

Brotos epidémicos: Algoritmo para su estudio por exposiciones profesionales

Epidemic outbreaks: algorithm for the investigation of occupational exposures
Foyer épidémiques: algorithmes pour l'investigation des cas liés aux exposés professionnels

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Elaborado por:

Jerónimo Maqueda Blasco

Elena Moreno Atahonero

M^a Jesús Sagües Cifuentes

Carmen Mucientes de la Peña

DEPARTAMENTO DE PROMOCIÓN DE LA SALUD Y EPIDEMIOLOGÍA LABORAL. INSST

M^a Dolores Solé Gómez

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. INSST

En esta Nota Técnica de Prevención (NTP) se exponen los comportamientos epidemiológicos que siguen los brotes epidémicos en entornos laborales, se detallan los pasos a seguir en su investigación y se propone un algoritmo con el objeto de facilitar la toma de decisiones que permite formular hipótesis concretas sobre los agentes causantes, anticipar medidas preventivas, y contribuir así a una resolución del brote de forma anticipada y eficiente.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

La aparición, en un periodo de tiempo más o menos bien definido de una serie de casos de una enfermedad en un centro de trabajo, genera una situación de tensión en el seno de la empresa, alerta a las personas, a representantes sindicales, a responsables de la empresa y a profesionales de prevención de riesgos laborales.

Disponer de una sistemática de cómo afrontar estas situaciones es garantía de una respuesta rápida que per-

mite una resolución temprana del brote evitando su extensión y contribuyendo a recuperar el clima de normalidad.

Las Dimensiones de **Persona, Tiempo y Lugar** establecidas por Hirsch [1] son las que fundamentan lo que se conoce como "inteligencia epidemiológica" [2], término que engloba el conjunto de actuaciones dirigidas a investigar y resolver brotes epidémicos en distintos entornos y, por lo tanto, aplicables también en el estudio de brotes en entornos laborales y que Michael E. King desagrega en 10 pasos (tabla 1) [3].

Tabla 1: Pasos de la investigación en epidemiología aplicada de campo

1. Preparar el trabajo de campo	6. Valorar las medidas preventivas que se pueden adoptar ya
2. Confirmar el diagnóstico	7. Plantear y verificar hipótesis
3. Determinar la existencia del brote	8. Planificar y ejecutar estudios adicionales
4. Identificar y cuantificar los casos	9. Implantar y evaluar medidas de control y prevención
5. Analizar los datos en las dimensiones: persona, tiempo y lugar	10. Comunicar e informar sobre los hallazgos

Fuente: The CDC Field Epidemiology Manual: Conducting a Field Investigation

2. DIMENSIONES ESPECÍFICAS EN LA INVESTIGACIÓN DE BROTES EPIDÉMICOS EN ENTORNOS LABORALES

Jorma Rantanen, del Instituto Finlandés de Salud Laboral (FIOH) en la Conferencia Internacional "New epidemics in Occupational Health" celebrada en Helsinki en 1994, alerta de las dificultades para identificar un brote en un entorno laboral dado que suelen causar un número muy reducido de casos por lo que frecuentemente pasan desapercibidos, lo que le lleva a emplear el término de "epidemias silenciosas" para referirse a ellos [4].

A este hecho, Schulte et al., añaden la dificultad de

la aplicación de métodos estadísticos en el estudio de brotes en el medio laboral. Así, tras analizar 61 posibles clusters de cáncer ocupacional investigados por el National Institute of Occupational Safety and Health EE. UU. (NIOSH), concluye que resultados cuantitativamente significativos no son interpretables epidemiológicamente sin la identificación de la exposición laboral relacionada de forma plausible con su aparición. Schulte propone que el estudio de agregados de cáncer en el medio laboral requiere de epidemiología menos cuantitativa y más interpretativa [5].

Esto implica que las dimensiones convencionales de "persona, tiempo, lugar" no son suficientes para hacer

una correcta interpretación del brote epidémico, sino que es necesario profundizar en el estudio de una dimensión que englobe tanto sustancias, como tecnologías y entornos de trabajo. Se trata, por lo tanto, de analizar, dentro del estudio del brote, una “dimensión tecnológica” que podemos definir como la distribución de los casos a lo largo del proceso de trabajo y la vinculación de los casos con éste. Esta dimensión facilita precisamente la identificación de una posible exposición laboral común entre los casos.

