personal de primeros auxilios, cuya formación es responsabilidad de las BG, pertenece también a la organización de seguridad en el trabajo de la empresa.

El servicio de medicina del trabajo tiene una especial importancia. Todos los trabajadores que están expuestos a riesgos para la salud deben someterse a los mismos reconocimientos médicos, cuyos resultados han de evaluarse siguiendo las directrices establecidas. En 1993 se realizaron unos cuatro millones de reconocimientos médicos preventivos en el lugar de trabajo por parte de médicos especialmente autorizados. En menos del 1 % de ellos se detectaron problemas de salud.

Los trabajadores que están en contacto con materiales peligrosos o cancerígenos pueden solicitar un reconocimiento médico incluso después de haber abandonado la actividad peligrosa. Las BG han creado servicios específicos para ellos; en concreto, los tres siguientes:

- Servicio de Reconocimientos Periódicos (ODIN)
- Servicio Central de Registro de los Trabajadores Expuestos al Polvo de Amianto (ZAs)
- Oficina Central de Asistencia de Wismut (ZeBWis).

En 1993, estos tres servicios atendieron en conjunto a unas 600.000 personas. La obtención de datos de estos reconocimientos médicos ayuda a mejorar la asistencia individualizada y a mejorar la investigación científica para la detección precoz de los casos de cáncer.

Estadísticas de accidentes de trabajo

Objetivo. El principal objetivo de la elaboración de estadísticas de accidentes de trabajo es aumentar la seguridad mediante la evaluación e interpretación de los datos sobre los accidentes ocurridos, incluidos en los partes correspondientes. Todos los años, los Servicios de Inspección Técnica de las BG investigan entre el 5 % y el 10 % de los accidentes (aproximadamente 100.000).

Obligación de notificación de las empresas. Las empresas están obligadas a notificar a su BG en el plazo de tres días todos los accidentes que tengan lugar en sus instalaciones y que den lugar a muerte o a la baja laboral durante tres o más días naturales ("accidente en el lugar de trabajo declarable obligatoriamente"). Lo mismo se aplica a los accidentes ocurridos *in itinere*. No hay que notificar los accidentes que sólo causen daños materiales o la baja del trabajador durante menos de tres días. Cuando hay que efectuar la declaración, se utiliza el denominado "Parte de accidente" (Figura 32.1). Así pues, el período de baja laboral es el factor que determina la obligación o no de notificación de un accidente, con independencia de la gravedad de la lesión. Si el accidente causa la baja laboral durante más de tres días, ha de

Figura 32.1 • Ejemplo de un impreso de notificación de accidente.

		Parte de accidente	
Remitente			
(Apellido, nombre o empresa)		① Número de miembro	
Dirección / Teléfono		② Oficina de Supervisión Industrial/Oficina de Minas	
Código Postal Ciudad		③ Núm. de Delegación de la Oficina de Trabajo	
4 Firma de la persona que recibe el impreso		Accidente en el lugar de trabajo o <i>in itinere</i>	
		Año de la notificación	
		Seguro obligatorio de accidente	
		Categoría de riesgo	
		Accidente Núm.	
5 Nombre (Apellido, Nombre)		⑥ Núm. de póliza o fecha de nacimiento	
7 Código Postal Ciudad Dirección		Día Mes Año	
8 Estado civil soltero casado divorciado		9 Sexo Masc. Femen.	
10 Nacionalidad			
11 Núm. de hijos menores de 18 años 18-25 años si son estudiantes		⑫ ¿Cuál es el trabajo habitual de la persona lesionada?	
		⑬ ¿Desde hace cuánto tiempo? Meses Años	
⑭ ¿En qué parte de la fábrica trabaja el lesionado?		15 ¿Es el lesionado un trabajador temporal? No Sí	
16 ¿Es el lesionado menor de edad, está legalmente incapacitado o está bajo tutela? En caso afirmativo, indique el nombre y dirección del padre o tutor			
17 ¿Es el lesionado el empresario, el coempresario, el cónyuge del empresario o algún otro familiar? No Empresario Coempresario Cónyuge Familiar		Relación	
⑱ Compañía de seguros del lesionado (nombre, ciudad)		19 Reclamación de sueldos/salarios: Día Mes No Sí	
		20 ¿Pudo el lesionado reanudar su trabajo? Día Mes No Sí	
⑲ Parte del cuerpo lesionada		⑳ Tipo de lesión	
23 Nombre y dirección del médico que primero atendió al lesionado después del accidente		24 ¿Falleció el trabajador? No Sí	
25 Nombre y dirección del médico que trata actualmente al lesionado			
26 Si el lesionado tuvo que ser hospitalizado, nombre del hospital		㉑ Hora exacta del accidente Día Mes Año	
28 ¿Se ha visto obligado el lesionado a abandonar su trabajo? No Inmedi. Poco después Día Mes		29 Hora en que comienza el turno del lesionado Hora Minuto	
		30 Hora en que finaliza el turno del lesionado Hora Minuto	
㉒ Lugar del accidente (dirección y ciudad para accidentes durante el desplazamiento al y del trabajo)			
32 Indique el fabricante, modelo y año de la máquina implicada en el accidente			
㉓ ¿Qué equipos o medidas de protección se utilizaron?		㉔ ¿Qué equipos de protección individual utilizaba/levaba el lesionado?	
35 ¿Qué medidas se han adoptado para prevenir este tipo de accidentes en el futuro?			
36 ¿Quién fue el primero en conocer el accidente? (Nombre, dirección del testigo)		¿Fue un testigo ocular? No Sí	
㉕ Describa con detalle el accidente, incluidos los informes de la policía o del accidente de tráfico			
38 Fecha		39 Empresario o representante (Firma) ㉖ Comité de trabajadores 41 Responsable de seguridad	

32. SISTEMAS DE NOTIFICACION Y VIGILANCIA

Figura 32.1 • Ejemplo de un impreso de notificación de accidente.

Explicación del parte de accidente

I. Explicaciones generales

¿ Cuándo debe presentarse un parte de accidente?	Quando un accidente en el lugar de trabajo o durante el desplazamiento al y del trabajo (p. ej., un accidente en el desplazamiento entre la vivienda y el lugar de trabajo) produzca incapacidad laboral durante más de 3 días naturales o la muerte del asegurado.
¿ Quién debe presentar el parte de accidente?	El empresario o su representante están obligados a presentar el parte.
¿ Cuántas copias del parte de accidente deben remitirse?	Tienen que enviarse 2 copias a la entidad aseguradora (p. ej., asociación profesional) Tiene que enviarse 1 copia a la oficina de supervisión industrial/oficina de minas (sólo para los miembros de asociaciones profesionales de industria).
¿ A dónde deben enviarse?	1 copia tiene que entregarse al comité de empresa. 1 copia es para el empresario. En caso de accidentes mortales, tiene que enviarse 1 copia adicional a la policía local.
¿En qué plazo de tiempo debe enviarse el parte de accidente?	El empresario o su representante deben enviar el parte en el plazo de 3 días desde que tienen noticia del accidente.
¿Qué debe hacerse en caso de accidentes graves, masivos y mortales	Los accidentes mortales, especialmente los accidentes graves y los accidentes masivos, deben declararse inmediatamente por teléfono o telegrama a la entidad aseguradora responsable y, en el caso de asociaciones profesionales de industria, a la oficina de supervisión industrial/oficina de minas.

II. Explicaciones sobre las preguntas marcadas con ○ .

Deje los espacios verdes en blanco.

- ① Debe indicar el número de asegurado (p. ej., en el caso de una asociación profesional, el número de miembro que aparece en la tarjeta de sindicado o en la póliza de seguro).
- ② El responsable es la oficina de supervisión industrial u oficina de minas en la zona en la que se produjo el accidente. En el caso de accidentes in itinere, es responsable la oficina de supervisión industrial/oficina de minas donde está situada la empresa.
- ③ Debe indicar el número asignado a la empresa por la oficina de trabajo.
- ⑥ Indique el número de asegurado en la compañía del seguro de pensión obligatorio. Si el lesionado no ha recibido un número de asegurado, indique la fecha de nacimiento.

La fecha de nacimiento de un asegurado nacido el 1 de febrero de 1934 debe indicarse de la siguiente forma:

Día	Mes	Año
0 1	0 2	3 4

- ⑫ No escriba aquí "trabajador", "empleado" o "empresario", sino p. ej., "personal de ventas", "personal administrativo", "decorador", etc.
- ⑬ Indique aquí la fecha desde que el trabajador lesionado realiza el trabajo al que se hace referencia en la casilla ⑫.
- ⑭ Ejemplos: 2 Carl St., 5 Cologne, "departamento de alimentación", "almacén", "oficina", "taller", "limpieza", etc.
- ⑱ Nombre y dirección de la entidad aseguradora en el caso del seguro de enfermedad obligatorio con derecho a retribución por enfermedad; en otros casos, indique el tipo de seguro (p. ej., seguro privado, seguro de enfermedad para jubilados, asistencia familiar, seguro voluntario con una compañía de seguro de enfermedad obligatorio).
- ⑳ Ejemplos: "parte inferior del brazo derecho", o "pie izquierdo y parte derecha de la cabeza".
- ㉔ Ejemplos: "contusión", "dislocación", "fractura de hueso", "quemadura", etc.
- ㉗ Ejemplos: si el accidente tuvo lugar el 7 de marzo de 1973 a las 10:05 am, indíquelo así:

Día	Mes	Año	Hora	Minuto
0 7	0 3	7 3	1 0	0 5

 En el caso de los accidentes que ocurren entre la media noche y la 1:00 am, la hora es 00 (no 24).
- ⑳ Ejemplos: "recepción", "en la vivienda/en las escaleras de la empresa", "almacén de muebles en 3 Army St., 5 Cologne-Bruck", o (en el caso de un accidente durante el desplazamiento a y del trabajo), "en la intersección entre Spring St. y Main St. en 53559 Rheinbach".
- ㉓ Ejemplos: "prendas protectoras", "cuña de separación", "andamio", "barrera", "señal de advertencia", etc.
- ㉔ Ejemplos: "casco de seguridad", "calzado de seguridad", "gafas de seguridad", "delantal resistente a las perforaciones", etc.
- ㉗ Incluye también:
 - zona en la que trabaja el lesionado (p. ej., departamento de moda femenina, supervisión financiera, vendedor con vehículo).
 - objeto que causó el accidente (p. ej., escalera plegable, suelo resbaladizo).
 - actividad que realizaba el lesionado en el momento de producirse el accidente (atender a los clientes, limpiar el almacén, etc.)
- ㉙ Si no existe un comité de trabajadores (comité de personal), debe indicarlo.

declararse, aunque parezca leve. Este requisito de tres días facilita la reclamación posterior de una indemnización. La falta de envío del parte o su remisión fuera de plazo constituye una infracción de la normativa, que puede ser castigada por la BG con sanciones de hasta 5.000 marcos alemanes.

