

# VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN EL TRABAJO

Guía para la implantación de la  
vigilancia colectiva por parte  
de los servicios de prevención



**OSALAN**  
Laneako Seguratasun eta  
Osasunerako Euskal Erakundea  
Instituto Vasco de Seguridad y  
Salud Laborales



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**



Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea  
Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales



ISBN: 978-84-95859-68-6

# **VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN EL TRABAJO**

**Guía para la implantación de la  
vigilancia colectiva por parte  
de los servicios de prevención**



# VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN EL TRABAJO

## Guía para la implantación de la vigilancia colectiva por parte de los servicios de prevención

Este documento ha sido realizado por miembros del equipo de la Unidad de Salud laboral de Osalan –Instituto Vasco de Seguridad y Salud laborales.

### Autores

**Félix Urbaneja Arrúe.** Médico especialista en medicina del trabajo.

**Arantza Lijó Bilbao.** Médico especialista en medicina del trabajo.

**Jose Ignacio Cabrerizo Benito.** Médico especialista en medicina del trabajo.

**Jasone Idiazabal Garmendia.** Médico especialista en medicina del trabajo.

**Ana Rosa Zubía Ortiz de Guinea.** Médico especialista en medicina del trabajo.

**Arrate Padilla Magunacelaya.** Médico especialista en medicina del trabajo.

Todas las personas autoras de esta guía han firmado un documento en el que han hecho explícitas las relaciones que puedan ser origen potencial de conflictos de interés, y todos ellos han declarado la ausencia de los mismos.

### Coordinador

**Félix Urbaneja Arrúe. Responsable de Epidemiología.** Unidad de Salud Laboral.  
Osalan – Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.



Barakaldo, 2015

Edición: Primera edición. 2015 Septiembre

Tirada: 1000 ejemplares

© OSALAN. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea / Instituto Vasco de Seguridad y Salud laborales

Edita: OSALAN. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea / Instituto Vasco de Seguridad y Salud laborales  
Camino de la Dinamita, s/n – 48903 Barakaldo (Bizkaia)

Internet: [www.osalan.euskadi.eus](http://www.osalan.euskadi.eus)

Fotografías: Las imágenes que aparecen han sido extraídas de la página web <http://argazki.irekia.euskadi.eus>, su procedencia y autoría es:  
20080206\_01\_032, 'CC BY-3.0-ES 2012/EJ-GV/Irekia-Gobierno Vasco/Mikel Arrazola'  
20010212\_01\_0008, 'CC BY-3.0-ES 2012/EJ-GV/Irekia-Gobierno Vasco/Mikel Arrazola'  
20100815\_04\_0008, 'CC BY-3.0-ES 2012/EJ-GV/Irekia-Gobierno Vasco/'  
19980429\_01\_001, 'CC BY-3.0-ES 2012/EJ-GV/Irekia-Gobierno Vasco/Mikel Arrazola'

Diseño y maquetación: Bell Comunicación, S. Coop

Impresión: Gráficas Irudi

Depósito Legal: VI 714 -2015

ISBN: 978-84-95859-68-6

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la red Bibliotekak del Gobierno Vasco:  
<http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>

El contenido de esta publicación no puede ser reproducido, almacenado o transmitido por ningún medio mecánico, electrónico o reprográfico, total o parcialmente, sin el permiso de Osalan – Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales

*Nuestro agradecimiento:*

*A las compañeras y compañeros de la Unidad de Salud Laboral, Servicios Centrales y Área Técnica de Osalan- Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales por su interés y apoyo en la puesta en marcha de esta iniciativa.*

*A Itziar Crespo Basterra, bibliotecaria de Osalan-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales por la colaboración prestada.*

*A las personas de las siguientes empresas u organismos que han contribuido con sus aportaciones y criterio:*

*Dirección de Salud Pública. Dpto. de Salud del Gobierno Vasco*

*Sociedad Vasca de Medicina del Trabajo*

*Academia de Ciencias Médicas de Bilbao*

*Asociación de Sociedades de Prevención de las Mutuas de*

*Accidentes de Trabajo*

*Servicio de Prevención Propio Construcciones y Auxiliares*

*Ferrocarriles, S.A.*

*Servicio de Prevención Mancomunado Osarten-Kooperatiba Elkartea*

*Servicio de Prevención Propio Osakidetza-Servicio Vasco de Salud*





# Índice

<b>Presentación de la Directora General de Osalan, Izaskun Urien Azpitarte</b>	<b>9</b>
<b>Nota previa</b>	<b>11</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>13</b>
1.1 Marco legal de la vigilancia epidemiológica en el trabajo (VET)	13
<b>2. Objetivo de la guía de vigilancia epidemiológica en el trabajo</b>	<b>17</b>
<b>3. Concepto de la vigilancia epidemiológica en el trabajo</b>	<b>19</b>
3.1 La vigilancia epidemiológica herramienta para la mejora continua en la prevención de riesgos laborales	19
3.2 Modelo conceptual de la vigilancia epidemiológica en el trabajo	20
<b>4. Objetivos de la vigilancia epidemiológica en el trabajo</b>	<b>23</b>
<b>5. Tipos de vigilancia epidemiológica</b>	<b>25</b>
<b>6. Atributos de los sistemas de vigilancia epidemiológica</b>	<b>27</b>
<b>7. Pasos para implantar la vigilancia epidemiológica en el trabajo por los servicios de prevención</b>	<b>29</b>
7.1 Requisitos y organización del sistema de vigilancia epidemiológica en el trabajo	30
7.2 Fuentes de datos	37
7.3 Análisis de datos e interpretación de resultados	47
7.3.1 Medición en epidemiología	47
7.3.2 Interpretación de los resultados de VET. Precisión y validez	61



7.4 Difusión y retorno de la información 67

7.5 Planificación, implantación y evaluación de intervenciones preventivas 68

## **8. Aplicación de las actividades de vigilancia epidemiológica por los servicios de prevención 77**

8.1 Descripción epidemiológica de los fenómenos de salud y de exposición laboral. Análisis descriptivos persona, lugar, tiempo 78

8.2 Análisis de casos y de series de casos 79

8.3 Comparación en el tiempo. Tendencia temporal 80

8.4 Comparación de tasas y de medidas de frecuencia. Comparación de grupos 81

8.5 Investigación de agrupamientos de casos en medio laboral 86

8.6 Sistemas de alertas y detección de riesgos 92

8.7 Generar hipótesis de investigación 95

## **9. Indicadores para la vigilancia epidemiológica en el trabajo en los servicios de prevención 97**

## **10. Bibliografía 111**

## **11. Anexos 115**

**Anexo 1.** Procedimiento para realizar un análisis de tasas de incidencia en un lugar de trabajo 115

**Anexo 2.** Ejemplo de comparación de tasas estandarizadas 117

**Anexo 3.** Estudios ecológicos 121

**Anexo 4.** Protocolos y guías para la investigación de agregados de casos laborales 123

**Anexo 5.** Ejemplo de investigación de un agregado (cluster) de cánceres en un centro de trabajo 125

# Presentación

---

El documento “Vigilancia epidemiológica en el trabajo. Guía para la implantación de la vigilancia colectiva por parte de los servicios de prevención” nace con la vocación de ofrecer a los profesionales de los servicios de prevención una correcta orientación e instrumentos, para implantar de forma adecuada y con carácter universal y homogéneo la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores. Asimismo, es un paso importante para ir dando respuesta a las expectativas y necesidades planteadas en torno a este tema por los diferentes actores implicados en la seguridad y salud laborales.

El Reglamento de los Servicios de Prevención establece en su artº. 37 f) que el personal sanitario del servicio deberá analizar los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores y de la evaluación de los riesgos, con criterios epidemiológicos y colaborará con el resto de los componentes del servicio, a fin de investigar y analizar las posibles relaciones entre la exposición a los riesgos profesionales y los perjuicios para la salud y proponer medidas encaminadas a mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo.

Asimismo, el Real Decreto 843/2011, incorpora la figura de la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores entre las actividades sanitarias a desarrollar por los servicios de prevención, señalando en su artº.3.1, g que deberán efectuar sistemáticamente y de forma continua la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores, en función de los riesgos a los que están expuestos, elaborando y disponiendo de indicadores de dicha actividad.

La vigilancia de la salud en el trabajo se mueve entre dos enfoques complementarios. Por un lado, la vigilancia individualizada, enfocada a cada trabajador o trabajadora y por otro lado, la



---

vigilancia epidemiológica que va más allá de los resultados individuales para poder valorar la repercusión que tienen las condiciones de trabajo, no solamente sobre la salud del individuo, sino sobre todo el colectivo.

Dicha valoración colectiva de los resultados aporta conocimiento sobre el estado de salud de la empresa y permite establecer las prioridades de actuación en materia de prevención de riesgos, motivar la revisión de las actuaciones preventivas en función de la aparición de daños en la población trabajadora y evaluar la eficacia del plan de prevención de riesgos laborales a través de la evolución del estado de salud del colectivo de trabajadores.

Con la publicación del documento “Vigilancia epidemiológica en el trabajo. Guía para la implantación de la vigilancia colectiva por parte de los servicios de prevención”, Osalan-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales se ratifica en su apuesta por la elaboración de documentos técnicos destinados al personal de los servicios de prevención con el objetivo de promover la vigilancia de la salud colectiva integrada en la actividad preventiva de la empresa.

**Izaskun Urien Azpitarte**  
*Directora General de Osalan*

## NOTA PREVIA

### **La utilización en esta Guía del masculino plural**

Cuando se hace referencia a mujeres y hombres en el trabajo como colectivo no tiene intención discriminatoria alguna, sino la aplicación de la ley lingüística de la economía expresiva, para facilitar la lectura con el menor esfuerzo posible, dada la abundancia de datos, refiriéndose explícitamente a trabajadores y trabajadoras cuando la comparación entre sexos sea relevante en el contexto.



# 1.

# Introducción

El término vigilancia de la salud de los trabajadores engloba una serie de actividades referidas tanto a los individuos, como a las colectividades y orientadas ambas a la prevención de riesgos laborales, cuyos objetivos generales tienen que ver con la identificación de los problemas de salud y la evaluación de intervenciones preventivas.<sup>1</sup>

La actividad de la vigilancia de la salud tiene una doble dimensión, por un lado una dimensión individual referida a cada trabajador o trabajadora, y por otro una dimensión colectiva o de vigilancia epidemiológica.

La vigilancia epidemiológica tiene como objetivo conocer el estado de salud del conjunto de trabajadores y resulta imprescindible para poder describir la importancia de los efectos de los distintos factores de riesgo laboral en poblaciones determinadas, explicar o sospechar las causas de los daños relacionados con el trabajo, identificar grupos de trabajadores expuestos a riesgos específicos, preparar estrategias preventivas para eliminar el riesgo o atenuar sus consecuencias, priorizar y evaluar la efectividad de dichas medidas preventivas.<sup>1</sup>

En esta guía el término de **vigilancia colectiva** de la salud de los trabajadores se corresponde con el concepto de **vigilancia epidemiológica** de la salud en el trabajo y se utilizarán indistintamente.

## 1.1 Marco Legal

La *Ley 31/1995*, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, recoge en su artículo 22 que el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Por su parte en su artículo 31 se establece que los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes, en lo referente entre otras a la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

En la *Ley 14/1986*, de 25 de abril, General de Sanidad ya se consideraba como actividad fundamental del sistema sanitario la realización de los estudios epidemiológicos necesarios para orientar con mayor eficacia la prevención de los riesgos para la salud, así como la planificación y evaluación sanitaria, debiendo tener como base un sistema organizado de información sanitaria, vigilancia y acción epidemiológica.



La *Ley 33/2011* de 4 de octubre, General de Salud Pública, define la vigilancia en salud pública como el conjunto de actividades destinadas a recoger, analizar, interpretar y difundir información relacionada con el estado de salud de la población y los factores que la condicionan, con el objeto de fundamentar las actuaciones de salud pública. Además señala que la promoción y protección de la salud laboral, así como la prevención de los factores de riesgo en el ámbito laboral deben ser contempladas en la cartera de servicios de la salud pública. Es en los artículos 32 y 33 donde esta Ley hace referencia a la salud laboral. En el primero se señala que el objetivo a alcanzar por la salud laboral será conseguir el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores en relación con las características y riesgos derivados del lugar de trabajo, el ambiente laboral y la influencia de éste en su entorno, promoviendo aspectos preventivos, de diagnóstico, de tratamiento, de adaptación y rehabilitación de la patología producida o relacionada con el trabajo. En el apartado 1 del artículo 33 se recogen las actuaciones sanitarias en el ámbito de la salud laboral, entre ellas la vigilancia de la salud de los trabajadores, individual y colectivamente, para detectar precozmente los efectos de los riesgos para la salud a los que están expuestos.

El *Real Decreto 39/1997*, de 17 de enero, Reglamento de los servicios de prevención, entre las funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores, incluye el análisis de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores y de la evaluación de riesgos con criterios epidemiológicos, señalando que será el personal sanitario del servicio de prevención quien realice dicho análisis. También señala que para la revisión de la evaluación inicial deberá ser tenida en cuenta entre otros aspectos, el análisis de la situación epidemiológica según los datos aportados por el sistema de información sanitaria u otras fuentes disponibles. Igualmente señala que el personal sanitario del servicio de prevención realizará la vigilancia epidemiológica, efectuando las acciones necesarias para el mantenimiento del Sistema de Información Sanitaria en Salud Laboral en su ámbito de actuación.

Es en el *Real Decreto 843/2011*, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención, tanto de los ajenos como de los propios y/o mancomunados, donde se incorpora el concepto de la vigilancia colectiva. En la parte expositiva se señala que se debe prestar mayor atención a la vigilancia colectiva, sin perjuicio de la vigilancia individual. En dicho RD entre las actividades a desarrollar por los servicios sanitarios de los servicios de prevención, se señala que deberán efectuar sistemáticamente y de forma continua la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores, en función de los riesgos a los que estén expuestos, elaborando y disponiendo de indicadores de dicha actividad. Además indica que el tiempo dedicado a la vigilancia colectiva se establecerá en función de los riesgos a los que estén expuestos los trabajadores y, como regla general, no deberá ser inferior a un tercio del tiempo de trabajo. Esta vigilancia colectiva no podrá ser objeto de acuerdo de colaboración entre servicios de prevención ajenos, ni subcontratada por los servicios de



prevención propios. En el caso de que el personal sanitario del servicio de prevención tenga bajo su atención a población perteneciente a diferentes empresas concertadas, debido a la complejidad que supone la realización de las actividades de vigilancia colectiva de la salud en múltiples empresas, pertenecientes a diferentes sectores productivos y con diferentes estructuras y problemáticas, este RD establece que se aplicará un factor de corrección al alza en el número de horas/trabajador/año, a la hora de establecer la dotación de recursos humanos del servicio sanitario del servicio de prevención. También deberán colaborar con las autoridades sanitarias en las labores de vigilancia epidemiológica, provisión y mantenimiento del Sistema de Información Sanitaria en Salud Laboral.

El *Decreto 306/1999*, de 27 de julio, por el que se regulan las actuaciones sanitarias de los servicios de prevención en la Comunidad Autónoma de Euskadi (CAE) en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y al amparo de la Ley 14/1986, general de Sanidad, en su artículo 12 refiere que los servicios de prevención realizarán la vigilancia epidemiológica en su ámbito de actuación, colaborando en las campañas sanitarias y actividades en la red epidemiológica que sean organizadas por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica del País Vasco, dependiente del Departamento de Sanidad.

La *Orden TIN/2504/2010*, de 20 septiembre, desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido entre otras cosas a la memoria anual de actividades preventivas. Dentro de las actividades preventivas en la memoria anual se deberán recoger las de planificación de la vigilancia colectiva de la salud y la realización de estudios epidemiológicos efectuados a partir de los resultados de vigilancia de la salud.

En base a lo expuesto, y con la finalidad de orientar la práctica de la vigilancia epidemiológica en el lugar de trabajo por parte de los servicios de prevención, Osalan-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales ha considerado necesaria la elaboración y publicación de una guía básica sobre la vigilancia de la salud colectiva.



## 2. Objetivo y alcance de la guía

El objetivo primordial de esta guía es ofrecer a los profesionales de los servicios de prevención una correcta orientación e instrumentos, para implantar de forma adecuada y con carácter universal y homogéneo la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores.



# 3. Concepto de la vigilancia epidemiológica en el trabajo

En salud laboral, el concepto de vigilancia epidemiológica se refiere a <<la recogida sistemática y análisis de información sobre los factores de riesgo laborales (exposición) o sobre los efectos en la salud (enfermedades, accidentes) para la observación de la distribución y tendencia de los fenómenos de interés, con el fin de identificar los problemas y de dirigir y evaluar las intervenciones preventivas>>.<sup>2</sup>

La vigilancia epidemiológica es una herramienta fundamental tanto a nivel de la administración responsable de la seguridad y la salud laborales como para los servicios de prevención de las empresas.

## 3.1 La vigilancia epidemiológica como herramienta para la mejora continua en la prevención de riesgos laborales

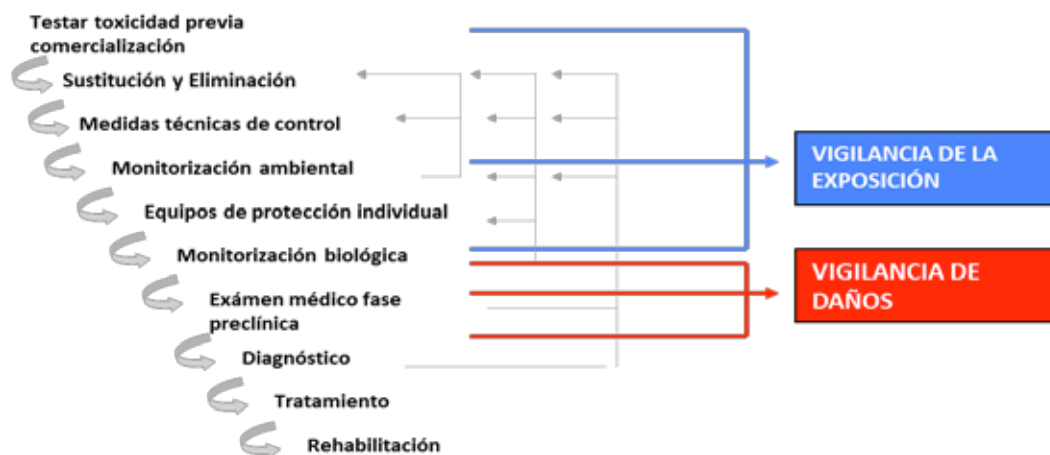
Los daños de la salud producidos o derivados del trabajo son prevenibles. Bajo esta premisa se articulan todas las acciones, programas y políticas de seguridad y salud en el trabajo.

En muchos lugares de trabajo hay información guardada que es esencial para mejorar las condiciones de seguridad y salud, pero ¿dónde está la infraestructura que extrae información para la prevención?. La vigilancia epidemiológica es una herramienta que convierte a la prevención de los riesgos laborales y la salud en el trabajo en un proceso dinámico y de mejora continua. Dicha vigilancia se constituye como un instrumento de alerta y de información para la acción y utiliza los mismos ingredientes de conocer, actuar, evaluar y reajustar que utilizan los procesos de mejora continua desarrollados en el campo de los sistemas de gestión de calidad.<sup>3</sup>

La prevención de los riesgos laborales supone un continuo de actuaciones que abarcan desde la prevención primaria hasta la prevención terciaria. Esta imagen simplificada de continuidad entre actuaciones necesita de la vigilancia para convertir a la prevención en un proceso dinámico que busca la mejora continua. Para ello es preciso que las actuaciones de las diferentes disciplinas preventivas no sean sólo una acumulación de actores y de intervenciones, sino que aporten elementos de información y de feedback entre ellas. Ésta es la responsabilidad de la vigilancia epidemiológica. Es una herramienta que, mediante su función de recopilación, análisis y aportación de información sobre las situaciones de riesgo



o sobre los problemas de salud, permite utilizar esa información para ajustar o modificar las actuaciones previas que conducen al problema objeto de vigilancia (figura 1). Con esta visión de la vigilancia, la vigilancia epidemiológica no se tiene que limitar a la observación de los efectos adversos sobre la salud, sino que puede dirigir el foco a cualquier otra actuación u objeto de observación de la cadena preventiva.<sup>4</sup>



Fuente: Elaboración a partir de Halperin WE . The role of surveillance in the hierarchy of prevention *Am J Ind Med* 1996;29:321-323

Figura 1. Papel de la vigilancia en el continuo de la prevención.

Así concebida, la vigilancia epidemiológica deja de ser un ámbito de exclusiva responsabilidad de los profesionales sanitarios para pasar a ser una necesidad de la gestión preventiva de la salud en el trabajo que requiere del trabajo coordinado de la empresa y los diferentes profesionales de la prevención y la salud.

### 3.2 Modelo conceptual de la vigilancia epidemiológica en el trabajo

Toda definición conlleva un modelo que intenta representar y unos límites del objeto a definir.

No existe un único modelo teórico para la vigilancia epidemiológica laboral. Puede utilizar el modelo conceptual que procede de la epidemiología social y del estudio de los determinantes sociales de la salud, analiza los mecanismos sociales por los que las diferencias de empleo y de condiciones de trabajo determinan diferentes estados de salud en la población.<sup>5</sup>

En este abordaje, las condiciones de trabajo se consideran como un conjunto relacionado de diferentes determinantes situados tanto en el marco físico del trabajo como más allá de la escena laboral y que condicionan la salud de los que trabajan. Este modelo es más apropiado para el establecimiento de estrategias y de políticas de salud pública. En este modelo, la vigilancia epidemiológica también tiene una mirada más extendida y abarca un conjunto de determinantes sociales que van más allá del medio laboral.

La definición de vigilancia epidemiológica en el trabajo que se adopta en esta guía es la más extendida y utilizada por los organismos y profesionales de la salud laboral. Es una definición que permite ser aplicada en el primer nivel del dispositivo de vigilancia epidemiológica laboral que son las empresas y los servicios de prevención. Es una definición muy operacional y cuyo modelo conceptual está muy centrado en el entorno laboral (Figura 2). Al considerar los determinantes del trabajo que influyen en la salud de las personas, el modelo conceptual se limita esencialmente a las condiciones de trabajo que se dan en la situación de trabajo y los efectos en la salud que pueden derivarse. No parte de un modelo conceptual diferente del de los determinantes sociales de las desigualdades de salud, pero es más reduccionista, ya que lo limita al espacio más inmediato, al proceso de trabajo que son las condiciones de trabajo y los potenciales riesgos para la salud que estas generan. El proceso de vigilancia se va a limitar a este rango de determinantes inmediatos y al sistema de gestión de la prevención de esos riesgos.

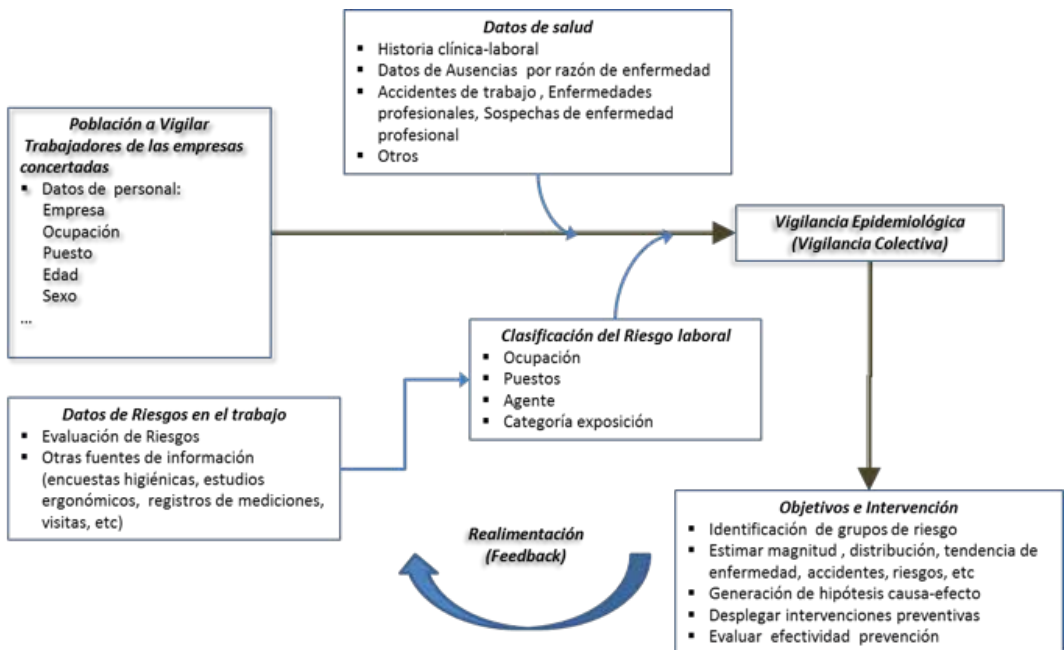


Figura 2. Modelo conceptual.





## 4. Objetivos de la vigilancia epidemiológica en el trabajo

- Conocer la frecuencia con la que ocurren y la manera en que se distribuyen en la población trabajadora de interés los problemas específicos de salud, bien sean enfermedades, lesiones accidentales o exposiciones a riesgos laborales.
- Monitorizar la tendencia que siguen en el tiempo los problemas de salud y de exposición a riesgos.
- Detectar y valorar con rapidez las situaciones de agregaciones inesperadas de casos, bien sean de procesos emergentes o repuntes de enfermedades o exposiciones de riesgo ya conocidas.
- Aportar información necesaria para la toma de decisiones en el ámbito de la empresa y del servicio de prevención sobre medidas de control y prevención a corto plazo y sobre estrategias preventivas de mayor alcance.
- Evaluar la validez y efectividad de los planes y acciones preventivas emprendidas.
- Ayudar a la formulación de hipótesis que requieren de posteriores diseños de investigación epidemiológica.



# 5. Tipos de vigilancia epidemiológica

Los dispositivos de vigilancia epidemiológica suelen clasificarse según diferentes características:

- **Por el objeto de vigilancia: exposición / daño de salud**

Tradicionalmente, el foco en la vigilancia epidemiológica laboral ha sido la enfermedad profesional, las lesiones de accidentes de trabajo, los daños a la salud, principalmente en sus estadios preclínicos relacionados con la detección precoz y la prevención secundaria. Sin embargo, el foco de la vigilancia epidemiológica también puede dirigirse a los determinantes de la pérdida de la salud, entendiendo por éstos el conjunto de condiciones y situaciones de trabajo que están en la génesis del daño. Con este enfoque, la vigilancia epidemiológica en el trabajo puede abarcar tanto la vigilancia de daños a la salud como la vigilancia de las exposiciones y de los determinantes laborales de riesgo (Figura 3).



Figura 3. Tipos de vigilancia en salud laboral. Basado en Fine<sup>6</sup> y Rantanen et al.<sup>2</sup>

- **Por el método de vigilancia: activa / pasiva**

- Vigilancia pasiva: el personal del servicio de prevención extrae la información de documentos ya creados para otros fines. Es el caso de la historia clínica, registros administrativos, etc.
- Vigilancia activa: el personal del servicio de prevención realiza la búsqueda de la información, desarrollando métodos concretos para la captura de la información



necesaria. Por ejemplo: encuesta a trabajadores para identificación de trastornos musculoesqueléticos, cribado de casos de acoso, investigación de brotes, estudios de campo, etc.

Otro rasgo importante que diferencia la vigilancia activa y pasiva es el contacto con los informadores fuente y la interacción con ellos. En la vigilancia activa hay un plan determinado para la identificación y detección de casos o riesgos y se busca la interacción con los que obtienen y proporcionan los datos.

La diferencia entre vigilancia activa y pasiva también se refiere al grado con el que se realiza el seguimiento de los casos y de las medidas de actuación. Así, el sistema de vigilancia puede combinar las dimensiones activa y pasiva:

- Sistema de recopilación de datos pasiva y seguimiento activos.
  - Recopilación activa y seguimiento pasivo.
  - Recopilación de datos y seguimiento activos.
  - Recopilación pasiva y seguimiento pasivo.
- **Por la participación: sistema centinela o vigía.**
  - **Por el indicador de medida: basado en recuento de casos o en tasas referidas a la población base.**

Las diferentes dimensiones pueden ser combinadas a la carta, según la necesidad y disponibilidad de cada servicio de prevención. El registro de accidentes de trabajo sucedidos sirve para obtener indicadores que muestran el perfil de accidentalidad y la tendencia en la empresa. Los casos detectados de un trastorno de salud son investigados en su lugar de trabajo y se convierten en casos índice del resto de trabajadores que comparten una exposición de riesgo.

# 6. Atributos de los sistemas de vigilancia epidemiológica

Los sistemas de vigilancia epidemiológica poseen tres elementos fundamentales.<sup>7</sup>

- Recopilación sistemática y específica de información sobre salud y/o exposición.
- Forma de procesamiento, análisis e interpretación de los datos recopilados.
- Utilización de éstos para proporcionar bases sobre las que tomar decisiones acerca de intervenciones de prevención y/o supervisión y posterior difusión.

Los atributos de un sistema de vigilancia epidemiológica son aquellas características que se recomienda debe poseer el sistema de vigilancia para realizar su función. Deben ser considerados en la selección y diseño de los sistemas de vigilancia epidemiológica y sirven para constatar su eficacia y efectividad: <sup>8,9</sup>

<b>SIMPLICIDAD</b>	El diseño debe ser lo suficientemente sencillo como para que todos los que lo utilizan lo comprendan y expliquen. Afecta a la estructura y al proceso.
<b>FLEXIBILIDAD</b>	Es la capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes de información o condiciones de funcionamiento con poco coste en tiempo, personal o fondos asignados.
<b>CALIDAD DE LOS DATOS</b>	Se refiere a la integridad y validez de los datos y se ve alterada por la selección y pruebas de diagnóstico (definición de caso), la calidad de la formación y la supervisión de las personas que completan la vigilancia y la gestión de datos.
<b>ACEPTABILIDAD</b>	Se refiere a la voluntad de los individuos y organizaciones a participar en el sistema.
<b>SENSIBILIDAD</b>	La capacidad del sistema para detectar tanto la mayor proporción de casos en la población a estudio como brotes.

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO**

Es la proporción de personas identificadas como casos por el sistema que realmente lo son, es decir, la proporción entre los casos reportados al sistema y los que verdaderamente lo eran.

**REPRESENTATIVIDAD**

La capacidad que tiene el sistema para identificar la magnitud real y las características de un problema en tiempo y espacio. La representatividad es una medida del grado en que se pueden extrapolar los datos del sistema de vigilancia epidemiológica a toda la población.