Un ejemplo de la importancia de analizar esta dimensión tecnológica en epidemiología ocupacional de campo se pone de manifiesto en el brote de 22 casos de “neumonía organizada” estudiado por Moya et al. [6] ocurrido en España en la Comunidad Autónoma de Valencia. El estudio de la dimensión tecnológica permitió identificar que todos los casos eran trabajadoras de la industria textil, que 20 casos procedían de dos únicas empresas (Riesgo Relativo (RR) = 24.3; 95% Intervalo de Confianza (IC) = 5.7-104.4) y que la tarea común era la imprimación textil mediante aerosol.

El estudio de la tecnología de imprimación empleada en estas dos empresas puso de manifiesto que se había sustituido el producto habitual *Acramín FWR* por *Acramín FWN*, modificándose la aplicación tradicional mediante cepillo por la aplicación mediante pulverización aérea, lo que supuso la introducción como diluyente de un disolvente en lugar de agua.

En este caso el análisis de la “dimensión tecnológica” permitió identificar la vinculación de los casos con una tarea concreta dentro del proceso de trabajo (exposición común entre los casos) y permitió conocer la causa del brote.

El interés de la combinación del estudio de la “dimensión tecnológica” y su superposición con las dimensiones de tiempo y lugar se refleja en el brote tóxico ocu-

rrido en una industria textil estudiado por Zimmermann et al. [7].

El análisis de brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales indica que en su investigación debe recabarse información con relación a las siguientes dimensiones:

- *Vinculación de los casos con el proceso productivo (Vinculación tecnológica)*: expresa la relación de los casos entre sí y con el proceso de trabajo y sus tareas.
- *Distribución espacial de los casos (Localización de los casos sobre plano del centro de trabajo)*: expresa la existencia de una relación física de ubicación entre casos dentro de los espacios de las instalaciones del centro de trabajo.
- *Agentes implicados o exposición a riesgo (Sustancia, agente o condición de exposición)*: identifica el agente causal o su naturaleza, condición determinante de la exposición y hechos concurrentes bien derivados del proceso de trabajo, de procesos de innovación o de tecnologías de prevención de riesgos laborales.

3. EL COMPORTAMIENTO DE BROTES EPIDÉMICOS POR EXPOSICIONES PROFESIONALES

El análisis de brotes epidémicos en entornos laborales nos permite conocer en profundidad su comportamiento y establecer modelos que resumen su variabilidad y, por lo tanto, facilitan la construcción de un algoritmo para su investigación.

En este sentido en 2021 se publicaba el artículo *Modelling Pathways for Outbreaks in Field Occupational Epidemiology* [8] que resume la variabilidad del comportamiento epidemiológico de brotes en entornos laborales en cuatro modelos principales (tabla 2).

Tabla 2: Síntesis del comportamiento epidemiológico de brotes en entornos laborales

COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO I	
DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS CASOS	Esta tipología de brote se caracteriza por que los casos tienen en común el desarrollo de una única tarea u operación concreta dentro del proceso de trabajo. Puede incluir operaciones de mantenimiento o reparación de instalaciones o maquinaria.
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS CASOS	En lo que se refiere a la distribución de casos, los casos se distribuyen en el área de la empresa en el que se realiza la actividad , si bien en casos de brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.
AGENTE POTENCIALMENTE IMPLICADO	El o los agente/s potencialmente implicado/s pueden ser materias, sustancias, productos, subproductos o materiales que intervienen específicamente en el desarrollo de la tarea , incluidos los sistemas de protección colectiva o individual, utilizados en la realización de las actividades que implican el desempeño de la tarea.
COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO II	
DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS CASOS	Se caracteriza por afectar a personas que desarrollan diferentes tareas u operaciones no necesariamente consecutivas pero vinculadas entre sí por la utilización del mismo producto, sustancia o tecnología.
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS CASOS	En lo que se refiere a la distribución de casos, éstos se distribuyen en distintas áreas del centro de trabajo en las que específicamente se realizan las tareas u operaciones afectadas. En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.
AGENTE POTENCIALMENTE IMPLICADO	El o los agente/s potencialmente implicado/s pueden ser materias, sustancias, productos o materiales que intervienen de forma auxiliar en varias tareas , incluidos los sistemas de protección colectiva o individual.

COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO III	
DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS CASOS	En este tipo de brote la vinculación entre los casos se caracteriza por el hecho que desarrollan diferentes tareas u operaciones consecutivas en el proceso de trabajo.
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS CASOS	En el análisis de la distribución de casos puede observarse que éstos se distribuyen a lo largo de toda o parte de la secuencia de trabajo dependiendo del momento en el que el agente se incorpora al proceso productivo. En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.
AGENTE POTENCIALMENTE IMPLICADO	El o los agentes/s potencialmente implicado/s pueden ser: la materia prima, sustancias o productos que se incorporan a la materia prima durante el proceso de trabajo.
COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO IV	
DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS CASOS	En esta tipología de brote la vinculación entre los casos obedece a razones ambientales más que tecnológicas. Afecta a personas que con independencia de su actividad están relacionadas entre sí por compartir espacios físicos próximos entre sí (relación de vecindad) o vinculados por infraestructuras o equipos.
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS CASOS	En el análisis de distribución de casos se observa que se distribuyen en las dependencias del centro de trabajo relacionadas entre sí por infraestructuras arquitectónicas, relación de vecindad, por proximidad a instalaciones o por compartir paramentos.
AGENTE POTENCIALMENTE IMPLICADO	El o los agente/s potencialmente implicado/s pueden responder a la difusión de contaminantes físicos, químicos o biológicos desde elementos estructurales, paramentos, etc., desde instalaciones comunes del centro de trabajo o por contaminación procedente del exterior.

El valor de conocer estos comportamientos epidemiológicos tipo para la investigación del brote es el de permitir, con sólo su asignación a uno u otro, orientar desde el inicio de la investigación los estudios epidemiológicos, clínicos y ambientales en función de hipótesis concretas de causalidad. De tal manera que, por ejemplo, una distribución de casos que siga un comportamiento tipo III nos llevará a una intervención precoz como, entre otras, la inmovilización de la materia prima, la toma de una muestra y la solicitud de análisis de su composición para identificar el agente o los agentes es potencialmente causantes del brote.

Así mismo una distribución de casos que siga un comportamiento tipo I supondrá paralizar esa actividad, tomar muestras de las sustancias empleadas en la ejecución de esa tarea y solicitar la identificación de productos o agentes potencialmente causantes del brote.

Una distribución de casos tipo IV indicará la necesidad de orientar la búsqueda de contaminantes en las infraestructuras del edificio, instalaciones comunes, paramentos o posibles contaminaciones del exterior.

La tabla de verificación del Anexo I facilita la calificación del tipo de brote.

4. ALGORITMO PARA LA INVESTIGACIÓN DE BROTES EPIDÉMICOS POR EXPOSICIONES EN EL ÁMBITO LABORAL

El conocimiento de la variabilidad y la modelización de comportamientos epidemiológicos nos permite diseñar un algoritmo aplicable al proceso de investigación del brote en lo que se refiere a una toma de decisiones más ágil y, por lo tanto, facilitar una intervención temprana sobre sus causas.

Tras el conocimiento de la aparición en el centro de trabajo de un número de casos que refieren una sintomatología similar en un periodo más o menos delimitado en el tiempo, la recogida de la información se vertebra en torno a la búsqueda de una exposición común entre los casos y su vinculación al proceso de trabajo (tabla 3). Esta relación determinará los diferentes itinerarios que se puedan seguir durante la investigación.

Tabla 3: Situaciones para el análisis de la vinculación de los casos con el proceso de trabajo

INVESTIGACIÓN DE LA EXPOSICIÓN COMÚN ENTRE LOS CASOS Y SU VINCULACIÓN CON EL PROCESO DE TRABAJO	
PASO	ACTUACIÓN
1	Indagar si la exposición se vincula con el proceso de trabajo o es debida a factores de carácter ambiental más que a factores relacionados con la ejecución de la tarea. Observar si los casos se distribuyen en las dependencias del centro de trabajo relacionadas entre sí por infraestructuras arquitectónicas, relación de proximidad a instalaciones, compartir paramentos o haberse realizado tareas de limpieza, saneamiento o de desratización, desinsectación y desinfección (DDD).
2	Investigar si los casos comparten o han compartido la ejecución de una única tarea u operación concreta dentro del proceso de trabajo, incluidas operaciones de mantenimiento, reparación de instalaciones o maquinaria, obras, etc. Observar si los casos se distribuyen en el área concreta del centro de trabajo en el que se realiza la actividad. Hay que considerar que pueden darse casos en zonas próximas debidos a la difusión del agente potencialmente causante.

3	<p>Investigar si los casos desarrollan o han desarrollado diferentes tareas u operaciones no necesariamente consecutivas pero vinculadas entre sí por la utilización del mismo producto, sustancia o tecnología.</p> <p>Observar si los casos se distribuyen en distintas áreas del centro de trabajo en las que se realizan las tareas u operaciones que implican la exposición a un agente o compuesto de utilización transversal en el proceso de trabajo.</p> <p>Hay que considerar que pueden darse casos en zonas próximas debidos a la difusión del agente potencialmente causante.</p>
4	<p>Investigar si los casos desarrollan o desarrollaron diferentes tareas u operaciones consecutivas en el proceso de trabajo o a partir de un momento determinado del proceso.</p> <p>Observar si los casos se distribuyen a lo largo de todo o parte del proceso de trabajo dependiendo del momento en el que el agente se incorpora al proceso productivo.</p> <p>La cronología en la aparición de casos sigue una sintonía con la progresión del proceso de trabajo.</p> <p>Hay que considerar que pueden darse casos en zonas próximas debidos a la difusión del agente potencialmente causante.</p>

Basado en las distintas formas de relación existente entre los casos con el proceso de trabajo se construye un algoritmo el cual nos permite determinar el tipo de brote, las acciones a ejecutar para su control y la identificación de sus causas (figura 1).

5. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE BROTES EPIDÉMICOS POR EXPOSICIONES EN EL ÁMBITO LABORAL

Antes de iniciar la investigación en campo es necesario corroborar si se trata de un caso aislado o si estamos realmente ante un brote o un agregado de casos. En este sentido un estudio de campo realizado conjuntamente por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, la Inspección de Trabajo y Seguridad Social con la participación de varios Órganos Técnicos de Comunidades Autónomas sobre casos incidentes de enfermedades profesionales evidenció que en un 30% de las investigaciones realizadas existían casos adicionales [9].

La investigación adecuada del caso nos confirmará si estamos o no ante un posible brote y por lo tanto iniciar la investigación de campo, que podemos estructurar en 10 pasos (tabla 4).

- **Constituir un grupo de investigación** de carácter multidisciplinar que incluya personas expertas en el ámbito de la medicina de trabajo y de la disciplina preventiva correspondiente, junto con personas conocedoras de los procesos de trabajo que se han visto afectados y, en caso de existir, representación de las personas trabajadoras.
- **Definir el caso**, es decir, caracterizar el caso de acuer-

do con la sintomatología presentada, la exposición profesional potencialmente relacionada y la verificación diagnóstica. La Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) [10] establece los siguientes conceptos de casos:

- *Caso sospechoso*: persona que satisface criterios clínicos.
- *Caso probable*: persona que satisface criterios clínicos y criterios epidemiológicos de exposición.
- *Caso confirmado*: persona que cumpliendo los criterios clínicos y epidemiológicos cumple con criterios de verificación diagnóstica por pruebas clínicas objetivas.

Así, por ejemplo, en el estudio de un supuesto brote de eccema alérgico de contacto en una empresa de cosméticos en la que se manipulan productos que contienen *Kathon CG* podemos tener las siguientes definiciones de caso:

- *Caso sospechoso*: persona que presenta eritema en la piel de las manos acompañado de picor y sensación de quemazón.
- *Caso probable*: persona que cumple la condición de caso sospechoso y que en su tarea utiliza productos conteniendo *Kathon CG*.
- *Caso confirmado*: persona que cumple la condición de caso probable y que en las pruebas epicutáneas al *Kathon CG* da un resultado ++.

La investigación es recomendable que se inicie una vez definido el "*Caso probable*", ya que esperar a disponer de un concepto de "*Caso confirmado*" retrasaría la intervención precoz sobre el brote, mientras que intervenir a partir de un concepto de "*Caso sospechoso*" corre el riesgo de intervenir sin haber sido necesario.