Notificación del médico que asiste al trabajador lesionado. Para optimizar la rehabilitación médica y determinar el período que el trabajador estará de baja, éste recibe tratamiento de un médico especialista contratado por la BG correspondiente. Puesto que se impone a dicho médico la obligación de notificar el accidente a la BG, ésta tiene conocimiento del mismo aunque la empresa no haya enviado (puntualmente) el parte, y puede además solicitar a la misma que lo haga. Este sistema de notificación doble (por la empresa y por el médico) garantiza que la BG tenga conocimiento de todos los accidentes de trabajo cuya notificación sea obligatoria. A partir de los datos contenidos en el parte de accidente remitido por la empresa y en el informe del médico, la BG puede comprobar si se trata jurídicamente de un accidente de trabajo que encaje dentro de su competencia. Según el diagnóstico médico, puede además, en caso necesario, actuar rápidamente para asegurar un tratamiento óptimo del trabajador.

La descripción correcta y completa de las circunstancias del accidente es especialmente importante para la prevención, ya que permite al Servicio de Inspección Técnica de la BG extraer conclusiones sobre máquinas y equipos defectuosos que exija la adopción inmediata de medidas con objeto de prevenir accidentes similares. En el caso de accidentes graves o mortales, la legislación exige a la empresa la notificación inmediata a la BG, la cual procede a una investigación sin demora. La cuantía de las primas es fijada asimismo por la BG, teniendo en cuenta el número y el coste de los accidentes que se hayan producido en la empresa. En esta operación se utiliza un procedimiento de bonificación y penalización establecido por la ley, de forma que una parte de la prima se determina en función de la tendencia de accidentes en la empresa. El resultado puede ser una prima de mayor o menor cuantía, creándose así incentivos económicos para que las empresas mejoren las condiciones de seguridad en el lugar de trabajo.

Colaboración de los representantes de los trabajadores y los responsables de la seguridad. Todos los partes de accidentes deben ser firmados también por el comité de empresa (Betriebsrat) y los responsables de la seguridad (si existen), para que conozcan la situación global de los accidentes en su empresa y puedan ejercer su derecho a colaborar en cuestiones relacionadas con la seguridad en el lugar de trabajo.

Compilación de estadísticas de accidentes de trabajo. Basándose en la información que la BG recibe sobre cualquier accidente de trabajo a través del parte remitido por la empresa y el informe del médico, los hechos se traducen en números estadísticos codificados. La codificación abarca, entre otras, tres áreas:

- Descripción del lesionado (edad, sexo, puesto de trabajo).
- Descripción de la lesión (parte del cuerpo afectada, tipo de lesión).
- Descripción del accidente (lugar, objeto causante del accidente y circunstancias de éste).

La codificación es realizada por especialistas en datos muy cualificados que conocen a fondo la organización de los sectores industriales correspondientes, utilizando una lista de códigos de accidentes y lesiones que contiene más de 10.000 entradas. Para conseguir unas estadísticas de máxima calidad, las clasificaciones se actualizan periódicamente adaptándolas, por ejemplo, a los nuevos avances tecnológicos. Es más, el personal de codificación participa periódicamente en cursos de formación y los datos son sometidos a pruebas formales lógicas y de contenido y sensibilidad.

Tabla 32.9 • Número de accidentes en el lugar de trabajo. Alemania, 1981-93.

Año	Accidentes en el lugar de trabajo		
	Accidentes notificables	Nuevos casos de pensión	Fallecimientos
1981	1.397.976	40.056	1.689
1982	1.228.317	39.478	1.492
1983	1.144.814	35.119	1.406
1984	1.153.321	34.749	1.319
1985	1.166.468	34.431	1.204
1986	1.212.064	33.737	1.069
1987	1.211.517	32.537	1.057
1988	1.234.634	32.256	1.130
1989	1.262.374	30.840	1.098
1990	1.331.395	30.142	1.086
1991	1.587.177	30.612	1.062
1992	1.622.732	32.932	1.310
1993	1.510.745	35.553	1.414

Fuente: Federación Central de Mutuas de Accidentes de Trabajo (HVBG), Alemania.

Usos de las estadísticas sobre accidentes de trabajo

Una importante función de estas estadísticas es describir las circunstancias de los accidentes de trabajo. En la Tabla 32.9 pueden observarse las tendencias en los accidentes notificados, los nuevos casos de pensiones por accidente y los accidentes de trabajo mortales entre 1981 y 1993. En la columna 3 ("Nuevos casos de pensiones") se indica el número de nuevos beneficiarios que, por la gravedad del accidente sufrido, recibieron durante ese año una pensión concedida por alguna BG.

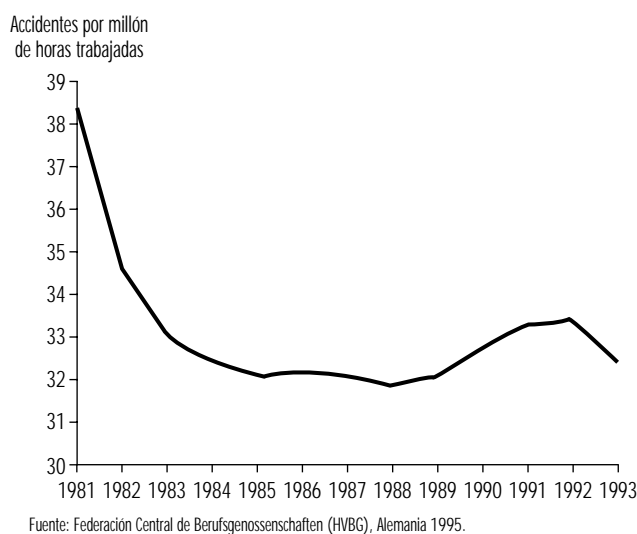
Para evaluar el riesgo medio de accidente de un asegurado, se divide el número de accidentes de trabajo por el tiempo real trabajado y se obtiene una tasa de accidentes. La tasa por millón de horas trabajadas se utiliza para comparaciones internacionales e interanuales. En la Figura 32.2 puede observarse la variación de esta tasa entre 1981 y 1993.

Estadísticas de accidentes por sectores industriales. Además de describir las tendencias generales, las estadísticas de accidentes de trabajo pueden desglosarse por sectores industriales. Por ejemplo: "¿Cuántos accidentes de trabajo con máquinas portátiles de rectificado se han producido en los últimos años en el sector metalúrgico? ¿cómo y dónde se han producido? y ¿qué lesiones han causado?" Este tipo de análisis puede ser útil para muchas personas e instituciones, como ministerios, organismos de control, institutos de investigación, universidades, empresas y expertos en seguridad en el trabajo (Tabla 32.10).

Por ejemplo, como puede observarse en la Tabla 32.10, el número de accidentes de trabajo con máquinas portátiles de rectificado que se declararon en el sector metalúrgico fue aumentando progresivamente desde mediados del decenio de 1980 hasta 1990. Luego, entre 1990 y 1991, se observa un incremento repentino. Se trata de un artefacto debido a la inclusión, desde principios de 1991, de las cifras correspondientes a la nueva Alemania reunificada. (Las primeras cifras se refieren sólo a la República Federal de Alemania).

Otros datos incluidos en los partes de accidente revelan que no todos los accidentes con máquinas portátiles de rectificado de

Figura 32.2 • Frecuencia de accidentes en el lugar de trabajo.



metales tienen lugar principalmente en empresas del sector metalúrgico. Estas máquinas, que también se utilizan para cortar tuberías, barras de hierro y otros objetos, se emplean con frecuencia en el sector de la construcción. En consecuencia, casi la tercera parte de los accidentes se producen en empresas de construcción. El trabajo con máquinas portátiles de rectificado en el sector metalúrgico produce sobre todo lesiones en la cabeza y las manos. Las lesiones más comunes en la cabeza son las que afectan a los ojos y a la zona que los rodea, y están causadas por piezas rotas, esquirlas y chispas. Esta herramienta portátil lleva una muela abrasiva que gira a gran velocidad y la persona que la maneja puede sufrir heridas en las manos si pierde el control de la misma. El elevado número de lesiones en los ojos demuestra la importancia y obligación de que la empresa insista en el uso de gafas de seguridad siempre que se

Tabla 32.10 • Accidentes en el lugar de trabajo con máquinas portátiles de rectificado en el trabajo de metalurgia, Alemania, 1984-93.

Año	Accidentes notificables	Nuevos casos de pensión
1984	9.709	79
1985	10.560	62
1986	11.505	76
1987	11.852	75
1988	12.436	79
1989	12.895	76
1990	12.971	78
1991	19.511	70
1992	17.180	54
1993	17.890	70

Fuente: Federación Central de Mutuas de Accidentes de Trabajo (HVBG), Alemania.

realicen trabajos de rectificado de metales con esta máquina portátil.

Comparación de tasas de accidentes dentro de un sector y entre distintos sectores industriales. Aunque en 1993 se produjeron cerca de 18.000 accidentes con máquinas portátiles de rectificado en el trabajo de la metalurgia, frente a sólo 2.800 accidentes con sierras eléctricas manuales en los trabajos de carpintería, no puede concluirse automáticamente que ese tipo de máquina imponga un mayor riesgo a los trabajadores de la metalurgia. Para evaluar el riesgo de accidentes en determinados sectores industriales, debe primero relacionarse el número de accidentes con una medida de la exposición al riesgo, como pueden ser las horas trabajadas (véase "Análisis del riesgo de lesiones y enfermedades no mortales en el lugar de trabajo"). Sin embargo, no siempre se dispone de esta información. En tales casos, puede obtenerse otra tasa, que corresponda a la proporción de accidentes graves entre todos los accidentes notificados. Comparando la proporción de lesiones graves con máquinas portátiles de rectificado en los trabajos metalúrgicos y con sierras circulares portátiles en los trabajos de carpintería, se demuestra que la tasa de lesiones graves es diez veces mayor con éstas que con aquéllas, observación importante para establecer prioridades entre las medidas de seguridad en el lugar de trabajo. Este tipo de análisis comparativo del riesgo es un importante componente de la estrategia global de prevención de accidentes de trabajo.

Estadísticas de enfermedades profesionales

Definición y notificación

En Alemania, la enfermedad profesional se define legalmente como aquella cuya causa puede atribuirse a una actividad profesional de la persona afectada. Existe una lista oficial de enfermedades profesionales. Por consiguiente, la evaluación de si una enfermedad es o no de origen profesional es una cuestión tanto médica como jurídica, que se remite por ley a la BG. Si se

Tabla 32.11 • Número de casos de enfermedades profesionales, Alemania, 1980-93.