**OPORTUNIDAD**

Se refiere a la rapidez con la cual se obtiene, analiza y se reporta la información.

**FIABILIDAD**

Es la capacidad de recopilar, administrar y proporcionar datos correctamente por el sistema y su disponibilidad cuando es necesario.

# 7. Pasos para implantar la vigilancia epidemiológica en el trabajo por los servicios de prevención

La vigilancia epidemiológica no es una actividad inmediata que consiste en el simple aprovechamiento epidemiológico de la vigilancia individual de la salud que realizan los servicios de prevención.<sup>10</sup> La vigilancia epidemiológica consiste, básicamente, en el seguimiento de una población de trabajadores mediante la recogida, análisis e interpretación con carácter sistemático y periódico de sus datos de salud, demográficos y de actividad laboral. A partir de esos datos, se obtienen los indicadores de salud que permiten realizar el seguimiento en el tiempo de dicha población, con el fin de disponer de una visión general de la salud de la población a vigilar en relación con su actividad laboral y detectar fenómenos de salud no deseados.<sup>11</sup>

El hecho de disponer de un buen sistema de captura, almacenamiento y tratamiento de datos de salud y riesgos en el trabajo no significa que exista vigilancia epidemiológica. La información que proporciona la vigilancia debe ser trasladada a los responsables de tomar decisiones preventivas, de implantarlas y, posteriormente, de evaluar los efectos que producen en los indicadores de salud.

La implantación y la práctica de la vigilancia epidemiológica que el RD 843/2011 establece como obligatoria para los servicios de prevención suponen, en la actualidad, un reto que afecta a la organización y a la infraestructura de todos los servicios de prevención, tanto propios como ajenos. Probablemente, en la respuesta de los profesionales a ese reto convivan actitudes positivas y esperanzadas junto con percepciones de falta de tiempo, de medios o de formación, tal y como ha sido evidenciado en un reciente estudio.<sup>10</sup>

El objetivo de este apartado es presentar a los servicios de prevención los pasos necesarios y los conocimientos básicos para iniciar la actividad de la vigilancia colectiva o epidemiológica de los trabajadores a los que dan cobertura.

La puesta en marcha de un sistema de vigilancia epidemiológica a nivel de empresa o de servicio de prevención es un proceso que requiere varias etapas. Cada una de esas etapas va a proporcionar los ladrillos básicos para la siguiente etapa. En la tabla 1 se muestran las principales etapas para desplegar un sistema de vigilancia epidemiológica.



Tabla 1. Principales etapas en la implantación de un sistema de vigilancia epidemiológica.

1. Establecer los objetivos y el alcance de la vigilancia epidemiológica.
2. Implicación de órganos de dirección y de representación de la empresa.
3. Grupo responsable de la vigilancia epidemiológica.
4. Definir casos y el conjunto básico de datos a recopilar.
5. Identificar y organizar las fuentes de datos necesarias.
6. Diseño del sistema de información soporte.
7. Procedimiento de obtención, codificación y procesamientos de los datos.
8. Análisis y producción de información epidemiológica.
9. Retorno y difusión de la información.
10. Diseño e implantación de intervenciones.
11. Evaluar el sistema de vigilancia.

Fuente: Maizlish NA. Getting Organized. En: Workplace health surveillance; an action-oriented approach. , pg 25-26<sup>3</sup>

La separación en etapas o pasos tiene un interés didáctico, con el objetivo de servir de guía o tutorial para los diferentes profesionales en la organización de la vigilancia epidemiológica. No significa que deban seguirse todas las etapas ni en el orden que aparecen. Al ser este documento una guía, cada servicio de prevención deberá adaptar cada etapa a su situación y realidad.

En esta guía, las etapas arriba mencionadas se agrupan en cinco pasos que a continuación se exponen de manera más detallada.

## 7.1 Primer paso. Requisitos y organización del sistema para la vigilancia epidemiológica en el trabajo (VET)

Para empezar a dar pasos en la implantación de la vigilancia epidemiológica, tal vez lo primero en que se piensa sea en bases de datos, técnicas de análisis, medidas epidemiológicas, es decir, en lo tecnológico de la vigilancia, lo que tiene que ver con el objeto a medir y las técnicas de medida. Sin embargo, en el proceso de creación y puesta en marcha del sistema de vigilancia epidemiológica es fundamental definir los objetivos y el alcance de la vigilancia (Figura 4). De este primer paso dependerán los parámetros de salud y los factores de



riesgo a vigilar, los datos a recopilar, las fuentes en las que están recogidos, los métodos de análisis y los recursos que se necesitarán, técnicos y humanos.

Los objetivos fundamentales de la vigilancia epidemiológica se han comentado en el apartado cuarto, pero cada servicio de prevención deberá reformular y concretar esos objetivos a su realidad concreta.

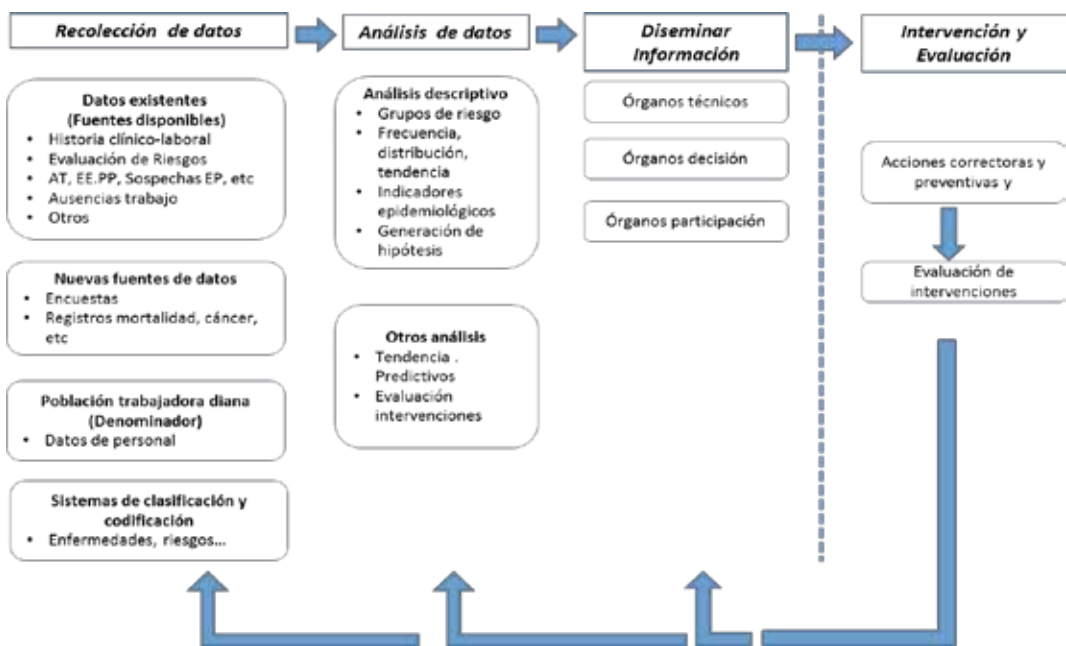


Figura 4. Modelo de Procesos para la vigilancia epidemiológica en los servicios de prevención.

### Tarea 1. Definir el nivel de la vigilancia epidemiológica en el trabajo

Una característica básica de la vigilancia de la salud en el trabajo en nuestro medio es que se organiza por empresas o centros de trabajo, incluyendo en este término tanto las de titularidad privada como las administraciones públicas. En base a esto, la empresa como unidad organizativa responsable de la prevención de riesgos laborales, será también el nivel básico de análisis para la vigilancia epidemiológica en el trabajo.



Sin embargo, las características del tejido productivo y de la organización del trabajo en el que se lleva a cabo la prevención, pueden hacer necesarios otros niveles de análisis para lograr los objetivos y tareas de la vigilancia epidemiológica en función de los riesgos a los que se exponen los trabajadores y la elaboración de los indicadores adecuados. Entre los principales inconvenientes a considerar están:<sup>12</sup>

- Elevado número de pequeñas y muy pequeñas empresas. Se trata de empresas con un reducido número de trabajadores y en las que la prevención suele estar concertada con entidades preventivas ajenas. En este caso puede ser necesario un nivel de análisis más agrupado. Un criterio de agrupamiento básico debe ser el tipo de riesgo laboral. De esta manera las grandes entidades preventivas propias y ajenas tienen la posibilidad de hacer vigilancia epidemiológica de mayor alcance ya que disponen de más población, mayor información y más recursos.
- Grandes empresas con varios centros de trabajo. En estos casos puede ser más adecuado el análisis por centro de trabajo y la comparación entre centros.
- Alta temporalidad y rotación de los trabajadores. Dificulta la atribución de los efectos observados a una determinada empresa y la comparabilidad temporal, lo que lleva a plantear otros niveles de clasificación de los casos y de la población trabajadora a riesgo. A modo de ejemplo, un criterio de agrupamiento podría ser por tiempo de exposición acumulada, dosis acumulada a un agente o tóxico ambiental, etc.
- Contratación o subcontratación de obras y servicios. Esta práctica, habitual, en muchas empresas, incorpora una dificultad añadida a la vigilancia epidemiológica de la relación entre exposición a riesgos y efectos en la salud. Es relativamente frecuente que en una empresa o en un escenario de trabajo, las actividades que se contratan conlleven una mayor exposición a determinados riesgos laborales. Teniendo en cuenta que la vigilancia de la salud es responsabilidad de cada empresa concurrente, pero la exposición y la gestión del riesgo puede corresponder a la empresa principal o titular, si no se integran los resultados de la vigilancia, la verdadera relación entre exposición y efecto puede quedar oculta o diluida y no provocar las acciones correctoras necesarias.
- Periodicidad variable de los exámenes de salud y carácter voluntario. Afecta a la comparabilidad temporal de los datos cuando la principal fuente de información es el examen de salud, por lo que se deberá complementar con otro tipo de fuentes de datos.

## **Tarea 2. Definir los objetivos específicos de la vigilancia epidemiológica en la empresa o grupos de empresa**

En la tarea de formular los objetivos específicos de vigilancia epidemiológica puede ser de gran ayuda listar los factores que van a influir en los objetivos que se quieren lograr y en el diseño de vigilancia epidemiológica que se vaya a llevar a cabo. Una especie de matriz de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas al sistema de vigilancia epidemiológica del servicio de prevención. Entre los factores que condicionan los objetivos y el tipo de vigilancia epidemiológica se encuentran: la naturaleza del problema de salud, naturaleza de la exposición, disponibilidad de datos, tiempo que transcurre entre el diagnóstico y la comunicación al dispositivo de vigilancia epidemiológica, disponibilidad de datos de plantillas y grado de desagregación.<sup>3</sup>

Ejemplo de objetivos específicos de vigilancia epidemiológica:

- Detectar y seguir todos los casos de accidentes biológicos ocurridos en el año en curso en la empresa.
- Monitorizar la incidencia y la severidad de los accidentes por caídas de altura en trabajos en el exterior. Estimar la magnitud del problema y la tendencia desde los 5 últimos años.
- Identificar las secciones de trabajo en las que reforzar las acciones preventivas.
- Observar la tendencia de los trastornos musculoesqueléticos en puestos de alto ritmo de trabajo.

Por ejemplo, para el primer objetivo de realizar seguimiento de los casos de accidentes biológicos es necesario saber: ¿se registran los datos?, ¿cuánto tiempo transcurre entre el accidente y la notificación al dispositivo de vigilancia?, ¿los efectos sobre la salud se pueden producir a corto plazo o tras un gran periodo de latencia?, ¿existen métodos de detección de los efectos?, ¿se puede mejorar el riesgo de accidentes biológicos mediante esta acción de vigilancia?. Así, las patologías o efectos de aparición aguda o de muy corta latencia son adecuados para realizar seguimiento activo de los casos, mientras que patologías crónicas o de larga latencia no se van a beneficiar de un seguimiento activo, sobre todo si la exposición ocurrió en el pasado. Las respuestas van a permitir decidir si el objetivo y el sistema a montar es adecuado y factible o no lo es.

## **Tarea 3. Delimitar el alcance de la vigilancia epidemiológica**

En el plan de vigilancia de la salud hay que especificar el alcance del sistema de vigilancia epidemiológica. Es un compromiso entre lo posible y lo mejor, entre cantidad y calidad. Puede ser más correcto seleccionar dos resultados a vigilar, pero con mejor calidad y fiabilidad que un amplio conjunto de resultados con poca validez.



#### **Tarea 4. Apoyo y compromiso de la empresa y de los agentes implicados**

El éxito o fracaso de la vigilancia epidemiológica en los lugares de trabajo va a depender de los mismos condicionantes que tiene el plan de prevención de la empresa. Los elementos de éxito van a depender de que se consiga:

- Integración de la vigilancia epidemiológica en la cadena preventiva y en el plan de prevención de la empresa. Alineamiento con sus necesidades y objetivos.
- Contar con el compromiso y apoyo de la empresa y todos los órganos de dirección y de la prevención.
- Implicación de los trabajadores, delegados de prevención y comités de seguridad y salud.
- Compromiso de poner a disposición la información necesaria para la vigilancia epidemiológica, difundir los resultados de la vigilancia epidemiológica y traducirlo en acciones de mejora y seguimiento.

#### **Tarea 5. Grupo responsable de la vigilancia epidemiológica**

Aunque la normativa vigente establece la obligación para el personal sanitario del servicio de prevención de llevar a cabo la vigilancia colectiva, esto no significa que la responsabilidad sea ni exclusiva ni principalmente del área sanitaria. Tal y como se ha expuesto anteriormente, la vigilancia epidemiológica es un componente del plan de prevención de la empresa y una responsabilidad de ésta es el garantizar los medios para ello.

En este sentido, la vigilancia colectiva debe contar con un equipo responsable, en el que también estén integradas las demás disciplinas preventivas necesarias que demande cada situación a vigilar. Asimismo, deben participar los estamentos de la empresa que puedan aportar la información necesaria de carácter más administrativo.

#### **Tarea 6. Infraestructura de Sistema de Información**

Una tarea fundamental para realizar la vigilancia colectiva es disponer de un sistema que recoja la información necesaria y que permita recuperarla y explotarla para construir los indicadores epidemiológicos de interés.

Para esta tarea, los servicios de prevención se encontrarán con una gran disparidad de sistemas de información en las empresas. Desde inexistentes o muy rudimentarios, hasta sofisticados pero contruidos para otros fines diferentes de la seguridad y salud laboral. Sistemas diferentes, softwares diferentes, componentes diferentes. También diferirán los sistemas de los propios servicios de prevención, contruidos <<ad hoc>> o utilizando productos del mercado, pero con una gran heterogeneidad en cuanto a contenidos, normalización de sintaxis, códigos e intercambiabilidad de la información.

El desarrollo de las tecnologías de la información proporciona a los usuarios una gran cantidad de herramientas y soluciones para el almacenamiento, recuperación, gestión, conectividad y tratamiento de la información. Sin embargo, el componente tecnológico no es lo primero a la hora de construir el sistema de información. La primera cuestión clave es saber qué información se necesita para responder a las cuestiones de la vigilancia colectiva y dónde se encuentra. Por ello, es recomendable seguir el siguiente proceso:

- Formular las preguntas de la vigilancia colectiva en lenguaje sencillo. (Ejemplo: conocer los trabajadores de la empresa que inician un cuadro de dermatitis de tipo irritativo o alérgico en el año).
- Traducir la pregunta a resultados medibles. Es recomendable que sean medidas cualitativas o cuantitativas sencillas (número de casos, proporciones, tasas). (Ejemplo: proporción de la plantilla de la empresa que se le diagnostica una dermatitis de tipo irritativo o alérgico en el año).
- Identificar y seleccionar las variables o características por los que se quiere agrupar o estratificar el resultado de interés. Los problemas de salud y los riesgos en el trabajo no se distribuyen de igual manera en todos los grupos de personas, según su edad, género, situación laboral, social, económica, educativa. Tampoco según el tipo de trabajo, procesos productivos ni en diferentes momentos del tiempo. Estas variables de agrupación se refieren a las personas, lugar y tiempo en el que ocurren los problemas de salud o las situaciones de riesgo. Hay que tener en cuenta que si se van a utilizar medidas de tasas o de proporciones, hay que disponer de la variable de estratificación tanto para el numerador como para el denominador.
- Hacer un inventario de las fuentes de datos existentes en las que se dispone de la información necesaria o aquellas que es preciso construir. Esto también servirá para seleccionar los indicadores epidemiológicos para los que ya se tengan datos o para identificar aquellos que requerirán nuevos métodos de recogida.
- Elaborar el esquema de funcionamiento de la información, los usuarios principales, los modos de uso, los flujos y destinatarios de la información.

Estos pasos son de gran ayuda para la comunicación con los informáticos responsables de desarrollar las soluciones tecnológicas del sistema de información y garantizar la utilidad y orientación del sistema a la vigilancia epidemiológica.

## **Tarea 7. Definición de casos**

Un componente clave de la vigilancia epidemiológica es disponer de una correcta definición del suceso que se desea vigilar. En la vigilancia epidemiológica laboral los sucesos de mayor interés son los problemas de salud que están o pueden estar relacionados con el trabajo y los factores y determinantes del trabajo que pueden llevar a un daño a la salud.



La definición de caso supone establecer unos criterios objetivos y reproducibles que permitan clasificar a los individuos como afectados o no afectados por el suceso a vigilar. Hay que decir que, en algunas ocasiones, las unidades de observación no serán individuos. Es el caso, por ejemplo, de la monitorización de puestos de trabajo o de situaciones de exposición. No se recogen atributos de los trabajadores sino de las condiciones de los puestos que ocupan o de las concentraciones de determinados contaminantes en el ambiente de trabajo.

En seguridad y salud en el trabajo hay definiciones de caso que vienen impuestas por la legislación (ruido, amianto, plomo, radiaciones ionizantes, etc.) o recomendadas por normas técnicas, administración u organismos científicos. En la puesta en marcha de la vigilancia epidemiológica en el lugar de trabajo, además de estas definiciones <<obligadas>>, va a ser necesario adoptar definiciones adaptadas a cada dispositivo de vigilancia. Para la definición de caso se requiere:

- Tener realizadas las tareas anteriores, es decir, definidos los objetivos, alcance e infraestructura de la vigilancia epidemiológica.
- Utilizar definiciones breves y sencillas. En el diagnóstico clínico, la aplicación de pruebas médicas busca una máxima certidumbre en que quien dé positivo en las pruebas tenga la enfermedad. Esto lleva a una compleja gradación del diagnóstico. Sin embargo, la vigilancia epidemiológica precisa de definiciones breves, aplicables en diferentes contextos, al alcance de los profesionales que las van a realizar y con alta reproducibilidad, es decir, que sean interpretadas similarmente por diferentes profesionales en diferentes empresas.
- Compromiso entre la precisión de la definición y la factibilidad de realizarla. Esto está directamente relacionado con el anterior criterio. Dependerá de la validez de la técnica o herramienta de medida que utilicemos, y habrá que realizar un balance entre la sensibilidad y especificidad de la técnica y la factibilidad de aplicarla. Así, para definir caso de trastorno musculotendinoso del hombro no tendrá la misma sensibilidad y especificidad si para el diagnóstico se utiliza un cuestionario de síntomas que si se acompaña de exploración médica, pruebas funcionales y técnicas de imagen.
- Utilizar diferentes grados de definición de caso. En vigilancia epidemiológica es muy frecuente utilizar varios grados de certeza en la definición de caso. Por ejemplo, se puede trabajar con tres niveles de certidumbre: caso confirmado, caso sospechoso, no caso, dependiendo de la información disponible. En la definición de caso de enfermedad o trastornos de salud, el caso confirmado suele depender de disponer de pruebas médicas de buena validez (laboratorio, imagen, funcionales, cuestionarios bien validados).

- La definición de caso también hay que hacerla si se realiza vigilancia colectiva de exposiciones de riesgo. La gradación del nivel de certeza será similar. Una definición de caso que requiere una determinación cuantitativa del agente será más precisa que una estimación cualitativa, pero puede ser costosa de obtener y, para los objetivos de la vigilancia, puede ser más coste/beneficiosa utilizar la segunda. Por ejemplo, en la vigilancia epidemiológica de riesgo por agentes químicos en la empresa, se puede utilizar una estrategia de mediciones cuantitativas del agente (alta precisión, alto coste, baja viabilidad) o una estrategia de controles por rangos de peligro-control banding- (menor precisión, bajo coste y alta viabilidad).

## 7.2 Segundo paso. Fuentes de datos a utilizar en vigilancia epidemiológica en el lugar de trabajo

---

### Tarea 8. Fuentes de datos

Los datos que cada servicio de prevención va a necesitar y las fuentes de información de las que obtener los datos necesarios variarán en cada caso y dependerán de los objetivos específicos y el alcance de la vigilancia epidemiológica que se va a realizar.

Se desarrollarán las principales fuentes de datos a las que un servicio de prevención puede tener acceso y las posibles variables que cada una de las fuentes podrá aportar, sin ánimo de ser exhaustivos y con la certeza de que en cada caso pueden utilizarse algunas de las fuentes y variables mencionadas o alguna otra diferente.

El propio servicio de prevención, bien el área sanitaria, técnica o administrativa, será quien genere una parte muy importante de los datos necesarios para la vigilancia epidemiológica. El plan de prevención, la planificación de las medidas preventivas y de la vigilancia de la salud, las memorias de las actividades realizadas, los informes de las auditorías reglamentarias o de las internas, serán una fuente básica de datos.

Otra fuente de información absolutamente necesaria será la empresa, con datos administrativos de plantillas, contrataciones etc. La documentación que la empresa debe remitir a las distintas áreas de sus servicios de prevención cuando su modalidad preventiva sea mixta, o la documentación necesaria para la coordinación empresarial cuando concurren varias empresas en un mismo centro de trabajo, también es una fuente de datos. La empresa y el servicio de prevención deberán establecer y consensuar la forma y el mecanismo para llevar a cabo este trasvase de información.

Asimismo podrán elaborarse nuevas fuentes de datos para un objetivo específico de la vigilancia colectiva con encuestas, entrevistas elaboradas para hacer vigilancia activa en una investigación de agrupamiento de casos o para el análisis de series de casos.



Por último, las fuentes de datos de ámbito estatal o autonómico, con información elaborada por las administraciones involucradas en la prevención de riesgos laborales y con responsabilidades en ámbitos de la salud y del trabajo con datos poblacionales y la elaborada por entidades, asociaciones o centros de estudio con información que pudiera resultar de interés, también servirán para este propósito.

Se agrupan las fuentes de información y los datos que se pueden obtener de ellas en tres unidades fundamentales: datos de identificación de la población trabajadora objeto de la vigilancia epidemiológica; datos de salud a observar; y datos de los factores de riesgo laborales o de exposición. Las variables que las fuentes de datos nos aportan son datos individuales, si bien algunas de las variables por su propia definición pueden emplearse para hacer análisis de datos agregados.

## **1.- Datos de identificación de la población trabajadora**

En la tarea de identificar la población trabajadora objeto de vigilancia, hay factores determinantes de salud que si bien no son exclusivos del ámbito de la prevención inciden en ella y es preciso tener en cuenta, como pueden ser la temporalidad en el empleo, la polivalencia de los puestos, las desigualdades de género, el envejecimiento de la población activa etc. Se aporta la relación de variables mínimas recomendadas que permitan identificar de forma individual cada trabajador de la población a estudio, antes de iniciar cualquier acción de vigilancia colectiva.

### **Fuente: administración del servicio de prevención**

El área administrativa del servicio de prevención es quien aportará información sobre las empresas y sus características básicas como: centros de trabajo, plantillas y número de trabajadores para los que se realiza el contrato, pertenencia a Anexo I del Reglamento de los servicios de prevención, sectores de producción, actividad económica.

VARIABLES:

- ✓ Relación de empresas a vigilar.
- ✓ Identificación de cada empresa.
- ✓ Centro de trabajo de cada empresa.
- ✓ Sector.
- ✓ CNAE.
- ✓ Plantilla.



### **Fuente: administración de cada empresa**

Hay que resaltar que la modalidad preventiva de la empresa tendrá una relevante importancia en cualquiera de las actividades de la vigilancia colectiva, ya que el hecho de tener una modalidad preventiva mixta con un servicio de prevención propio y un servicio de prevención ajeno, o con varios servicios de prevención ajenos implica, de base, una dificultad sobreañadida en la definición de las fuentes de datos y en la propia obtención de los datos.

El departamento de personal o recursos humanos de las empresas son una fuente imprescindible para iniciar cualquier actividad de vigilancia epidemiológica en un contexto laboral. Cada empresa deberá aportar en el momento de la contratación y renovación de contrato una serie de datos imprescindibles y además establecer el modo y forma de informar sistemáticamente a los servicios de prevención de datos de carácter administrativo, como las nuevas contrataciones o bajas en la plantilla.

También deberá informar sistemáticamente de toda aquella documentación que en la gestión de la prevención se elabore por otras entidades o servicios que puedan afectar a la población trabajadora. Esta información, que obviamente no será sólo para el uso en la vigilancia epidemiológica, es imprescindible para tener información de población de base y sus características sobre la que iniciar la vigilancia.

Habrà ocasiones en las que los servicios de prevención, además, deban solicitar a las empresas información más detallada sobre algunos de los aspectos mencionados en alguna circunstancia particular.

Variables:

- ✓ Modalidad preventiva y sus servicios de prevención, si procede.
- ✓ Mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- ✓ Régimen de afiliación a la Seguridad Social.
- ✓ Nombre.
- ✓ 1 apellido.
- ✓ 2 apellido.
- ✓ Fecha nacimiento.
- ✓ Sexo.
- ✓ Tipo de contrato laboral.
- ✓ CNO.



- ✓ Puesto de trabajo ocupado.
- ✓ Jornadas de trabajo.
- ✓ Horario de trabajo.

## 2.- Datos de salud

### Fuente: área sanitaria del servicio de prevención

En la vigilancia epidemiológica de un problema de salud que surge en un colectivo de trabajadores, la historia clínico-laboral de los trabajadores es la fuente de información más importante para recabar datos de salud. La historia clínico-laboral engloba además de los datos del propio examen de salud, datos de pruebas complementarias y datos de análisis clínicos e indicadores biológicos. Asimismo, aportará datos de las diversas actuaciones que el área sanitaria ha llevado a cabo con esa población, desde consultas médicas, valoración de compatibilidad de personal sensible con puestos de trabajo concretos, hasta valoraciones de problemas específicos de salud que repercuten en el trabajo. Se deberán incorporar las variables relacionadas con los datos de salud de los distintos documentos que componen la historia clínico-laboral de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Variables:

- ✓ Examen de salud: tipo de examen de salud; protocolos aplicados; antecedentes familiares, antecedentes personales, hábitos, anamnesis, exploración física...
- ✓ Exploraciones complementarias: espirometrías, control visión, audiometrías, radiografías, electrocardiogramas...
- ✓ Datos de laboratorio: análisis clínicos específicos en relación a riesgos (inmunoglobulinas específicas, serologías etc.), indicadores biológicos de agentes con valor de referencia...
- ✓ Comunicación de sospecha de enfermedad profesional.
- ✓ Consultas médicas.
- ✓ Consultas de valoración de puesto.
- ✓ Ficha de Vigilancia de la Salud de los trabajadores expuestos a amianto (Anexo V del RD 396/2006 de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto).
- ✓ Otros daños de la salud.

### **Fuente: administración de cada empresa**

Tal y como se apuntaba en el apartado de los datos administrativos, la empresa deberá informar sistemáticamente al área sanitaria del servicio de prevención de las ausencias al trabajo por motivos de salud de los trabajadores, de las derivaciones a mutua con un parte de asistencia para la valoración de un signo o síntoma, del resultado de dichas asistencias con los partes de accidente de trabajo y enfermedad profesional, así como de las incapacidades permanentes que surjan en la población.

VARIABLES:

- ✓ Partes de asistencia.
- ✓ Partes de enfermedad profesional.
- ✓ Partes de patologías no traumáticas.
- ✓ Partes de accidente de trabajo.
- ✓ Relación de accidentes de trabajo sin baja; relación de altas y/o fallecimientos de los accidentados y/o enfermos.
- ✓ Relación de trabajadores con incapacidad temporal por enfermedad común de larga duración.
- ✓ Calificaciones de Incapacidad Permanente.

### **Fuente: cuestionarios cumplimentados por la población trabajadora**

Existen numerosos cuestionarios sobre la calidad de vida relacionada con la salud, sobre la salud autopercebida por la población trabajadora, así como cuestionarios con escalas de síntomas. Los cuestionarios deben tener tres propiedades fundamentales, fiabilidad, validez y sensibilidad si queremos evitar sesgos de información que nos lleven a errores de interpretación.

## **3.- Datos de exposición**

### **Fuente: área sanitaria del servicio de prevención**

Cuando la historia clínico-laboral contiene los antecedentes laborales cumplimentados, como parte esencial de los antecedentes de un trabajador, esta variable se convierte en una fuente muy interesante de datos de exposición pasada del trabajador. Debido a la movilidad laboral de los trabajadores y en las situaciones en las que no haya una transferencia de historias clínicas, no se puede garantizar el conocimiento de la trazabilidad de la exposición de un trabajador, y en ocasiones el testimonio del propio trabajador es la única fuente de información de sus antecedentes laborales, del tiempo de exposición pasada al riesgo, de



los equipos de protección individual utilizados etc. **Toda la información sobre la historia laboral de los trabajadores, sus exposiciones actuales y pasadas, las medidas de protección utilizadas, el tiempo y nivel de exposición etc., estará incorporada en la historia clínico-laboral de la Comunidad Autónoma de Euskadi.**

**Fuente: área técnica del servicio de prevención, en colaboración con la empresa**

En el desarrollo de las actividades de la vigilancia epidemiológica y en relación a las exposiciones objeto de estudio, la información que genera el área técnica de los servicios de prevención es fundamental. La evaluación de riesgos es el documento básico, entendiendo que incluye no sólo la evaluación inicial y las sucesivas revisiones, sino también las distintas evaluaciones de riesgos específicos que se hayan podido realizar, de riesgos higiénicos, ergonómicas o de riesgos psicosociales de la organización. Es evidente que el área técnica precisa de información y colaboración de la empresa para obtener parte de esta información, sin la completa implicación de la empresa no se podrían obtener estos datos, además de que algunos de los documentos mencionados son documentos que debe elaborar y conservar la empresa.

La unidad de observación de los datos en las evaluaciones de riesgos suele ser el puesto de trabajo y en cada puesto suele haber más de un individuo, es por esto que la relación de trabajadores asignados a cada puesto es imprescindible. No obstante, incluso para recabar datos de exposición, la unidad de observación obligadamente debe ser individual, y cuando se incorporen los datos a la historia clínico-laboral estos datos ya se convertirán en datos individuales. Lo único válido para la vigilancia colectiva es disponer de datos individuales, aunque en algunas circunstancias y con algunas variables haya que agregarlos posteriormente.