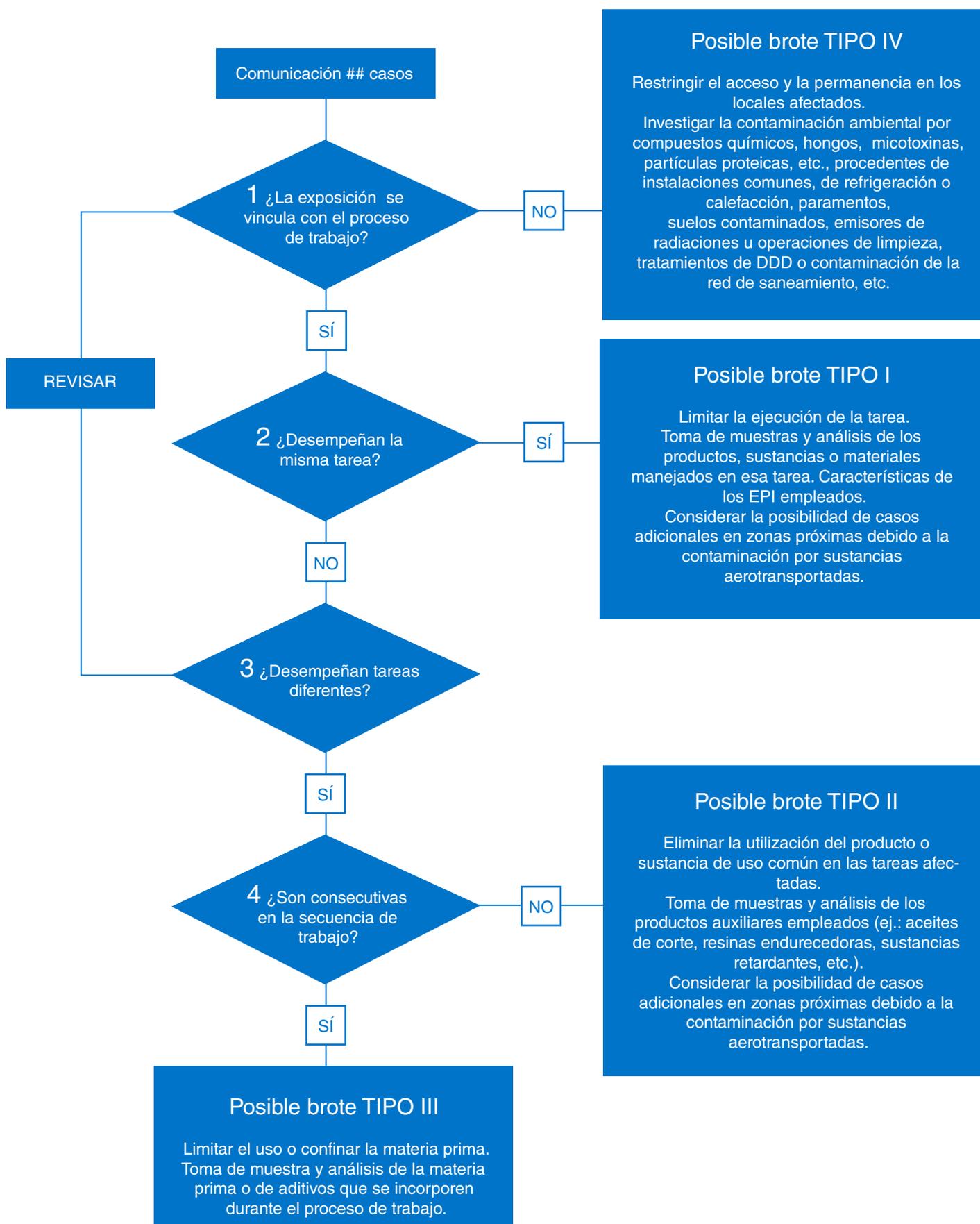


Figura 1: Algoritmo de clasificación del tipo de brote y acciones a adoptar para el control del brote

- **Búsqueda de casos adicionales** mediante el diseño y la aplicación de una encuesta epidemiológica con la siguiente información:
 - Síntomas que presentan los casos.
 - Día y hora de comienzo de los síntomas (permitirá establecer una sospecha de relación con posibles hechos concurrentes, actividades laborales cíclicas, etc.).
 - Lugar de trabajo de las personas que presentaron síntomas.
 - Actividades y tareas realizadas por los casos.
 - Actividades o tareas a las que se atribuyen los síntomas.
 - Hechos ocurridos en torno a los días/horas de aparición de los síntomas: procesos de innovación, cambios en productos, averías, etc.
- **Conocer el proceso de trabajo** a partir de la información recabada en las entrevistas con personas responsables de la empresa se debe identificar: las fases del proceso de trabajo, las tareas asociadas a cada proceso y los riesgos asociados a cada tarea.

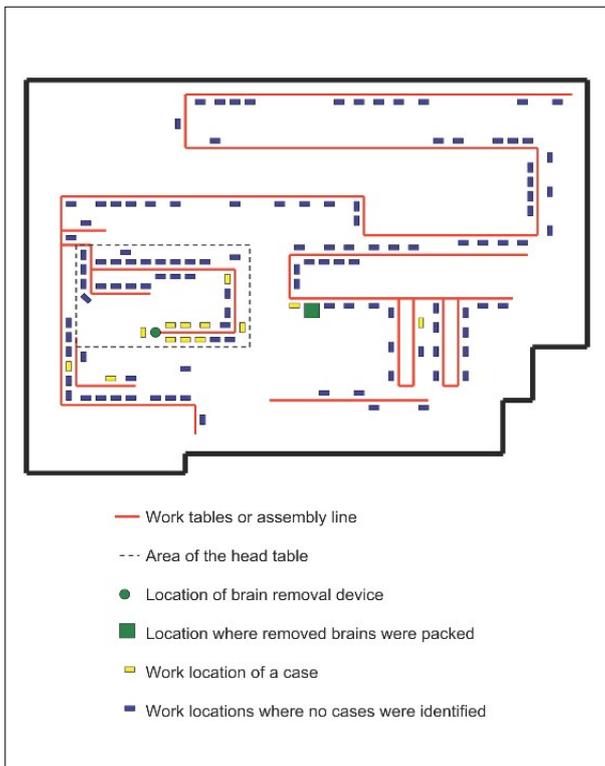


Figura 2: Mapa de proceso y casos, Stacy M. Holzbauer en DOI: 10.1371/journal.pone.0009782