Año	Notificación de enfermedades profesionales sospechadas	Casos reconocidos de enfermedades profesionales	Con pensión	Fallecidos por enfermedades profesionales
1980	40.866	12.046	5.613	1.932
1981	38.303	12.187	5.460	1.788
1982	33.137	11.522	4.951	1.783
1983	30.716	9.934	4.229	1.557
1984	31.235	8.195	3.805	1.558
1985	32.844	6.869	3.439	1.299
1986	39.706	7.317	3.317	1.548
1987	42.625	7.275	3.321	1.455
1988	46.280	7.367	3.660	1.363
1989	48.975	9.051	3.941	1.281
1990	51.105	9.363	4.008	1.391
1991	61.156	10.479	4.570	1.317
1992	73.568	12.227	5.201	1.570
1993	92.058	17.833	5.668	2.040

Fuente: Federación Central de Mutuas de Accidentes de Trabajo (HVBG), Alemania.

Tabla 32.12 • Enfermedades infecciosas de origen profesional reconocido, Alemania, 1980-93.

Año	Total casos reconocidos	De los cuales: hepatitis vírica
1980	1173	857
1981	883	736
1982	786	663
1983	891	717
1984	678	519
1985	417	320
1986	376	281
1987	224	152
1988	319	173
1989	303	185
1990	269	126
1991	224	121
1992	282	128
1993	319	149

Fuente: Federación Central de Mutuas de Accidentes de Trabajo (HVBG), Alemania.

sospecha que una enfermedad puede ser de origen profesional, no basta con demostrar que el trabajador sufre, por ejemplo, un eczema. Se necesitan otros datos sobre las sustancias utilizadas en el trabajo y su potencial de causar daños en la piel.

Elaboración de estadísticas de enfermedades profesionales. Al ser las BG responsables de indemnizar a los trabajadores con enfermedades profesionales y, al mismo tiempo, de prestarles servicios de rehabilitación y prevención, tienen un considerable interés en la aplicación de las estadísticas derivadas de los informes sobre enfermedades profesionales. Estas estadísticas se utilizan, entre otras cosas, para centrar las medidas preventivas en los sectores y profesiones de alto riesgo y divulgar los resultados a la opinión pública, la comunidad científica y las autoridades políticas.

Para facilitar estas actividades, las BG iniciaron en 1975 una serie de estadísticas de enfermedades profesionales que contienen datos sobre todos los informes de enfermedades profesionales y su decisión final —si se reconoció o rechazó el origen profesional de la enfermedad—, explicando las razones de tal decisión en cada caso. Esta base de datos contiene información anónima sobre:

- La persona (sexo, año de nacimiento, nacionalidad).
- El diagnóstico.
- La exposición a riesgos.
- Las decisiones jurídicas, entre ellas las referentes a la solicitud de una indemnización, la determinación de la discapacidad y cualquier otra medida adoptada por las BG.

Resultados de las estadísticas de enfermedades profesionales. Una importante función de las estadísticas de enfermedades profesionales es el descubrimiento de tendencias en la aparición de estas enfermedades a lo largo del tiempo. En la Tabla 32.11 se indica el número de enfermedades notificadas de origen supuestamente profesional, el número total de casos reconocidos de enfermedad profesional y el pago de pensiones, así como el número de casos mortales entre 1980 y 1993. Debe decirse que estos datos no son fáciles de interpretar, puesto que las definiciones y criterios

varían ampliamente. Es más, durante ese período el número de enfermedades profesionales oficialmente reconocidas aumentó de 55 a 64. Asimismo, las cifras de 1991 en adelante corresponden a la Alemania reunificada, mientras que las anteriores corresponden sólo a la República Federal de Alemania.

Ejemplo: enfermedades infecciosas. En la Tabla 32.12 puede observarse el descenso del número de casos reconocidos de enfermedades infecciosas durante el período de 1980 a 1993. En la tabla se hace referencia específicamente a la hepatitis viral, para la que puede observarse una clara tendencia descendente desde mediados del decenio de 1980, cuando los trabajadores de los servicios sanitarios en situación de riesgo fueron vacunados preventivamente. Así, las estadísticas de enfermedades profesionales pueden servir no sólo para detectar una elevación de las tasas de enfermedad, sino también para demostrar el éxito de las medidas de protección. La reducción de las tasas de enfermedad puede tener, por supuesto, otras explicaciones. En Alemania, por ejemplo, la reducción en el número de casos de silicosis que se ha producido en los últimos veinte años se debe principalmente al descenso del número de puestos de trabajo en el sector de la minería.

Fuentes de información

La HVBG, como organización nacional de las BG, centraliza las estadísticas comunes y publica análisis y folletos. Es más, considera la información estadística como un aspecto de la información general que ha de recabar para poder desempeñar muchas de sus funciones como entidad aseguradora de los trabajadores. Por este motivo, en 1978 se creó el Sistema de Información Central de las BG (ZIGUV), que prepara publicaciones relevantes y las pone a disposición de las BG.

La seguridad en el lugar de trabajo implica un enfoque interdisciplinario e integrado que exige un acceso óptimo a la información. Las BG han tomado en Alemania este camino sin dudar y, por consiguiente, realizan una importante contribución a la eficiencia del sistema alemán de seguridad en el trabajo.

ESTUDIO DE CASO: WISMUT—LAS CONSECUENCIAS DE LA EXPOSICION AL URANIO

Heinz Otten y Horst Schulz

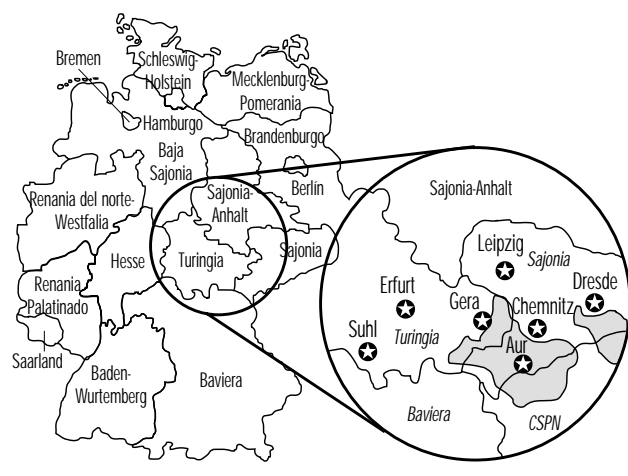
Desarrollo histórico

La actividad minera en las montañas de Erz se remonta al siglo XII y, de hecho, esta región es famosa desde 1470 por sus minas de plata. Hacia el año 1500, aparecen en los escritos de Agrícola los primeros informes sobre una enfermedad propia de los mineros. En 1879, Haerting y Hesses reconocieron esta enfermedad como cáncer de pulmón, aunque en aquella época no se sabía claramente cuál era su causa. En 1925 se añadió el “cáncer de pulmón de Schneeberg” a la lista de enfermedades profesionales.

El material a partir del cual Marie Curie aisló el radio y el polonio procedía del escorial del Joachimstal (Jachymov) en Bohemia. En 1936, las mediciones de radón realizadas por Rajewsky cerca de Schneeberg confirmaron la relación ya sospechada entre el radón en los pozos de las minas y el cáncer de pulmón.

En 1945, la Unión Soviética intensificó su programa de investigación de armas nucleares. La búsqueda de uranio se extendió a las montañas de Erz, ya que allí las condiciones para la

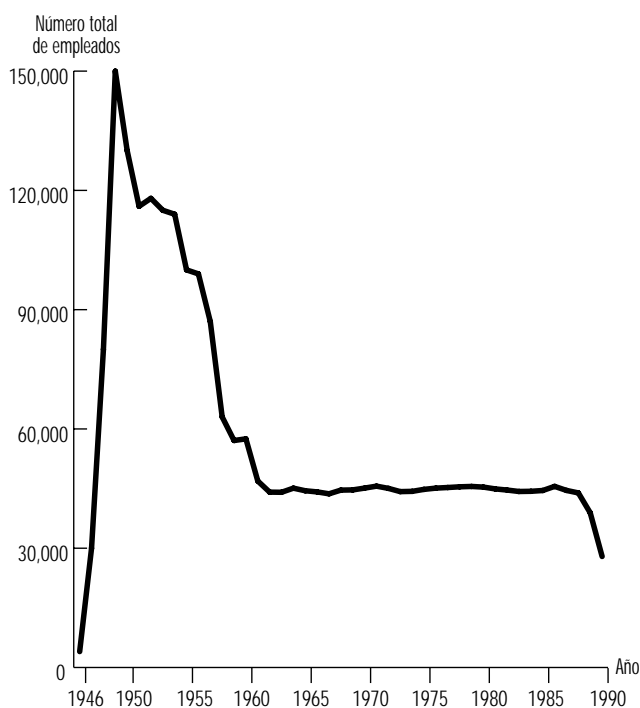
Figura 32.3 • Zonas mineras de SDAG Wismut en Alemania Oriental.



minería eran mejores que en los depósitos soviéticos. Tras las prospecciones iniciales, la administración militar soviética ocupó todo el área y la declaró zona de acceso restringido.

Entre 1946 y 1990, la Compañía Soviética Wismut (SAG), posteriormente llamada Compañía Soviético-Alemana Wismut (SDAG), explotó las minas de uranio de Turingia y Sajonia (Figura 32.3). En aquel entonces, la Unión Soviética se esforzaba por obtener suficiente cantidad de uranio para la construcción de su primera bomba atómica. Al no disponer de equipos adecuados, el nivel necesario de producción sólo podía conseguirse prescindiendo de medidas de seguridad. Las condiciones de trabajo fueron especialmente malas entre los años 1946 y

Figura 32.4 • Empleados de Wismut 1946-90.



1954. Según un informe médico de SAG Wismut, 1.281 mineros sufrieron accidentes mortales y 20.000 padecieron lesiones u otros efectos nocivos para la salud tan sólo en la segunda mitad de 1949.

En la Alemania de la posguerra, la Unión Soviética consideraba el trabajo en las minas de uranio como una forma de reparaciones. Prisioneros, reclutas y "voluntarios" fueron movilizados, de modo que al principio no había casi ningún trabajador cualificado. En total, Wismut empleó a entre 400.000 y 500.000 personas (Figura 32.4).

Las malas condiciones de trabajo, la falta de tecnología adecuada y la intensa presión a la que estaban sometidos los trabajadores causaron un número extremadamente alto de accidentes y enfermedades. Las condiciones de trabajo empezaron a mejorar gradualmente a principios de 1953, cuando se inició la participación alemana en la empresa soviética.