Variables:

- ✓ Evaluación de riesgos, relación de trabajadores por puesto, relación de puestos exentos de riesgo para el embarazo y la lactancia.
- ✓ Informes de evaluación de riesgos específicos, determinaciones ambientales de agentes.
- ✓ Relación de agentes y factores de exposición. En este apartado deberán incluirse las diferentes categorías y agentes específicos que también se recojan en el sistema de información del conjunto mínimo de datos.
  - Agentes químicos, categoría de producto y producto químico ( amianto, plomo, cloruro de vinilo, benceno, cancerígenos, plaguicidas).

- Agentes físicos: ruido, ambiente térmico, iluminación, vibración cuerpo entero, vibración mano-brazo, radiaciones ionizantes, radiación ultravioleta, radiación infrarroja, radiación óptica, microondas, radiofrecuencias.
- Agentes biológicos, exposición deliberada y no deliberada.
- Agentes ergonómicos manipulación de cargas, pantallas de visualización de datos, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas.
- Factores psicosociales, carga mental.
- Factores de riesgo de accidente.
- ✓ Lista de trabajadores expuestos a cancerígenos y exposición a la que están sometidos.
- ✓ Lista de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3 y 4 y agente al que están expuestos.
- ✓ Ficha para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto (Anexo IV del RD 396/2006).
- ✓ Investigación de incidencias.
- ✓ Informes de inspecciones de seguridad.
- ✓ Información de medidas de control del riesgo, equipos de protección colectivas e individuales, mantenimiento de instalaciones, mantenimiento de equipos de protección individual.

### **Fuente: cuestionarios cumplimentados por la población trabajadora**

La evaluación cualitativa de la exposición a agentes de riesgo por parte de la propia población trabajadora es un complemento esencial para determinar el grado de exposición a determinados agentes, sobre todo para aquellos agentes para los que la posibilidad de una evaluación cuantitativa es compleja o impracticable.

En el marco del Sistema de Información de Salud Laboral que la legislación establece, la herramienta denominada Conjunto Mínimo de Datos (CMD), elaborada para que los servicios de prevención proporcionen a la autoridad sanitaria información sobre las exposiciones y daños a la salud de los trabajadores de sus empresas, garantiza una comunicación activa entre los servicios de prevención y la Unidad de Salud Laboral de Osalan. Muchas de las variables que se necesitan en la vigilancia epidemiológica están incorporadas en este sistema de información online.



## Tarea 9. Población trabajadora

El fenómeno de salud o de riesgo laboral que va a ser objeto de la vigilancia epidemiológica puede medirse como recuento de número de casos o como proporciones o tasas si está referido a la población trabajadora.

Desde el punto de vista metodológico, como se verá más adelante, lo más correcto es utilizar medidas que incluyan la población de riesgo, es decir, medidas en que el denominador sea la población trabajadora en la que puedan producirse los casos a vigilar. Por lo tanto, es necesario disponer de los datos de la población que trabaja. Pero, ¿qué población?, ¿cuál es el método que hay que utilizar para contar las personas que trabajan?

En muchas ocasiones, contar la población que trabaja no es una tarea inmediata. Puede ser fácil saber el número de trabajadores que hay en plantilla en un fecha concreta, pero puede ser más difícil saber el número de personas que han trabajado en la empresa a lo largo del año, en cada puesto de trabajo. Es un hecho que la plantilla cambia a lo largo del tiempo y hay incorporaciones y salidas de trabajadores a lo largo del periodo de tiempo que deseamos medir el problema. Este fenómeno se acrecienta en determinadas actividades laborales.

La definición de la población trabajadora y el recuento de esa población puede hacerse en términos de: a) número de personas; b) número de empleos o trabajadores equivalentes o c) en número de horas trabajadas.

- a. Número de personas: se cuenta cada trabajadora o trabajador, independientemente de si trabajan a jornada completa o a tiempo parcial. La suma es el total de personas que trabajan. Evidentemente, si se desea obtener dos medidas diferentes, como la proporción de personas con estrés en los que trabajan a jornada completa y en los que trabajan a tiempo parcial, los denominadores serán diferentes.
- b. Número de empleos o trabajadores equivalentes: se contabiliza el número de trabajadores equivalentes a jornada completa estándar. Así, 2 trabajadores a media jornada contarán como 1 empleo o un trabajador equivalente. Tres trabajadores a 1/3 de jornada cada uno = 1 trabajador equivalente. Esta forma de contar la población integra el tiempo de trabajo.
- c. Número de horas trabajadas: se suma el tiempo de trabajo de cada persona de la plantilla. La suma es el número de horas trabajadas o de personas-hora. Esta suma es la más precisa para medir la población, ya que integra el tiempo realmente trabajado. Para el cálculo de medidas de incidencia, el denominador de personas-horas es más preciso que el de número de personas.

Lo habitual en vigilancia será utilizar medidas epidemiológicas de frecuencia (incidencia, prevalencia, tasas de ataque) referidas a una población trabajadora de una o varias empresas en un periodo de tiempo.

Si la población trabajadora es fija y estable en el periodo de tiempo (por ejemplo, año natural), la plantilla en cualquier momento del año será una estimación válida y precisa de la población en el año.

Si por el contrario, hay fluctuación en la plantilla a lo largo de los meses del año, la plantilla de un mes no estima la población real. En este caso, es más adecuado utilizar el promedio mensual de plantilla a lo largo del año. Una tercera opción mucho más correcta y al alcance del departamento de personal es obtener las personas-horas en el año.

Para la vigilancia epidemiológica de los servicios de prevención, la fuente de datos de la población trabajadora será el departamento de personal de las empresas. Tener en cuenta que el dato a obtener son las horas trabajadas, no las horas pagadas, que pueden incluir horas no trabajadas.

Otro punto a considerar al utilizar el dato de población trabajadora a riesgo es la comparabilidad de los datos a lo largo de los años. El denominador de población que se utilice deberá ser siempre el mismo para garantizar la comparabilidad de las medidas.

Cuando se calculan tasas de incidencia para poblaciones o colectividades definidas por una ubicación geográfica concreta y en un periodo de tiempo definido, como sucede con las estadísticas vitales o con los registros a nivel de Comunidad Autónoma o de Estado, en los que no es posible calcular el tiempo que cada individuo ha contribuido a la población a riesgo, se utiliza la población en el punto medio del periodo o la media de la población a lo largo del periodo como estimación razonable de las personas-tiempo a riesgo. Es lo que se denomina como tasas de Incidencia con datos agregados. Para utilizar esta estimación de la población a riesgo es necesario que el periodo de tiempo no sea muy largo y que la composición de la población en ese tiempo sea estable.<sup>13</sup>

## **Tarea 10. Sistemas de clasificación y codificación armonizados**

En el dispositivo de vigilancia epidemiológica otra tarea importante tiene que ver con la adopción y utilización de nomenclaturas normalizadas y sistemas de clasificación y codificación armonizados.

La adopción de un sistema común de términos y códigos es clave para garantizar la comparabilidad interna de los resultados de la vigilancia en cada empresa y servicio de prevención a lo largo del tiempo, como la comparabilidad entre empresas y servicios de prevención diferentes. Además, es la base para la construcción de indicadores y para la utilización de herramientas de interoperabilidad entre servicios de prevención.



Para esta tarea, no se encuentran clasificaciones y tesauros armonizados para todo tipo de datos. Además del tipo de datos, también va a depender del grado de detalle de recogida y tratamiento de la información que se busque. En el terreno de la seguridad y salud laboral, se dispone de algunas clasificaciones elaboradas para fines estadísticos y que son de amplio uso, como la clasificación nacional de actividades económicas de las empresa (ejemplo CNAE 09), la clasificación nacional de ocupaciones (ejemplo: CNO 11) o la clasificación internacional de enfermedades para los diagnósticos médicos (ejemplo: CIE 10).

Clasificaciones y sistemas de términos y códigos útiles para la vigilancia epidemiológica en el trabajo.

### **Clasificaciones nacionales / internacionales**

CNAE 09. Clasificación nacional de actividades económicas año 2009

CNO 11. Clasificación nacional de ocupaciones año 2011

CIE 10. Clasificación internacional de enfermedades, 10ª versión

Códigos territorios, municipios, localidades

Códigos normalizados para el accidente de trabajo

Códigos de enfermedades profesionales, anexo I y anexo II

### **Clasificaciones y catálogos específicos con diferente grado de validación y utilización**

Clasificación de agentes de riesgo laboral: clasificación específica para la historia clínico-laboral y el conjunto mínimo de datos de los servicios de prevención en la Comunidad Autónoma de Euskadi

Clasificación de causas de enfermedades profesionales. EUROSTAT, proyecto EODS

Nomenclaturas establecidas en normas legales de prevención de riesgos laborales. Ejemplo: ruido, amianto, cancerígenos, agentes biológicos, etc.

Clasificaciones utilizadas en encuestas normalizadas de salud y de condiciones de trabajo

Existen experiencias y buenas prácticas en este tema en algunos países que pueden ser aplicables al ámbito de la vigilancia epidemiológica en el lugar de trabajo. En Francia, los servicios de prevención en colaboración con otros organismos responsables de seguridad y salud en el trabajo han desarrollado un catálogo de tesauros armonizados para la utilización en medicina del trabajo (disponible en <http://www.cisme.org/article/195/Decouvrir-les-thesaurus-harmonises.aspx>).



## 7.3 Tercer paso. Análisis de datos e interpretación de resultados

### 7.3.1 Medición en epidemiología

Un primer elemento en el análisis epidemiológico es el concepto de variable y el de medida.

Por variable se entiende cualquier característica, condición o atributo susceptible de ser medido, usando alguna escala de medición conocida y que puede tomar diferente valor cada vez que es medida por el observador.

En la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores las variables serán cada uno de los atributos de los daños a la salud o de las condiciones de trabajo que se vayan a vigilar.

Cada una de las variables se medirá utilizando una escala de medida. La escala es el conjunto de posibles valores que puede tomar esa variable. Según la escala de medición, las variables se clasifican en continuas o discretas. También se pueden clasificar en cuantitativas y cualitativas según si pueden expresarse con un valor numérico o no.

#### VARIABLES CONTINUAS

Pueden tomar un número muy grande -infinito- de valores entre dos valores dados: Ejemplo: peso, talla, temperatura, concentración de un tóxico en el ambiente o en sangre, tiempo de baja, etc.

También se denominan variables cuantitativas, porque expresan cantidad de algo.

La escala de medida de las variables continuas puede ser:

**Intervalo:** el valor numérico expresa la magnitud de la característica así como la distancia entre un valor y el siguiente. Sin embargo, no permite medir la magnitud absoluta del atributo ya que el valor cero es arbitrario y admite valores negativos. Ejemplo: temperatura.

**Razón:** similar al intervalo, pero existe un valor cero que expresa ausencia del atributo, independientemente de la unidad de medida. Por ejemplo, 0 centímetros es lo mismo que 0 pulgadas, 10 cms es el doble que 5 cms y la diferencia entre 5 y 10 cms es la misma que entre 1,968 y 3,937 pulgadas.

#### VARIABLES DISCRETAS

Solo pueden tomar ciertos valores entre dos valores dados. Según la escala de medida hay dos tipos:

**Nominales:** expresan categorías o clasificación, que no tiene un orden inherente; los valores o la variable son completamente arbitrarios y podrían ser reemplazados por cualquier otro sin afectar los resultados. Por ejemplo: grupo sanguíneo, sexo, nacionalidad, clase de CNAE, grupo de CNO, etc. También suelen denominarse variables categóricas. Cuando solo puede tomar



dos valores (ejemplo: sexo: hombre/mujer; estado salud: enfermo/sano; estatus de exposición: expuesto/no expuesto) se habla de variables dicotómicas. Ésta es una clase de variable muy utilizada en vigilancia epidemiológica.

**Ordinales:** los valores expresan un orden. Por ejemplo: nivel de estudios, nivel social, nivel de riesgo resultante de la evaluación, gravedad del accidente, grado de satisfacción laboral, grado de opacificación de radiografía de tórax, etc. Cada una de estas variables puede tomar diferentes valores según la escala de medida, pero todos ellos implican una gradación del valor.

Las variables discretas nominales y ordinales también se denominan variables cualitativas.

**Recuentos o conteos:** aunque desde un punto de vista teórico se incluyen entre las variables discretas, el resultado es un número que expresa cuántos casos, sucesos, personas, etc., por lo que se las considera variables cuantitativas. Ejemplo: número de accidentes, número de casos de una enfermedad, número de picos de ruido. Son muy habituales y utilizadas en vigilancia epidemiológica.

El tipo de variables y de escala de medida es importante porque va a determinar el tipo de estadísticos y de análisis a realizar.

A partir de estos dos elementos básicos se pueden construir las medidas epidemiológicas de frecuencia y de comparación de frecuencias que van ser los indicadores objetivos en vigilancia.

## Medidas de Frecuencia

Una manera elemental de medir los problemas de salud en un colectivo es contar el número de personas que presentan la variable de salud que se está estudiando. Pero hay que tener en cuenta que dicha medida no dice nada de la salud de la población si no se relaciona con el tamaño de ésta y con el periodo de tiempo en el que fueron cuantificados los datos. Por este motivo en epidemiología se utilizan fracciones que relacionan el número de casos con el tamaño de la población y el periodo de tiempo. Un ejemplo tomado y adaptado de Maizlish NA<sup>3</sup> ilustra muy bien este problema.

<<La epidemiología ocupacional intenta dar respuesta a la pregunta de cómo los riesgos del trabajo alteran la frecuencia y la tendencia de las enfermedades, lesiones y mortalidad de los trabajadores. Éstas son las preguntas habituales acerca de a quién, cómo, dónde, cuándo, y por qué sucede un suceso. Ésto se puede preguntar tanto de forma individual como de manera colectiva. De modo individual, estas preguntas pueden ser respondidas mediante un informe como el siguiente:

*La trabajadora I.B. sufrió el 10 de abril un accidente por atrapamiento de dedos de mano derecha en la máquina envolvente de palés cuando realizaba empaquetado de conservas en la sección de Empaquetado y Acabado.*

A nivel colectivo de todos los trabajadores de la empresa tenemos que:

*En el año 2012, se produjeron 20 accidentes entre las 200 personas en plantilla, es decir 10 accidentes por cada 100 trabajadores. Las mujeres eran 40 de los 100 trabajadores y tuvieron una tasa de accidentes más alta que los hombres: 17 por 100 frente a 5 por 100. La sección con más accidentes fue la de Preparación y Envasado de conservas (40% de los accidentes, con una tasa de 8 por cada 100.) Sin embargo, la sección con mayor tasa de accidentes fue la de Empaquetado y Acabado, con una tasa de 2/10 o 20 por cada 100. Tras investigar toda la serie de accidentes de la sección de Empaquetado por el servicio de prevención y los delegados de prevención, la causa más frecuente de accidentes en esa sección (75% de los accidentes) era el mal funcionamiento de la máquina envolvente.*

En este ejemplo se puede ver que trabajar en la sección de Empaquetado y Acabado aumenta al doble la frecuencia de accidentes respecto a la tasa global de la empresa. Además, la frecuencia de accidentes difiere según el género, con una tasa en las mujeres tres veces y media más alta que en los hombres. Al revisar el informe individual del accidente no era visible que la trabajadora I.B. que trabajaba en la sección de Empaquetado y Acabado era miembro de dos grupos de riesgo incrementado de accidentalidad>>.

Básicamente, existen dos formas de medir un fenómeno de enfermedad o de condiciones de trabajo según el tiempo:

- Contar los individuos que en un momento determinado tienen una condición (estar enfermo, estar expuesto a un agente, etc.). Se está midiendo la prevalencia de la condición.
- Contar los individuos que cambian de condición o estatus en un periodo determinado de tiempo (pasan de estar sanos a enfermos o de estar no expuestos a estar expuestos). En esta situación se está midiendo la incidencia del problema.

Los indicadores más sencillos son las *medidas de frecuencia* de un fenómeno. Pueden medirse como frecuencias absolutas (número de casos, de observaciones) o frecuencias relativas (proporciones, ratios o tasas). Habitualmente suelen utilizarse estas últimas. Además de estas medidas de frecuencia, también se puede hacer uso de medidas de asociación y de impacto que se explicarán posteriormente.

## 1. Incidencia

Se define como el número de casos nuevos de una enfermedad que se desarrollan en una población durante un periodo de tiempo determinado.

Hay dos tipos de medidas de incidencia: la incidencia acumulada o tasa de incidencia basada en personas a riesgo, y la densidad de incidencia o tasa de incidencia basada en las persona-tiempo a riesgo.



- **La incidencia acumulada (IA)** es la proporción de una población de individuos sanos, definida al comienzo, que desarrollan la enfermedad a lo largo de un periodo de tiempo concreto. Se calcula según:

$$IA = \frac{\text{Nº de casos nuevos en el periodo de tiempo estudiado}}{\text{Nº total de personas a riesgo al inicio del periodo de tiempo estudiado}}$$

La incidencia acumulada es una proporción y puede ser interpretada en términos de probabilidad: la probabilidad de desarrollar un fenómeno en un periodo de tiempo. También se interpreta como una medida de riesgo.

El total de personas a riesgo del denominador, como se ha señalado en el apartado <<Tarea 9. Población trabajadora>>, es la suma de personas que están trabajando al inicio del periodo de estudio. Si el periodo es, por ejemplo, un año, y la plantilla varía a lo largo de ese periodo, la incidencia acumulada no es una buena estimación del riesgo, porque necesita que la población sea fija o estable. La incidencia acumulada es una buena medida de frecuencia para poblaciones fijas. Por ejemplo: se estudia la incidencia de tuberculosis entre los años 2005 y 2010 en el personal de enfermería de Osakidetza en Bizkaia. Supongamos que el personal de enfermería en 2005 eran 4.000 personas y que en los 6 años se han producido 24 nuevos casos de tuberculosis. La  $IA = 24/4000 = 0,006$ , es decir, el 0,6% del personal de enfermería de Osakidetza en Bizkaia se infectó y desarrolló una tuberculosis por primera vez.

El término de *índice de incidencia* utilizado en las estadísticas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales es una incidencia acumulada.

- La estimación más precisa es la que utiliza toda la información disponible. Es la denominada **tasa de incidencia o densidad de incidencia (DI)**. Se calcula como el cociente entre el número de casos nuevos de una enfermedad ocurridos durante el periodo de seguimiento y la suma de todos los tiempos individuales de observación:

$$TI \text{ o } DI: \frac{\text{Nº de casos nuevos en el periodo de tiempo estudiado}}{\text{Nº de personas} - \text{tiempo a riesgo en el periodo de tiempo estudiado}}$$

La densidad de incidencia no es una proporción. En este caso, el denominador es la suma de tiempo que cada persona está en riesgo de que le suceda el fenómeno a medir, durante el periodo de tiempo estudiado. Como se ha indicado en el apartado de la población trabajadora, equivale a la suma de horas trabajadas por cada miembro de la plantilla en el periodo a estudiar, contabilizando las horas trabajadas hasta el momento que sucede el fenómeno. Por ejemplo: si se mide la incidencia de afonías entre personal docente en

un año, en el numerador se cuentan todos los nuevos casos de afonías diagnosticados por primera vez en el curso del año y el denominador será la suma de horas o de días trabajados por cada persona libre de afonía al inicio del año en la población docente, contabilizando en las personas que debuten con afonía sólo las horas o días trabajados hasta el diagnóstico del trastorno.

La elección de una de las medidas de incidencia (incidencia acumulada o densidad de incidencia) dependerá, además del objetivo que se persiga, de las características de la enfermedad que se pretende estudiar. Así, la incidencia acumulada se utilizará generalmente cuando la enfermedad tenga un periodo de latencia corto, recurriéndose a la densidad de incidencia en el caso de enfermedades crónicas y con un periodo de latencia mayor.

El término *índice de frecuencia* utilizado en las estadísticas laborales es una densidad de incidencia porque incorpora en el denominador las horas trabajadas por cada trabajador.

## 2. Prevalencia

Es una proporción que indica el número de casos (tanto antiguos como nuevos) de una determinada enfermedad o condición que existen en un colectivo en un determinado momento. Es la medida más elemental de frecuencia de una enfermedad o cualquier otra circunstancia. Un indicador estático que se refiere a un momento o periodo concreto.

Por sí misma, esta medida no tiene utilidad para determinar la importancia de cualquier problema que afecta a la salud, el cual hace falta siempre referenciar al tamaño poblacional y al periodo de tiempo en el que éstos se identificaron.

La prevalencia se calcula del siguiente modo:

Prevalencia = número de individuos que tienen la enfermedad en un periodo de tiempo/ número de individuos de la población en ese tiempo.

$$P = \frac{\text{Nº de personas con la enfermedad o la condición a estudiar en un momento dado}}{\text{Total de la población en ese momento}}$$

Entre los distintos tipos de diseños o estudios en epidemiología están los estudios transversales o de prevalencia. Se denominan así porque se estudia a un grupo en un momento concreto del tiempo (como un corte transversal) y se mide la prevalencia de la enfermedad o del fenómeno en ese momento, en relación con los determinantes estudiados.

La prevalencia puede ser puntual cuando representa la medición en un momento concreto (una instantánea del problema) o puede ser una **prevalencia de periodo** cuando corresponde a una proporción de personas que han presentado una enfermedad o una determinada condición durante un periodo de tiempo.



En la figura 5 se muestra un ejemplo del cálculo de las tres medidas de frecuencia.

Plantilla	Meses del año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Empleado 1			😊	😊	😊	😊	😊	😊	😞	😊	😊	😞
Empleada 2	😊	😊		😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Empleada 3	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😊	😊	😊			
Empleado 4	😊	😊	😊	😊		😊	😊		😊	😊	😊	
Empleada 5					😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Empleado 6	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Empleado 7		😊	😊	😊			😊	😞	😊	😊	😞	😊
Empleado 8	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊	😊	
Empleada 9	😊		😊	😊	😊	😊	😊					
Empleado 10	😊	😊	😊	😞	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊

- 😊 = Trabajador/a de alta en el mes y trabaja todo el mes (160 hs)
- 😞 = Lumbalgia (ocurre inicio mes)
- 😞 = Lesión ocular (ocurre inicio mes)

Figura 5. Medidas de frecuencia de lumbalgia por sobreesfuerzo en una empresa en un año.

**Prevalencia** de lumbalgia el 4º mes:  $2/9$  (22%); 12º mes =  $1/6$  (17%).

**Incidencia acumulada (IA)** en el año. Se han producido 5 casos con un primer episodio de lumbalgia. El trabajador 1 se lesiona el mes 9, se recupera y recae el mes 12. La trabajadora 3 tiene dos episodios seguidos. La plantilla no ha sido estable en el año. Ha habido 10 trabajadores en la empresa a lo largo del año, pero solo coincidieron los diez en el 7º mes. Al inicio del año solo había 7 trabajadores y al final 6. Si se utiliza como denominador la plantilla al inicio del año se sobreestimaré la incidencia de lumbalgias. Es más correcto tomar el promedio de plantilla a lo largo de los 12 meses (8 personas).  $IA = 5/8$  (62 por 100).

**Densidad de Incidencia (DI).** Se producen 5 nuevos casos de lumbalgia. El total de horas trabajadas en el año por las 10 personas fue de 9.760 hs, o 61 meses o 5,08 años:

$DI = 5 / 5,08 \text{ personas-año} = 0,98 \text{ casos por cada persona-año (98 por 100 personas-año)}$ .

La tasa de incidencia acumulada es de 62 casos por cada 100 trabajadores. Sin embargo, la densidad de incidencia muestra que en la empresa se producen 98 primeros episodios de lumbalgia por cada 100 trabajadores-año. La diferencia es considerable. La medida de la densidad de incidencia es mucho más precisa y válida en este caso, porque incorpora el tiempo a riesgo de cada trabajador de la empresa. Más que mostrar la proporción de trabajadores que desarrollan lumbalgia, la tasa de incidencia basada en personas-tiempo (DI) muestra la velocidad con que se cambia del estado sano a tener lumbalgia en esa empresa en un determinado periodo de tiempo.

### Otras medidas de frecuencia

**3. Odds:** Es la razón entre una proporción y su complementaria. También se denomina ventaja o desigualdad. Expresa cuánto más probable es la ocurrencia de un fenómeno en relación con que no ocurra. Toma valores entre cero e infinito. Es más utilizada cuando se comparan entre sí mediante *Razón de Odds* (Odds ratio).

$$Odds = \frac{p}{1 - p}$$

**4. Tasa de Ataque:** Es la proporción de casos que se producen en una población cerrada y en un tiempo muy delimitado. Es una incidencia acumulada. Se utiliza este término en el estudio de brotes o agregados epidémicos.

**5. Tasa de letalidad:** Es la proporción de muertes que ocurren entre los enfermos.

### Medidas de Comparación de frecuencia

En la práctica diaria de la vigilancia epidemiológica en el trabajo se nos van a plantear varias cuestiones que tienen que ver con la comparación de frecuencias de morbilidad, exposición, mortalidad entre grupos o en el tiempo.

Algunas de esas cuestiones son:

- ¿Cómo comparar las cifras y tasas de un problema de salud de este año con las de años anteriores? ¿Cómo estimar la tendencia?
- ¿Cómo realizar comparaciones con otros grupos de trabajadores u otras empresas de referencia?



- ¿Existe un exceso de casos, un agrupamiento inusual de casos en la empresa?  
¿Cómo puedo saberlo?

Todas estas cuestiones van a requerir realizar comparación de medidas de frecuencia, lo que también se denomina estimar el efecto de una variable (tiempo, exposición, determinantes biológicos, sociales, económicos...) en la aparición de la enfermedad. Por ello también se llaman medidas de efecto o medidas de asociación.

Hay un concepto clave para comprender las medidas de comparación epidemiológicas. Para poder estimar el efecto que tiene una exposición (por ejemplo, a un agente tóxico) en una enfermedad, se necesitaría conocer la parte de la tasa de incidencia en el grupo expuesto que no se debe a la exposición. Para ello se debería restar la tasa de incidencia que hubiera tenido esa misma población expuesta en el caso de no haber estado expuesta. Pero esto, no es posible medirlo. Es el problema contrafactual de la investigación epidemiológica.<sup>14</sup> Lo que se hace en la realidad es una aproximación, comparando el grupo expuesto con otro grupo lo más similar al de expuestos en todo menos en que no han estado expuestos. El grado en que se consiga esta aproximación es lo que marca la calidad y validez de cualquier estudio en epidemiología. Si se puede asumir que dos grupos son iguales en todo menos en la exposición, la diferencia de sus tasas de incidencia se puede atribuir a la exposición.

Las medidas de comparación o asociación pueden construirse como diferencia absoluta entre las medidas de frecuencia de los grupos a comparar o como medidas relativas o de cociente (razón).

## I. Medidas de comparación relativas o de razón.

### 1. Riesgo Relativo. Razón de Incidencias

Se va a comparar la tasa de incidencia acumulada (IA) entre dos grupos que difieren en una característica. Esa característica puede ser la exposición a una condición. La medida de comparación es el riesgo relativo (RR). La forma general de cálculo es:

Cuadro 1. Riesgo relativo

	Casos	No casos	
Expuestos	a	c	$N_1$
No expuestos	b	d	$N_0$
	$M_1$	$M_0$	<b>T</b>

$$\text{Incidencia grupo expuestos} = I_1 = \frac{a}{N_1}$$

$$\text{Incidencia grupo No expuestos} = I_0 = \frac{b}{N_0}$$

$$RR = \frac{I_1}{I_0} = \frac{a/N_1}{b/N_0}$$



Cuadro 2. Ejemplo: Incidencia de síndrome de edificio enfermo en trabajadores de dos secciones de una empresa con dos sistemas de ventilación diferentes (datos supuestos). Datos tras seguimiento durante el último año.

Empresa	Casos	No casos	
Sección A	12	48	60
Sección B	3	42	45
<b>Todos</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>105</b>

$$RR = \frac{12/60}{3/45} = 3$$

En esta empresa, la incidencia global de síntomas de edificio enfermo (SDE) en el último año fue de  $15/105 = 14\%$  de los trabajadores. Sin embargo, en la sección A, se afectaron el  $20\%$  (tasa de incidencia  $12/60 = 20\%$ ), mientras que en la sección B la tasa de incidencia fue  $3/45 = 6,6\%$ . El RR fue 3, es decir, la incidencia fue tres veces superior en la sección A que en la B. Otra forma de expresarlo es que en la sección A se produjo un  $200\%$  más de riesgo de síntomas de edificio enfermo que en la sección B. Esta forma de expresarlo se denomina efecto relativo.

Si en lugar de comparar tasas de incidencia acumulada se comparan tasas de incidencia personas-tiempo, el cálculo es el mismo. Lo que varía son los denominadores de las tasas que, en lugar de ser recuentos de personas o unidades observables, son personas-tiempo.

El riesgo relativo o razón de tasas es una medida que indica la magnitud o fuerza de la asociación entre un determinante o exposición y el problema de salud. Por esto es una medida muy sólida para el estudio de las relaciones causa-efecto entre exposición y enfermedad. Cuanto mayor sea el valor del riesgo relativo hay más probabilidad de que la asociación entre la exposición y el efecto estudiado pueda ser causal. El riesgo relativo toma valores entre cero e infinito, carece de unidades y el valor 1 es el valor nulo. Un  $RR > 1$  indica mayor frecuencia de enfermedad en el grupo expuesto que en no expuesto. Valores menores de 1 indican lo contrario.

También se pueden comparar prevalencias mediante la **Razón de Prevalencias (RP)**. En este caso lo que varía es el diseño del estudio, es decir, el modo de estudiar el problema.

Seguimos el mismo ejemplo del supuesto anterior. El servicio de prevención está preocupado por diferentes consultas de trabajadores aquejados de síntomas compatibles con el edificio enfermo. En lugar de esperar todo un año observando y contando los casos que aparecen en las dos secciones, decide elaborar un cuestionario de síntomas y de condiciones de trabajo y pasarlo a los trabajadores de las dos secciones en la siguiente semana.



Al final de la semana tiene estos resultados:

Cuadro 3. Ejemplo: Prevalencia de síntomas de edificio enfermo en trabajadores de dos secciones de una empresa con dos sistemas de ventilación diferentes (datos supuestos). Estudio por cuestionario en la 1ª semana de mayo.