- **Elaborar un mapa de proceso y casos**, situando sobre el plano de la empresa el proceso de trabajo y ubicar los casos sobre plano en los lugares de trabajo. En la figura 2 se observa el mapa de procesos y casos elaborado por Stacy M. Holzbauer, en el estudio de un brote de polirradiculoneuropatía inmune en un matadero por la exposición a proteínas de tejido cerebral de ganado porcino [11].
- **Tipificar el brote**, aplicar el algoritmo de tipificación (figura 1) y anticipar las medidas de intervención preventiva para controlar el brote de forma temprana.
- **Solicitar análisis complementarios**
 - BROTE TIPO I: Estudio de los productos, sustancias, subproductos o materiales manejados en esa tarea, características de los EPI específicamente empleados. En el caso de tener una ubicación propia en el centro de trabajo valorar posibles fuentes de contaminación ambiental.
 - BROTE TIPO II: Identificación y estudio de las sustancias de uso transversal en las tareas afectadas.
 - BROTE TIPO III: Estudio de las materias primas, sustancias o aditivos que se incorporan a la materia prima durante el proceso de trabajo.
 - BROTE TIPO IV: Estudios de calidad del aire interior: presencia de contaminantes químicos o contaminantes biológicos, búsqueda de fuentes de contaminación en instalaciones o elementos estructurales.
- **Identificar el agente, producto o condición asociada al brote**, como resultado de los estudios complementarios solicitados, de los resultados de la encuesta epidemiológica, de la visita al centro de trabajo y de las entrevistas a las personas afectadas, responsables de la empresa.
- **Investigar sobre hechos ocurridos en el centro de trabajo en un periodo de tiempo compatible con el periodo de latencia de la enfermedad**, como pueden ser: procesos de innovación, procedimientos nuevos o modificados, nuevas sustancias, productos o materiales, actividades extraordinarias de reparaciones, actividades de mantenimiento, obras o modificaciones estructurales, en general cualquier hecho que implique una novedad en la normalidad del trabajo.
- **Elaborar las conclusiones y las recomendaciones**, verificar las sospechas iniciales en relación con los agentes o hechos potencialmente relacionados con la aparición de los casos, trasladar las medidas que deben adoptarse para el control definitivo del brote y establecer las medidas preventivas que eviten que se reproduzcan las condiciones de trabajo que condicionaron la aparición del brote.

Tabla 4: Pasos en la organización del estudio del brote epidémico

ORGANIZA LA INVESTIGACIÓN DE UN BROTE EPIDÉMICO EN ENTORNOS LABORALES	
1	Crea un grupo multidisciplinar <ul style="list-style-type: none"> • Médico/a del Trabajo. • Técnico/a de PRL en la especialidad relacionada con la enfermedad.
2	Define el caso <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los síntomas que presentan los casos. • Definir los criterios de caso probable.

3	<p>Busca casos adicionales (entrevista a trabajadores, archivo del servicio médico).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña una encuesta epidemiológica con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> – Síntomas que presentan los casos. – Día y hora de comienzo de los síntomas (permitirá establecer una sospecha de relación con posibles hechos concurrentes, actividades laborales cíclicas). – Lugar de trabajo de las personas que presentaron síntomas. – Posible atribución de los síntomas. – Actividades y tareas realizadas por los casos. – Hechos ocurridos en torno a los días/ horas de aparición de los síntomas: innovación, averías, etc.
4	<p>Conoce el proceso de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las fases del proceso de trabajo. • Identifica las tareas asociadas a cada proceso. • Identifica los riesgos asociados a cada tarea.
5	<p>Elabora un mapa de procesos y casos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitúa el proceso de trabajo sobre el plano de la empresa. • Sitúa los casos sobre plano en los lugares de trabajo.
6	<p>Tipifica el brote</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica el algoritmo de tipificación.
7	<p>Solicita análisis o estudios complementarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • BROTE TIPO I: estudio de los productos, sustancias, subproductos o materiales manejados en esa tarea. • BROTE TIPO II: análisis de muestra de sustancias utilizadas en varias tareas o de uso transversal. • BROTE TIPO III: análisis de muestra de la materia prima o sustancias que se incorporan a la materia prima durante el proceso de trabajo. • BROTE TIPO IV: estudios de calidad del aire interior: presencia de contaminantes químicos o contaminantes biológicos, búsqueda de fuentes de contaminación en instalaciones o elementos estructurales.
8	<p>Identifica el agente, producto o condición asociada al brote.</p>
9	<p>Investiga sobre los hechos ocurridos en el centro de trabajo en un periodo de tiempo compatible con el periodo de latencia de la enfermedad.</p>
10	<p>Elabora las conclusiones y las recomendaciones.</p>