Entre 1946 y 1955 se realizaron perforaciones en seco, que generaban elevadas concentraciones de polvo. No se disponía de ventilación artificial y, como resultado, se alcanzaban concentraciones de radón muy altas. La salud de los trabajadores se vio también gravemente afectada por la extrema dureza de los trabajos, la falta de equipos adecuados, la indisponibilidad de prendas de seguridad y los largos turnos de trabajo (200 horas al mes)

El nivel de exposición variaba de pozo a pozo y a lo largo del tiempo. La medición sistemática de la exposición se introdujo además progresivamente, como puede observarse en la Figura 32.5. La exposición a radiación ionizante (expresada en Meses Nivel de Trabajo (WLM) sólo puede estimarse de forma muy aproximada (Tabla 32.13). En la actualidad, las comparaciones con las situaciones de exposición a radiación en otros países, las mediciones realizadas en condiciones experimentales y las evaluaciones de los informes por escrito permiten una estimación más precisa del nivel de exposición.

Además del polvo de roca, los trabajadores estaban expuestos a otras sustancias nocivas para la salud, como polvo de uranio, arsénico, amianto y emisiones de los explosivos. Sufrían también los efectos físicos del ruido, las vibraciones en brazos y manos y las vibraciones de todo el cuerpo. En esas condiciones, la silicosis y los carcinomas bronquiales relacionados con la radiación dominaron el registro de enfermedades profesionales entre 1952 y 1990 (Tabla 32.14).

Figura 32.5 • Registros de la exposición de la antigua SDAG Wismut.

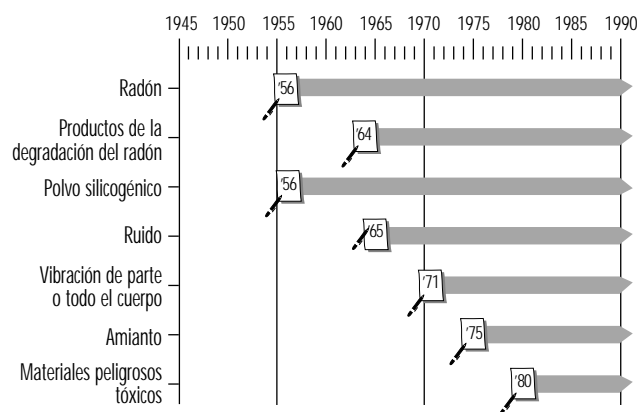


Tabla 32.13 • Estimación de la exposición a radiación (Nivel de Trabajo Meses/Año) en las minas de Wismut.

Año	WLM/Año
1946–1955	30–300
1956–1960	10–100
1961–1965	5–50
1966–1970	3–25
1971–1975	2–10
1976–1989	1–4

Aunque con el tiempo los servicios médicos de SAG/SDAG Wismut fueron mejorando el nivel de asistencia a los mineros, incluida la realización de reconocimientos médicos anuales, no se analizaban sistemáticamente los efectos de las actividades de extracción minera en la salud de los trabajadores. Las condiciones de producción y trabajo se mantenían en estricto secreto; la empresa Wismut era autónoma y, desde el punto de vista de su organización, podía considerarse un “estado dentro de un estado”.

La verdadera magnitud del problema no se conoció hasta 1989-90, cuando se produjo la reunificación alemana. En diciembre de 1990, se cerraron las minas de uranio en Alemania. Desde 1991, las Berufsgenossenschaften (mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales), como gestoras del seguro obligatorio de accidente, son responsables del registro e indemnización de todos los accidentes o enfermedades profesionales relacionados con las actividades de la antigua Wismut. Eso significa que son responsables de prestar a las personas afectadas la mejor asistencia médica posible y recoger toda la información relevante sobre la salud y seguridad en el trabajo.

En 1990, seguían pendientes unas 600 reclamaciones de indemnización por cáncer de bronquios al sistema de seguridad social de Wismut, habiéndose resuelto en años anteriores unos

Tabla 32.14 • Resumen completo de las enfermedades profesionales conocidas en las minas de uranio de Wismut 1952-90.

	Lista Núm. BKVO ¹	Número absoluto	%
Enfermedades causadas por el cuarzo	40	14.733	47,8
Tumores malignos o pretumores causados por radiación ionizante	92	5.276	17,1
Enfermedades causadas por vibración corporal parcial	54	—	—
Enfermedades de tendones y articulaciones de las extremidades	71–72	4.950	16,0
Deficiencia auditiva causada por el ruido	50	4.664	15,1
Enfermedades de la piel	80	601	1,9
Otras	—	628	2,1
Total		30.852	100

¹ Clasificación de enfermedades profesionales de la antigua RDA.
Fuente: Informes anuales del Sistema de Salud de Wismut.

1.700 casos de cáncer de pulmón. Desde 1991, los Berufsgenossenschaften responsables han proseguido o reabierto estos procesos de reclamación. Basándose en extrapolaciones científicas (Jacobi, Henrichs y Barclay 1992; Wichmann, Brüske-Hohlfeld y Mohner 1995), se estima que en los próximos 10 años se detectarán entre 200 y 300 casos de cáncer de bronquios en antiguos trabajadores de Wismut.

El presente: después del cambio

Las condiciones de producción y trabajo en las minas de SDAG Wismut dejaron su huella tanto en los trabajadores como en el medio ambiente de Turingia y Sajonia. De acuerdo con la legislación de la República Federal de Alemania, el gobierno federal asumió la responsabilidad de limpiar el medio ambiente de la región afectada. El coste de estas actividades durante el período de 1991-2005 se ha estimado en 13.000 millones de marcos alemanes.

Cuando la RDA se unió a la República Federal de Alemania en 1990, las Berufsgenossenschaften, como gestoras del seguro obligatorio de accidente, se hicieron cargo del problema de las enfermedades profesionales en la antigua RDA. Tras considerar las condiciones particulares de Wismut, decidieron crear un servicio especial. En la medida de lo posible, y respetando las leyes sobre protección de la intimidad, las Berufsgenossenschaften se hicieron con los registros sobre las antiguas condiciones de trabajo. Así, cuando la empresa se disolviera por razones económicas, no se perderían todas las pruebas que pudieran servir para justificar las reclamaciones de los trabajadores afectados por una enfermedad. El 1 de enero de 1992, la Federación creó la “Oficina Central de Asistencia de Wismut” (ZeBWis), responsable del tratamiento médico, la detección precoz y la rehabilitación de lesiones y enfermedades profesionales.

El objetivo de la ZeBWis de prestar una asistencia médica adecuada a los antiguos trabajadores de las minas de uranio ha dado lugar a cuatro actividades básicas de vigilancia de la salud:

- Organización de campañas de exploración selectiva para el diagnóstico precoz y el tratamiento de enfermedades.
- Documentación de los resultados de esas exploraciones selectivas y cruce con los datos resultantes de los procedimientos de detección de enfermedades profesionales.
- Análisis científico de los datos.
- Ayuda a la investigación sobre la detección precoz y el tratamiento de las enfermedades.

La exploración selectiva es un servicio que se ofrece a los trabajadores expuestos para garantizar un diagnóstico precoz siempre que sea posible. Los aspectos éticos, científicos y económicos de los procedimientos de exploración selectiva requieren un detenido análisis que queda fuera del contexto de este artículo.

La ZeBWis ha organizado también un programa de medicina del trabajo, basado en la sólida estructura de la asociación sindical, para realizar reconocimientos médicos especiales de los trabajadores. En este programa se incluyen métodos de reconocimiento conocidos para la protección contra la exposición en las minas y la radiación. Los componentes del programa corresponden a los principales agentes de exposición: polvo, radiación y otros materiales peligrosos.

La vigilancia médica continua de los antiguos trabajadores de Wismut está orientada principalmente a la detección precoz y el tratamiento de los carcinomas bronquiales resultantes de la exposición a radiación o a otros materiales cancerígenos. Mientras que la relación entre radiación ionizante y cáncer de pulmón se ha demostrado ya con un grado de certidumbre

adecuado, los efectos sobre la salud de la exposición a radiación durante largos períodos de tiempo y pequeñas dosis han sido menos investigados. Los conocimientos actuales se basan en datos de los supervivientes a las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki, así como en estudios internacionales de los trabajadores de las minas de uranio.

La situación en Turingia y Sajonia es excepcional, debido al número significativamente mayor de personas que se vieron sometidas a una variedad mucho mayor de exposiciones. Por consiguiente, esta experiencia ha permitido adquirir un gran volumen de conocimientos científicos. Con estos nuevos datos, se podrá realizar un análisis científico del efecto sinérgico de la radiación y la exposición a cancerígenos como arsénico, amianto o emisiones de motores diesel como causa del cáncer de pulmón. La detección de carcinomas bronquiales aplicando las modernas técnicas de exploración debería ser el centro de una parte importante de las futuras investigaciones científicas.

Datos obtenidos del sistema de salud de Wismut

En respuesta a los gravísimos problemas de lesiones y enfermedades que sufrían sus trabajadores, Wismut se vio obligada a crear su propio servicio de salud, que realizaba, entre otras cosas, reconocimientos médicos anuales con radiografías de tórax. En los últimos años, se crearon otras unidades de reconocimiento para la detección de enfermedades profesionales. Al haberse hecho cargo el servicio médico de Wismut, no sólo de la medicina del trabajo, sino también de toda la asistencia médica de los trabajadores y de sus familias, SDAG Wismut disponía en 1990 de una completa información sanitaria sobre muchos de los antiguos y actuales trabajadores de Wismut. Además de la información completa sobre los reconocimientos médicos de los trabajadores y un archivo completo de las enfermedades profesionales, existe un archivo completo con más de 792.000 radiografías.

En Stollberg, el sistema de salud de Wismut tenía un departamento central de patología en el que se recogía material histológico y patológico detallado de los mineros, así como de los habitantes de la zona. En 1994, este material fue entregado al Centro de Investigación sobre el Cáncer de Alemania (DKFZ) en Heidelberg, para su conservación en lugar seguro y su investigación. Una parte de los registros del antiguo sistema de salud se transfirió primero al seguro obligatorio de accidentes. Para ello, ZeBWis estableció un archivo temporal en el Pozo 371 de Hartenstein (Sajonia). Estos registros se utilizan para tramitar las reclamaciones de indemnización, preparar y prestar servicios de medicina del trabajo y realizar estudios científicos. Además de ser utilizados por las Berufsgenossenschaften, los registros están a disposición de expertos y médicos autorizados en el contexto de su trabajo clínico y del tratamiento de los antiguos trabajadores de Wismut.

El núcleo de estos archivos está constituido por las historias completas de los trabajadores con enfermedades profesionales (45.000), junto con las correspondientes historias del seguimiento de dichas enfermedades (28.000), las historias sobre la vigilancia de las personas expuestas al polvo (200.000), así como registros documentales específicos con los resultados de los reconocimientos periódicos y la determinación de la capacidad física para el trabajo. La ZeBWis mantiene también en este archivo los informes de las autopsias del departamento de anatonopatología de Stollberg.