Empresa	Casos	No casos	
Sección A	4	56	60
Sección B	2	43	45
<b>Todos</b>	<b>6</b>	<b>89</b>	<b>95</b>

$$RP = \frac{4/60}{2/45} = 1,5$$

La forma de cálculo de la razón de prevalencias es la misma que para el riesgo relativo o razón de tasas. La diferencia radica en el método en que se está estudiando el problema del síndrome del edificio enfermo. En el primer escenario es un estudio de seguimiento de todos los trabajadores de las dos secciones y se registra cada caso incidente. Se pueden calcular tasas de incidencia y se puede utilizar como medida de comparación el riesgo relativo o razón de tasas. En el segundo escenario, el servicio de prevención ha realizado un estudio transversal para obtener un retrato del síndrome de edificio enfermo en un momento puntual del año (la 1ª semana de mayo). Registra los casos existentes de síndrome de edificio enfermo, casos prevalentes en los trabajadores de cada sección en esa fecha. Estas diferencias de la estrategia de estudio (sin considerar otras diferencias del seguimiento, diagnóstico, etc.) conducen a dos resultados claramente diferentes. La razón de prevalencias está subestimando el verdadero riesgo de padecer un síndrome de edificio enfermo en la empresa, pero sobre todo en la sección A.

## 2. Odds Ratio (OR). Razón de Odds o de Ventajas

Otra medida de asociación muy utilizada para comparar grupos de los que conocemos la exposición y el problema de salud es la Odds ratio. Está basada en la razón de las Odds de exposición o de enfermedad en cada grupo.

Cuadro 4. Odds Ratio

	Casos	No casos	
Expuestos	a	c	$N_1$
No expuestos	b	d	$N_0$
	$M_1$	$M_0$	<b>T</b>

$$\text{Odd exposición en los Casos} = \frac{\text{Probabilidad de estar expuesto}}{\text{Probabilidad de no estar expuesto}} = \frac{a/a+b}{b/a+b} = \frac{a}{b}$$

$$\text{Odd exposición en los No Casos} = \frac{\text{Probabilidad de estar expuesto}}{\text{Probabilidad de no estar expuesto}} = \frac{c/c+d}{d/c+d} = \frac{c}{d}$$

$$OR (\text{Razón Odds}) = \frac{a/b}{c/d} = \frac{a * d}{b * c}$$

La Odds ratio es la medida de comparación idónea para los estudios de casos y controles. Son aquellos en los que no es posible contar todos los individuos de la población a estudiar. El diseño parte de casos y no casos (controles) en los que se estudia el estatus de exposición, clasificando los casos y los controles como expuestos y no expuestos. En este diseño, no se conoce la totalidad de los expuestos y no expuestos y no es posible el cálculo de la incidencia en cada grupo.

La Odds ratio tiene las mismas propiedades y la misma interpretación que el riesgo relativo. Valores superiores a 1 indican que el trastorno de salud ocurre con mayor frecuencia en los expuestos que en los no expuestos. Valores menores de 1 indican lo contrario.

La Odds ratio también se puede calcular en los estudios transversales, pero no va ser equivalente a la que se calcule en un estudio de casos y controles. Su interpretación tiene que tener en cuenta las características del estudio transversal.

¿Está relacionado el riesgo relativo y la Odds ratio? Se han visto las fórmulas de cálculo de cada uno de ellos. En el ejemplo del cuadro 2, el RR = 3 y el OR = 3,5. El valor de la OR es próximo al RR pero no es igual. La razón está en la tasa bruta de enfermedad. La OR tiene valores muy similares al RR cuando la tasa cruda de enfermedad en estudio es inferior al 5% (=0,05). Cuanto más aumenta la tasa cruda o global de la enfermedad, más se separa el valor de la OR del verdadero RR. Esto se puede ver en el ejemplo: la tasa cruda de síndrome del edificio enfermo en la empresa era =0,14 o 14%.

En los casos en que no se pueda o no sea procedente realizar un estudio que permita obtener directamente el riesgo relativo o razón de tasas y sea más idóneo realizar un estudio de casos y controles, la Odds ratio será un estimador insesgado del verdadero riesgo relativo si se cumplen varias condiciones en el diseño.<sup>15</sup>

### **3. Razón de Mortalidad Proporcional (RMP)**

Esta medida es frecuentemente utilizada en el estudio de la mortalidad de una población de trabajadores como una alternativa a la comparación de las tasas de mortalidad que no pueden ser calculadas. Esto sucede cuando no es posible identificar a los individuos de esa población, pero se dispone de las causas de muerte de esas personas.



Cuadro 5. Esquema de datos y fórmula de cálculo de la RMP.

Nº de muertes por causa	Población estudio	Población comparación (referencia)
Causa interés (ej. Tumores)	a	b
Resto de causas	c	d
Mortalidad proporcional	a / (a+c)	b / (b+d)

$$RMP = \frac{a/(a+c)}{b/(b+d)} = \frac{a}{(a+c) * \frac{b}{(b+d)}} = \frac{\text{Muertes observadas causa interés}}{\text{Muertes esperadas causa interés}}$$

La razón de mortalidad proporcional no es un equivalente al riesgo relativo porque no mide riesgos. Esta es su principal limitación cuando se utiliza esta medida para estudiar asociaciones entre mortalidad y riesgos laborales. Una alternativa que salva las limitaciones de la razón de mortalidad proporcional es la ORM – Odds ratio de mortalidad – (MOR en inglés). Fue propuesta por Miettinen y Wang en 1981 y está sencillamente descrita por Hernberg.<sup>16</sup>

## II. Medidas de comparación absolutas. Diferencia de riesgos. Riesgo atribuible. Medidas de impacto potencial

Una forma de comparar la incidencia de enfermedad entre dos grupos (a los que se denomina expuesto y no expuesto al factor de riesgo o condición que se compara) es restando las incidencias. La diferencia de tasas de incidencia es una medida del efecto absoluto atribuible al factor de riesgo y se le denomina **riesgo atribuible**.

$$RA = I_1 - I_0$$

En el ejemplo del cuadro 2,  $RA = (12/60 - 3/45) = 0,133 = 13,3\%$ . La interpretación del riesgo atribuible es que si los dos grupos que se comparan son similares excepto en el factor de riesgo, la exposición al factor de riesgo es responsable de ese número de casos.

El riesgo atribuible tiene unidades de medida. Serán las mismas de las tasas que se restan. Si son tasas de densidad de incidencia o personas-tiempo, serán casos por personas-tiempo. Si son incidencia acumulada, será proporción de casos sin unidades de medida.

En la práctica es mucho más utilizado el **Porcentaje de Riesgo Atribuible (%RA)** en los expuestos; que no es más que relacionar el efecto absoluto respecto al efecto en el grupo

expuesto. El porcentaje de riesgo atribuible también se conoce como Fracción atribuible en los expuestos.

$$\%RA_{exp} = \frac{I_1 - I_0}{I_1} * 100 = \frac{RA}{I_1} * 100$$

En los casos en que no se dispone de las tasas de incidencia en los grupos expuesto y no expuesto pero sí se dispone del riesgo relativo, el %RA en los expuestos se calcula según la fórmula:

$$\% RA_{exp} = \frac{(RR - 1)}{RR} * 100$$

El %RA<sub>exp</sub> expresa el porcentaje de casos en el grupo expuesto que son atribuibles al factor en estudio.

La ventaja de esta forma de calcular el porcentaje de riesgo atribuible es que se puede utilizar en estudios casos-controles en los que se calculan Odds ratio en lugar de riesgo relativo.

Se reemplaza en la fórmula riesgo relativo por Odds ratio:

$$\% RA_{exp} = \frac{(OR - 1)}{OR} * 100$$

Las medidas de comparación absolutas son muy útiles en salud laboral porque ilustran acerca del exceso de casos debidos a una exposición, una condición de riesgo y, por lo tanto, el número de casos que pueden ser evitables o prevenibles si se corrige o elimina la condición de riesgo. Siguiendo en el ejemplo anterior:

*Cuadro 6. Ejemplo: Incidencia de síndrome de edificio enfermo en trabajadores de dos secciones de una empresa con dos sistemas de ventilación diferentes (datos supuestos). Datos tras seguimiento durante el último año.*

Empresa	Casos	No casos	
Sección A	12	48	60
Sección B	3	42	45
Todos	15	90	105

$I_1 = 12/60 = 0,2$        $I_0 = 3/ 45= 0,066$

$\%RA_{exp} = (I_1 - I_0)/ I_1 = (0,2-0,066)/0,2 = 0,66$

$\%RA_{exp} = (RR-1)/RR = (3-1)/3 = 0,66$



Interpretación: si el sistema de ventilación de la sección A está en el origen de los síntomas del síndrome de edificio enfermo, el 66% de los casos de síndrome de edificio enfermo de los trabajadores de la sección A son atribuibles al sistema de ventilación que hay en la sección y, por lo tanto, son evitables si se corrige el sistema.

Exceso de casos en expuestos = número de personas en población a riesgo \* RA = 60 \* 0,133 = 8 casos.

Otra forma de calcular el exceso de casos expuestos = casos observados – casos esperados.

Casos esperados = número de personas en grupo expuesto \* tasa de incidencia en grupo no expuesto.

Exceso de casos en expuestos = 12 – (60 \* 0,0666) = 8 casos.

**Riesgo atribuible en la población.** Además de calcular el riesgo atribuible en los expuestos, en salud laboral tiene interés calcular la proporción de riesgo atribuible en toda la población (%RAP o fracción atribuible en la población). El % RAP indica el porcentaje de casos que pueden ser prevenidos en toda la población si se elimina o controla el factor de exposición. Para este cálculo es necesario conocer la proporción de la población expuesta al factor ( $P_e$ ) y el riesgo relativo debido al factor.

$$\%RAP = \frac{P_e * (RR - 1)}{P_e * (RR - 1) + 1}$$

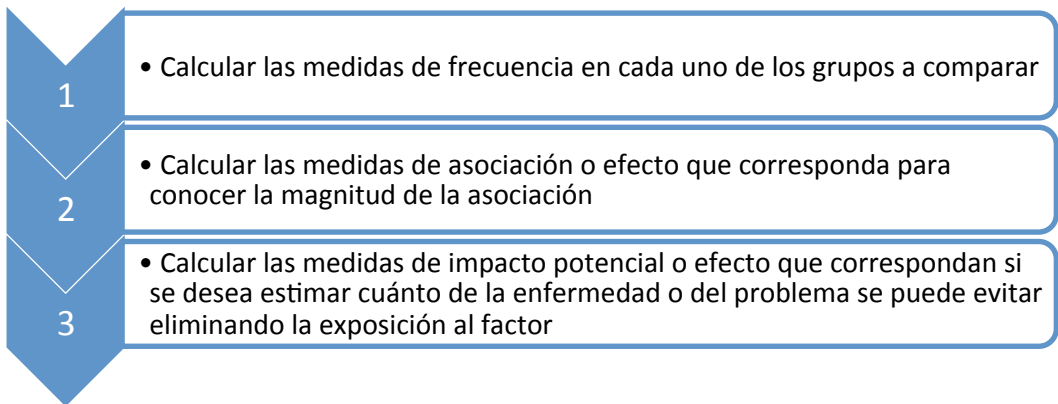
### Análisis de datos epidemiológicos

En el apartado anterior, como en otros sucesivos, se muestra el método de cálculo de algunas medidas de interés y utilidad en vigilancia colectiva. Sin embargo queda fuera del objetivo y del alcance de esta guía el abordar los métodos de análisis de datos epidemiológicos. Una síntesis sencilla puede encontrarse en:

Método Epidemiológico. Capítulo V. Análisis de datos epidemiológicos. Damián J, Aragonés N. ENS. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2009 [http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843\\_Manual\\_epidemiologico\\_ultimo\\_23-01-10.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843_Manual_epidemiologico_ultimo_23-01-10.pdf).

Las personas interesadas en una descripción más completa y avanzada de los métodos cuantitativos pueden consultarlos en los diferentes textos de epidemiología.

**Resumen del proceso de medidas de comparación. El proceso simplificado a seguir será:**



### **7.3.2 Interpretación de los resultados de vigilancia epidemiológica. Precisión y validez**

Una cuestión que concierne a todas las medidas epidemiológicas que se calculan es tener una garantía o certidumbre de si el valor de la medida que se obtiene acerca del problema de salud o de exposición laboral (proporción, tasa, riesgo relativo, etc.) es el valor real o verdadero. También las medidas epidemiológicas que va a generar el dispositivo de vigilancia colectiva del servicio de prevención persiguen estimar con la mayor exactitud el verdadero valor de un problema. Sin embargo, los valores de esas medidas epidemiológicas pueden separarse del valor real debido a dos tipos de error: error aleatorio y error sistemático.

Precisión y validez son dos conceptos básicos en la medición epidemiológica y que es necesario controlar para interpretar adecuadamente los resultados.

La precisión o fiabilidad tiene que ver con el error aleatorio o debido al azar, mientras que la validez depende del error sistemático o sesgo.

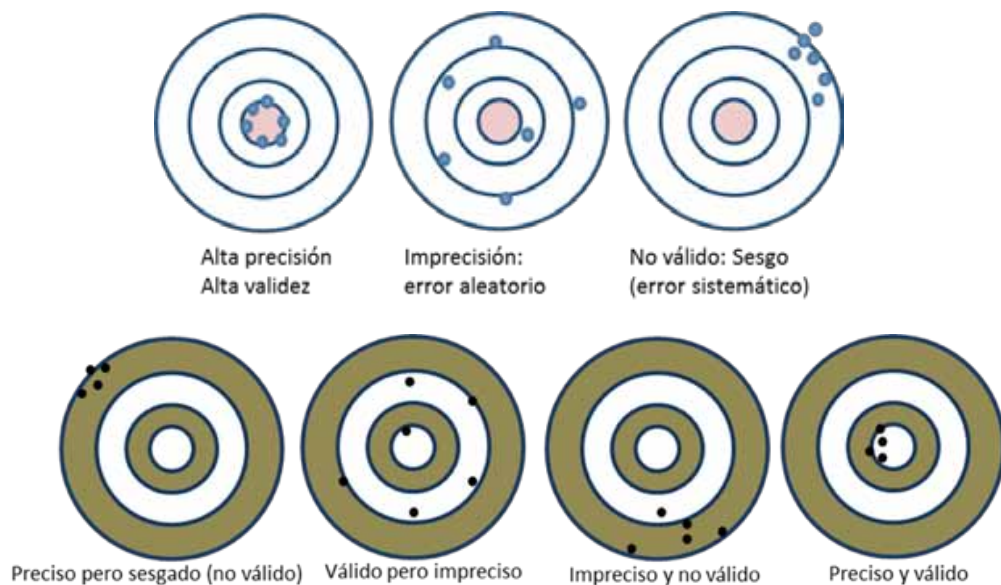


Figura 6. Precisión y validez

## Precisión o fiabilidad

El error aleatorio (azar) está causado por la variabilidad natural en la población de los parámetros que se desean medir. También las mediciones de salud o exposición en los trabajadores tienen esta variabilidad. Debido a que las mediciones no se realizarán sobre toda la población de trabajadores, sino sobre una parte de ese colectivo (muestra), no se obtendrá siempre el mismo valor, sino un rango de valores si se repitiera muchas veces la medición. Ese rango de valores es la variabilidad muestral. La cuestión es, por ejemplo, si cuando comparamos las tasas de dos grupos y observamos que son diferentes ¿es esa diferencia debida al azar (error aleatorio) o puede ser debida a alguna condición que los hace diferentes?

La forma habitual de disminuir el error aleatorio es aumentando el tamaño de la población, ya que el error aleatorio depende del número de individuos en la muestra. La forma de estimar la precisión de las mediciones y de comprobar si el error aleatorio puede ser el motivo de la diferencia es a través de:

- ✓ Test de contraste de hipótesis:

Realizan un test de significación estadística y cuantifican el grado en que la variabilidad muestral puede explicar el resultado observado. Todos los test proporcionan



una probabilidad (ejemplo,  $p=0,012$ ). El valor de  $p$  del test estadístico depende de la magnitud de la diferencia entre los grupos o de la fuerza de la asociación y del tamaño del grupo de estudio. Siguiendo con el supuesto de comparación de tasas entre dos grupos, el valor  $p$  expresa la probabilidad de observar por azar un valor de diferencia entre las tasas igual o superior al que se ha obtenido, asumiendo que es cierta la hipótesis de que las dos tasas son iguales (hipótesis nula). Es frecuente que este valor de probabilidad  $p$  se fije por consenso en  $p \leq 5\%$  o  $p \leq 10\%$ .

#### ✓ Intervalo de confianza de la medida (IC):

Es una forma mejor de evaluar el rol del azar en el resultado. El intervalo de confianza proporciona el rango de valores en el que se encuentra el verdadero valor del parámetro medido con un cierto grado de certidumbre. El intervalo de confianza se calcula para un grado de certidumbre (90%, 95%). Por ejemplo, si decimos que la proporción de cáncer de vejiga en trabajadores de una industria de colorantes es 2 veces más frecuente que en una industria de alimentación, nos está diciendo algo, pero nos informa más si decimos que esa proporción está entre 1,3 y 2,8 veces en 95 de cada 100 veces que estudiemos este efecto. El intervalo de confianza informa de la cantidad de variabilidad de la medida y del efecto del tamaño de la muestra o colectivo en el que se ha estudiado.

Cuestiones importantes al interpretar los test de significación estadística:

- El valor de  $p$  no es un criterio de separación de lo que es debido y lo que no es debido al azar, sino una guía de la verosimilitud de que el azar sea la explicación de lo observado.
- La significación estadística de una asociación, por ejemplo entre una exposición y una enfermedad, debe distinguirse de la cuestión del significado clínico o biológico.
- En grandes recogidas de datos de numerosas variables, a mayor número de variables testadas, mayor probabilidad de encontrar diferencias significativas exclusivamente debidas al azar.

## Validez

La segunda fuente de error en una medición epidemiológica es la existencia de sesgos. El sesgo es un error sistemático en los datos que afecta a la validez, ya que produce una estimación incorrecta del verdadero valor que se intenta medir. El error sistemático siempre produce un valor de la medida desviado del valor real y no se reduce aumentando el tamaño del grupo de estudio.

La validez es la ausencia de error sistemático y tiene dos componentes: validez interna y validez externa.



La *validez interna* se refiere a la capacidad de inferir los resultados de las medidas obtenidas en el grupo de trabajadores estudiados a la población de trabajadores base (conjunto de trabajadores/as de donde proceden las personas incluidas en el estudio o vigilancia). Ejemplo: si medimos la tasa de incidencia de estrés en las trabajadoras que trabajan a turnos en un centro hospitalario, el resultado tendrá validez interna si puede ser extrapolado al conjunto de trabajadoras a turnos de centros hospitalarios.

La *validez externa* es la capacidad de generalizar los resultados desde el grupo de personas estudiadas a cualquier grupo.

Las principales amenazas que afectan a la validez interna de los resultados son los sesgos o errores sistemáticos y la confusión:

**1. Sesgo de selección.** Es un error introducido porque la población estudiada no representa a la población diana o de interés. Se produce a causa de los criterios con los que se elige a las personas estudiadas y, también, a los factores que influyen y condicionan la participación en la población estudiada.<sup>17</sup> Un ejemplo conocido son las tasas de accidentalidad en el trabajo o de enfermedad relacionada con el trabajo. Si se calculan en base a los accidentes legalmente declarados, hay un sesgo de selección, porque se están excluyendo los accidentes debidos al trabajo en personas no incluidas en la protección de Seguridad Social por contingencia profesional.

El sesgo de selección no se puede controlar en el análisis de los datos sino que hay que hacerlo en el proceso de diseño y ejecución de la vigilancia epidemiológica.

**2. Sesgo de información.** Se producen en la obtención de los datos de la población trabajadora objeto de vigilancia. Por ejemplo, la variación en la incidencia de enfermedad profesional de las empresas de un servicio de prevención puede deberse a una mejor o peor identificación de los casos en el tiempo. Esto puede estar relacionado con la práctica médica, con la entrada en vigor de una nueva normativa, con la implantación de un nuevo procedimiento de vigilancia, etc. Otra forma de error sistemático de información procede de los instrumentos de medida que se utilicen en vigilancia epidemiológica. Estos instrumentos nos van a permitir clasificar al conjunto de la población trabajadora bajo vigilancia en subgrupos según tengan o no tengan un atributo o condición. Estos instrumentos pueden ser la evaluación de riesgos, una encuesta sobre el terreno, un cuestionario auto cumplimentado, la información de expertos, etc. Los errores de clasificación que se producen si el instrumento de medida no es fiable van a introducir sesgos en los resultados. Por ejemplo: si clasificamos a los trabajadores en expuestos/no expuestos a electricidad estática en base a la evaluación de riesgos y realizamos la vigilancia de la salud buscando lesiones de atrofia en el tejido graso subcutáneo, los resultados serán válidos si, entre otros, garantizamos que no existe una mala clasificación

de las personas estudiadas debida a dos herramientas de medida: 1) la evaluación de riesgos, que identifica correctamente a los expuestos y a los no expuestos a electricidad estática; 2) la exploración médica que diferencia correctamente la atrofia del tejido normal.

Es frecuente la utilización de cuestionarios por los servicios de prevención para recoger información de los trabajadores. Para que el cuestionario sea válido debe cumplir varias características: <sup>10</sup> 1) ser fiable y medir sin error; 2) ser capaz de detectar cambios entre individuos y a través del tiempo; 3) ser sencillo, factible y aceptable; 4) ser adecuado para medir la condición que se desea medir; y 5) reflejar la teoría subyacente en el fenómeno o concepto que se quiere medir.

**3. Confusión.** Se produce por la mezcla de efectos entre la exposición, la enfermedad y uno o más factores asociados a la exposición y la enfermedad que se están estudiando. En el posterior apartado 8.4 <<d) Comparación de tasas y medidas de frecuencia, comparación de grupos>> se hará referencia a este sesgo. La confusión es una distorsión y se refiere a la posibilidad de que las diferencias observadas en los grupos sean debidas, parcial o totalmente, a diferencias entre los grupos en otras variables o factores que pueden afectar al riesgo de tener la enfermedad o el trastorno estudiado.

Las variables o factores que producen confusión se llaman variables confusoras o factores de confusión. La forma sencilla y clásica de definir a un factor de confusión (figura 7):

- Es un factor de riesgo para la enfermedad en estudio.
- En la población o grupo de personas que se está estudiando se correlaciona con la exposición, sin ser una consecuencia de la misma.

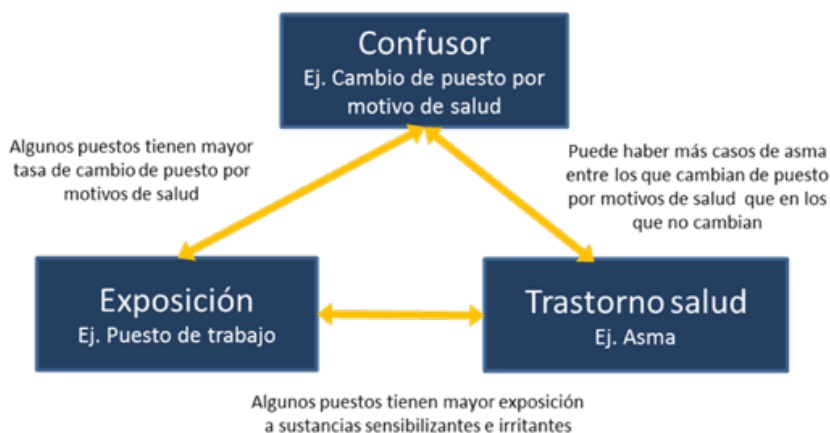


Figura 7. Esquema de efecto de confusión por una variable confusora



La forma de evitar o minimizar los sesgos de selección y de información es controlarlos en la fase de diseño y en los procedimientos de la vigilancia epidemiológica, ya que no se pueden controlar en el análisis de los datos. Por el contrario, el efecto de la confusión, si no se ha podido evitar en el diseño y en la obtención de la información, puede ser controlado en el análisis de los datos mediante diferentes técnicas. Una de ellas es la estandarización y se va a exponer posteriormente. Está fuera del alcance de esta guía el estudio de los métodos de control de los sesgos. Una descripción sencilla y útil de los sesgos en los estudios de salud laboral y de la manera de controlarlos se encuentra en el texto de Hernberg.<sup>16</sup>

### Sesgo del Efecto del Trabajador Sano

Los estudios que analizan en un colectivo de trabajadores la relación entre la exposición a un determinado agente o condición de riesgo y el impacto en su salud pueden estar afectados por el efecto del trabajador sano (ETS).

Clásicamente, el fenómeno del trabajador sano se ha presentado en los estudios que comparaban las tasas de mortalidad de una cohorte de trabajadores con las de la población general. En esos casos se observaba una menor mortalidad general en la población trabajadora debido a que las personas en mejor estado de salud son las que acceden a trabajar y a permanecer en el empleo, mientras que en la población contiene personas con peor condición de salud y mayor vulnerabilidad.<sup>16</sup> El efecto del trabajador sano también se observa en estudios de morbilidad y de esperanza de vida y no es privativo de los estudios de cohortes, sino que también se puede producir en estudios de casos y controles o transversales que consisten en una muestra de la experiencia de la cohorte a lo largo del tiempo.<sup>18</sup> La consecuencia del efecto del trabajador sano es que se subestime o incluso se oculte un real exceso de riesgo asociado a una exposición o actividad laboral.

El efecto del trabajador sano se puede considerar la resultante de tres componentes principales. El primer componente tiene que ver con el proceso de acceso al trabajo. Se produce una selección de los trabajadores en función de su condición de salud, de manera que las personas con peor estado de salud y de capacidad tienen menos oportunidad de incorporarse al trabajo. Se denomina a este componente el <<**efecto del trabajador contratado sano**>>. En algunos trabajos este proceso de selección puede ser más notable. Un segundo componente es el <<**efecto del trabajador superviviente sano**>>. Consiste en un continuo proceso de selección durante la vida laboral de los trabajadores debido a que los que permanecen empleados tienen un mejor estado de salud que los que abandonan prematuramente su vida laboral.<sup>19</sup> También puede ocurrir que los trabajadores con problemas de salud causados por el trabajo sean trasladados a puestos o tareas con menor exposición, provocando una infraestimación del riesgo. Este efecto del trabajador superviviente sano hay que tenerlo muy en cuenta en los estudios transversales de prevalencia que se realicen en el medio laboral.<sup>20</sup> El tercer componente es el <<**efecto por el tiempo desde incorporación al trabajo**>>. El estado de salud declina a lo largo del tiempo. Las personas con más tiempo trabajado también tienen una mayor exposición acumulada. Al analizar un problema de salud en relación con la exposición, las personas pertenecientes a los grupos de exposición acumulada más elevada pueden mostrar un mayor riesgo, aun cuando no exista una relación entre exposición y efecto.

Como se ha comentado, el efecto del trabajador sano es un sesgo a tener especialmente en cuenta en estudios epidemiológicos de seguimiento de cohortes o de muestras de la cohorte cuando se utiliza la población general como grupo de comparación o de no expuestos. Sin embargo, en vigilancia epidemiológica es frecuente la realización de análisis trasversales de colectivos de trabajadores y estos estudios son susceptibles de estar afectados por el efecto del trabajador sano. Así, los estudios de problemas de salud como asma o trastornos musculoesqueléticos son propensos al sesgo del trabajador superviviente sano, al cambiar a estos trabajadores a puestos de menor o nula exposición. Los estudios trasversales se basan en casos prevalentes y se puede subestimar el efecto de la exposición si la exposición, además de producir casos, provoca el abandono del trabajo.<sup>18</sup>

Existen varios métodos descritos para el control del efecto del trabajador sano, siendo el primero de ellos el intentar utilizar una población de comparación lo más parecida a la población expuesta que se estudia.

## 7.4 Cuarto paso. Difusión y retorno de la información de la vigilancia epidemiológica

En el inicio de esta guía se ha afirmado que la vigilancia epidemiológica es la herramienta que convierte a la prevención de los riesgos laborales y la salud en el trabajo en un proceso dinámico y de mejora continua. Esto significa que la información de vigilancia epidemiológica no tiene un fin en sí misma, sino que debe llegar a aquellos que la necesitan y la transforman en acciones de mejora.

Para dar este paso y conseguir transformar la información en acción, el dispositivo de vigilancia colectiva debe ser diseñado e implantado con el fin de que la información que genera se traslade sistemáticamente a las personas y órganos implicados directamente en la toma de decisiones tanto de respuesta inmediata como de planificación y gestión de la seguridad y salud en el trabajo:

- Órganos de dirección de la empresa.
- Representantes de los trabajadores con funciones en la prevención de riesgos en el trabajo (delegados de prevención u otros órganos específicos existentes en la empresa).
- Servicio de prevención.
- Comité de seguridad y salud en el trabajo.

Además, la información de vigilancia epidemiológica generada por cada servicio de prevención puede ser integrada en un nivel superior de todos los servicios de prevención mediante redes o entornos colaborativos, creados por los propios servicios de prevención con finalidades de investigación, al contar con una potencia incrementada para abordar estudios epidemiológicos posteriores.



La información de vigilancia epidemiológica debe estar a disposición de los órganos de salud laboral de las administraciones sanitarias (Unidad de Salud Laboral de Osalan) y de la autoridad laboral.

En la Comunidad Autónoma de Euskadi, los servicios sanitarios de los servicios de prevención participan en el sistema de información de salud laboral mediante la comunicación del conjunto mínimo de datos, tal y como está regulado en el Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 843/2011, de criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención y el Decreto 306/1999, de actuaciones sanitarias de los servicios de prevención en la Comunidad Autónoma de Euskadi.

## 7.5 Quinto paso. Planificación, implantación y evaluación de intervenciones preventivas

---

### 7.5.1 Papel de la vigilancia epidemiológica en la planificación y evaluación de planes y acciones de seguridad y salud en el trabajo

La última etapa de la vigilancia epidemiológica es convertirse en acciones, en intervenciones dirigidas a la prevención de la pérdida de la salud y a la promoción de la salud en el trabajo. La planificación y la evaluación de las acciones son actividades que forman parte de la vigilancia colectiva. En el modelo de vigilancia epidemiológica que muestra la figura 2 de la guía se ve que la vigilancia colectiva sirve al proceso de mejora continua proporcionando información necesaria para la planificación y la evaluación de las intervenciones. Es, por lo tanto, una herramienta básica para la gestión de la prevención de los riesgos y la salud en el trabajo.

En todo modelo de planificación se necesita saber de dónde se parte, a dónde se quiere llegar y con qué medios. En primer lugar, la vigilancia colectiva debe aportar información válida para el diagnóstico de la situación de partida. Los métodos y técnicas que se han comentado en esta guía van a proporcionar al servicio de prevención indicadores de los problemas en un momento determinado.