6. BROTES EPIDÉMICOS EN ENTORNOS LABORALES DE PRESENTACIÓN MÁS FRECUENTE

El análisis de brotes epidémicos [8] pone de manifiesto que la frecuencia con que se producen determinados comportamientos epidemiológicos varía en función del entorno laboral, de la naturaleza de la enfermedad o del agente implicado.

En relación con la naturaleza de la enfermedad, algunas de las enfermedades tienden a presentarse en forma de brotes, así:

- Los brotes de casos de **neumonitis por hipersensibilidad** se caracterizan por un comportamiento epidémico de TIPO II, ya que se deben a una respuesta inmunoalérgica a la contaminación por micobacterias de las taldrinas o aceites de corte y la concurrencia de medidas de mantenimiento inadecuado de esos aceites.

- Los brotes de **dermatitis de contacto** siguen, bien un comportamiento TIPO I por la manipulación de productos sensibilizantes o irritantes en una tarea específica, o TIPO II por el uso de esos productos en diferentes tareas concurriendo medidas de prevención deficientes.
- Los brotes de casos que se caracterizan por una sintomatología variada y no muy bien definida (**cuadro sistémico**) siguen un comportamiento TIPO IV y suelen producirse por la contaminación del aire interior debida a la presencia en ambiente de endotoxinas, micobacterias u otra contaminación microbiológica o química.
- Los brotes de casos de **intoxicaciones** tienden a presentar un comportamiento epidémico TIPO I y suelen asociarse con la exposición a un agente químico en la realización de tareas específicas junto a medidas preventivas deficientes.

Anexo I: Verificación de las condiciones para la calificación del tipo de brote

ANÁLISIS DE LA VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS CASOS		
Descripción de la actividad o tareas realizadas por los casos:		
<i>De acuerdo con la vinculación tecnológica de casos clasifique el brote (marcar con x)</i>		
Personas que comparten el desarrollo de una tarea u operación concreta dentro del proceso de trabajo, pueden ser también operaciones de mantenimiento de instalaciones o maquinaria.	TIPO I	
Personas ocupadas en diferentes tareas u operaciones concretas vinculadas por la utilización del mismo producto, sustancia o tecnología. No necesariamente consecutivas en el proceso productivo.	TIPO II	
Personas ocupadas en diferentes tareas u operaciones consecutivas en el proceso productivo.	TIPO III	
La vinculación entre casos obedece a razones ambientales más que tecnológicas. Afecta a personas que con independencia de su actividad están relacionadas entre sí por compartir espacios físicos.	TIPO IV	
Otras situaciones.		
ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS CASOS		
Descripción de la localización de los casos:		
<i>De acuerdo con la distribución de casos clasifique el brote (marcar con x)</i>		
Los casos se distribuyen sólo en la zona del centro de trabajo en la que se realiza una misma tarea, no se identifican casos en otras zonas salvo en caso de difusión ambiental. <i>Nota: En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.</i>	TIPO I	
Los casos se distribuyen en distintas áreas del centro de trabajo en las que se realizan específicamente las tareas u operaciones afectadas, no se identifican casos en otras zonas. En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.	TIPO II	
Los casos se distribuyen en distintas áreas del centro de trabajo existiendo una relación cronológica con el desarrollo de la secuencia de trabajo. En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.	TIPO III	
Los casos se distribuyen en distintas dependencias del centro de trabajo relacionadas entre sí por compartir infraestructuras arquitectónicas, proximidad a instalaciones o por compartir paramentos.	TIPO IV	
Otras situaciones.		
ANÁLISIS DEL AGENTE POTENCIALMENTE IMPLICADO		
Describa los agentes potencialmente implicados:		
<i>De acuerdo con los agentes implicados (marcar con x)</i>		
Los agentes potencialmente implicados pueden incluir a: materias, sustancias, productos, o materiales que intervienen en el desarrollo de la tarea, incluidos los sistemas de protección colectiva o individual utilizados en la realización de las actividades que implican la tarea.	TIPO I	
Los agentes potencialmente implicados pueden incluir a: materias, sustancias, productos o materiales de utilización transversal en distintas tareas, incluidos los sistemas de protección colectiva o individual.	TIPO II	
Los agentes potencialmente implicados pueden incluir a: la materia prima, sustancias o productos, que se incorporan a la materia prima durante el proceso de fabricación.	TIPO III	
Los agentes potencialmente implicados se relacionan con la calidad de aire interior por la posible presencia de contaminantes químicos, físicos o biológicos con un posible origen en: elementos estructurales, instalaciones comunes del centro de trabajo, paramentos, etc.	TIPO IV	
Otras situaciones.		
ANÁLISIS DE LOS HECHOS CONCURRENTES (ejemplos)		
Describa los hechos concurrentes:		
<i>De acuerdo con las causas potenciales (marcar con x)</i>		
Exposición accidental (vertidos, fugas, etc.).		
Métodos, o prácticas de trabajo propias de la empresa.		
Condiciones inadecuadas en el uso o manipulación de sustancias.		
El brote responde a razones tecnológicas predominantes y compartidas por las empresas del sector o de distintos sectores en el que se utiliza el mismo agente.		
Pueden estar implicados procesos de innovación: procedimientos nuevos o modificados, innovación o modificación de sustancias, productos o materiales.		
Pueden evidenciar una insuficiencia de la tecnología de protección y prevención de riesgos.		
Consecuencia de: deficiencias en la gestión de residuos, operaciones de DDD, mantenimiento inadecuado de conductos o conducciones, características del aislante térmico o acústico, naturaleza del paramento, fuente de emisión de contaminación ambiental.		