Estos últimos informes, así como las historias del seguimiento de enfermedades profesionales, se han preparado para el procesamiento de los datos. Estas dos fuentes de información se utilizarán para realizar un estudio epidemiológico completo en el que participarán 60.000 personas y que será organizado por el Ministerio federal de Medio Ambiente.

Además de los datos sobre exposición al radón y a sus subproductos, los registros sobre exposición de los antiguos trabajadores de Wismut a otros agentes tienen un interés especial para las Berusnossenschaften. Así, la actual Wismut GmbH dispone de una lista de los resultados de las mediciones realizadas desde principios del decenio de 1970 hasta la actualidad de la exposición a polvo silicogénico, polvo de amianto, polvo de metales pesados, polvo de madera, polvo de explosivos, vapores tóxicos, gases del soldeo, emisiones de motores diesel, ruido, vibraciones de todo o de parte del cuerpo y trabajos físicos duros. Las mediciones correspondientes a los años 1987-1990 se encuentran archivadas en medios electrónicos.

Esta información es importante para el análisis retrospectivo de las exposiciones en las minas de uranio de Wismut. Constituye también la base para construir una matriz de exposiciones profesionales que relacione exposiciones y tareas para fines de investigación.

Para completar la información, el departamento conserva otros registros que contienen datos médicos de Wismut GmbH, entre otros: historias de pacientes atendidos en centros ambulatorios, partes de accidente elaborados por la anterior empresa e inspecciones de seguridad en el trabajo, historias clínicas de lesiones y enfermedades profesionales, pruebas biológicas de exposición, rehabilitación médica de los trabajadores e informes de enfermedades neoplásicas.

Sin embargo, no todos los archivos de Wismut —principalmente los que constan en papel— se diseñaron para una evaluación centralizada. Por consiguiente, con la disolución de SDAG Wismut el 31 de diciembre de 1990 y la disolución del sistema sanitario de la empresa, se planteó la cuestión de qué hacer con esos registros únicos.

Localización de los antiguos trabajadores

La primera tarea de la ZeBWis fue identificar a las personas que habían trabajado bajo tierra o en las instalaciones de preparación y averiguar su actual paradero. Su número ascendía a unas 300.000. Al no tener la mayoría de los registros de la empresa un formato común que pudiera utilizarse para el procesamiento de datos, se tuvo que emprender la laboriosa tarea de revisar uno por uno todos los expedientes, obtenidos de los archivos de casi 20 lugares distintos.

El siguiente paso consistió en recopilar las estadísticas vitales y las direcciones de esas personas. La información contenida en los antiguos registros de personal y nóminas no fue útil para este fin. Muchas de las direcciones ya no eran válidas, en parte por el nuevo nombre que habían recibido las calles, plazas y carreteras tras la firma del Tratado de la unificación. El Registro Central de Habitantes de la antigua RDA tampoco sirvió de mucho, ya que la información que contenía no estaba completa.

Estas personas pudieron ser finalmente localizadas gracias a la ayuda de la Asociación de Entidades de Gestión de Seguros de Pensiones, a través de la cual se consiguieron las direcciones de casi 150.000 personas para ofrecerles servicios gratuitos de medicina del trabajo.

Para que los médicos pudieran tener una idea de los riesgos y las exposiciones a los que estaban sujetos sus pacientes por sus antecedentes laborales o profesionales, se construyó una matriz de puestos de trabajo y exposiciones.

Servicios de medicina del trabajo

Para realizar estos reconocimientos, la ZeBWis contrató a unos 125 médicos especializados en medicina del trabajo con experiencia en el diagnóstico de enfermedades causadas por el polvo y la radiación. Estos médicos trabajan bajo la dirección de la ZeBWis y están repartidos por todo el territorio de la República Federal, a fin de que las personas afectadas sean sometidas a los

reconocimientos necesarios cerca de su lugar de residencia. La intensa formación de los médicos participantes ha permitido que en todos los centros se realicen reconocimientos rutinarios de alta calidad. La distribución de impresos con el mismo formato a todos estos médicos permite recoger los datos de interés aplicando unas ciertas normas, que luego se transfieren a los centros de datos de la ZeBWis. Asignando a cada médico un número óptimo de pacientes, realizan un número adecuado de reconocimientos al año para mantener al día su práctica y experiencia. Gracias al intercambio de información y a la educación continua, los médicos tienen siempre acceso a información actualizada. Todos los médicos tienen experiencia en la evaluación de radiografías de tórax de acuerdo con las directrices de la OIT de 1980 (Organización Internacional del Trabajo 1980).

Esta base de datos, cada vez mayor como resultado de los reconocimientos rutinarios, permitirá facilitar los resultados preliminares a los médicos y expertos en la valoración de riesgos que participan en este programa de detección de enfermedades profesionales. Asimismo, ofrece una base para la detección de síntomas o enfermedades específicos que aparecen en determinadas situaciones de riesgo.

El futuro

Comparando el número de personas que trabajaron en las minas de Wismut y/o en las instalaciones de preparación con el número de trabajadores de las minas de uranio en el mundo occidental, es evidente que, aunque con grandes lagunas, los datos disponibles constituyen una base extraordinaria para ampliar nuestros conocimientos científicos. Mientras que el análisis del riesgo de cáncer de pulmón realizado en 1994 por Lubin y cols. (1994) incluyó aproximadamente a 60.000 personas afectadas y a unos 2.700 casos de cáncer de pulmón en 11 estudios, ahora se dispone de los datos de unos 300.000 antiguos trabajadores de Wismut. Hasta la fecha han muerto al menos 6.500 personas por cáncer de pulmón inducido por la radiación. Es más, Wismut nunca recogió información sobre la exposición del gran número de personas expuestas a radiación ionizante o a otros agentes.

Para poder establecer un diagnóstico óptimo de las enfermedades profesionales, así como para su investigación científica, se necesita la información más precisa posible sobre la exposición. Esta necesidad se ha tenido en cuenta en dos proyectos de investigación que están siendo patrocinados o realizados por las Berufsgenossenschaften. Se ha preparado una matriz de puestos de trabajo y exposiciones consolidando las mediciones realizadas in situ, analizando los datos geológicos, utilizando información sobre cifras de producción y, en algunos casos, reconstruyendo las condiciones de trabajo durante los primeros años de Wismut. Este tipo de datos es un requisito previo para llegar a conocer mejor, a través de estudios de cohortes o estudios de casos y controles, la naturaleza y extensión de las enfermedades que se producen como resultado del trabajo en las minas de uranio. Así podrá llegarse también a conocer mejor el efecto de la exposición a dosis pequeñas durante largos periodos de tiempo y los efectos acumulados de la radiación, el polvo y otros materiales cancerígenos. Este tipo de estudios están ahora empezando a realizarse o planificarse. Con la ayuda de especímenes biológicos recogidos en los antiguos laboratorios de anatomía patológica de Wismut, podrán ampliarse los conocimientos científicos sobre los distintos tipos de cáncer de pulmón, los efectos interactivos entre polvo silicogénico y radiación y los efectos de otros materiales cancerígenos peligrosos que se inhalan o ingieren. Estos planes están siendo actualmente desarrollados por el DKFZ. Los centros de investigación alemanes y otros grupos de investigación, como el NIOSH y el National Cancer Institute (NCI) de Estados Unidos, han empezado a colaborar en este terreno.

Otros grupos de trabajo de países como la República Checa, Francia y Canadá cooperan también en el estudio de los datos sobre la exposición.

No se sabe bien hasta qué punto la exposición a la radiación en las minas de uranio puede producir otros cánceres además del de pulmón. A petición de las asociaciones profesionales, se ha desarrollado un modelo (Jacobi y Roth 1995) para establecer en qué condiciones los cánceres de boca y garganta, hígado, riñón, piel y huesos pueden estar causados por condiciones de trabajo similares a las de Wismut.

ESTRATEGIAS Y TECNICAS DE MEDICION PARA LA EVALUACION DE LA EXPOSICION EN EPIDEMIOLOGIA

Frank Bochmann y Helmut Blome

En otros artículos de este capítulo se han descrito los principios generales de la vigilancia médica de las enfermedades profesionales y la vigilancia de las exposiciones. En este artículo se describen algunos principios de los métodos epidemiológicos que pueden utilizarse para atender las necesidades de vigilancia. La aplicación de estos métodos debe realizarse teniendo en cuenta los principios básicos de la medición física, así como los métodos habituales para la recogida de datos epidemiológicos.

La epidemiología permite cuantificar la asociación entre la exposición dentro y fuera del lugar de trabajo a factores de estrés fisicoquímico o conductas y enfermedades resultantes, y de este modo puede facilitar información útil para diseñar intervenciones y programas de prevención (Coenen, 1981; Coenen y Engels 1993). El diseño de este tipo de estudios suele depender de la disponibilidad de datos y la posibilidad de acceder al lugar de trabajo y a los archivos del personal. En las condiciones más favorables, la exposición puede evaluarse con las mediciones realizadas por un higienista industrial en talleres o fábricas en funcionamiento; los reconocimientos médicos directos de los trabajadores se utilizan para determinar los posibles efectos en la salud. Este tipo de evaluaciones pueden realizarse prospectivamente para estimar el riesgo de enfermedades como el cáncer durante los siguientes meses o años. Sin embargo, lo más habitual es que las exposiciones en el pasado tengan que reconstruirse históricamente extrapolando los niveles actuales o utilizando mediciones registradas en el pasado que no siempre facilitan toda la información necesaria. En este artículo se ofrecen algunas directrices y se describen algunas de las limitaciones de las estrategias de medición y documentación que afectan a la valoración epidemiológica de los riesgos para la salud en el lugar de trabajo.

Mediciones

En la medida de lo posible, las mediciones deben ser cuantitativas en lugar de cualitativas, porque los datos cuantitativos pueden someterse a técnicas estadísticas más potentes. Los datos empíricos suelen clasificarse como nominales, ordinales, intervalos y coeficientes. Los datos nominales son descriptores cualitativos que diferencian sólo tipos, como diferentes departamentos dentro de una fábrica o diferentes sectores de la industria. Las variables ordinales pueden ordenarse de "poco" a "mucho" sin expresar otras relaciones cuantitativas. Por ejemplo, se distingue entre "expuesto" y "no expuesto", o bien entre no fumador (= 0), fumador moderado (= 1), fumador intermedio (= 2) y gran fumador (= 3). Cuanto mayor es el valor numérico, mayor es la intensidad del tabaquismo. La mayoría de los valores

de las mediciones se expresan utilizando coeficientes o escalas de intervalos, en las que una concentración de 30 mg/m³ es el doble que una concentración de 15 mg/m³. Las variables que se expresan como coeficientes poseen un valor cero absoluto (como la edad), mientras que las variables que se expresan como intervalos (como CI) no lo poseen.