Además de medir la situación actual, la vigilancia colectiva debe caracterizar los problemas en términos de conocer las causas próximas y más lejanas que están en el origen de los problemas de salud y de los riesgos laborales. Para ello puede ser útil la representación gráfica de ese árbol de causas, como el que se muestra en la figura 8. Esta tarea es importante porque:

- Permite visualizar el conjunto de factores que están en el origen del problema.

- Ayuda a decidir los factores sobre los que podemos actuar directamente y los que requieren actuaciones a otros niveles de responsabilidad.
- Sirve para establecer los objetivos del plan de vigilancia de la salud y de la evaluación del plan.
- Facilita la selección de las mejores alternativas de intervención y dirigir las hacia los factores adecuados.

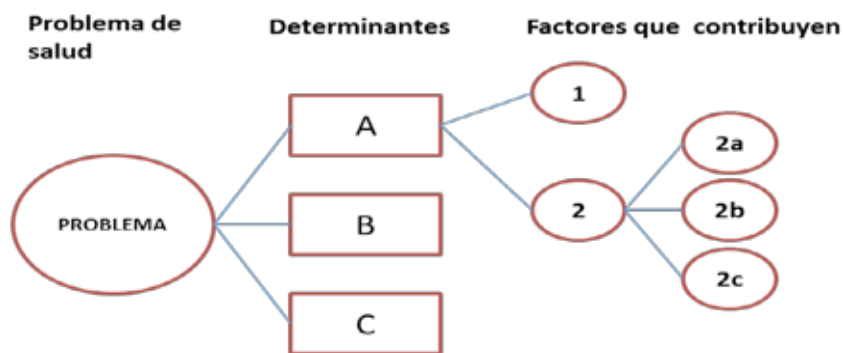


Figura 8. Modelo general de árbol causal de un problema. Tomado de N.A. Maizlish. *Evaluation and planning. Workplace health surveillance.*

Por ejemplo, en una empresa de mecanizado de piezas de acero inoxidable se detectan 7 trabajadores con un cuadro de bronquitis-neumonitis y altos valores urinarios de cromo (Cr) y níquel (Ni). La incidencia de cuadros de intoxicación con elevación de valores de cromo y níquel en orina por encima de los valores de referencia era de un 12% de los trabajadores y del 43% en el puesto <<X>>. Siguiendo el esquema de la figura anterior, en la figura 9 se muestra un árbol de factores causales directos (determinantes) y lejanos (contribuyentes) en el origen del problema. Este diagrama sirvió no sólo para visualizar los principales elementos causales de la intoxicación por humos metálicos, sino también para marcar los factores diana de la intervención correctora y los objetivos a lograr.

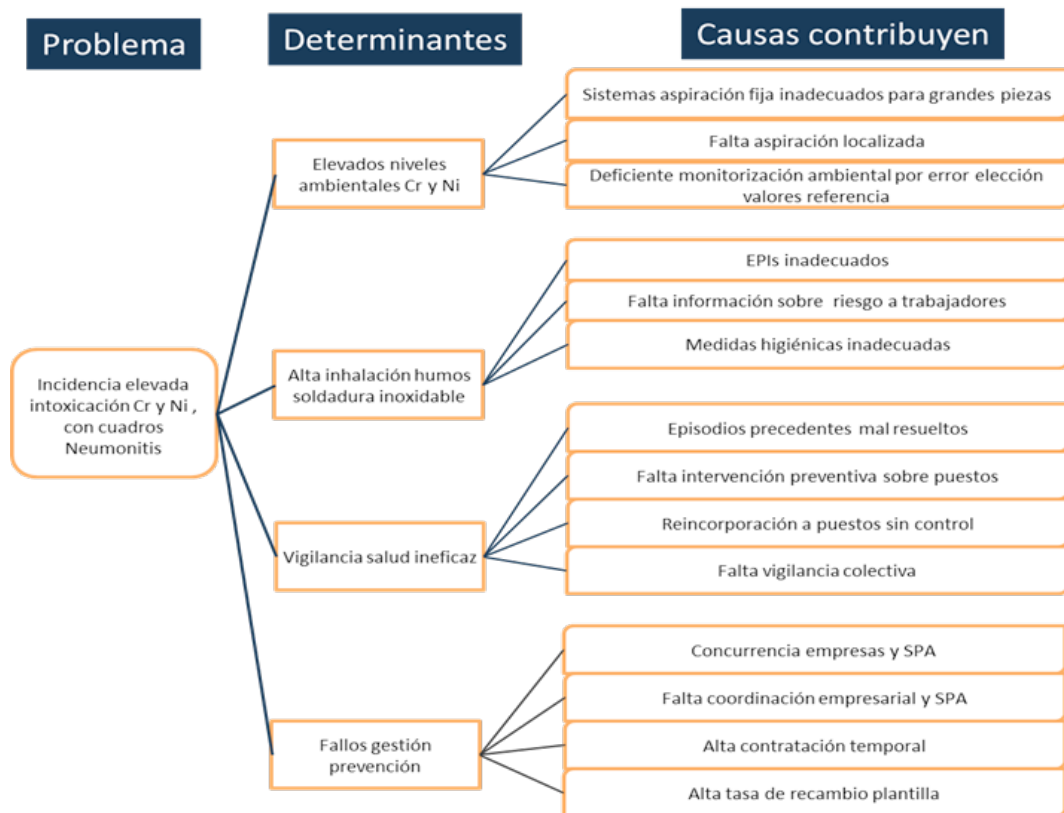


Figura 9. Gráfico de causas directas y lejanas de una acumulación de casos de intoxicación por humos metálicos.

En la planificación periódica (anual, bianual...) que elabora el servicio de prevención es muy importante diferenciar entre los objetivos para los determinantes o causas inmediatas y los objetivos para los factores contribuyentes. Es frecuente que no se pueda modificar directamente un factor determinante pero se pueden realizar acciones que modifiquen los factores contribuyentes. Los objetivos marcan la situación a la que se quiere llegar desde el punto del que se parte.



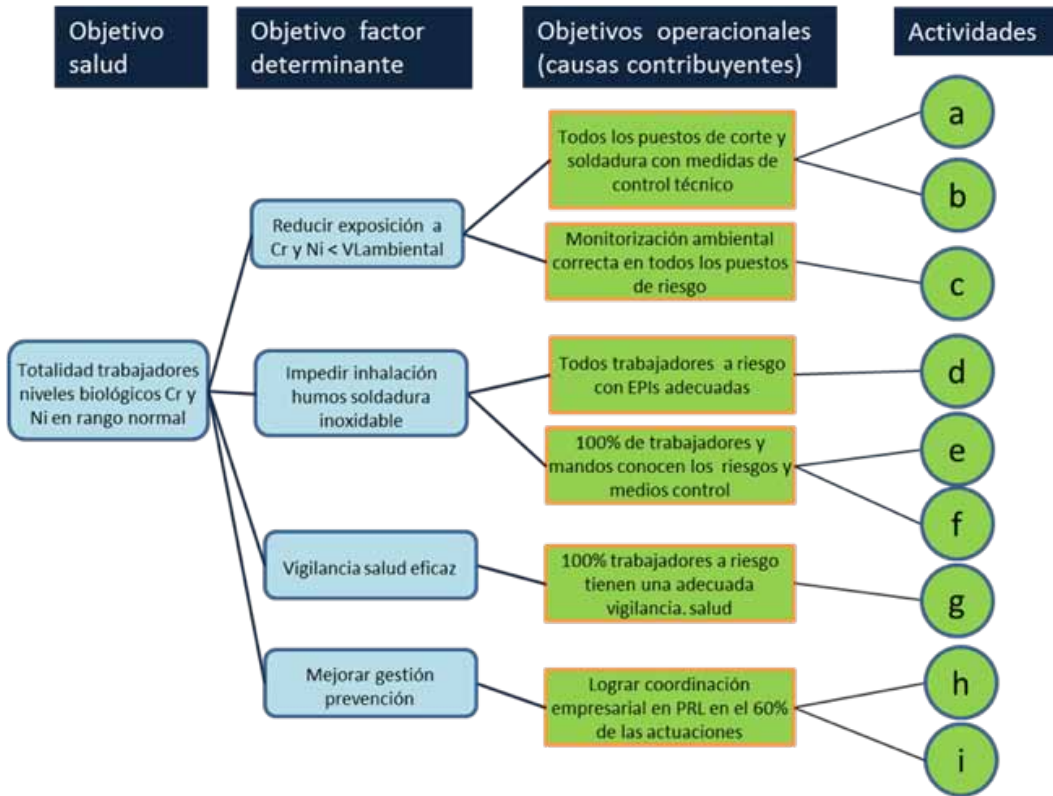


Figura 10. Modelo de causas y medidas de intervención en el suceso de la figura 9.

Las intervenciones que desencadena la vigilancia colectiva, bien sea para corregir un problema puntual o bien sea dentro del plan de vigilancia de la salud, deben ser evaluadas. La evaluación sirve para medir el grado de consecución de los objetivos, tanto los objetivos operativos sobre los factores contribuyentes, como los objetivos de impacto en la salud. De nuevo, la vigilancia colectiva debe medir ese avance mediante los indicadores epidemiológicos adecuados. Estos indicadores serán los que permitan diagnosticar el problema.

A la hora de evaluar la efectividad de las medidas de intervención es importante diferenciar entre el grado de consecución de los objetivos operativos (sobre los factores contribuyentes) y el de los objetivos de impacto en salud. Los resultados de las acciones para modificar los factores contribuyentes indican si se están haciendo bien las cosas o se precisan reajustes. Pero puede ocurrir que, a pesar de conseguir el cumplimiento de los objetivos operacionales, no se logre modificar la situación inicial y el impacto en salud sea nulo o



escaso. Por ello, es necesario utilizar indicadores que midan el logro de modificación de los factores determinantes y el impacto en la salud. Cuando las acciones no logran modificar la situación inicial hay que reanalizar el modelo de causas y comprobar si se están realizando las acciones adecuadas.

## 7.5.2 Evaluación del sistema de vigilancia colectiva

En el bucle de información para la acción que es la vigilancia epidemiológica, además de la evaluación de las intervenciones y planes de prevención, es necesario evaluar el propio sistema de vigilancia epidemiológica. Aunque la vigilancia colectiva es una actividad obligatoria para los servicios de prevención, los dispositivos de vigilancia epidemiológica deben ser evaluados para responder a dos cuestiones:

1. ¿Está dirigido el dispositivo de vigilancia colectiva a los problemas de salud en el trabajo pertinentes?
2. ¿El dispositivo de vigilancia colectiva es útil y efectivo para mejorar la salud en el trabajo?

La evaluación de un sistema de vigilancia epidemiológica sigue un marco y una metodología que es aplicada en múltiples situaciones.<sup>8,21</sup> Una adaptación de esa metodología a la evaluación de dispositivos de vigilancia epidemiológica en el trabajo ha sido elaborada por N.A Maizlish.<sup>3</sup>

Siguiendo este esquema, las principales tareas de la evaluación del dispositivo de vigilancia colectiva se muestran en la figura 11.



Figura 11. Evaluación sistemas de vigilancia epidemiológica.

## Evaluación Dispositivo de Vigilancia Colectiva - Esquema de tareas

1. Compromiso de los interesados.
2. Descripción del dispositivo.
  - Problemas a vigilar.
  - Objetivos y funcionamiento.
  - Recursos implicados.
3. Evaluar rendimiento del dispositivo.
  - Utilidad.
  - Atributos.
4. Conclusiones y recomendaciones.

**Compromiso de los actores implicados:** empresario, dirección, delegados de prevención, servicio de prevención y órganos técnicos.

- ¿Quién compone el dispositivo de vigilancia colectiva y qué tareas asume?
- ¿Cuenta el sistema con el apoyo y colaboración de los órganos de dirección?, ¿de los delegados de prevención o representantes de los trabajadores?, ¿de todas las disciplinas preventivas del servicio de prevención?, ¿de otros órganos?

### Descripción del dispositivo de vigilancia colectiva

- **Problemas objeto de la vigilancia:**

- Descripción.
- Indicadores de frecuencia y de severidad.
- Prevenibilidad.

- **Descripción de los componentes del dispositivo y su funcionamiento:**

- Listar los objetivos.
- Definición de caso en cada problema.
- Población trabajadora objeto de vigilancia.
- Tipo y descripción de los datos recogidos.
- Fuentes de información utilizadas. Responsables de proporcionar la información y medio de comunicación.
- Sistema de soporte para captura, almacenamiento y análisis de los datos.



- Tipo(s) de análisis realizado(s) e indicadores obtenidos.
- Responsable del análisis de los datos y de la elaboración de la información.
- Periodicidad del análisis.
- Difusión de los informes de resultados: ¿cómo se difunden?, ¿a quién se distribuyen?; ¿con que periodicidad?
- Recursos dedicados: personas, tiempo.

### **Rendimiento del dispositivo de vigilancia colectiva**

- **Valorar la utilidad del dispositivo de vigilancia colectiva**

Un sistema de vigilancia epidemiológica es útil si contribuye a la mejora del estado de la salud de la población trabajadora y de las condiciones de trabajo que actúan como determinantes de la salud.

La evaluación de la utilidad debe partir de los objetivos del dispositivo de vigilancia colectiva, si están orientados a los problemas existentes y si las actividades de vigilancia responden a los objetivos.

- ¿Los objetivos del dispositivo son coherentes con los problemas de salud laboral de la empresa o empresas?
- ¿Qué actividades de vigilancia colectiva realiza?
- ¿El análisis muestra problemas, identifica grupos o situaciones de riesgo, estima magnitud, tendencia de los problemas?
- ¿Se utilizan los resultados para establecer prioridades y tomar decisiones de mejora?, ¿se utilizan para la planificación y evaluación?
- ¿Qué acciones se han tomado a partir de los resultados de la vigilancia colectiva?
- ¿Contribuyen las actividades de vigilancia colectiva a reducir los riesgos y a mejorar los indicadores de salud?

- **Examinar los atributos del dispositivo de vigilancia colectiva**

La utilidad del dispositivo de vigilancia colectiva puede estar influida por las características o atributos de dicho sistema. Estos atributos van a condicionar la validez y el grado de error o sesgo de los datos.

Los principales atributos son: sencillez, sensibilidad, representatividad, aceptabilidad, flexibilidad y rapidez.

- ¿El dispositivo de vigilancia colectiva identifica a todos los casos del problema?

Esto es la sensibilidad. Si se busca calcular la magnitud del problema y el dispositivo no capta o se le escapan una parte de los casos, es preciso cuestionarse cómo mejorar el sistema. Aunque la sensibilidad no sea buena, si es constante en el tiempo, puede servir para estimar la tendencia.

- ¿Los casos identificados por el dispositivo de vigilancia colectiva son diferentes de los casos que se escapan?. Esto es el grado de representatividad.

### **Conclusiones y recomendaciones**

- **Listar las conclusiones de la evaluación del sistema de vigilancia colectiva y las recomendaciones de mejora del sistema.**



# 8. Aplicación de las actividades de vigilancia epidemiológica en salud laboral por los servicios de prevención

Las medidas epidemiológicas que se han presentado tienen su aplicación en diferentes campos de la epidemiología. El área de interés de esta guía es la vigilancia epidemiológica laboral, por lo que se verá su aplicación en los análisis y actividades más frecuentes de vigilancia colectiva que puedan desarrollar los servicios de prevención. Estas actividades utilizarán más la estrategia, las herramientas de la descripción epidemiológica y de la evaluación, y serán más lejanas de los diseños y abordajes de la investigación epidemiológica analítica o de estudio de la causalidad.

## Principales análisis que pueden demandar las actividades de vigilancia colectiva en la empresa o grupos de empresa

- a. Descripción epidemiológica de los fenómenos de salud y de exposición laboral. Estimación de la magnitud de los fenómenos.
- b. Analizar casos y series de casos.
- c. Estudio de la evolución temporal. Estimación de la tendencia.
- d. Identificación de grupos de riesgo. Comparación entre grupos. Comparación de tasas. Métodos de comparación de tasas.
- e. Investigación de agregados de casos y su posible relación con el trabajo.
- f. Sistemas centinela. Señalización de alertas y seguimiento.
- g. Generar hipótesis de investigación.
- h. Evaluación de planes e intervenciones preventivas.



Para estas actividades de vigilancia epidemiológica el servicio de prevención utilizará datos de una o más fuentes:

- Datos ya disponibles en la(s) empresa(s) y en el servicio de prevención: administrativos, demográficos, de personal, de vigilancia de la salud, de historia clínico-laboral, de ausencias al trabajo por motivos de salud, de evaluación de riesgos, de actuaciones preventivas. Son datos recogidos en las principales fuentes de datos que ya se han comentado anteriormente.
- Datos nuevos obtenidos mediante encuestas y estudios sobre el terreno. Este tipo de estudios se denominan estudios transversales. Son estudios que se realizan en un momento determinado, en los que se observan y se recogen simultáneamente datos del estado de salud o enfermedad, de la exposición laboral y de otras terceras variables de interés.

A partir de estas fuentes, el servicio de prevención construirá las medidas de frecuencia y de comparación de frecuencias que necesite y sean las más adecuadas a cada objetivo.

A continuación se describen algunos de los análisis que pueden ser aplicados en la vigilancia colectiva de la salud en el trabajo por los servicios de prevención. También están descritos por otros autores casos de uso de la vigilancia epidemiológica en el ámbito de los servicios de prevención en España.<sup>10</sup>

## 8.1 Descripción epidemiológica del estado de salud y de los determinantes de la salud. Análisis descriptivo persona-lugar-tiempo.

Un primer objetivo de la vigilancia colectiva es conocer la frecuencia y la distribución del objeto de interés (enfermedad, lesión, trastorno, absentismo, exposición a riesgos) según las características de los individuos que las sufren, el lugar en que ocurren y el momento en que suceden. Persona, lugar y tiempo son los tres ejes o dimensiones básicas para la descripción epidemiológica. Cada uno abarca las diferentes variables que permiten caracterizar cada dimensión. Por ejemplo, la dimensión <<persona>> incluirá la distribución del problema de salud o de exposición según diferentes características (variables) de las personas en el trabajo: edad, género, ocupación, nacionalidad, estudios, salario, nivel social, tipo de contratación, formación en prevención, antecedentes de salud, etc. Todas ellos son atributos de la persona que trabaja. En la dimensión <<lugar>> se incluyen las variables del lugar de trabajo (país, comunidad, localidad, empresa, sección de empresa, taller, área, puesto, condiciones ambientales, etc.). La dimensión <<tiempo>> recoge variables temporales que tienen que ver con el problema a describir (fechas, duración, antigüedad).

En la descripción epidemiológica pueden utilizarse frecuencias absolutas, porcentajes o tasas cuando se dispone de los datos de la población trabajadora.

La distribución de los trastornos de salud y de los riesgos laborales según estas variables permite una primera identificación de personas a riesgo, áreas de intervención, medidas a priorizar y necesidades de mejora.



## Perspectiva de Género en la Vigilancia Colectiva de la salud en el trabajo

Es de sobra conocida la influencia que tiene la edad en la salud y, consecuentemente, la preocupación e importancia que se le ha concedido en la investigación y análisis epidemiológico.

El género es otro determinante de las desigualdades de salud en el trabajo. La incidencia de trastornos de salud relacionados con el trabajo no es igual en hombres y mujeres (Desigualdades de género en salud laboral en España, Gac Sanit 2012; Género, trabajos y salud en España, Gac Sanit 2004). Sin embargo, el género es una variable menos contemplada en la epidemiología laboral, que ha dado más prioridad a la exposición a las condiciones y situaciones de riesgo laboral.

Es necesario incorporar también la perspectiva de género en la práctica de la vigilancia colectiva de la salud en el trabajo. Sexo y género son conceptos diferentes, el sexo expresa las diferencias biológicas y el género expresa una diferencia socio-cultural. En el medio laboral las desigualdades de salud por causa del trabajo conviven con las desigualdades de salud por género, o mejor dicho, en muchas ocasiones, las desigualdades de salud por razón de género se expresan como desigualdades de salud por causas laborales.

Para poder realizar una vigilancia colectiva con perspectiva de género es necesario:

- Recoger en la historia clínico-laboral y en las encuestas o estudios sobre el terreno, además de la variable sexo, variables que expresen el género (variables sociodemográficas, trabajo productivo, trabajo reproductivo, etc.) en ambos sexos. Una buena guía es la monografía de investigación en género y salud (SEE <http://www.seepidemiologia.es/documents/dummy/5aMonSEEGenSalud.pdf>).
- Realizar análisis separados por sexo y por las variables descriptivas de género.

## 8.2 Análisis de casos y de series de casos

Las series de casos son uno de los primeros pasos en la investigación de cualquier problema de salud en el trabajo. En el análisis de la serie de casos no se dispone de datos de la plantilla y población empleada, solamente de los casos sucedidos.

El primer paso es hacer una descripción de los casos del problema de salud y de las principales variables de riesgo por separado. En el siguiente paso, lo habitual es hacer un análisis univariado, por cada una de las principales variables o características de interés y observar si existe variación del problema en función de esas variables. En un tercer paso, el análisis bivariado examina la posible variación del fenómeno que se describe en combinación de dos variables. Con estos tres pasos es muy probable que se identifiquen grupos de mayor afectación, condiciones de mayor riesgo, puntos críticos a corregir, problemas a priorizar.

En el caso concreto de los accidentes de trabajo, el análisis habitual de las series de datos de accidentes de trabajo registrados en una empresa o grupo de empresas que se utilizarán



en vigilancia epidemiológica es un análisis descriptivo, que se basa en el cálculo de tasas brutas (tasa de incidencia = incidencia acumulada; tasa de frecuencia = densidad de incidencia), tasas específicas por algunas variables descriptivas, tasas estandarizadas y en la comparación de tasas en el tiempo y/o en localización (área geográfica, planta, etc.). Este tipo de análisis sirve para plantear hipótesis sobre las causas de los accidentes, identificar diferentes factores de riesgo, pero rara vez permite identificar las causas inmediatas o básicas que conducen al accidente. Para la vigilancia epidemiológica de los incidentes y de los accidentes de trabajo que se realice desde los servicios de prevención se debe prestar más atención a la evaluación de la exposición analizando sistemáticamente los casos y las series de casos.<sup>22</sup> Para este análisis existen métodos validados de investigación de causas de los accidentes de trabajo como el método de árbol de causas.<sup>23</sup> El análisis de series de casos va a ser una herramienta muy útil para la detección de exposiciones causales comunes a los accidentes de trabajo.

### 8.3 Comparación en el tiempo. Examinar la tendencia temporal

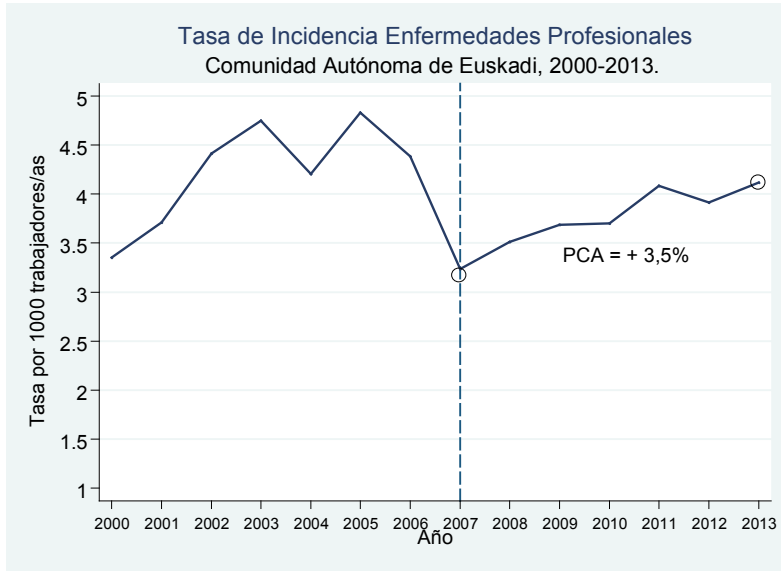
En vigilancia epidemiológica es muy interesante observar la evolución que siguen en el tiempo los fenómenos de salud, de exposición o de hábitos. Es una herramienta muy útil para observar y evaluar los resultados de las acciones preventivas.

La forma más sencilla e informativa de observar la evolución temporal de un fenómeno es mediante un gráfico. Los gráficos más frecuentes son los de dos ejes. Uno de los ejes representa el fenómeno a estudiar, medido en cualquiera de las medidas de frecuencia o asociación que ya se han visto y el otro eje representa el tiempo. La escala de tiempo elegida será la que mejor se adecúe al problema en estudio; días o semanas para un brote infeccioso o una exposición accidental; meses o años para problemas de salud, de exposición o de hábitos que se den sistemáticamente.

Un indicador muy útil cuando se realiza comparación temporal es la tendencia del problema. Se mide a través del porcentaje de cambio del problema entre los intervalos de tiempo de interés. Por ejemplo, porcentaje de cambio anual (PCA).

Existen métodos avanzados, que están más allá del objetivo de esta guía para el estudio de los patrones temporales. Son los estudios de series temporales. Han tenido una amplia aplicación al campo de la vigilancia epidemiológica. Con ellos se puede estudiar la evolución en el tiempo de una amplia gama de fenómenos relacionados con la salud y el trabajo (enfermedad, mortalidad, hábitos, exposición, condiciones de trabajo, medidas preventivas). Cualquier dato medido en relación al tiempo. Permiten estimar la tendencia y otros componentes temporales que puede haber en la serie de datos, así como asociar los cambios observados en un fenómeno con otros fenómenos o con acciones preventivas. Son también utilizados para realizar una predicción en el futuro inmediato.

En la figura 12 se muestra un gráfico de evolución en el tiempo de la tasa de incidencia de enfermedades profesionales en la Comunidad Autónoma de Euskadi y el porcentaje de cambio anual medio en los últimos seis años.



PCA : En el periodo 2007 – 2013, la tasa de incidencia de enfermedad profesional en la CAE ha venido creciendo una media del 3,5% cada año.

Figura 12. Evolución de la tasa de incidencia de enfermedad profesional en la CAE.

## 8.4 Identificar grupos y factores de riesgo. Comparación de tasas y medidas de frecuencia. Comparación de grupos

Las medidas de frecuencia y asociación sirven para identificar grupos y entornos de riesgo, aportan información para la planificación en salud laboral y permiten priorizar acciones preventivas. A continuación se muestra un ejemplo.

Son datos ficticios de una empresa de fabricación de pinturas con tres plantas de trabajo y un total de 137 trabajadores. En el cuadro se muestran los casos de dermatitis que han ocurrido en un año a los trabajadores de cada planta.



Cuadro 7. Comparación de tasas

Planta	Dermatitis	Sin dermatitis	Plantilla	Tasa x 100 trabajadores	RR	RA	RA% <sub>planta</sub>	Exceso casos
P-1	20	42	62	32	4	0,24	75	15
P-2	7	43	50	14	1,75	0,06	43	3
P-3	2	23	25	8 *	1	0	0	0
	29							18
* Se toma como tasa de referencia para comparación								
RR = tasa planta <sub>i</sub> / tasa planta referencia								
RA = tasa planta <sub>i</sub> - tasa planta referencia								
RA% = (tasa planta <sub>i</sub> - tasa planta referencia)/tasa planta <sub>i</sub>								
Exceso= plantilla planta <sub>i</sub> x RA								

Con este análisis sencillo de comparación de tasas de incidencia acumulada se visualiza un claro problema a investigar e intervenir. De los 29 casos de dermatitis 18 son evitables si se logra tener la tasa de la planta p-3. Se ve un gradiente de riesgo entre las tres plantas. En la planta p-1 hay cuatro veces más riesgo de que ocurra una dermatitis, lo que indica una fuerte asociación con alguna condición peligrosa que puede existir en la planta p-1 y no en el resto de plantas. Esto requiere una investigación y adoptar medidas urgentes para disminuir el riesgo.

Las tasas más frecuentes y sencillas de calcular son las **Tasas Crudas**, es decir las tasas de un grupo o población en global, sin considerar las diferencias que pueda haber entre los grupos en alguna o varias características.

Sin embargo, cuando se comparan grupos, lo habitual es que los mismos no sean homogéneos o comparables en todos los atributos o variables que interesen. En el ejemplo se han comparado las tasas de tres plantas de una empresa. Es muy posible que las tres plantas no sean homogéneas y que difieran en edad de los trabajadores, sexo, tipo de actividad, tareas, organización, riesgos, etc. Todos estos factores pueden intervenir en la ocurrencia de dermatitis y afectar a la comparación directa de las tasas de enfermedad. Es el problema fundamental de la confusión y de la modificación del efecto al que la epidemiología dedica una parte importante de su conocimiento para comprenderlo y manejarlo. Pese a su importancia, no es objetivo de esta guía el abordar esta cuestión y se invita a los lectores interesados a consultar los diferentes manuales, libros y artículos de epidemiología que lo tratan.

Entre las medidas o indicadores epidemiológicos que se utilizan para salvar este obstáculo, a nivel básico, se pueden utilizar en vigilancia epidemiológica en el medio laboral una o varias de las siguientes soluciones:

**Tasas Específicas.** Si se sabe o sospecha que una o más variables pueden influir en la tasa de enfermedad y que esas variables tienen una distribución diferente en los grupos que se van a comparar, una solución correcta es calcular las tasas de enfermedad profesional para cada uno de los subgrupos de la variable. En el ejemplo, se pueden mostrar las tasas específicas en cada planta según tipo de tareas. Tal vez esta simple operación permita enfocar mejor el problema y cercar el origen del riesgo.

Los tipos de tasas específicas más habituales en la descripción epidemiológica laboral suelen ser: por edad, por género, por lugar, por actividad económica, por ocupación, por grupos de tarea...pero vendrán condicionadas por el tipo de problema y la disponibilidad de datos para elaborarlas.

*Cuadro 8. Ejemplo de tasas específicas por lugar y actividad. Tasas de enfermedad profesional por cada territorio de la CAE, por territorio y sector de actividad. Año 2013.*

Territorio	Nº EP	Pob	Tasa * 1000
Araba	283	120529	2,35
Gipuzkoa	900	219873	4,09
Bizkaia	956	348854	2,74

Territorio	Sector	Nº EP	Pob	Tasa * 1000
Araba	Primario	1	2347	0,43
Araba	Industria	177	34865	5,08
Araba	Construcción	23	4611	4,99
Araba	Servicios	82	78528	1,04
Gipuzkoa	Primario	3	2555	1,17
Gipuzkoa	Industria	551	53001	10,40
Gipuzkoa	Construcción	62	9960	6,22
Gipuzkoa	Servicios	284	153916	1,85
Bizkaia	Primario	14	3925	3,57
Bizkaia	Industria	573	65186	8,79
Bizkaia	Construcción	118	20320	5,81
Bizkaia	Servicios	250	258850	0,97



La ventaja de las tasas específicas es que proporcionan una información más precisa y comparable al controlar un posible factor de interés, pero la desventaja es que esto funciona bien cuando los subgrupos son pocos, siendo difícilmente manejable con muchos subgrupos.