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Irala J, López C, Carlos S. Introducción. En: Jokin de Irala, Miguel Ángel Martínez-González, Marí Seguí- Gómez, editores. *Epidemiología Aplicada*. Barcelona: Ariel S.A; 2017. P.29-50.
- [2] R Kaiser, D Coulombier, M Baldari, D Morgan, C Paquet. (2006) What is epidemic intelligence, and how is it being improved in Europe?. *Eurosurveillance* [Internet]. Feb 2006 [citado 6 de marzo de 2023]; 11 (5). Disponible en: https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/esw.11.05.02892-en#html_fulltext
- [3] Michael E. King, Diana M. Bensyl, Richard A. Goodman, and Sonja A. Rasmussen. Conducting a Field Investigation. En: CDC, editor. *The CDC Field Epidemiology Manual* [Internet]. December, 2018 [citado 6 de marzo de 2023] Disponible en: <https://www.cdc.gov/eis/field-epi-manual/chapters/Field-Investigation.html>
- [4] Rantanen J. New epidemics in occupational health. *Scand J Work Environ Health*. 1994 Aug; 20: 309-11.
- [5] Schulte PA, Ehrenberg RL, Singal M. Investigation of Occupational Cancer Clusters: Theory and Practice. *Am J Public Health*. 1987 Jan; 77:52-56.
- [6] Moya C, Newman AJ, Antó JM. Outbreak of organising pneumonia in textile printing sprayers. *Lancet*. 1994 Aug; 344: 498-502.
- [7] Zimmermann M, Abaira L, Hervada S, Maqueda J, Martínez JF. Brote epidémico tóxico ocurrido en población trabajadora de una industria textil del Redondela (Pontevedra). *Med Segur Trab*. 2005; 51 (199): 55-61.
- [8] Maqueda, J., Silva, A. Cortés, R. and Gamó, M. (2021) Modelling Pathways for Outbreaks in Field Occupational Epidemiology. *Open Journal of Preventive Medicine* [Internet]. April 2021 [citado 6 de marzo de 2023]; 11, 91-112. doi: 10.4236/ojpm.2021.114009. Disponible en: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=108280>
- [9] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2021). Informe de resultados para enfermedades profesionales por agentes químicos: ensayo de campo de un procedimiento de investigación de casos de enfermedades profesionales. (documento inédito). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- [10] Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica [Internet]. Madrid: Instituto de Salud Carlos III; 2015. [citado 6 de marzo de 2023]. Disponible en: https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS_RENAVE-ciber.pdf
- [11] Holzbauer SM, DeVries AS, Sejvar JJ, Lees CH, Adjemian J, McQuiston JH, Medus C, Lexau CA, Harris JR, Recuenco SE, Belay ED, Howell JF, Buss BF, Hornig M, Gibbins JD, Brueck SE, Smith KE, Danila RN, Lipkin WI, Lachance DH, Dyck PJ, Lynfield R. Epidemiologic investigation of immune-mediated polyradiculoneuropathy among abattoir workers exposed to porcine brain. *PLoS One*. 2010 Mar 19;5(3):e9782. doi: 10.1371/journal.pone.0009782. PMID: 20333310; PMCID: PMC2841649.