Estrategia de medición

La estrategia de medición tiene en cuenta la información sobre el lugar en el que se actúa, las condiciones ambientales (p. ej., humedad, presión atmosférica) durante la medición, la duración de ésta y la técnica empleada (Hansen y Whitehead 1988; Ott 1993).

Los requisitos legales suelen obligar a realizar mediciones de las medias ponderadas en el tiempo (TWA) durante un período de ocho horas de los niveles de sustancias peligrosas. Sin embargo, no todas las personas trabajan en turnos de ocho horas y los niveles de exposición pueden fluctuar dentro del mismo turno. Un valor medido para el puesto de trabajo de una persona puede considerarse representativo del valor del turno de ocho horas si la duración de la exposición es mayor de seis horas durante el turno. Como criterio práctico, deben obtenerse muestras durante al menos dos horas. Cuando los intervalos de tiempo son demasiado cortos, las muestras tomadas pueden indicar concentraciones más altas o más bajas, de manera que la concentración se subestime o sobrestime para ese turno (Rappaport 1991). Por consiguiente, algunas veces resulta útil combinar varias mediciones o mediciones realizadas durante varios turnos en una única media ponderada en el tiempo o utilizar mediciones repetidas con períodos más cortos de muestreo.

Validez de la medición

Los datos de vigilancia deben cumplir unos criterios claramente definidos. La técnica de medición no debe influir en los resultados durante el proceso de medición (reactividad). La medición debe ser objetiva, fiable y válida. Los resultados no deben verse influidos por la técnica de medición utilizada (objetividad de la ejecución), ni por la lectura o documentación del técnico que realiza la medición (objetividad de la evaluación). En las mismas condiciones deben obtenerse los mismos valores de medición (fiabilidad); debe medirse el objeto de interés (validez) y las interacciones con otras sustancias o exposiciones no deben influir indebidamente en los resultados.

Calidad de los datos sobre la exposición

Fuentes de datos. Un principio básico de la epidemiología es que las mediciones realizadas en individuos son preferibles a las realizadas en grupos. Por consiguiente, la calidad de los datos de vigilancia epidemiológica va aminorándose en el siguiente orden:

1. Mediciones directas realizadas en personas; información sobre niveles de exposición y progresión en el tiempo.
2. Mediciones directas realizadas en grupos; información sobre los niveles actuales de exposición en determinados grupos de trabajadores (algunas veces expresados como matrices de puestos de trabajo y exposiciones) y su variación en el tiempo.
3. Mediciones resumidas o reconstruidas para personas; estimación de la exposición a partir de los registros de la empresa, listas de compras, descripción de líneas de productos, entrevistas con los trabajadores.
4. Mediciones resumidas o reconstruidas para grupos; estimación histórica de índices de exposición basados en grupos.

En principio, la exposición debe determinarse siempre con la mayor precisión posible, utilizando valores documentados de la medición con el tiempo. Por desgracia, muchas veces sólo se dispone de las exposiciones medidas indirectamente o

reconstruidas históricamente para estimar la relación entre exposición y resultado, aunque existan desviaciones considerables entre las exposiciones medidas y los valores de exposición reconstruidos a partir de los registros de la empresa y las entrevistas con los trabajadores (Ahrens y cols. 1994; Burdorf 1995). La calidad de los datos se va aminorando en el siguiente orden: medición de la exposición, índice de exposición relacionado con la actividad, registros de la empresa y entrevistas con los trabajadores.

Escalas de exposición. La necesidad de disponer de datos cuantitativos derivados de los controles para la vigilancia y la epidemiología va considerablemente más allá de los rígidos requisitos legales de los valores umbral. El objetivo de una investigación epidemiológica es determinar la relación entre dosis y efecto teniendo en cuenta las posibles variables de confusión. Debe utilizarse la información más precisa posible, que en general se expresa con una escala de alto nivel (p. ej., escala de coeficiente). La separación en valores umbrales más grandes o más pequeños, o la codificación en fracciones de los valores umbrales (p. ej., 1/10, 1/4, 1/2 del valor umbral), como se realiza algunas veces, se basa por lo general en datos ordinales que son estadísticamente más débiles.

Requisitos de documentación. Además de la información sobre las concentraciones y el material y tiempo de medición, deben describirse las condiciones externas de la medición, incluyendo los equipos utilizados, la técnica de medición, el motivo de la medición y otros detalles técnicos relevantes. La finalidad de esta documentación es garantizar la uniformidad de las mediciones de un estudio a otro y permitir comparaciones entre distintos estudios.

Los datos de exposiciones y resultados para la salud recogidos de personas suelen estar sujetos a la legislación de protección de la intimidad, que varía de un país a otro. La documentación de la exposición y del estado de salud debe cumplir esas normas.

Requisitos epidemiológicos

Los estudios epidemiológicos intentan establecer una relación etiológico entre exposición y enfermedad. En esta sección se consideran algunos aspectos de las mediciones de vigilancia que afectan a esta evaluación epidemiológica del riesgo.

Tipo de enfermedad. Un punto de partida común de los estudios epidemiológicos es la observación clínica de un agrupamiento de casos de una determinada enfermedad en un área de actividad de la empresa. A continuación, se formulan hipótesis sobre los posibles factores etiológicos biológicos, químicos o físicos. Dependiendo de la disponibilidad de datos, se estudian estos factores (exposiciones) utilizando un diseño retrospectivo o prospectivo. El tiempo que transcurre entre el inicio de la exposición y la aparición de la enfermedad (latencia) afecta también al diseño del estudio. El período de latencia puede variar considerablemente. Las infecciones producidas por algunos enterovirus tienen un período de latencia/incubación de 2 a 3 horas, mientras que los períodos de latencia para el cáncer suelen ser de 20 a 30 años. Por consiguiente, los datos sobre la exposición para un estudio del cáncer deben abarcar un período considerablemente mayor que para el brote de una enfermedad infecciosa. Las exposiciones que comenzaron en un pasado distante pueden continuar hasta la aparición de la enfermedad. Otras enfermedades asociadas a la edad, como las de carácter cardiovascular y los accidentes cerebrovasculares, pueden aparecer en los grupos expuestos una vez iniciado el estudio y deben considerarse causas competidoras. También puede suceder que las personas clasificadas como "no enfermas" sean simplemente personas que todavía no han manifestado los síntomas clínicos de la enfermedad. Por consiguiente, la vigilancia médica continua de las poblaciones expuestas no debe interrumpirse.

Potencia estadística. Como ya se ha dicho, las mediciones deben expresarse con la escala de mayor nivel posible (escala de coeficientes) para optimizar la potencia estadística de obtención de resultados estadísticamente significativos. La potencia depende a su vez del tamaño de la población total del estudio, la prevalencia de la exposición en esa población, la tasa basal de la enfermedad y la magnitud del riesgo de la enfermedad que está causada por la exposición estudiada.

Sistemas obligatorios de clasificación de enfermedades. Existen varios sistemas para codificar los diagnósticos médicos. Los más comunes son la CIE-9 (Clasificación Internacional de Enfermedades) y la SNOMED (Nomenclatura Sistemática de Medicina). La CIE-O (oncología) es una particularización de la CIE para la codificación de cánceres. El uso del sistema de clasificación CIE es legalmente obligatorio en muchos sistemas sanitarios del mundo, especialmente en los países occidentales. Sin embargo, también la clasificación SNOMED puede codificar posibles factores etiológicos y condiciones. Muchos países han desarrollado sistemas de codificación especializados para clasificar las lesiones y enfermedades, que incluyen también las circunstancias del accidente o la exposición. (Véanse los artículos "Estudio de caso: Protección del trabajador y estadísticas sobre accidentes y enfermedades profesionales—HVBG, Alemania" y "Desarrollo y aplicación de un sistema de clasificación de lesiones y enfermedades profesionales" en este mismo capítulo.)

Las mediciones que se realizan con fines científicos no están sujetas a los requisitos legales que se aplican a las actividades obligatorias de vigilancia, como la determinación de si se han superado los límites umbral en un determinado lugar de trabajo. El análisis de las mediciones y registros de la exposición es útil para verificar posibles desviaciones. (Véase, por ejemplo, el artículo "Vigilancia de riesgos profesionales" en este mismo capítulo.)

Tratamiento de exposiciones combinadas. Las enfermedades tienen con frecuencia varias causas. Por consiguiente, se han de registrar de la forma más completa posible todos los factores etiológicos sospechosos (exposiciones/variables de confusión) para poder distinguir los efectos de los distintos agentes nocivos sospechosos y los efectos de otras variables de confusión o contribuyentes, como el consumo de tabaco. Las exposiciones en el trabajo suelen ser combinadas (p. ej., *mezclas de disolventes; gases de soldado como níquel y cadmio; y en minería, polvo fino, cuarzo y radón*). Otros factores de riesgo del cáncer son el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol, una alimentación inadecuada y la edad. Además de las exposiciones químicas, los factores de estrés físico (vibración, ruido, campos electromagnéticos) son posibles desencadenantes de enfermedades y deben considerarse como factores etiológicos potenciales en los estudios epidemiológicos.

Las exposiciones a agentes o factores múltiples de estrés pueden producir efectos de interacción, de manera que el efecto de una exposición se potencie o reduzca por otras exposiciones simultáneas. Un ejemplo típico es la relación existente entre el amianto y el cáncer de pulmón, que es mucho más pronunciada en los fumadores. Un ejemplo de la mezcla de exposiciones químicas y físicas es el escleroderma sistémico progresivo (ESP), que está probablemente causado por una exposición combinada a vibración, mezclas de disolventes y polvo de cuarzo.

Consideración de los sesgos. El sesgo es un error sistemático en la clasificación de las personas entre los grupos de "expuestos/no expuestos" o "enfermos/no enfermos". Pueden distinguirse dos tipos de sesgos: sesgo en la observación (información) y sesgo en la selección. El sesgo en la observación (información) se produce al utilizar diferentes criterios para clasificar a las personas en los grupos de enfermos/no enfermos. Puede crearse cuando en un estudio participan personas con profesiones de riesgo conocido y que ya pueden estar sometidas a una mayor vigilancia médica

que la población de referencia. Con respecto al sesgo en la selección, existen dos posibilidades. Los estudios de casos y controles comienzan separando a las personas con la enfermedad pertinente de las que no presentan esa enfermedad y, seguidamente, se analizan las diferencias de exposición entre estos dos grupos. Los estudios de cohortes determinan las tasas de enfermedad en grupos con exposiciones diferentes. En todos estos tipos de estudios, el sesgo en la selección se produce cuando la información sobre la exposición afecta a la clasificación de las personas como enfermas y no enfermas o cuando la información sobre la presencia de la enfermedad afecta a la clasificación de las personas como expuestas o no expuestas. Un ejemplo habitual de sesgo en la selección en los estudios de cohortes es el "efecto del trabajador sano", que se produce cuando las tasas de la enfermedad en los trabajadores expuestos se comparan con las de la población general. El resultado puede ser una subestimación del riesgo de contraer la enfermedad, ya que la población activa suele seleccionarse de la población general por su buen estado de salud permanente, determinado con frecuencia mediante reconocimientos médicos, mientras que la población general contiene tanto a los sanos como a los enfermos.