En el *Anexo I* se detalla, un ejemplo de los pasos para realizar un análisis de vigilancia epidemiológica mediante tasas de incidencia basadas en personas-tiempo de un problema de salud.

Cuando se necesita comparar uno o más poblaciones entre sí que pueden diferir en alguna variable importante, que se desagrega en varios subgrupos y se quiere hacer mediante una medida resumen, una técnica habitual y sencilla es la estandarización, obteniendo tasas estandarizadas.

### Tasas Estandarizadas. Técnica de estandarización

Una tasa estandarizada es una medida resumen que se utiliza cuando se quieren comparar los resultados (por ejemplo, las tasas de incidencia) de dos o más poblaciones entre sí, y que no son iguales en otra tercera variable que puede distorsionar los resultados.



Figura 13. Estandarización de tasas.

La medida estandarizada (por ejemplo, tasa de incidencia estandarizada por edad), es una medida resumen de las tasas de incidencia específicas de cada estrato de la tercera variable (en este caso, la edad). Las tasas estandarizadas también se denominan en la literatura epidemiológica tasas ajustadas.

La técnica de ajuste de tasas o de estandarización se puede aplicar a las diferentes medidas de frecuencia que se han visto.

Hay dos métodos de estandarización. El método directo y el método indirecto.

El método directo se utiliza frecuentemente para estandarizar por edad cuando se compara morbilidad o mortalidad entre grandes poblaciones (países, comunidades autónomas) o a través del tiempo. También se aplica para estandarizar por otras variables diferentes de la edad, como la actividad CNAE, cuando se comparan tasas de accidentalidad laboral entre territorios, comunidades o países.

Las tasas ajustadas por el método directo se pueden comparar entre ellas debido a que todas utilizan la misma población de referencia para ajustarse y, por lo tanto, utilizan el mismo juego de pesos o proporciones para ponderar las tasas específicas por estrato de las poblaciones que se comparan. El valor absoluto de cada tasa ajustada no es el principal objetivo, ya que depende de la población que se haya tomada como estándar. Su fortaleza es la comparación entre sí de las tasas ajustadas.

Pero, ¿qué sucede cuando no se dispone de las tasas específicas por estrato de la variable de ajuste? o ¿cómo se realizan comparaciones cuando la plantilla de la empresa es tan reducida que la incidencia o la prevalencia van a ser muy pocos casos?. La solución la ofrece el ajuste o estandarización por el *método indirecto*.

Precisamente por estas circunstancias, el método indirecto es muy utilizado en la epidemiología laboral. En este método se calcula la razón entre casos observados y esperados del problema de salud (enfermedad, trastorno, baja laboral, muerte, etc.) en cada población o grupo que se compara. Los casos esperados en cada grupo se obtienen multiplicando las tasas específicas de un grupo de referencia por el número de trabajadores en cada estrato de las poblaciones a comparar. En cada población, la razón entre casos observados y casos esperados (Razón O / E) proporciona una medida del riesgo relativo ajustado en la población o grupo de estudio respecto a la población fuente de las tasas de referencia y el problema de salud estudiado.

Por lo tanto, el ajuste por el método indirecto permite comparar, sin la influencia de la variable de ajuste, la tasa de cada grupo de estudio respecto a la tasa de una población externa. Sin embargo, no es correcto comparar las tasas ajustadas entre los grupos de estudio.

Se puede consultar en muchos de los textos de epidemiología los datos necesarios y la técnica de cálculo para realizar o estandarizar tasas por ambos métodos.<sup>13,24</sup> En el Anexo 2 se muestra un ejemplo del cálculo por los dos métodos aplicados a la epidemiología laboral.



## 8.5 Investigación de agrupamientos de casos en el medio laboral

---

### Concepto de agrupamiento

Un agregado de casos en el medio laboral (<<occupational cluster>> en la terminología epidemiológica inglesa) es un exceso de casos de una patología o fenómeno de salud que ocurre en una determinada población trabajadora en un lugar y periodo de tiempo concreto. En la epidemiología de enfermedades transmisibles se los denomina brotes epidémicos. La metodología del abordaje de los brotes epidémicos infecciosos y los agrupamientos de casos de enfermedades no infecciosas es muy similar, si bien hay diferencias por la relación temporal entre la exposición y el efecto.

En este apartado se hace referencia fundamentalmente a los clusters o agregados de enfermedades o fenómenos de salud no infecciosos, entre los que se incluyen los agrupamientos de cáncer en el entorno laboral.

La investigación de agrupamientos de casos puede ser el primer paso para relacionar una exposición particular con un trastorno de salud: ejemplo, angiosarcoma hepático y exposición laboral a cloruro de vinilo; neumonías atípicas e infección por *Coxiella Burnetti* en tratamiento de residuos.

En todas las poblaciones se producen agrupamientos de casos de enfermedad o de otros fenómenos de salud por razón del azar. Si el agrupamiento de casos ocurre en una colectividad concreta, como es el caso de los trabajadores de una empresa o grupo de empresas, aunque pueda ser un exceso aparente explicado por el azar, lo habitual es que provoque preocupación y alarma debido a que se pensará que pueda estar causado por alguna exposición común de ese colectivo y conlleve una solicitud de investigación. La mayoría de los clusters son aparentes y se resuelven tras un primer contacto con los dispositivos de salud pública y salud laboral que los atienden. El NIOSH de EE.UU, investigó en seis años (1978-84) 61 clusters de cáncer; en 16 de ellos se encontró un exceso de casos observados sobre los esperados y en 5 de los 16 se halló una exposición laboral plausible.<sup>25</sup>

El dispositivo de vigilancia colectiva del servicio de prevención es el responsable de atender e investigar en un primer nivel los agrupamientos de casos. Existen múltiples guías y protocolos para la investigación de clusters en el medio laboral y en la comunidad. En el Anexo 4 se muestra una relación con algunos de estos protocolos.



En el dispositivo que, el equipo encargado de la investigación de un agrupamiento de casos en el entorno laboral, debe poner en marcha, hay **dos componentes** que se deben contemplar desde el inicio y desplegar coordinadamente:

- El dispositivo técnico y las herramientas epidemiológicas. Seguir un protocolo de actuación que avance por etapas y toma de decisiones.
- El dispositivo de información y comunicación con los afectados, los órganos de dirección de la empresa, los delegados de prevención o representantes de los trabajadores y los órganos de la administración. Proporciona información clara, objetiva y transparente sobre el procedimiento de trabajo, los objetivos que persigue y los resultados provisionales que se van dando.

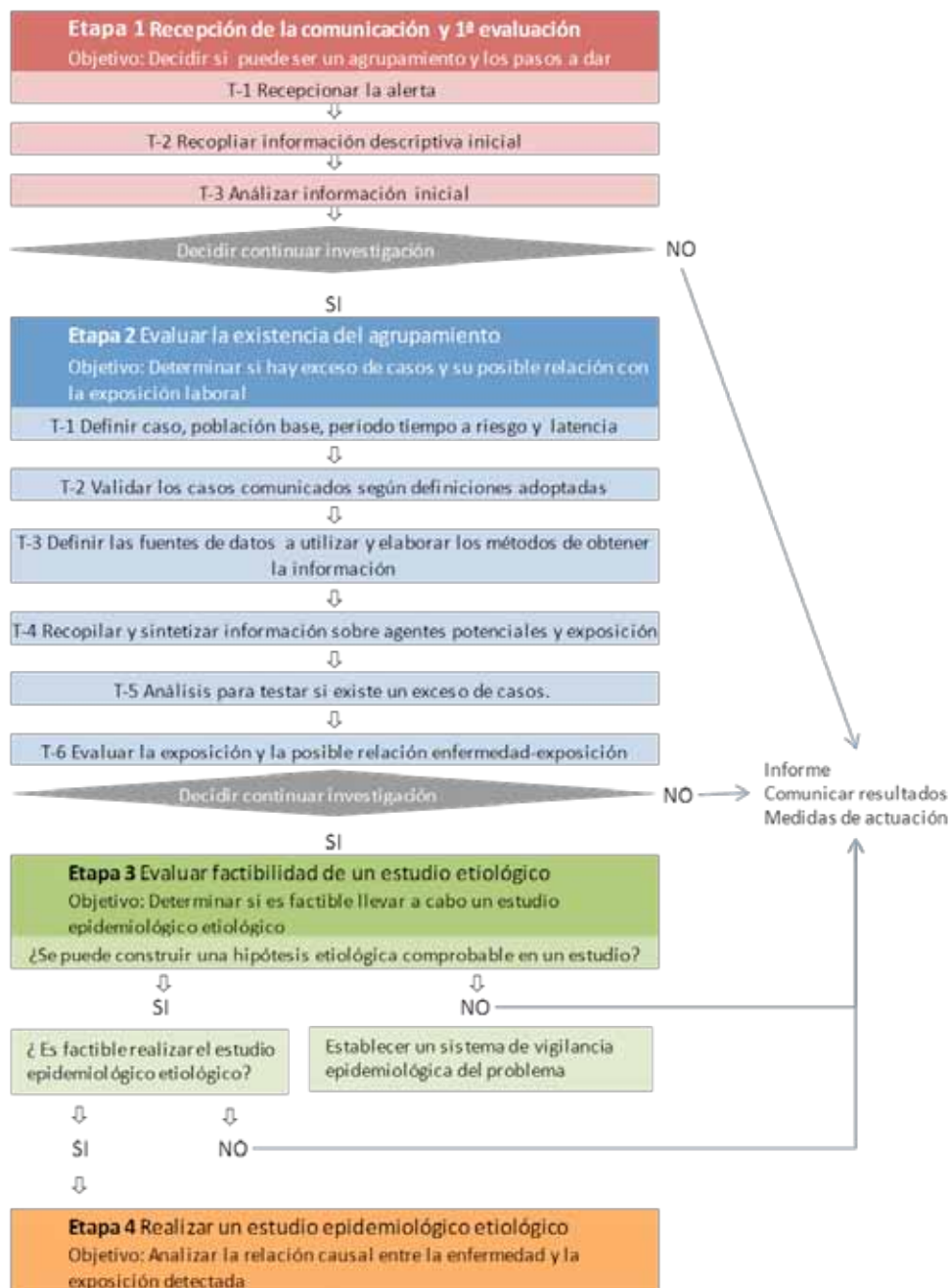
En la mayoría de los agrupamientos de casos comunicados, lo habitual es que se trate de un número reducido de casos, con limitada e inexacta información del diagnóstico, y escasa información acerca del colectivo implicado, del periodo de tiempo y de la posible exposición.

### **Objetivos y proceso secuencial de la investigación**

La idea implícita en la investigación de un cluster o agregado es que si hay una agrupación de casos es porque esas personas comparten o han compartido una exposición a una causa común. El objetivo básico de la investigación es responder a dos cuestiones:<sup>26</sup>

- ¿Existe un exceso real de casos?
- ¿Está asociado el exceso de casos con alguna exposición compartida en el medio laboral?

En la figura 14 se muestran las etapas o fases del proceso tipo de investigación de un agrupamiento de casos y que son similares en las diferentes guías o protocolos.



Fuente: Institut de Veille Sanitaire. Guide méthodologique pour l'évaluation des agrégats spatio-temporels de maladies non infectieuses.

Figura 14. Esquema general del proceso de investigación de un agregado de casos.

## Etapa 1. Recepción de la alerta y evaluación somera del agrupamiento de casos

- Es muy aconsejable abrir una ficha de recogida de datos del agrupamiento.
- Contactar con empresa, delegados de prevención y personal sanitario y técnico del servicio de prevención de riesgos laborales.
- Construir una primera descripción con los datos recogidos (diagnóstico, empresa, colectivo afectado, periodo de tiempo y características de los casos).
- Evaluar la información inicial y primera toma de decisión sobre continuidad de la investigación.

### Información inicial básica

- Origen de la alerta (persona/empresa/institución, datos de identificación, fecha, datos de contacto).
- Número concreto de casos de la patología o trastorno de salud y el periodo de aparición.
- Diagnóstico preciso de cada caso y estatus vital (en los cánceres, tipo y localización del tumor primario), fecha de diagnóstico, edad y sexo de los afectados, datos de contacto de los casos incluidos inicialmente.
- Actividad económica productiva de la empresa y plantilla del centro o centros de trabajo implicados.
- Ocupación, actividad principal y antigüedad en el puesto/centro de trabajo de todos los afectados.
- ¿Exposición conocida/evaluada de agentes relacionados con la enfermedad?, ¿desde cuándo?

### Criterios de ayuda para decidir si continuar o no con la investigación

- Un mismo diagnóstico (un solo tipo de cáncer). La variedad de diagnósticos o de tipos y localizaciones de tumores indica diferentes etiologías, va en contra de un origen común.
- Distribución inusual según edad y género. ¿Son habituales los diagnósticos en las edades y sexo en los que han ocurrido, o son inusuales?
- ¿Los casos se concentran en idénticos puestos, tareas u ocupaciones?.
- Suficiente periodo de latencia. ¿La antigüedad en el puesto /centro de trabajo es suficiente para que se haya cumplido el tiempo de latencia entre exposición y aparición de la enfermedad?
- ¿Existe(n) agente(s) causal(es) conocidos para la enfermedad?
- ¿Han estado expuestos los trabajadores al agente o agentes en la empresa?
- ¿Existen estudios previos que documenten la asociación entre la enfermedad o problema de salud y el tipo de trabajo?



## Etapa 2. Evaluar la existencia del agrupamiento

- **Definir <<caso>>**. Establecer los criterios clínicos, de laboratorio, epidemiológicos que deben reunir los casos. Según el tipo de patologías, la definición de caso es fundamental para incluir o excluir casos de la investigación.
- **Definir la población base de la que surgen los casos y el periodo de tiempo de riesgo.** Esta tarea tiene que ver con poner límites en el tiempo y en el espacio al colectivo de personas en el que pueden surgir los casos si tuviesen un nexo común. Si esta delimitación puede ser hecha con cierta precisión, en muchas ocasiones el agrupamiento se desvanece y donde parecía existir un cluster, éste desaparece (Figura 15). Por otro lado, es necesario conocer lo más precisamente posible la población base para ampliar la identificación de nuevos casos y realizar el análisis de contraste estadístico.

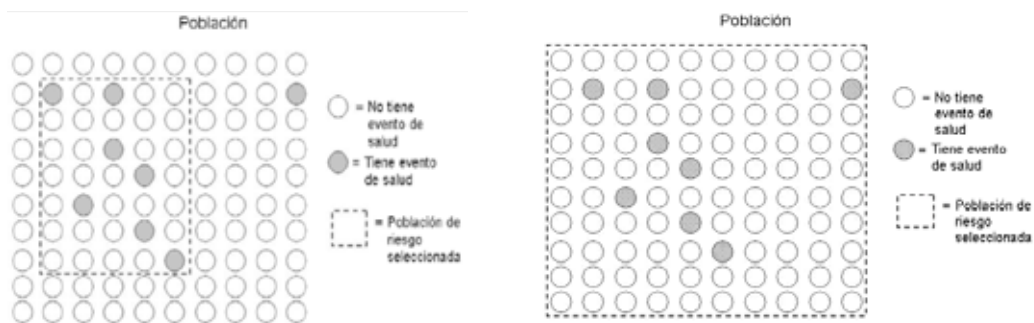


Figura 15. Investigaciones de agrupamientos de salud no infecciosos. FOCUS in Field Epidemiology, vol5, nº 4.

- **Periodo de latencia.** Según el tipo de patología que se trate (aguda o crónica), es necesario establecer un periodo de latencia que deben cumplir los casos observados y esperados. Este periodo de latencia debe estar incorporado en la definición de caso.
- **Validación de los casos comunicados.** Según los criterios anteriores. En esta fase de la investigación muchos agrupamientos desaparecen y no es preciso continuar en la investigación.
- **Identificación más exhaustiva de casos en la población base y en el tiempo a riesgo.** Esta tarea es muy importante porque persigue conocer la experiencia de enfermedad no solo en los casos comunicados origen del cluster, sino en la población base. El problema fundamental suele ser la disponibilidad de fuentes de información accesibles para ello. Esta tarea corresponde al servicio médico del servicio de prevención. Se basará en los historiales clínico-laborales de los trabajadores como primera fuente de datos. Si éstos son insuficientes o no abarcan a todo el colectivo, pueden plantearse cuestionarios, entrevistas u otras fuentes adicionales de información.

## Coordinación y colaboración con Osalan y organismos de seguridad y salud en el trabajo

En el proceso de investigación secuencial, el servicio de prevención deberá desarrollar las dos primeras etapas. Las etapas 3 y 4 suponen que se ha evidenciado el exceso de casos y se relaciona con una exposición en el trabajo que requiere un estudio epidemiológico analítico más avanzado, fuera del alcance del servicio de prevención. Tanto en este caso como en las situaciones en que precise de asesoramiento o de acceso a datos de registros sanitarios (registro de cáncer, registro de mortalidad, registro de incapacidad temporal., etc.) el servicio de prevención puede contactar con la Unidad de Salud Laboral de Osalan, a los efectos de asesorarse en la factibilidad del estudio y la forma de acometerlo así como para canalizar a los órganos sanitarios las solicitudes de acceso a datos de salud protegidos con fines de investigación.

- **Recopilar y sintetizar información sobre la exposición sospechosa. Evaluar los datos epidemiológicos y de exposición.** Evaluar los datos de la evaluación de riesgos, de encuestas sobre el terreno, de revisión de la literatura. Evaluación conjunta de los datos epidemiológicos y de exposición sobre plausibilidad de la asociación entre los diagnósticos y alguna de las exposiciones actuales o pasadas.
- **Realizar el contraste para aceptar o rechazar el exceso de casos. Testar la hipótesis.** Existen diferentes métodos estadísticos de comparación. Algunos de ellos se han descrito anteriormente. En los cluster de procesos agudos se pueden comparar tasas de ataque entre grupos. En los agrupamientos de patologías crónicas, de larga latencia, cuando se dispone de la población base, la mayoría de pruebas se basan en comparar los casos observados con los que cabría esperar en esa población que tuviese la frecuencia de casos de una población de referencia, ajustando por edad u otra variable. Son la Razón de Incidencia Estandarizada (RIE) y la Razón de Mortalidad Estandarizada (RME). Si no se dispone de datos de población, se pueden utilizar estudios de Mortalidad o Morbilidad Proporcional (RMP, RMPE) u Odds ratio Mortalidad (MOR). Existen test no paramétricos para situaciones de reducido número de casos, sin datos de población base, pero donde se puede delimitar el lugar y el tiempo. El programa EPIDAT de libre distribución contiene varios de estos test de análisis de clusters y una buena ayuda metodológica. También en MMWR. Appendix C: Statistical and epidemiological approaches. 2013; 62 22-24. Existen también otros softwares específicos para el análisis de clusters espacio-temporales, disponibles en red y descargables, como Sat Scan <http://www.satscan.org>.

### Plan de comunicación

Una alerta de agrupamiento de casos hay que concebirla desde el inicio como una cuestión que requiere respuestas científicas y respuestas sociales. La comunicación entre el equipo



responsable de la investigación, la empresa, los representantes de los trabajadores y otros potenciales agentes externos es un factor clave para la buena marcha de la investigación.

A lo largo del proceso de investigación de un agrupamiento de casos es necesario generar y comunicar información en varias direcciones acerca de:

- El problema de salud, sus causas y los medios de control, prevención y tratamiento.
- El plan de acción a seguir. Es muy útil aclarar desde el inicio los objetivos, lo que se va a hacer y lo que no se va a hacer, las herramientas a utilizar, los límites de un estudio de cluster, la dificultad de establecer asociaciones con el trabajo.
- La obtención de la información. Necesidad de colaboración plena por parte de la empresa, trabajadores y organismos en facilitar la mejor y mayor información posible. Establecer compromisos en los primeros contactos.
- El retorno de la información: destinatarios, contenidos, periodicidad.

Para más detalle del proceso de investigación de un agregado o cluster se puede consultar alguna de las guías que se citan en el Anexo 4.

En el *Anexo 5* se muestra un caso de estudio de investigación de un cluster de cáncer en una empresa.

## 8.6 Detección de riesgos mediante sistemas centinela para iniciar actuaciones y seguimiento

---

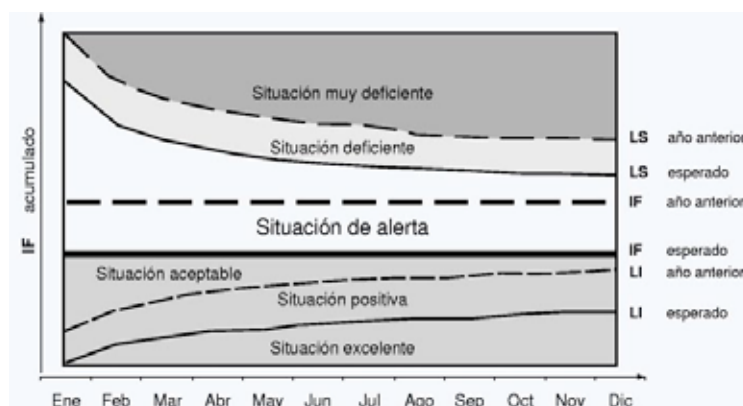
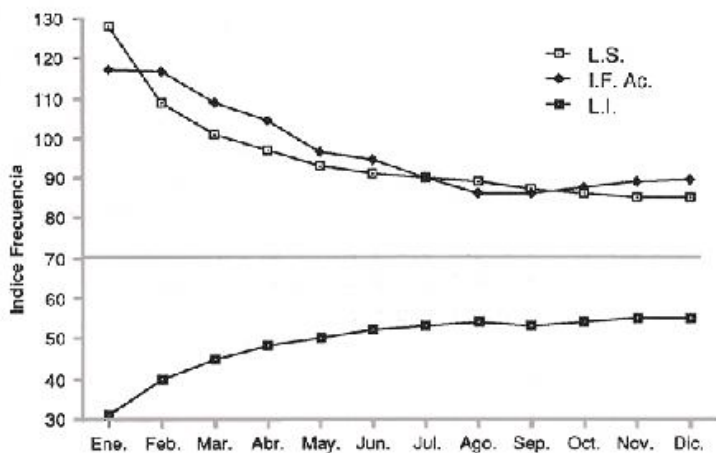
Una actividad común en vigilancia epidemiológica es la detección de riesgos para la salud y su control mediante dispositivos centinela. Un ejemplo es el la red de médicos vigía para la gripe.

En el medio laboral y en el servicio de prevención también es posible organizar un dispositivo de señales que alertan para desencadenar una respuesta a nivel del sistema de prevención de la empresa, como difundir información, recabar más datos o poner en marcha medidas de control preventivo. A partir de los datos de la vigilancia epidemiológica, el servicio de prevención puede establecer criterios que permitan identificar casos o situaciones que requieran un seguimiento particular y una actuación preventiva. Estos criterios pueden basarse tanto en las características de los casos o sucesos individuales, como en el perfil estadístico de los casos.

**Criterios individuales.** El criterio más frecuentemente utilizado es la gravedad o severidad del suceso. Esta puede ser estimada de manera diferente según el caso, en base al tipo de daño, a los signos clínicos, al grado de incapacidad, a la duración de la recuperación, etc.

**Criterios estadísticos.** Todos estos métodos tienen en común la comparación del dato actual con un estadístico construido con los datos anteriores. La alerta o señal se puede basar en superar un valor umbral o en desviarse de un rango de valores aceptados o en una acumulación inesperada de casos.

- Los métodos basados en **valores umbral** señalan un problema cuando el valor del parámetro a vigilar supera ese valor e indican la necesidad de iniciar una actuación. Este sistema es utilizado en el control de las exposiciones ambientales, en base a valores de referencia establecidos legalmente o recomendados por organismos técnicos. También puede ser aplicado a los sucesos de salud-enfermedad. Un número de casos, una tasa de incidencia, una prevalencia, un riesgo relativo, superiores al valor umbral establecido son señales que el servicio de prevención debe identificar, analizar y utilizar para priorizar acciones de prevención. El problema de este método para la vigilancia epidemiológica está en que no se va a disponer de valores umbral estándar y consensuados para los diferentes indicadores de problemas de salud-enfermedad. Los valores umbral deben ser adoptados por cada servicio de prevención para cada empresa o grupo de empresas en base a sus datos de comparación dentro de la empresa y de comparación entre empresas.
- Otro método de señalización de alertas son los **gráficos de control estadístico**, en el que se monitoriza un proceso y se identifica cuándo ocurre una desviación del camino esperado. Algunos de estos métodos, como los gráficos de control CUSSUM (cumulative sum control chart), o EWMA (exponentially weighted moving average) o de Shewart, utilizados originalmente en el control de calidad industrial, se han aplicado con éxito al ámbito de la vigilancia de problemas de salud. Un ejemplo son los gráficos de control estadístico de los accidentes de trabajo para la identificación de las desviaciones y necesidades de emprender acciones correctoras (figura 16).<sup>27</sup>



Fuente: NTP 236 y 593. INSHT.

Figura 16. Gráficos de control estadístico de accidentes de trabajo.

- Otro criterio estadístico frecuente en la señalización de alertas es el **agrupamiento** aparente **de casos o clusters**. En el apartado anterior ya se ha expuesto con detalle este escenario y el procedimiento de actuación. Aunque se ha centrado, fundamentalmente, en los agrupamientos percibidos de casos de un fenómeno de salud, la estrategia sería también aplicable a una sospecha de cluster de exposiciones.

Procedimiento de actuación en la alerta. Independientemente del método que se utilice para la identificación de situaciones de riesgo, el servicio de prevención debe elaborar los pasos



a dar en cada situación, las acciones a emprender, los responsables de las acciones y los indicadores de evolución y resolución de la alerta.

## 8.7 Generar hipótesis de investigación

---

Los dispositivos de vigilancia epidemiológica sirven principalmente para proporcionar información para la acción y no están dirigidos a la investigación de las causas de los problemas de salud. En la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores, habrá ocasiones en las se identifiquen grupos de riesgo o de situaciones que requieren una intervención preventiva, pero en las que la información obtenida por el sistema de vigilancia no permite identificar las causas del problema, lo que dificulta la adopción de medidas de control. En estas situaciones, la vigilancia epidemiológica es una fuente de hipótesis de posteriores estudios epidemiológicos.

Una buena parte de los estudios de investigación epidemiológica sobre riesgos laborales se han iniciado a partir de hipótesis suscitadas por casos individuales, series de casos o pequeños estudios descriptivos. Por lo tanto, una adecuada vigilancia colectiva en el trabajo contribuirá a un mejor conocimiento de las causas de los problemas de salud en el trabajo. También contribuirá al impulso de la investigación a nivel de los servicios de prevención, facilitándoles información y redes de colaboración.

Algunos dispositivos de vigilancia epidemiológica, incorporan diseños más complejos que permiten llegar a conocer las causas de problemas emergentes. Suelen ser dispositivos que están más allá del nivel de empresa, adoptados por organismos o agencias de salud laboral, a nivel territorial o nacional, en el estudio de riesgos nuevos o emergentes, en los que hay escaso o nulo conocimiento sobre las causas del problema o sobre los efectos esperados.<sup>28</sup>



# 9. Propuesta de indicadores para la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores

Un indicador de salud laboral es una medida específica que informa acerca de los efectos en la salud derivados del trabajo o acerca de los diferentes componentes del entorno laboral que pueden determinar la salud y que pueden incluir las condiciones de trabajo de riesgo, las exposiciones laborales, los recursos preventivos, o las actuaciones de control.<sup>29</sup> Un indicador, por lo tanto, debe informar sobre la situación y los cambios en una situación y ser una herramienta de alerta.<sup>2</sup>

Los indicadores de salud laboral sirven para hacer un diagnóstico de los problemas de salud laboral, detectar precozmente problemas en los lugares de trabajo, supervisar tendencias, evaluar la efectividad de los programas e intervenciones y disponer de un nivel base de partida de cara a medir el progreso en salud laboral. Son, por lo tanto, las herramientas de medida en la vigilancia epidemiológica en el trabajo. Los indicadores de salud laboral permiten medir el alcance o consecución de objetivos, pero no son objetivos en sí mismos.

## Requisitos de un indicador de salud laboral

Un indicador o un conjunto de indicadores de salud laboral deben de cumplir con una serie de criterios o requisitos para ser útiles. Estos criterios corresponden al propio indicador, al problema de salud laboral y a las fuentes de datos.

Criterios de un buen indicador:

- **Validez.** Capacidad del indicador para describir con precisión y fiabilidad el problema que quiere medir. La validez de un indicador depende de la exhaustividad y de la fiabilidad de los datos.
- **Objetividad.** Capacidad del indicador para proporcionar los mismos resultados aunque se utilice en diferentes momentos y lugares.
- **Sensibilidad.** Capacidad del indicador para reaccionar rápidamente a los cambios en el problema de salud laboral de interés.



- Especificidad. Capacidad del indicador de reflejar los cambios solamente en el problema de interés.

Criterios del problema de salud laboral:

- Importancia del problema. Los principales factores que determinan la importancia de un problema son la frecuencia del mismo, su severidad o gravedad, el impacto económico, si se trata de un suceso emergente o ya es conocido, el impacto público.
- Capacidad de desarrollar intervenciones en el medio de trabajo. Deben de estar identificados los factores causales del problema y deben de existir alternativas eficaces de intervenir sobre él. El indicador debe reflejar esas condiciones.

Criterios de las fuentes de datos:

- Disponibilidad de datos en fuentes de fácil acceso y al nivel más amplio posible. La disponibilidad de datos es el criterio que suele determinar la factibilidad de muchos indicadores. En este sentido, la principal recomendación a la hora de diseñar indicadores de salud laboral es ceñirse a aquellas fuentes que proporcionen datos con más facilidad, del máximo de población posible y al mínimo coste.