Variables de confusión. La confusión es un fenómeno por el cual una tercera variable (de confusión) altera la estimación de la asociación entre una factor supuestamente etiológico y una enfermedad. Este fenómeno puede ocurrir cuando la selección de sujetos (casos y controles en los estudios de casos y controles o personas expuestas y no expuestas en los estudios de cohortes) depende en cierta medida de una tercera variable desconocida para el investigador. Las variables asociadas sólo con la exposición o la enfermedad no constituyen un factor de confusión. Una variable sólo produce confusión cuando cumple tres condiciones:

- Constituye un factor de riesgo para la enfermedad.
- Se asocia a la exposición en la población estudiada.
- No forma parte del proceso etiológico desde la exposición hasta la aparición de la enfermedad.

No siempre se puede predecir si una variable es o no un probable factor de confusión antes de empezar a recoger datos para un estudio. Aunque una variable se haya considerado un factor de confusión en un estudio anterior, es posible que no esté asociada con la exposición en un nuevo estudio con una población diferente. Por ejemplo, si todos los sujetos son similares con respecto a una variable (p. ej., sexo), esa variable no puede ser un factor de confusión en ese estudio en particular. El efecto de confusión de una determinada variable sólo puede tenerse en cuenta ("controlarse") si la variable se mide conjuntamente con la exposición y los resultados para la salud. Dicho efecto puede controlarse estadísticamente de forma aproximada estratificando la variable de confusión, o de manera más precisa utilizando la regresión y otras técnicas multivariantes.

Resumen

Los requisitos de la estrategia de medición, la tecnología de medición y la documentación sobre los lugares de trabajo pueden establecerse con carácter obligatorio en términos de vigilancia del valor límite umbral. La normativa sobre protección de los datos se aplica también a la protección de los secretos de la empresa y los datos personales. Estos requisitos exigen la comparabilidad de los resultados de las mediciones y el empleo de una tecnología de medición objetiva, válida y fiable. Otros requisitos impuestos por la epidemiología hacen referencia a la representatividad de las mediciones y a la posibilidad de establecer relaciones entre exposiciones y efectos posteriores para la salud. Las mediciones

pueden ser representativas de ciertas tareas; por ejemplo, pueden reflejar la exposición típica durante ciertas actividades o en departamentos específicos, o la exposición típica de determinados grupos de personas. Es conveniente que los datos de las mediciones puedan atribuirse directamente a las personas estudiadas, para lo cual debe incluirse, junto con la documentación de la medición, información sobre las personas que han trabajado en ese lugar cuando se realizó la medición o establecer un registro que permita esa atribución directa. Los datos epidemiológicos recogidos en personas son generalmente preferibles a los obtenidos en grupos.

● ESTUDIO DE CASO: ENCUESTAS DE HIGIENE INDUSTRIAL EN CHINA

Zhi Su

Para conocer la magnitud de los problemas de higiene industrial en China, el Ministerio de Sanidad Pública (MSP) ha organizado una serie de encuestas de ámbito nacional, entre ellas las siguientes:

- Una encuesta sobre la exposición profesional al benceno, plomo, mercurio, TNT y organofosfatos (1979-81).
- Un estudio epidemiológico retrospectivo sobre los cánceres de origen profesional en trabajadores expuestos a ocho sustancias químicas (1983-85).
- Una encuesta epidemiológica sobre la neumoconiosis (1952-86).
- Una encuesta sobre los problemas de higiene industrial en pequeñas empresas y las estrategias de intervención desarrolladas (1984-85, 1990-92).

Los resultados de estas encuestas han constituido una base muy importante para la formulación de las políticas y reglamentos nacionales. Al mismo tiempo, el MSP ha establecido un sistema nacional de notificación de enfermedades profesionales. Desde 1983 se publica el Informe Anual sobre la Situación Nacional de la Higiene Industrial. El Centro Nacional de Notificación de Enfermedades (CNNE) compila y analiza los datos, transfiriéndolos seguidamente al MSP. Los Institutos de Higiene Industrial (IHI) y las Estaciones de Prevención Epidémica (EPE) disponen de oficinas a escala de todas la circunscripciones administrativas, desde el municipio hasta la provincia, para la notificación de problemas de higiene industrial. La notificación sigue un procedimiento anual "ascendente", excepto cuando se produce un episodio de intoxicación aguda que afecta a tres o más casos o cuando se produce una muerte, en cuyo caso los centros médicos que primero atienden al trabajador tienen la obligación de notificarlo al IHI local y también directamente al MSP en un plazo de 24 horas. La información que ha de facilitarse con carácter anual es la siguiente: nuevos casos registrados de enfermedades profesionales con derecho a indemnización y resultados de los reconocimientos médicos de los trabajadores y del control de los ambientes de trabajo (MSP 1991). En la actualidad, China intenta informatizar el sistema de notificación y ampliar su red de ordenadores, que por el momento se extiende del centro nacional a las oficinas provinciales.

Referencias

- Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC). 1990. Phenoxy acid herbicides and contaminants: Description of the IARC international register of workers. *Am J Ind Med* 18:39-45.
- Agricola, G. 1556. *De Re Metallica*. Traducido por HC Hoover y LH Hoover. 1950. Nueva York: Dover.
- Ahrens, W, KH Jöckel, P Brochard, U Bolm-Audorf, K Grossgarten, Y Iwatsubo, E Orłowski, H Pohlabeln, F Berrino. 1993. Retrospective assessment of asbestos exposure. I. Case-control analysis in a study of lung cancer: Efficiency of job-specific questionnaires and job-exposure-matrices. *Int J Epidemiol* 1993 Supl. 2:S83-S95.
- Alho, J, T Kauppinen, E Sundquist. 1988. Use of exposure registration in the prevention of occupational cancer in Finland. *Am J Ind Med* 13:581-592.
- American National Standards Institute (ANSI). 1963. *American National Standard Method of Recording Basic Facts Relating to the Nature and Occurrence of Work Injuries*. Nueva York: ANSI.
- Baker, EL. 1986. *Comprehensive Plan for Surveillance of Occupational Illness and Injury in the United States*. Washington, DC: NIOSH.
- Baker, EL, PA Honchar, LJ Fine. 1989. Surveillance in occupational illness and injury: Concepts and content. *Am J Public Health* 79:9-11.
- Baker, EL, JM Melius, JD Millar. 1988. Surveillance of occupational illness and injury in the United States: Current perspectives and future directions. *J Publ Health Policy* 9:198-221.
- Baser, ME, D Marion. 1990. A statewide case registry for surveillance of occupational heavy metals absorption. *Am J Public Health* 80:162-164.
- Bennett, B. 1990. *World Register of Cases of Angiosarcoma of the Liver (ASL) due to Vinyl Chloride Monomer*: ICI Registry.
- Brackbill, RM, TM Frazier, S Shilling. 1988. Smoking characteristics of workers, 1978-1980. *Am J Ind Med* 13:4-41.
- Burdorf, A. 1995. Reducing random measurement-error in assessing postural load on the back in epidemiologic surveys. *Scand J Work Environ Health* 21:15-23.
- Bureau of Labor Statistics (BLS). 1986. *Record Keeping Guidelines for Occupational Injuries and Illnesses*. Washington, DC: US Department of Labor.
- . 1989. *California Work Injuries and Illness*. Washington, DC: US Department of Labor.
- . 1992. *Occupational Injury and Illness Classification Manual*. Washington, DC: US Department of Labor.
- . 1993a. *Occupational Injuries and Illnesses in the United States by Industry, 1991*. Washington, DC: US Department of Labor.
- . 1993b. *Survey of Occupational Injuries and Illnesses*. Washington, DC: US Department of Labor.
- . 1994. *Survey of Occupational Injuries and Illnesses, 1992*. Washington, DC: US Department of Labor.
- Bureau of the Census. 1992. *Alphabetic List of Industries and Occupations*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- . 1993. *Current Population Survey, January through December 1993 (Machine-Readable Data Files)*. Washington, DC: Bureau of the Census.
- Burstein, JM, BS Levy. 1994. The teaching of occupational health in United States medical schools. Little improvement in nine years. *Am J Public Health* 84:846-849.
- Castorino, J, L Rosenstock. 1992. Physician shortage in occupational and environmental medicine. *Ann Intern Med* 113:983-986.
- Checkoway, H, NE Pearce, DJ Crawford-Brown. 1989. *Research Methods in Occupational Epidemiology*. Nueva York: Oxford Univ. Press.
- Chowdhury, NH, C Fowler, FJ Mycroft. 1994. Adult blood lead epidemiology and surveillance—United States, 1992-1994. *Morb Mortal Weekly Rep* 43:483-485.
- Coenen, W. 1981. Estrategias de medición y conceptos de documentación para la recogida de materiales de trabajo peligrosos. Prevención de accidentes (en alemán). *Mod Unfallverhütung*:52-57.
- Coenen, W, LH Engels. 1993. Control de riesgos en el trabajo. Investigación para desarrollar nuevas estrategias preventivas (en alemán). *BG* 2:88-91.
- Craft, B, D Spundin, R Spirtas, V Behrens. 1977. Draft report of a task force on occupational health surveillance. En *Hazard Surveillance in Occupational Disease*, dirigido por J Froines, DH Wegman y E Eisen. *Am J Pub Health* 79 (Suplemento) 1989.
- Dubrow, R, JP Sestito, NR Lalich, CA Burnett, JA Salg. 1987. Death certificate-based occupational mortality surveillance in the United States. *Am J Ind Med* 11:329-342.
- Figgs, LW, M Dosemeci, A Blair. 1995. United States non-Hodgkin's lymphoma surveillance by occupation 1984-1989: A twenty-four-state death certificate study. *Am J Ind Med* 27:817-835.
- Frazier, TM, NR Lalich, DH Pederson. 1983. Uses of computer generated maps in occupational hazard and mortality surveillance. *Scand J Work Environ Health* 9:148-154.
- Freund, E, PJ Seligman, TL Chorba, SK Safford, JG Drachmann, HF Hull. 1989. Mandatory reporting

- of occupational diseases by clinicians. *JAMA* 262:3041-3044.
- Froines, JR, DH Wegman, CA Dellenbaugh. 1986. An approach to the characterization of silica exposure in US industry. *Am J Ind Med* 10:345-361.
- Froines, JR, S Baron, DH Wegman, S O'Rourke. 1990. Characterization of the airborne concentrations of lead in US industry. *Am J Ind Med* 18:1-17.
- Gallagher, RF, WJ Threlfall, PR Band, JJ Spinelli. 1989. *Occupational Mortality in British Columbia 1950-1984*. Vancouver: Cancer Control Agency of British Columbia.
- Guralnick, L. 1962. *Mortality by occupation and industry among men 20-46 years of age: United States, 1950*. Vital Statistics-Special Reports 53 (2). Washington, DC: National Center for Health Statistics.
- . 1963a. *Mortality by industry and cause of death among men 20 to 40 years of age: United States, 1950*. Vital Statistics-Special Reports, 53(4). Washington, DC: National Center for Health Statistics.
- . 1963b. *Mortality by occupation and cause of death among men 20 to 64 years of age: United States, 1950*. Vital Statistics-Special Reports 53(3). Washington, DC: National Center for Health Statistics.
- Halperin, WE, TM Frazier. 1985. Surveillance for the effects of workplace exposure. *Ann Rev Public Health* 6:419-432.
- Hansen, DJ, LW Whitehead. 1988. The influence of task and location on solvent exposures in a printing plant. *Am Ind Hyg Assoc J* 49:259-265.
- Haerting, FH, W Hesse. 1879. Der Lungenkrebs, die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben Vierteljahrsschr gerichtl. Medizin und Öffentl. Gesundheitswesen 31:296-307.
- Institute of Medicine. 1988. *Role of the Primary Care Physician in Occupational and Environmental Medicine*. Washington, DC: National Academy Press.
- Jacobi, W, K Henrichs, D Barclay. 1992. *Verursachungswahrscheinlichkeit von Lungenkrebs durch die berufliche Strahlenexposition von Uran-Bergarbeitern der Wismut AG*. Neuherberg: GSF—Bericht S-14/92.
- Jacobi, W, P Roth. 1995. *Risiko und Verursachungswahrscheinlichkeit von extrapulmonalen Krebserkrankungen durch die berufliche Strahlenexposition von Beschäftigten der ehemaligen*. Neuherberg: GSF—Bericht S-4/95.
- Kauppinen, T, M Kogevinas, E Johnson, H Becher, PA Bertazzi, HB de Mesquita, D Coggon, L Green, M Littorin, E Lyng. 1993. Chemical exposure in manufacture of phenoxy herbicides and chlorophenols and in spraying of phenoxy herbicides. *Am J Ind Med* 23:903-920.
- Landrigan, PJ. 1989. Improving the surveillance of occupational disease. *Am J Public Health* 79:1601-1602.
- Lee, HS, WH Phoon. 1989. Occupational asthma in Singapore. *J Occup Med, Singapore* 1:22-27.
- Linert, MS, H Malter, JK McLaughlin. 1988. Leukemias and occupation in Sweden. A registry-based analysis. *Am J Ind Med* 14:319-330.
- Lubin, JH, JD Boise, RW Hornung, C Edling, GR Howe, E Kunz, RA Kusiak, HI Morrison, EP Radford, JM Samet, M Tirmarche, A Woodward, TS Xiang, DA Pierce. 1994. *Radon and Lung Cancer Risk: A Joint Analysis of 11 Underground Miners Studies*. Bethesda, Maryland: National Institute of Health (NIH).
- Markowitz, S. 1992. The role of surveillance in occupational health. En *Environmental and Occupational Medicine*, dirigido por W Rom. Boston: Little, Brown.
- Markowitz, SB, E Fischer, MD Fahs, J Shapiro, P Landrigan. 1989. Occupational disease in New York State. *Am J Ind Med* 16:417-435.
- Matte, TD, RE Hoffman, KD Rosenman, M Stanbury. 1990. Surveillance of occupational asthma under the SENSOR model. *Chest* 98:173S-178S.
- McDowell, ME. 1983. Leukemia mortality in electrical workers in England and Wales. *Lancet* 1:246.
- Melius, JM, JP Sestito, PJ Seligman. 1989. Occupational disease surveillance with existing data sources. *Am J Public Health* 79:46-52.
- Milham, S. 1982. Mortality from leukemia in workers exposed to electrical and magnetic fields. *New Engl J Med* 307:249.
- . 1983. *Occupational Mortality in Washington State 1950-1979*. NIOSH publication No. 83-116. Springfield, Virginia: National Technical Information Service.
- Muldoon, JT, LA Wintermeyer, JA Eure, L Fuertes, JA Merchant, LSF Van, TB Richards. 1987. Occupational disease surveillance data sources 1985. *Am J Public Health* 77:1006-1008.
- National Research Council (NRC). 1984. *Toxicity Testing Strategies to Determine Needs and Priorities*. Washington, DC: National Academic Press.
- Office of Management and Budget (OMB). 1987. *Standard Industrial Classification Manual*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 1980. *Guidelines for the Use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses*. Occupational Safety and Health Series, No. 22. Ginebra: OIT.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1977. *Manual of the International Statistical Classification of Diseases, Injuries, and Causes of Death, Based on the Recommendations of the Ninth Revision Conference, 1975*. Ginebra: OMS.
- OSHA. 1970. Ley de seguridad y salud en el trabajo de 1970. Ley pública 91-596, 91º Congreso de Estados Unidos.
- Ott, G. 1993. Propuestas estratégicas para la técnica de medición de la incidencia de daños (en alemán) *Dräger-Heft* 355:2-5.
- Pearce, NE, RA Sheppard, JK Howard, J Fraser, BM Lilley. 1985. Leukemia in electrical workers in New Zealand. *Lancet* ii:811-812.
- Phoon, WH. 1989. Occupational diseases in Singapore. *J Occup Med, Singapore* 1:17-21.
- Pollack, ES, DG Keimig (dirs.). 1987. *Counting Injuries and Illnesses in the Workplace: Proposals for a Better System*. Washington, DC: National Academy Press.
- Rajewsky, B. 1939. Bericht über die Schneeberger Untersuchungen. *Zeitschrift für Krebsforschung* 49:315-340.
- Rappaport, SM. 1991. Assessment of long-term exposures to toxic substances in air. *Ann Occup Hyg* 35:61-121.
- Registrar General. 1986. *Occupation Mortality, Decennial Supplement for England and Wales, 1979-1980, 1982-1983 Part I Commentary*. Series DS, No. 6. Londres: Her Majesty's Stationery Office.
- Robinson, C, F Stern, W Halperin, H Venable, M Petersen, T Frazier, C Burnett, N Lalich, J Salg, J Sestito. 1995. Assessment of mortality in the construction industry in the United States, 1984-1986. *Am J Ind Med* 28:49-70.
- Roche, LM. 1993. Use of employer illness reports for occupational disease surveillance among public employees in New Jersey. *J Occup Med* 35:581-586.
- Rosenman, KD. 1988. Use of hospital discharge data in the surveillance of occupational disease. *Am J Ind Med* 13:281-289.
- Rosenstock, L. 1981. Occupational medicine: Too long neglected. *Ann Intern Med* 95:994.
- Rothman, KJ. 1986. *Modern Epidemiology*. Boston: Little, Brown & Co.
- Seifert, B. 1987. Estrategia y procedimiento de medición para la investigación del aire del interior. Técnica de medición y protección ambiental (en alemán). 2:M61-M65.
- Selikoff, IJ. 1982. *Disability Compensation for Asbestos-Associated Disease in the United States*. Nueva York: Mt. Sinai School of Medicine.
- Selikoff, IJ, EC Hammond, H Seidman. 1979. Mortality experience of insulation workers in the United States and Canada, 1943-1976. *Ann NY Acad Sci* 330:91-116.
- Selikoff, IJ, H Seidman. 1991. Asbestos-associated deaths among insulation workers in the United States and Canada, 1967-1987. *Ann NY Acad Sci* 643:1-14.
- Seta, JA, DS Sundin. 1984. Trends of a decade—A perspective on occupational hazard surveillance 1970-1983. *Morb Mortal Weekly Rep* 34(2):15SS-24SS.
- Shilling, S, RM Brackbill. 1987. Occupational health and safety risks and potential health consequences perceived by US workers. *Publ Health Rep* 102:36-46.
- Slighter, R. 1994. Comunicación personal, United States Office of Worker's Compensation Program, 13 de septiembre de 1994.
- Tanaka, S, DK Wild, PJ Seligman, WE Halperin, VJ Behrens, V Putz-Anderson. 1995. Prevalence and work-relatedness of self-reported carpal tunnel syndrome among US workers—Analysis of the occupational health supplement data of 1988 national health interview survey. *Am J Ind Med* 27:451-470.
- Teschke, K, SA Marion, A Jin, RA Fenske, C van Netten. 1994. Strategies for determining occupational exposure in risk assessment. A review and a proposal for assessing fungicide exposures in the lumber industry. *Am Ind Hyg Assoc J* 55:443-449.
- Ullrich, D. 1995. Métodos para determinar la contaminación en el interior. Calidad del aire en el interior (en alemán). BIA-Report 2/95,91-96.
- US Department of Health and Human Services (USDHHS). 1980. *Industrial Characteristics of Persons Reporting Morbidity During the Health Interview Surveys Conducted in 1969-1974*. Washington, DC: USDHHS.
- . Julio 1993. *Vital and Health Statistics Health Conditions among the Currently Employed: United States 1988*. Washington, DC: USDHHS.
- . Julio 1994. *Vital and Health Statistics Plan and Operation of the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-94*. Vol. No. 32. Washington, DC: USDHHS.
- US Department of Labor (USDOL). 1980. *An Interim Report to Congress on Occupational Diseases*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- US Public Health Service (USPHS). 1989. *The International Classification of Diseases, 9th Revision, Clinical Modification*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Wegman, DH. 1992. Hazard surveillance. Capítulo 6 en *Public Health Surveillance*, dirigido por W Halperin, EL Baker y RR Ronson. Nueva York: Van Nostrand Reinhold.
- Wegman, DH, JR Froines. 1985. Surveillance needs for occupational health. *Am J Public Health* 75:1259-1261.
- Welch, L. 1989. The role of occupational health clinics in surveillance of occupational disease. *Am J Public Health* 79:58-60.
- Wichmann, HE, I Brüske-Hohlfeld, M Mohner. 1995. *Stichprobenerhebung und Auswertung von Personaldaten der Wismut Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften*. Forschungsbericht 617.0-W1-02, Sankt Augustin.