No existe una única batería de indicadores válida para todos los servicios de prevención. Por el contrario, cada servicio de prevención puede y debe de seleccionar los indicadores más adecuados para los objetivos o elaborar sus propios indicadores específicos, en función de la empresa o grupo de empresas en las que preste sus servicios. La situación ideal sería aquella en la que unos pocos indicadores fueran suficientes para poder tomar una decisión y actuar. Para la elección de los indicadores más adecuados, se pueden consultar las numerosas referencias y publicaciones que existen sobre indicadores para la monitorización y vigilancia de la seguridad y salud en el trabajo.<sup>2,29-31</sup>

## **INDICADORES Y RECOMENDACIONES DE VIGILANCIA COLECTIVA EN LOS PROTOCOLOS Y GUÍAS DE VIGILANCIA DE LA SALUD ESPECÍFICA.**

Tal y como se establece en la última serie de protocolos y guías de vigilancia de la salud específica publicados por Osalan-Instituto Vasco de Seguridad y Salud laborales como son, protocolos de vigilancia de la salud específica: ruido, silicosis y otras neumoconiosis; protocolos de vigilancia específica: trabajadores expuestos a polvo de harina; protocolos de vigilancia de la salud específica: adenocarcinoma de fosas nasales y senos paranasales en trabajadores expuestos a polvo de madera; guías de vigilancia de la salud en el sector pesquero y guía de recomendaciones para la vigilancia específica de la salud de trabajadores expuestos a factores de riesgo psicosocial, se debe realizar una vigilancia epidemiológica en función de los riesgos específicos a los que la población trabajadora está expuesta. Esta vigilancia epidemiológica incluirá tal y como se refiere en las citadas publicaciones, los resultados de daños en la salud, incidencia o prevalencia de la patología vigilada, morbilidad percibida, entre otros.

## Componentes y atributos de los Indicadores para la vigilancia epidemiológica de la salud en el trabajo

En la construcción y definición de los indicadores propuestos en esta guía se han considerado:

- Componentes del sistema de salud en el trabajo a vigilar.
- Factores o dimensiones en cada componente.
- Enunciado del indicador o atributo a vigilar.
- Fórmula de cálculo del indicador.
- Para algunos indicadores, variables de estratificación.

Los indicadores propuestos en la guía se refieren a tres componentes de la vigilancia de la salud en el trabajo:

- Los **indicadores de condiciones de base**, se refieren a datos sobre las características de las empresas y del colectivo de trabajadores sobre los que ejercen sus actuaciones los servicios de prevención. Se trata de poder medir las diferentes situaciones de partida, bien considerando las empresas individualmente o como agregados de empresa, y algunos factores necesarios para la buena práctica de la prevención de riesgos laborales. (Tabla 2).
- Los **indicadores de los determinantes de riesgo laboral** se refieren a los principales factores determinantes de la salud de los trabajadores presentes en el entorno de trabajo y cuya exposición puede llevar al deterioro de la salud. Se incluyen indicadores de exposición a agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, factores psicosociales y algunos riesgos en seguridad presentes en el medio laboral. (Tabla 3).
- Los **indicadores de efectos en la salud** se refieren a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, enfermedades relacionadas con el trabajo y a algunas de las actividades sanitarias de los servicios de prevención. (Tabla 4).

Los cálculos de todos los indicadores deben tener como referencia básica las variables de tiempo y lugar. Se debe definir un lugar determinado, que dependiendo del nivel de análisis podrá ser una empresa concreta, una sección de la empresa, un colectivo específico de trabajadores o un servicio de prevención. También se debe definir un periodo de tiempo concreto para el análisis, que podrá ser anual, trimestral, mensual etc. dependiendo del tipo de indicador, del interés que tenga observar la evolución temporal y el cambio de tendencia del objetivo a vigilar.

Ni las situaciones de riesgo ni los problemas de salud tienen la misma distribución entre los diferentes grupos de población a estudio. Para objetivar las diferencias en los tres bloques



de indicadores sugeridos (condiciones de base, determinantes de riesgo laboral y daños en la salud) se deberán utilizar variables de estratificación que permitan visualizar la distribución de lo observado. Las variables biológicas sexo y edad son las variables mínimas para cualquier análisis desagregado.

En el contexto de la perspectiva de género en la vigilancia colectiva hay que destacar que el análisis desagregado de los indicadores por sexo, no es suficiente a la hora de abordar la vigilancia epidemiológica con una dimensión de género. Para ello sería necesario incorporar otras variables descriptivas socio-culturales que pueden incidir en la dimensión de género, como nivel educativo, trabajos no remunerados, composición del núcleo familiar, roles de cuidados etc.

No es objeto de este listado incluir indicadores para actividades particulares con riesgos especiales como obras de construcción, trabajos en buques de pesca, actividades mineras etc.

## Indicadores de condiciones de base en la empresa

Tabla 2. Relación de indicadores seleccionados sobre condiciones de base.

FACTOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA Y DE SU POBLACIÓN TRABAJADORA</b>	Sexo	Porcentaje de mujeres y hombres en la empresa	
	Edad	Nº de trabajadores con 55 o más años / Nº total de trabajadores*100	
	Actividades con riesgo	Nº de trabajadores en actividades de Anexo I de RD 39/1997	
	Temporalidad	Nº de contratos temporales / Nº total de contratos*100	
	Contratación a tiempo parcial	Nº de contratos a tiempo parcial / Nº contratos a tiempo completo	
	Rotación	$\{(\text{N}^\circ \text{ de nuevos contratos} / \text{total de trabajadores}) + (\text{N}^\circ \text{ de contratos acabados} / \text{total de trabajadores})\} / 2 * 100$	
	Contratación de trabajadores ajenos a la empresa		Nº de trabajadores ajenos de subcontratas y/o de empresas de trabajo temporal trabajando en la empresa / Nº total de trabajadores*100
			Nº de puestos de trabajo ocupados por subcontratas y/o empresas de trabajo temporal / Nº total de puestos*100
Trabajadores en instalaciones ajenas a la empresa	Nº de trabajadores de la empresa que realizan habitualmente su trabajo en instalaciones ajenas / Nº total de trabajadores*100		
<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA</b>	Coordinación de actividades preventivas	Nº de reuniones celebradas entre las empresas concurrentes	
	Implementación de medidas propuestas	Nº de medidas preventivas adoptadas por la empresa / Nº total de medidas recomendadas*100	
		Nº restricciones personales resultantes de la vigilancia de la salud aceptadas / Nº total de restricciones personales propuestas*100	
	Formación en prevención de riesgos laborales	Nº trabajadores formados en prevención de riesgos laborales / Nº trabajadores*100	
	Especificidad de la evaluación de riesgos	Nº de puestos de trabajo evaluados con métodos específicos de evaluación / Nº de puestos de trabajo*100	



	Protección del embarazo y lactancia	Nº de puestos evaluados con criterio de compatibilidad para embarazo y lactancia / Nº total de puestos evaluados*100
	Protección de trabajadores especialmente sensibles	Nº de trabajadores considerados personal sensible a los riesgos derivados del puesto / Nº total de trabajadores del puesto*100
	Investigación de daños a la salud	Nº de AT mortales investigados / Nº total de AT*100
		Nº de AT no mortales investigados / Nº total de AT*100
		Nº de EP investigados / Nº total de EP*100
	Vigilancia individual de la salud obligatoria	Nº puestos de trabajo con vigilancia individual obligatoria / Nº total de puestos de trabajo*100
	Aceptación del examen de salud (ES)	Nº trabajadores que acuden a ES al año / Nº total de exámenes de salud ofertados*100
<b>RECURSOS SANITARIOS</b>	Recursos humanos en medicina del trabajo (MT)	Nº de trabajadores / Nº total de horas anuales de trabajo del personal médico
	Recursos humanos en enfermería del trabajo	Nº de trabajadores / Nº total de horas anuales de trabajo del personal de enfermería
	Dedicación a vigilancia individual	Nº de horas del personal médico dedicadas a exámenes de salud / Nº total de horas de MT*100
	Dedicación a vigilancia colectiva	Nº de horas del personal médico dedicadas a vigilancia colectiva / Nº total de horas de MT*100
<b>RECURSOS TÉCNICOS</b>	Recursos humanos en seguridad	Nº de trabajadores / Nº total de horas anuales de trabajo de técnico en seguridad
	Recursos humanos en higiene	Nº de trabajadores / Nº total de horas anuales de trabajo del técnico en higiene
	Recursos humanos en ergonomía	Nº de trabajadores / Nº total de horas anuales de trabajo del técnico en ergonomía
	Recursos humanos en psicología	Nº de trabajadores / Nº total de horas anuales de trabajo del técnico en psicología



## Indicadores de determinantes de riesgo laboral

Tabla 3. Relación de indicadores seleccionados de determinantes de riesgo laboral.

FACTOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR
<b>AGENTES FÍSICOS</b>		
<b>RUIDO</b>	Exposición a ruido	Nº de trabajadores expuestos a ruido $L_{Aeqd} \geq 80$ dB(A) y/o $L_{pico} \geq 135$ dB(C) según RD 286-2006 / Nº total de trabajadores*100
<b>VIBRACIÓN MANO-BRAZO</b>	Exposición a vibración mecánica del sistema mano-brazo	Nº de trabajadores expuestos a vibración mano-brazo $\geq 2,5$ m/s <sup>2</sup> según RD 1311-2005 / Nº total de trabajadores*100
<b>VIBRACIÓN DE CUERPO ENTERO</b>	Exposición a vibración mecánica de cuerpo entero	Nº de trabajadores expuestos a vibración de cuerpo entero $\geq 0,5$ m/s <sup>2</sup> según RD 1311-2005 / Nº total de trabajadores*100
<b>RADIACIÓN IONIZANTE</b>	Exposición a radiación ionizante (RI)	Nº de trabajadores expuestos a RI por encima del valor límite de dosis efectiva según RD 783-2001 / Nº total de trabajadores*100
<b>RADIACIONES NO IONIZANTES</b>	Exposición a radiaciones no ionizantes (R no I)	Nº de trabajadores expuestos a R no I por encima del valor límite ambiental / Nº total de trabajadores*100
<b>CONDICIONES DE TEMPERATURA EXTREMAS</b>	Exposición a temperaturas extremas	Nº de trabajadores expuestos a temperaturas extremas / Nº total de trabajadores*100
<b>RIESGOS FÍSICOS EVALUADOS CON MÉTODO CUANTITATIVO</b>	Puestos evaluados mediante método cuantitativo	Nº de puestos con el riesgo físico "x" evaluado con método cuantitativo / Nº puestos con el riesgo físico "x" *100



<b>AGENTES QUÍMICOS</b>		
<b>SENSIBILIZANTES CUTÁNEOS</b>	Exposición a sensibilizantes de la piel	Nº de trabajadores expuestos a sustancias o mezclas con la indicación de peligro H317 según Reglamento CE 1272-2008 / Nº total de trabajadores*100
<b>IRRITANTES CUTÁNEOS</b>	Exposición a irritantes cutáneos	Nº de trabajadores expuestos a sustancias o mezclas con la indicación de peligro H315 según Reglamento CE 1272-2008 / Nº total de trabajadores*100
<b>SENSIBILIZANTES RESPIRATORIOS</b>	Exposición a sensibilizantes respiratorios	Nº de trabajadores expuestos a sustancias o mezclas con la indicación de peligro H334 según Reglamento CE 1272-2008 / Nº total de trabajadores*100
<b>IRRITANTES RESPIRATORIOS</b>	Exposición a irritantes respiratorios	Nº de trabajadores expuestos a irritantes respiratorios / Nº total de trabajadores*100
<b>CANCERÍGENOS</b>	Exposición a cancerígenos de categoría 1A ó 1B	Nº de trabajadores expuestos a sustancias o mezclas con la indicación de peligro H350 según Reglamento CE 1272-2008 / Nº total de trabajadores*100
	Exposición a cancerígenos del grupo 1 de la IARC	Nº de trabajadores expuestos a cancerígenos del grupo 1 de la IARC / Nº total de trabajadores*100
	Exposición a cancerígenos del grupo 2A de la IARC	Nº de trabajadores expuestos a cancerígenos del grupo 2A / Nº total de trabajadores*100
<b>MUTAGÉNICOS</b>	Exposición a mutagénicos de categoría 1A ó 1B	Nº de trabajadores expuestos a sustancias o mezclas con la indicación de peligro H340 según Reglamento CE 1272-2008 / Nº total de trabajadores*100

<b>TÓXICOS PARA LA REPRODUCCIÓN</b>	Exposición a tóxicos para la reproducción y la lactancia de categoría 1A ó 1B	Nº de trabajadores expuestos a sustancias o mezclas con la indicación de peligro H360 según Reglamento CE 1272-2008 / Nº total de trabajadores*100
<b>AGENTES NEUMOCONIÓTICOS</b>	Exposición a agentes neumoconióticos	Nº de trabajadores expuestos a agentes neumoconióticos / Nº total de trabajadores*100
<b>AGENTES QUÍMICOS EVALUADOS CON MÉTODO CUALITATIVO</b>	Agentes químicos evaluados mediante método cualitativo	Nº de agentes químicos evaluados con método cualitativo / Nº de agentes químicos utilizados*100
<b>AGENTES QUÍMICOS EVALUADOS CON MÉTODO CUANTITATIVO</b>	Agentes químicos evaluados mediante método cuantitativo	Nº de agentes químicos evaluados con método cuantitativo / Nº de agentes químicos utilizados*100
<b>AGENTES QUÍMICOS EVALUADOS CUANTITATIVAMENTE CON RESULTADO NO ACEPTABLE</b>	Exposición indeterminada	Nº de agentes químicos evaluados según Norma UNE-EN 689-1996 con resultado Índice de exposición indeterminado / Nº de agentes químicos evaluados*100
	Exposición inaceptable	Nº de agentes químicos evaluados según Norma UNE-EN 689-1996 con resultado Índice de exposición inaceptable / Nº de agentes químicos evaluados*100
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>	Control biológico del agente químico	Nº de trabajadores a los que se les ha realizado indicador biológico / Nº total de trabajadores expuestos al agente químico*100
	Elevación del Valor Límite Biológico (VLB)	Nº de trabajadores con indicador biológico por encima del VLB / Nº total de trabajadores expuestos al agente químico*100



<b>AGENTES BIOLÓGICOS</b>		
<b>AGENTES BIOLÓGICOS</b>	Exposición a agentes biológico del grupo 2	Nº de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 2 según RD 664-1997 / Nº total de trabajadores*100
	Exposición a agentes biológico del grupo 3	Nº de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3 según RD 664-1997 / Nº total de trabajadores*100
	Exposición a agentes biológico del grupo 4	Nº de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 4 según RD 664-1997 / Nº total de trabajadores*100
<b>CONDICIONES ERGONÓMICAS</b>		
<b>MANIPULACIÓN DE CARGAS</b>	Exposición a manipulación de cargas superiores a 3 kg	Nº de trabajadores expuestos a manipulación de cargas superiores a 3 kg / Nº total de trabajadores*100
<b>POSTURAS FORZADAS DE EXTREMIDADES SUPERIORES</b>	Exposición a posturas forzadas de extremidades superiores (EESS)	Nº de trabajadores expuestos a posturas forzadas de EESS / Nº total de trabajadores*100
<b>POSTURAS FORZADAS DE EXTREMIDADES INFERIORES</b>	Exposición a posturas forzadas de extremidades inferiores ( EEII)	Nº de trabajadores expuestos a posturas forzadas de EEII / Nº total de trabajadores*100
<b>POSTURAS FORZADAS DE COLUMNA VERTEBRAL</b>	Exposición a posturas forzadas de columna	Nº de trabajadores expuestos a posturas forzadas de columna / Nº total de trabajadores*100
<b>MOVIMIENTOS REPETIDOS DE EXTREMIDADES SUPERIORES-HOMBRO</b>	Exposición a movimientos repetidos de extremidades superiores-hombro	Nº de trabajadores expuestos a movimientos repetidos de extremidades superiores-hombro / Nº total de trabajadores*100
<b>MOVIMIENTOS REPETIDOS DE EXTREMIDADES SUPERIORES-CODO</b>	Exposición a movimientos repetidos de extremidades superiores-codo	Nº de trabajadores expuestos a movimientos repetidos de extremidades superiores-codo / Nº total de trabajadores*100

<b>MOVIMIENTOS REPETIDOS DE EXTREMIDADES SUPERIORES-MUÑECA</b>	Exposición a movimientos repetidos de extremidades superiores-muñeca	Nº de trabajadores expuestos a movimientos repetidos de extremidades superiores-muñeca / Nº total de trabajadores*100
<b>RIESGOS ERGONÓMICOS EVALUADOS</b>	Puestos con riesgo ergonómico evaluados	Nº de puestos con riesgo ergonómico evaluados / Nº puestos con riesgo ergonómico identificado*100
<b>FACTORES PSICOSOCIALES</b>		
<b>TURNICIDAD</b>	Turnicidad	Nº de trabajadores con turnicidad / Nº total de trabajadores*100
<b>NOCTURNIDAD</b>	Nocturnidad	Nº de trabajadores con nocturnidad / Nº total de trabajadores*100
<b>CARGA DE TRABAJO</b>	Carga mental percibida	Nº de trabajadores que perciben su trabajo con una carga mental elevada / Nº total de trabajadores*100
<b>RELACIONES Y APOYO SOCIAL</b>	Resolución de conflictos	Nº de empresas con procedimientos de resolución de conflictos
	Agresiones	Nº de trabajadores que han sufrido una agresión / Nº total de trabajadores*100
<b>CONDUCTAS ADICTIVAS</b>	Adicciones	Nº de trabajadores con conductas adictivas reconocidas / Nº total de trabajadores*100
<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD</b>		
<b>RIESGOS EN SEGURIDAD</b>	Trabajo en altura	Nº de trabajadores que trabajan en altura / Nº total de trabajadores*100
	Atmósferas explosivas	Nº de trabajadores que pudieran verse expuestos a riesgo derivado de atmosfera explosiva / Nº total de trabajadores*100
	Espacios confinados	Nº de trabajadores que trabajan en espacios confinados / Nº total de trabajadores*100
	Riesgo de contacto eléctrico	Nº de trabajadores con riesgo de contacto eléctrico/ Nº total de trabajadores*100



## Indicadores de daños en la salud

Tabla 4. Relación de indicadores seleccionados sobre daños en la salud en el trabajo.

FACTOR	INDICADOR	DESCRIPCION DEL INDICADOR (Periodo de tiempo puede ser mes, trimestre o año)
<b>ENFERMEDADES PROFESIONALES</b>	Incidencia de enfermedades profesionales (EP)	Nº de EP nuevas en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>  (Desagregado por: edad, sexo, grupo, diagnóstico, puesto etc.)
		Nº de EP nuevas con IT en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>  (Desagregado por: edad, sexo, grupo, diagnóstico, puesto etc.)
	Duración media de incapacidad temporal (IT) por EP	Nº de jornadas no trabajadas por EP en periodo de tiempo / Nº de EP en periodo de tiempo
	Gravedad de EP	Nº de EP con IT superior a 30 días en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
		Nº de EP con hospitalización en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
	Recaídas por EP	Nº de recaídas por EP en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
	Incidencia de sospecha de EP comunicadas	Nº de casos de sospecha de EP comunicadas en periodo de tiempo según Art.5 de RD 1299-2006 / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
<b>ACCIDENTES DE TRABAJO</b>	Incidencia de accidentes de trabajo (AT)	Nº de AT nuevos con IT en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>  (Desagregado por: edad, sexo, descripción de la lesión, puesto etc.)

		Nº de AT nuevos con y sin IT en periodo de tiempo / Nº horas trabajadas en periodo de tiempo*10 <sup>6</sup>  (Desagregado por: edad, sexo, descripción de la lesión, puesto etc.)
		Nº de AT nuevos con IT en periodo de tiempo / Nº horas trabajadas en periodo de tiempo*10 <sup>6</sup>  (Desagregado por: edad, sexo, descripción de la lesión, puesto etc.)
		Nº de AT nuevos in itinere con IT en periodo de tiempo / Nº horas trabajadas en periodo de tiempo*10 <sup>6</sup>
		Nº de AT nuevos en misión con IT en periodo de tiempo / Nº horas trabajadas en periodo de tiempo*10 <sup>6</sup>
Gravedad de AT		Nº de jornadas no trabajadas por AT en periodo de tiempo / Nº horas trabajadas en periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
		Nº de AT no mortales con IT superior a 30 días en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
		Nº de AT no mortales con hospitalización en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
Duración media de IT por AT		Nº de jornadas no trabajadas por AT en periodo de tiempo / Nº de AT en periodo de tiempo
Incidencia de AT mortales		Nº AT en jornada con resultado de muerte en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
		Nº AT in itinere con resultado de muerte en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
AT por patologías no traumáticas		Nº de AT con código de descripción de la lesión 130 en periodo de tiempo / Nº de AT en periodo de tiempo*100



<b>SECUELAS</b>	Lesión Permanente no Invalidante (LPNI)	Nº de AT o EP nuevas con LPNI en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup>
	Incapacidad Permanente (IP) a consecuencia del trabajo	Trabajadores que han tenido una IP reconocida por el trabajo en periodo de tiempo / media de trabajadores del periodo de tiempo*10 <sup>3</sup> (Desagregado por grados de IP)
	Cambio de puesto	Nº de trabajadores con cambio de puesto de trabajo por contingencia común o profesional
<b>ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL TRABAJO</b>	Signos o síntomas relacionados con el trabajo hallados en exámenes de salud	Nº de trabajadores con algún signo o síntoma hallado en exámenes de salud relacionados con el trabajo / total trabajadores*100
	Problemas de salud referidos relacionados con el trabajo	Nº de trabajadores que refieren algún problemas de salud relacionados con el trabajo / total trabajadores*100
	Patologías no traumáticas causadas por el trabajo	Nº de casos declarados a PANOTRATSS en periodo de tiempo / media de trabajadores en periodo de tiempo*10 <sup>3</sup> (Desagregado por: edad, sexo, diagnostico, puesto etc.)
<b>ENFERMEDAD COMÚN</b>	Duración media de IT por enfermedad común	Nº total de días en IT por enfermedad común / Nº de ausencias por enfermedad común
<b>VIGILANCIA DE LA SALUD</b>	Vigilancia de la salud tras ausencia prolongada	Nº de exámenes de salud tras ausencia prolongada / Nº total de IT de más de 30 días*100
		Nº de exámenes de salud tras ausencia prolongada / Nº total de exámenes de salud*100
	Vigilancia postocupacional del amianto	Nº de trabajadores a los que se realiza vigilancia de la salud por exposición no actual a amianto / Nº total de trabajadores
	Derivación de daños a la salud a mutua	Nº de casos de daños a la salud relacionados con el trabajo derivados a mutua



# 10. Bibliografía

1. Libro blanco de la vigilancia de la salud para la prevención de riesgos laborales. Ministerio de Sanidad y Consumo. Centro de publicaciones, 2004.
2. Rantanen J, Kauppinen T, Toikkanen J, Kurpa K, Lehtinen S, Leino T. Work and health country profiles. Country profiles and national surveillance indicators in occupational health and safety. People and work research report 44. WHO / FIOH, 2001. Disponible en [http://www.who.int/occupational\\_health/regions/en/oeheurcountryprofiles.pdf](http://www.who.int/occupational_health/regions/en/oeheurcountryprofiles.pdf).
3. Maizlish NA. Workplace health surveillance: an action-oriented approach. 1ª Ed. New York: Oxford University Press; 2000.
4. Halperin W E. The role of Surveillance in the hierarchy of prevention. Am J Ind Med. 1996; 29:321-323.
5. EmploymentConditionsKnowledgeNetwork. Employmentconditionsandhealthinequalities: final report to the WHO Commission on Social Determinants of Health. Barcelona: Health Inequalities Research Group, Occupational Health Research Unit, Department of Experimental Sciences and Health, Universitat Pompeu Fabra. 2007. Disponible en: [http://www.who.int/social\\_determinants/resources/articles/emconet\\_who\\_report.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/articles/emconet_who_report.pdf).
6. Fine LJ. (1999) Surveillance in occupational health. Int J Occup Environ Health. 1999;Vol. 5: 26–29.
7. Martínez Navarro F. Manual de vigilancia epidemiológica. McGraw-Hill. Interamericana de España; 2004.
8. Klauke DN, Buehler JW, Thacker SB, Parris RG, Trowbridge FL, Berkelman RL. Guidelines for de evaluation of surveillance systems. Centers for Disease Control. MMWR 1988;37 (suppl. N° S-5):1-18.
9. Izquierdo M., Avellaneda A., Sánchez T. Desarrollo de indicadores poblacionales en salud pública. Universidad Europea de Madrid 2011.
10. Serra C., Delclos J., Costa E., Fernández R., Sala J., Alonso S., et al. La vigilancia epidemiológica: un reto para la salud laboral. Arch Prev Riesgos Labor. 2013;16(2):90-95.
11. INRS. Surveillance épidémiologique en milieu professionnel. Dossier web DW 56. [acceso 2 de diciembre de 2014]. Disponible en <http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=DW%2056>.



12. Soriano G y grupo de trabajo PSICOVS 2012. Guía de recomendaciones para la vigilancia específica de la salud de trabajadores expuestos a factores de riesgo psicosocial. SGS y Osalan, 2012. Disponible en [último acceso 17/03/2015] [http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/nota\\_prensa/ponencias\\_jt141121\\_psiko/es\\_notal/adjuntos/guia\\_vs\\_trabajadores\\_expuestos\\_a\\_riesgo\\_psicosocial\\_.pdf](http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/nota_prensa/ponencias_jt141121_psiko/es_notal/adjuntos/guia_vs_trabajadores_expuestos_a_riesgo_psicosocial_.pdf).
13. Szklo M., Nieto FJ. *Epidemiology., Beyond the basics*, 2ª ed. Massachusetts. Jones and Bartlett Publishers; 2007.
14. Royo MA., Damián J. et al. *Método epidemiológico*. Madrid. Escuela Nacional de sanidad. Instituto de salud Carlos III; 2009. [acceso 3 de noviembre de 2014]. Disponible en [http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843\\_Manual\\_epidemiologico\\_ultimo\\_23-01-10.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843_Manual_epidemiologico_ultimo_23-01-10.pdf).
15. Hennekens Ch. H., Buring JE. *Measures of disease frequency*. En: *Epidemiology in medicine*. 1ª ed. Boston. Lippincott Williams & Wilkins, 1987.
16. Hernberg S. *Introducción a la epidemiología ocupacional*. Madrid. Ediciones Díaz de Santos; 1995.
17. Porta M. A editor. *A dictionary of epidemiology*. 5ª Ed. New York. Oxford University Press. 2008.
18. Pearce N., Checkoway H., Kriebel D. Bias in occupational epidemiology studies. *Occup Environ med* 2007; 64:562-568.
19. Arrighi HM, Hertz-Picciotto I. The evolving concept of the healthy worker survivor effect. *Epidemiology* 1994; 5:189-196.
20. García AM., Checkoway H. A glossary for research in occupational health. *J Epidemiol Community Health*. 2003 Jan;57(1):7-10.
21. German RG., Lee LM, Horan JM., Milstein RL., Pertowski CA., Waller MN. Update guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. *MMWR* 2005;50(RR13):1-35.
22. Park RM. Hazard identification in occupational injury: reflections on standard epidemiologic methods. *Int J Occup Environ Health*, 2002;8:4:354-362.
23. Azkoaga IM., Olaciregui I., Silva M. *Métodos de investigación de accidentes laborales*. En: *Manual para la investigación de accidentes laborales*. 2ª ed. Osalan Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales, 2002. [acceso 6 de noviembre de 2014]. Disponible en [http://www.osalan.euskadi.net/contenidos/libro/gestion\\_200510/es\\_200510/adjuntos/gestion\\_200510.pdf](http://www.osalan.euskadi.net/contenidos/libro/gestion_200510/es_200510/adjuntos/gestion_200510.pdf).

24. Piedrola Gil. Medicina Preventiva y Salud Pública, 11ª edición. Barcelona. Masson Editores. 2008.
25. Schulte P., Ehrenberg R., Singal M. Investigation of occupational cancer clusters: theory and practice. *Am J Public Health* 1987; 77(1):52-6.
26. Germonneau Ph., Tillaut H., Gomes E. Guide méthodologique pour l'évaluation e la prise en charge des agrégats spatio-temporels de maladies non infectieuses. Version Mai 2005. INVS Institut de veille sanitaires. France. 2005. [acceso 10 de diciembre de 2014]. Disponible en [http://www.invs.sante.fr/display/?doc=publications/2005/guide\\_ast/index.html](http://www.invs.sante.fr/display/?doc=publications/2005/guide_ast/index.html).
27. Gil A., Turmo E. NTP 236. Accidentes de trabajo: control estadístico. Madrid. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. [acceso 4 de diciembre de 2014]. Disponible en [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_236.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_236.pdf).
28. Boutou-Kempf O. Feasibility of an epidemiological surveillance system for workers occupationally exposed to engineered nanomaterials. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2012. 75 p. [Acceso 12 de diciembre de 2014]. Disponible en <http://www.invs.sante.fr>.
29. CSTE. Council of State and Territorial Epidemiologists. Occupational health Indicators: a guide for tracking occupational health conditions and their determinants. (En colaboración con NIOSH y CDC). Last updated march 2013. [Acceso 12 de enero 2015]. Disponible en <http://c.ymcdn.com/sites/www.cste.org/resource/resmgr/OccupationalHealth/OHIGuidanceMarch2013.pdf?hhSearchTerms=%22Occupational+and+Health+and+Indicator%22>.
30. Benavides F.G., Pérez G. Gispert R., en representación del grupo de expertos. Revisión de las Fuentes de datos disponibles y propuesta de indicadores de vigilancia de la salud laboral. *Arc Prev Riesgos Labor* 2002; 5(2).62-67.
31. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Monitoring occupational safety and health. Combining data systems. Forum; Bilbao 2002. [Acceso en 9 de enero de 2015]. Disponible en <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/11>.



# 11. Anexos

## ANEXO 1

### Análisis de Tasas de Incidencia en un lugar de trabajo

El servicio de prevención de una empresa dedicada a la fabricación de mobiliario de cocina ha observado en el último semestre un número llamativo de episodios de incapacidad temporal por causa común de trastornos respiratorios no infecciosos de corta duración. En la vigilancia de la salud realizada en el último año, varios trabajadores de ambos sexos manifestaron síntomas respiratorios característicos de asma. La empresa tiene una plantilla de 120 personas y se distribuyen en tres departamentos: fabricación, ensamblaje y mantenimiento.

El servicio de prevención quiere conocer:

- Tasa de incidencia de cuadros de asma en la empresa en los dos últimos años.
- Departamento con mayor y menor tasa de incidencia.
- En el supuesto de que el problema esté asociado al trabajo y se eliminasen los factores de riesgo, ¿Cuántos casos se pueden prevenir en un año?

*Listado de pasos para realizar el análisis de tasas de incidencia*

<b>Paso 1</b>	Construir una definición de caso para el problema respiratorio que desea conocer.
<b>Paso 2</b>	Definir el periodo de tiempo del análisis y la población de estudio elegible (población base).
<b>Paso 3</b>	Calcular el nº anual de horas trabajadas por cada persona en cada uno de los tres departamentos y en el total de la empresa.
<b>Paso 4</b>	Evaluar a todos los trabajadores de ambos sexos de la población de estudio para identificar los casos nuevos que cumplan los criterios de definición de caso adoptada. Esta evaluación puede basarse en las historias clínico-laborales del servicio o en un nuevo examen de la población de estudio.
<b>Paso 5</b>	Contar el número de nuevos casos en el total de la empresa y en cada uno de los departamentos.
<b>Paso 6</b>	Calcular la tasa de incidencia de asma - basada en las horas trabajadas - para el total de la empresa y para cada departamento.



- |                |   |
|----------------|---|
| <b>Paso 7</b>  | Calcular la razón de tasas de asma entre departamentos.   |
| <b>Paso 8</b>  | Calcular el riesgo atribuible de asma en los departamentos.   |
| <b>Paso 9</b>  | Calcular el número de casos prevenibles o evitables (exceso de casos) de cada departamento y en toda la planta.   |
| <b>Paso 10</b> | Identificar los departamentos según número de casos, tasa de incidencia, riesgo relativo o razón de tasas y exceso de casos e interpretar los resultados. |
| <b>Paso 11</b> | Priorizar acciones de seguimiento.  |
| <b>Paso 12</b> | Seleccionar intervenciones a realizar e implantarlas.   |
| <b>Paso 13</b> | Evaluar el impacto de las medidas en la reducción del problema.   |

## ANEXO 2

### Tasas Estandarizadas. Ejemplo de cálculo de Tasas Estandarizadas de Accidentes de Trabajo

#### Método Directo.

Un servicio de prevención tiene concertadas un elevado número de empresas en la Comunidad Autónoma Vasca, distribuidas en dos territorios: Araba y Bizkaia. Quiere comparar la tasa de accidentes laborales graves y mortales - tomados conjuntamente - ocurridos en el año de las empresas de Araba y Bizkaia. Considera que las actividades productivas de las empresas que tiene concertadas en Araba y Bizkaia pueden ser diferentes y decide, para controlar esa diferencia, ajustar las tasas de accidentalidad por el sector de actividad productiva de cada empresa (cuatro sectores de actividad: Primario, Industrial, Construcción y Servicios).

Va a utilizar el método directo de estandarización y decide tomar como población referencia la distribución por los cuatro sectores de los trabajadores de toda la CAE.

Datos necesarios:

- De las poblaciones o grupos que se comparan: número de trabajadores y número de accidentes (graves + mortales) en las empresas concertadas de Araba y Bizkaia en cada uno de los cuatro sectores.
- La población de referencia: número de trabajadores en cada sector de actividad de la CAE.

Cuadro 9. Esquema general para Comparación de Tasas Ajustadas. Método Directo.

Variable de ajuste	Grupo A			Grupo B			Población referencia		
	Casos	Pob	Incidencia	Casos	Pob	Incidencia	Pob	Casos esperados Incidencia de A	Casos esperados Incidencia de B
[1]	[2]	[3]	[4]=[2]/[3]	[5]	[6]	[7]=[5]/[6]	[8]	[9]=[4]x[8]	[10]=[7]x[8]
Estrato 1	$d_{A1}$	$n_{A1}$	$I_{A1}$	$d_{B1}$	$n_{B1}$	$I_{B1}$	$w_1$	$I_{A1} \times w_1$	$I_{B1} \times w_1$
Estrato 2	$d_{A2}$	$n_{A2}$	$I_{A2}$	$d_{B2}$	$n_{B2}$	$I_{B2}$	$w_2$	$I_{A2} \times w_2$	$I_{B2} \times w_2$
Estrato 3	$d_{A3}$	$n_{A3}$	$I_{A3}$	$d_{B3}$	$n_{B3}$	$I_{B3}$	$w_3$	$I_{A3} \times w_3$	$I_{B3} \times w_3$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Estrato k	$d_{Ak}$	$n_{Ak}$	$I_{Ak}$	$d_{Bk}$	$n_{Bk}$	$I_{Bk}$	$w_k$	$I_{Ak} \times w_k$	$I_{Bk} \times w_k$
Total	$d_A$	$n_A$	$I_A$	$d_B$	$n_B$	$I_B$	$\sum W_i$	$\sum (I_{Ai} \times w_i)$	$\sum (I_{Bi} \times w_i)$

Tasa Incidencia ajustada A

$$I_{ajus A} = \frac{\sum_i (I_{Ai} * w_i)}{\sum_i w_i}$$

Tasa Incidencia ajustada B

$$I_{ajus B} = \frac{\sum_i (I_{Bi} * w_i)}{\sum_i w_i}$$



Cuadro 10. Cálculo de las tasas ajustadas por el método directo en el ejemplo:

Variable de ajuste	Empresas ARABA			Empresas BIZKAIA			Población referencia CAE		
	Casos	Pob	Incidencia	Casos	Pob	Incidencia	Pob	Casos esperados con la I de A	Casos esperados con la I de B
<b>SECTOR</b>	[2]	[3]	[4]= [2]/[3]	[5]	[6]	[7]= [5]/[6]	[8]	[9]= [4]x[8]	[10]= [7]x[8]
<b>Primario</b>	2	1170	0,0017	1	200	0,0050	8828	15	44
<b>Industria</b>	2	1745	0,0011	14	9770	0,0014	153054	175	219
<b>Construcc</b>	1	460	0,0022	10	4060	0,0025	34893	76	86
<b>Servicios</b>	13	11780	0,0011	7	12945	0,0005	491295	542	266
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>15155</b>	<b>0,0012</b>	<b>32</b>	<b>26975</b>	<b>0,0012</b>	<b>688070</b>	<b>809</b>	<b>615</b>

Tasa Incidencia ajust Araba

$$= 809 / 688070 = 0,00117 = 0,12 \times 100 \text{ trabajadores}$$

Tasa Incidencia ajust Bizkaia

$$= 615 / 688070 = 0,00089 = 0,09 \times 100 \text{ trabajadores}$$

RR tasas crudas = I cruda Ara / I cruda Biz

$$= 0,12 / 0,09 = 1$$

RR tasas ajustadas = I ajus Ara / I ajus Biz

$$= 0,12 / 0,09 = 1,3$$

### Método Indirecto.

Siguiendo el mismo ejemplo de comparación de las tasas de accidentalidad (graves + mortales). Ahora, en lugar de utilizar como población de referencia la distribución de trabajadores de la CAE por sector, va a utilizar las tasas de accidentes graves + mortales de cada sector de la CAE. Estas tasas poblacionales son publicadas regularmente por los organismos estadísticos y son fácilmente obtenibles. Además son tasas más estables al estar construidas sobre números más grandes de casos y población.

La medida de comparación va a ser la Razón de incidencia de accidentalidad estandarizada, calculada mediante el cociente:

$$RIE = \frac{O}{E} = \frac{\text{Total Casos observados en grupo de estudio}}{\text{Total casos esperados en grupo estudio}}$$



Datos necesarios:

- De las poblaciones o grupos que se comparan: número de trabajadores y número de accidentes (graves + mortales) en las empresas concertadas de Araba y Bizkaia en cada uno de los estratos de la variable de ajuste (en este caso Sector de actividad productiva con cuatro estratos).
- Tasas de incidencia por estratos de la variable de ajuste en la población de referencia. En este casos las tasas de accidentes de trabajo (graves + mortales) de la CAE por sector de producción (variable de ajuste). Disponibles en estadísticas de Osalan.

Cuadro 11. Esquema general para Comparación de Tasas Ajustadas. Método Indirecto.

Variable de ajuste	Población tipo	Grupo A			Grupo B		
	Tasas referencia	Casos observados	Pob	Casos esperados	Casos observados	Pob	Casos esperados
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]= [2]/[4]	[6]	[7]	[8]= [2]/[7]
<b>Estrato 1</b>	$I_{ref1}$	$d_{A1}$	$n_{A1}$	$I_{ref1} \times n_{A1}$	$d_{B1}$	$n_{B1}$	$I_{ref1} \times n_{B1}$
<b>Estrato 2</b>	$I_{ref2}$	$d_{A2}$	$n_{A2}$	$I_{ref2} \times n_{A2}$	$d_{B2}$	$n_{B2}$	$I_{ref2} \times n_{B2}$
<b>Estrato 3</b>	$I_{ref3}$	$d_{A3}$	$n_{A3}$	$I_{ref3} \times n_{A3}$	$d_{B3}$	$n_{B3}$	$I_{ref3} \times n_{B3}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>Estrato k</b>	$I_{refk}$	$d_{Ak}$	$n_{Ak}$	$I_{refk} \times n_{Ak}$	$d_{Bk}$	$n_{Bk}$	$I_{refk} \times n_{Bk}$
<b>Total</b>		$O = \sum (d_{Ai})$		$E = \sum (I_{refi} \times n_{Ai})$	$O = \sum (d_{Bi})$		$E = \sum (I_{refi} \times n_{Bi})$

$$RIE_{grupo A} = \frac{O}{E} = \frac{\sum_i d_{Ai}}{\sum_i (I_{ref} * n_{Ai})}$$

$$RIE_{grupo B} = \frac{O}{E} = \frac{\sum_i d_{Bi}}{\sum_i (I_{ref} * n_{Bi})}$$

Por el método indirecto se puede obtener la razón de otras medidas de salud:

**Mortalidad** RME: Razón de Mortalidad Estandarizada (SMR en textos en inglés).

RMPE: Razón de Mortalidad Proporcional Estandarizada (SPMR en inglés).

**Incidencia** RIE: Razón de Incidencia Estandarizada (SIR en textos en inglés).

**Prevalencia** RPE: Razón de Prevalencia Estandarizada (SPR en textos en inglés).



Cuadro 12. Cálculo de las tasas ajustadas por el método indirecto en el ejemplo:

Variable de ajuste	Población trabajadores afiliados S. Social CAE	Empresas ARABA			Empresas BIZKAIA		
	Tasas AT G+M x 1000	AT G+M observados	Nº trabajadores	AT G+M esperados	AT G+M observados	Nº trabajadores	AT G+M esperados
<b>SECTOR</b>	[2]	[3]	[4]	[5]=[2]/[4]/1000	[6]	[7]	[8]= ([2]/[7])/1000
<b>Primario</b>	1,019	2	1170	1	1	200	0
<b>Industria</b>	0,418	2	1745	1	14	9770	4
<b>Construcción</b>	0,86	1	460	0	10	4060	3
<b>Servicios</b>	0,177	13	11780	2	7	12945	2
<b>Total</b>		18	15155	4	32	26975	10

RIE Araba = Razón de tasas de accidentalidad estandarizada (G+M) en empresas Araba.

RIE Araba =  $O / E = 18/4 = 4,5$ . La tasa de accidentes (graves + mortales) de las empresas concertadas en Araba es 4,5 veces superior a la tasa de los mismos accidentes producida en la CAE ese año.

RIE Bizkaia = Razón de tasas de accidentalidad estandarizada (G+M) en empresas Bizkaia.

RIE Bizkaia =  $O / E = 32/10 = 3,2$ . La tasa de accidentes (graves + mortales) de las empresas concertadas en Bizkaia es 3,25 veces superior a la tasa de los mismos accidentes producida en la CAE ese año.

No es correcto realizar la comparación de RIEs entre Araba y Bizkaia. Sin embargo, la comparación de la accidentalidad observada en cada grupo de empresas, con la esperada tras ajustar por las diferencias de actividad productiva que pudiera haber entre los dos grupos, permite identificar un notable exceso de accidentes en ambos grupos y es un dato sólido para la planificación y puesta en marcha de acciones preventivas.

## ANEXO 3

---

### Estudios Ecológicos

Varios de los métodos de comparación comentados anteriormente y utilizables en la vigilancia colectiva tienen como unidad de observación y análisis el grupo, las empresas, las secciones o departamentos, los grupos de puestos de trabajo, los periodos de tiempo. Por ejemplo: comparación de la tasa de enfermedad profesional a lo largo de los años; comparación de la incidencia de dermatitis por secciones de la empresa; comparación de la tasa de accidentes de las empresas asociadas de un servicio de prevención según el índice de productividad de cada empresa o el número de horas de formación en prevención de cada empresa. Este tipo de estudios se denominan estudios ecológicos.

En los estudios de observación convencionales, la unidad de análisis es cada individuo del estudio, del que se recogen datos del problema de salud y de la exposición que se estudia. Los estudios ecológicos se caracterizan porque no se mide o no se dispone de la información del fenómeno de salud y de la exposición a nivel individual y la unidad de análisis van a ser grupos.<sup>1</sup>

Lo que define a los estudios ecológicos es que incluyen observaciones sobre grupos, lugares, empresas, organizaciones. Esto los hace apropiados para la vigilancia epidemiológica debido a que los datos pueden ser fácilmente obtenibles y organizados, con reducido coste y con un sencillo análisis.

Los estudios ecológicos sirven para ver la correlación entre fenómenos de salud y características del grupo, del ambiente, de la organización. Son muy útiles para generar hipótesis sobre las causas de las diferencias de enfermedad entre grupos.

La forma en que se miden las variables en los estudios ecológicos suele ser:

- *Medidas agregadas.* Se resumen las variables de cada individuo en medidas de cada grupo: proporción de trabajadores a tiempo parcial, media de horas trabajadas, porcentaje de fumadores, etc.
- *Medidas ambientales.* Son parámetros del lugar de trabajo: por ejemplo concentración ambiental media de un contaminante por departamentos de trabajo. También están en este grupo las estimaciones de exposición que se obtienen mediante matrices empleo-exposición u otros métodos de estimación que atribuyen a un empleo u ocupación una exposición estimada tipo.



- *Medidas globales.* Se refieren a características del grupo, pero que no tienen una analogía a nivel individual. Suelen medir atributos de la organización, de la empresa. Por ejemplo: tipo de modalidad preventiva, modelo de organización, estilo de mando, etc.

Para conocer los tipos de diseños y niveles de análisis en los estudios ecológicos el lector interesado puede consultar textos de epidemiología que lo abordan.<sup>2</sup> A continuación se indican algunos de los análisis ecológicos aplicables en la vigilancia colectiva de la salud.

Tipos de análisis ecológicos en vigilancia colectiva:

- Estudios exploratorios de tendencias temporales (comentados anteriormente). Comparación de las tasas en el tiempo en una empresa concreta o en un grupo de empresas. También se incluyen en este tipo los análisis según edad-periodo y cohorte.
- Estudios exploratorios de muchos grupos. Comparación del porcentaje de asmáticos según concentración de polvo orgánico en panaderías; comparación entre empresas de absentismo por causas psicológicas y nivel de demanda.

Cuando los estudios de comparación se refieren a grupos que pueden agruparse en el espacio y localizarse en un mapa, puede obtenerse una representación gráfica del problema que se compara. Son herramientas de análisis epidemiológico mediante sistemas de información geográfica o espacial.

- 
1. López Abente G. Los estudios ecológicos. En: Método epidemiológico. Madrid. Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III; 2009. [acceso 3 de noviembre de 2014]. Disponible en [http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843\\_Manual\\_epidemiologico\\_ultimo\\_23-01-10.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843_Manual_epidemiologico_ultimo_23-01-10.pdf).
  2. Morgenstern H. Estudios ecológicos. En: Rothman K., Greenland S. Modern Epidemiology. 2ª ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 1998. 451-480.

## ANEXO 4

---

### Algunos protocolos y guías para la investigación de agrupamientos (clusters)

- Lora E. Fleming. Disease Clusters in occupational medicine: a protocol for their investigation in the workplace. *Am J Ind Med* 1992;22:33-47.
- North Carolina Center of Public Health. FOCUS on field epidemiology. Investigaciones de agrupamiento (cluster) de eventos de salud no infecciosos [http://cphp.sph.unc.edu/focus/vol5/issue4/5-4ClusterInvestigations\\_espanol.pdf](http://cphp.sph.unc.edu/focus/vol5/issue4/5-4ClusterInvestigations_espanol.pdf) o [http://cphp.sph.unc.edu/focus/vol5/issue4/5-4ClusterInvestigations\\_issue.pdf](http://cphp.sph.unc.edu/focus/vol5/issue4/5-4ClusterInvestigations_issue.pdf).
- McElvenny D.M. Investigating and analysing workplace clusters of diseases: a Health & Safety Executive perspective. *Occup Med* 2003;53:201-208.
- Frumkin H. Cancer clusters in the workplace: an approach to investigation. *J Occup Med* 1987;29:949-952.
- Guidelines for investigating clusters of health events. *MMWR* 1990/39(RR-11);1-16 <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001797.htm> Aporta un apéndice con métodos estadísticos para analizar clusters <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001798.htm>.
- Ministry of Health New Zealand. Investigating Clusters of Non-Communicable Disease. Guidelines for Public Health Services. [http://www.moh.govt.nz/moh.nsf/Files/cluster/\\$file/cluster.pdf](http://www.moh.govt.nz/moh.nsf/Files/cluster/$file/cluster.pdf).
- Guidelines for the investigation of non-communicable health-events. Alberta health Services. Canada Gov, 2011. <http://www.health.alberta.ca/documents/Investigation-Clusters-Guidelines-2011.pdf>.
- Institut de Veille Sanitaire. Guide methodologique pour l'évaluation et la prise en charge des agregats spatio-temporels de maladies non infectieuses. [http://www.invs.sante.fr/display/?doc=publications/2005/guide\\_ast/index.html](http://www.invs.sante.fr/display/?doc=publications/2005/guide_ast/index.html).
- Buisson C, Bourgkard E, Goldberg M, Imbernon E. Surveillance epidemiologique de la mortalité et investigation d'agrégats spatio-temporels en entreprise. Principes généraux et données nécessaires. Guide methodologique. Institut de Veille Sanitaire, 2004. [http://www.invs.sante.fr/publications/2004/surveillance\\_mortalite/surv\\_mortalite.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2004/surveillance_mortalite/surv_mortalite.pdf).



## Clusters de cáncer en medio laboral

- Frumkin H. Cancer clusters in the workplace: an approach to investigation J Occup Med 1987;29:949-952.
- CDC. Investigating suspected cancer clusters and responding to community concerns: guidelines from de CDC and the Council of State and territorial Epidemiologists. MMWR, 62 (RR08); 1-14 <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr6208.pdf>.
- National Cancer Institute. Cancer clusters. <http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/Risk/clusters>.
- New Jersey department of health & senior services.
- Occupational cancer and response to reports of cancers at work. [http://www.nj.gov/health/cancer/occ\\_cancer\\_fs.pdf](http://www.nj.gov/health/cancer/occ_cancer_fs.pdf).
- Cancer clusters information. [http://www.state.nj.us/health/ces/cancer\\_cluster.shtml](http://www.state.nj.us/health/ces/cancer_cluster.shtml).

## ANEXO 5

---

### **Investigación de un agrupamiento – cluster – de cánceres en un centro de trabajo <sup>A</sup>**

A. Tomado y adaptado de: Investigación de un cluster de cáncer en el laboratorio del hospital Mission Memorial. An Investigation of a Cancer Cluster within the Mission Memorial Hospital Laboratory. Attachment 3. Bigelow Ph and cols. OHS-AH. BC Canada, 2004. <http://www.phsa.ca/Documents/Occupational-Health-Safety/ReportCancerclusterinvestigationwithintheMissionMe.pdf>.

El personal del laboratorio de un hospital sospecha que, a lo largo de varios años, está ocurriendo un número elevado de casos de cáncer entre ellos, fundamentalmente de cánceres de mama en el personal femenino y lo comunican al servicio de salud laboral. La comunicación se realizó en el año 2003. En vista del aparente elevado número de casos y del alto porcentaje de cánceres del mismo tipo (mama), se solicita la colaboración de la agencia de seguridad y salud del territorio para investigarlo.

#### **Objetivos de la investigación**

- Determinar si hay un exceso de cánceres en los trabajadores y trabajadoras del laboratorio.
- Informar sobre la posibilidad de que esté relacionado con el trabajo en el laboratorio.
- Garantizar que las condiciones de trabajo actuales no implican riesgo añadido de cáncer.

#### **Método de trabajo**

El equipo sigue un procedimiento estándar por etapas que incluye analizar el exceso aparente de casos, valorar la posible exposición a cancerígenos laborales y determinar la factibilidad de un posible estudio más avanzado. Se siguen tres líneas de actuación acompañadas:

1. **Trabajo de campo en el Laboratorio.** Investigar acerca de la potencial exposición a cancerígenos en las tareas del laboratorio.

Previamente a la comunicación del cluster, ya se habían realizado por parte del servicio de salud laboral varias acciones en este apartado: identificación de potenciales fuentes de exposición a cancerígenos y otros agentes en las diferentes tareas del laboratorio; revisión de todos los procedimientos de control de exposición y de no superación de



los límites de exposición; revisión de procedimientos utilizados en el laboratorio en el pasado y cambios sustanciales que pudieran suponer riesgo.

Tras la comunicación del cluster, se realiza una nueva evaluación de riesgos mediante visita del laboratorio.

2. **Revisión bibliográfica.** En este caso se emprende una revisión de los siguientes ítems: estadísticas de cáncer de mama en población general; estudios de factores de riesgo ambientales y ocupacionales del cáncer de mama; investigaciones publicadas sobre agregados de cáncer en laboratorio; métodos de investigación de clusters y sus limitaciones.
3. **Análisis de la incidencia de cáncer en el laboratorio.** Se plantea testar el exceso aparente de casos de cáncer mediante una comparación de los casos observados entre los trabajadores del laboratorio con los casos esperados en ese colectivo si la incidencia de cáncer entre ellos fuese la de la población general. Para llegar a este análisis es necesario:

#### *3.1 Definir y construir la población y el periodo de tiempo a riesgo.*

Se incluyen todos los trabajadores de ambos sexos que hubiesen trabajado en el laboratorio al menos un año entero, entre los años 1970 y 2003. La población es facilitada por el departamento de recursos humanos, junto con datos de: fecha nacimiento, fechas de entrada y salida en el laboratorio, ocupación, puesto de trabajo, tareas, tipo de contrato (tiempo parcial/completo).

La población base de estudio final la componen 57 personas que trabajaron o siguen trabajando en los 33 años de periodo de trabajo.

#### *3.2 Identificación exhaustiva de casos de cáncer en la población a estudio.*

Se realiza mediante entrevista (personal o telefónica) a la población de estudio. Se registra estatus de enfermedad, diagnóstico, fecha de diagnóstico, tipo y localización del tumor.

#### *3.3 Análisis estadístico.*

De las 56 personas que componían la población base a riesgo, no se puede localizar a 10 personas y otra fue diagnosticada de cáncer previamente a su empleo en el



laboratorio. Estas 11 personas se excluyen del análisis y 46 son incluidas. Los datos descriptivos de esta población son:

Tabla 5. Edad, género y tiempo en el trabajo de la población base que ha trabajado en el laboratorio según estatus de enfermedad.

	Sin cáncer	C. mama	Otros Cánceres	Total
<b>Mujeres</b>	33	6	3	42
<b>Hombres</b>	3	0	1	4
<b>Edad media (años)</b>	44,3 (10,1)	54,2 (11,4)	53,8 (10,8)	46,4 (10,9)
<b>Tiempo medio trabajo (años)</b>	15,9 (7,2)	14,2 (10,5)	12,1 (8,1)	15,3 (7,7)
<b>Medias y desviaciones típicas</b>				

La fórmula de cálculo de la RIE se ha mostrado en el anexo 2

$$RIE = \frac{\sum_{edadi,añoj} d}{\sum_{edadi,añoj} D}$$

**d** = nº casos observados en laboratorio tramo edad <sub>i</sub> año <sub>j</sub>

**D** = nº casos esperados en laboratorio tramo edad <sub>i</sub> año <sub>j</sub>

**D** =  $\sum(T_{ij} \times p_{ij})$  = Tasa cáncer población general edad <sub>i</sub> año <sub>j</sub> x población estudio (laboratorio) edad <sub>i</sub> año <sub>j</sub>

**Intervalo confianza 95% RIE (Método aproximado)**

$$RIE \text{ lim. inf} = RIE - [1,96 * (RIE/\sqrt{\text{Observados}})]$$

$$RIE \text{ lim. sup} = RIE + [1,96 * (RIE/\sqrt{\text{Observados}})]$$



El número de casos observados de cáncer son 6 cánceres de mama y 4 cánceres de otras localizaciones (ovario, hígado, tiroides y linfoma) (3 en mujeres 1 en hombres).

Para el cálculo del número esperado de casos es necesario tener: a) el número de personas-año de observación del personal de laboratorio incluido en el análisis; b) las tasas de incidencia de cada tipo de cáncer en la población general por tramos de edad y año entre 1970 y 2002. Estas tasas se encontraban disponibles en el Registro de cáncer del territorio. Las 46 trabajadoras/es incluidos en el análisis suman un total de 704,01 personas-años de observación.

El número de casos esperados de cáncer es el número de casos que se producirían en el laboratorio si tuviesen la tasa de incidencia de la población general del territorio, ajustada por edad y año. Se calculó multiplicando las personas-año de observación del laboratorio por tramo de edad y año por la tasa de cáncer de mama y de los otros cánceres por mismo tramo de edad y año.

Con estos datos se obtiene la Razón de Incidencia Estandarizada (RIE) que es cociente entre Observados /Esperados. Una RIE > 1 indica que los casos observados en el personal de laboratorio son superior a los esperados. Para valorar su significación estadística se calculan los intervalos de confianza al 95%. La mayoría de los paquetes estadísticos y muchas aplicaciones on-line realizan este cálculo.

*Tabla 6. Casos observados y esperados de cáncer de mama (solo mujeres) y todos los cánceres y la RIE con sus intervalos de confianza IC95%.*

	Personas-año	Nº personas	Casos Observados	Casos Esperados	RIE	IC 95%
<b>C. Mama</b>	641,72	42	6	0,56	10,7	3,9-22,3
<b>Todos cánceres (solo mujeres)</b>	641,72	42	9	1,47	6,1	2,8-11,6
<b>Todos cánceres (ambos sexos)</b>	704,01	46	10	1,51	6,6	3,2-12,1

La RIE de cáncer de mama indica que el número de casos observados es significativamente elevado. Se interpreta de manera similar a un riesgo relativo; indica que las trabajadoras del laboratorio han experimentado una incidencia 10 veces superior a la de las mujeres de

la misma edad de la población general de su territorio. El intervalo de confianza significa que, con una probabilidad del 95% y un margen de error del 5%, el verdadero valor de la tasa de incidencia de cáncer de mama en las trabajadoras del laboratorio oscilará entre 4 y 22 veces el de las mujeres de la población general.

También son significativamente más elevadas las tasas de incidencia de todos los cánceres, tanto en mujeres como ambos sexos.

### **Revisión y evaluación de potenciales agentes de riesgo en el laboratorio**

De las evaluaciones de riesgos actuales y de las técnicas y sustancias utilizadas en el pasado se concluye:

Se revisaron 27 sustancias utilizadas en la actualidad en el laboratorio. La exposición actual a agentes químicos está en valores mínimos.

La exposición actual a agentes físicos (radiación ionizante y campos electromagnéticos) es reducida (nivel de fondo).

En técnicas anteriores, sustituidas en la actualidad, se utilizaron sustancias como Formaldehído, xileno y orto-toluidina. La orto-toluidina y el formaldehído están actualmente clasificados como cancerígenos para el hombre.

Quejas en el pasado sobre mala calidad del aire interior. Proximidad del laboratorio a incinerador del hospital. No dispusieron de datos de metrologías realizadas. Profesionales de seguridad y salud laboral de la institución referían que las mediciones mostraban valores inferiores a valores límite.

### **Síntesis**

Evidencia de una alta tasa de incidencia de cáncer de mama en las trabajadoras del laboratorio hospitalario en los últimos 30 años, como muestra el elevado valor de la RIE.

En la revisión bibliográfica se han encontrado estudios previos que encontraban mayor riesgo de cáncer de mama en personal de enfermería y de laboratorio, pero de menor magnitud.

El agrupamiento de casos de cáncer de mama puede estar conectado a un agrupamiento de exposición a agente(s) cancerígeno(s) en el laboratorio. En base a las informaciones obtenidas en la investigación de campo, esto no puede ser descartado que ocurriese en el pasado, pero en la actualidad la exposición a agentes mutágenos, cancerígenos y tóxicos



para la reproducción (MCR) es mínima. Para estudiar la relación con exposición pasada es necesario un estudio epidemiológico analítico.

El agrupamiento de casos de cáncer de mama también puede estar conectado a un agrupamiento de factores de riesgo no laborales de cáncer de mama, como los factores reproductivos. La investigación del cluster es un estudio preliminar y no ha recogido información de estos factores. Si se recogiesen, habría que comparar la proporción de cada factor en las trabajadoras de laboratorio con la proporción en las mujeres de la población general, ajustada por edad. Esta comparación daría muchas pistas sobre las posibles causas del exceso de cánceres de mama observado. Si las proporciones a cada factor fuesen similares en las trabajadoras del laboratorio y en la población general, entonces cobraría más peso la hipótesis de un cancerígeno ambiental o laboral. Esta comparación también requeriría un estudio epidemiológico analítico.

Factibilidad de un estudio epidemiológico etiológico. Pese al valor elevado de RIE encontrado, no se consideró factible continuar con un estudio epidemiológico analítico para dilucidar la causa del exceso. Las razones principales fueron:

- Dado que la meta de la investigación de un cluster es tomar las medidas para eliminar o controlar el riesgo, las evaluaciones actuales muestran que la exposición a cancerígenos en el laboratorio es mínima y que las exposiciones pasadas han sido eliminadas.
- Como no se puede descartar que el agrupamiento sea debido al azar, si se realizase un estudio puede desaparecer el exceso observado, por lo que es más recomendable adoptar una estrategia de supervisión y análisis de la incidencia de cáncer en el laboratorio y observar si se aproxima a los valores de la población.

### **Recomendaciones de acciones y continuidad**

1. Realizar una exhaustiva identificación y evaluación de riesgo de potenciales agentes MCR que se utilicen en la actualidad en el laboratorio.
2. Asegurar que las exposiciones a radiación ionizante tiene valor de fondo o mínimo.
3. Información y educación al personal sobre los factores de riesgo del cáncer de mama y las prácticas de prevención primaria y secundaria.
4. Monitorizar la incidencia de cáncer. Continuar comparando la incidencia de cáncer, y de cáncer de mama en concreto, en el laboratorio con la población general. Calcular la RIE. Lincaje con el registro de cáncer del territorio.

## **Comunicación y divulgación de información a las trabajadoras y trabajadores del laboratorio**

A lo largo del proceso de investigación se han mantenido reuniones y sesiones con las trabajadoras y los órganos de la empresa para informar de las acciones realizadas, los resultados provisionales y las siguientes acciones a acometer. Tras la finalización del estudio preliminar y las conclusiones, se presentó el informe a los trabajadores afectados y sus representantes, a los directivos del hospital y a los órganos de seguridad y salud laboral del hospital.

