



Programa de doctorado
Ciencias Médico-Sociales y Documentación
Científica

**TIPIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
EPIDEMIOLÓGICO DE BROTES EN
ENTORNOS LABORALES**

Tesis Doctoral presentada por

JERÓNIMO MAQUEDA BLASCO

2016



Programa de doctorado
Ciencias Médico-Sociales y Documentación
Científica

**Tipificación del Comportamiento
Epidemiológico de Brotes en Entornos
Laborales**

Tesis Doctoral presentada por
Jerónimo Maqueda Blasco

Director:
Dr. Agustín Silva Mato

Alcalá de Henares 2016

AGRADECIMIENTOS

A mi Director de Tesis, **Dr. Agustín Silva Mato**, por su empeño en que finalizara esta investigación. Su ánimo y orientaciones han aportado lo más acertado de este trabajo.

A la **Dra. María Castellanos Arroyo**, por su ejemplo de fortaleza.

A la **Dra. Rosa Ana Cortés Barragán**, por saber convertir el día a día en algo fácil y agradable, por su apoyo en superar las barreras a las que no cesamos de enfrentarnos.

A **M^a Fé Gamo González**, por su ejemplo de tenacidad y constancia y por tener siempre un buen consejo o, al menos, el consejo adecuado.

Al **Dr. Jorge Veiga del Cabo**, por su ayuda a convertir una situación deplorable en un proyecto ilusionante.

A la **Dra. Marta Zimmermann Verdejo**, por su combinación de profesionalidad y humanidad.

A **D. Florentino Alonso Arenal**, por lo que he aprendido de su ejemplo profesional y personal

A **Mayte, Andrea y Álvaro**

“En efecto, es necesario reconocer que, a veces, de ciertas profesiones se les derivan a los que las practican males no pequeños, de modo que en donde esperaban obtener recursos para su propia vida y para el mantenimiento de su familia, no pocas veces contraen gravísimas enfermedades y, maldiciendo el oficio al que se habían entregado , acaban por abandonar la compañía de los vivos”.

*Prefacio del Tratado de las Enfermedades de los Artesanos:
Bernardino Ramazzini , Padua 1.713*

ÍNDICES

ÍNDICE DE CONTENIDOS	Pag.
1.- INTRODUCCIÓN.	
1.1.- El papel de los entornos laborales como determinantes de los niveles y fenómenos de salud.	1
1.2.- La Epidemiología de Campo aplicada al estudio de brotes de origen laboral.	4
1.3.- Riesgo y proceso productivo: la vinculación tecnológica entre casos.	7
1.4.- Planteamiento de la investigación.	13
2.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.	
2.1.- Hipótesis.	19
2.2.- Objetivos.	19
2.3.- Limitaciones	20
3.- FORMULACIÓN DE MODELOS TEÓRICOS DE COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO.	
3.1.- Introducción.	23
3.2.- Material y métodos.	23
3.3.- Resultados.	26
3.4.- Discusión y conclusiones.	43
4.- CONSISTENCIA DE LOS MODELOS TEÓRICOS DE COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO IDENTIFICADOS.	
4.1.- Introducción.	51
4.2.- Material y métodos.	52
4.3.- Resultados.	
4.3.1.- Comportamiento epidemiológico de cada uno de los componentes del brote.	56
4.3.2.- Homogeneidad y concordancia entre el comportamiento epidemiológico de los componentes del brote.	59
4.3.3.- Sensibilidad y especificidad de los comportamientos epidemiológicos tipo.	65
4.3.4.- Proximidad del caso al tipo normalizado de comportamiento.	69
4.3.5.- Comportamientos e itinerarios epidemiológicos más frecuentes.	72
4.4.- Discusión y conclusiones.	75
5.- VARIABILIDAD DE LOS COMPORTAMIENTOS EPIDEMIOLÓGICO TIPO.	
5.1.- Introducción.	85
5.2.- Material y métodos.	86
5.3.- Resultados.	
5.3.1.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según actividad económica de la empresa.	88
5.3.2.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según enfermedad.	98
5.3.3.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según agente implicado.	108
5.3.4.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según hechos concurrentes.	117
5.4.- Discusión y conclusiones.	120

6.- INFORMACIÓN Y METODOLOGÍA CIENTÍFICA UTILIZADA EN EL ESTUDIO DE LOS BROTES.

6.1.- Introducción.	135
6.2.- Material y métodos.	136
6.3.- Resultados.	
6.3.1.- Descripción del proceso productivo o secuencia de trabajo del entorno laboral en el que se produce el brote.	139
6.3.2.- Descripción de la tarea potencialmente relacionada con la exposición causante del brote.	139
6.3.3.- Descripción de los métodos de estudio e investigación de la exposición potencialmente relacionada con la aparición del brote.	140
6.3.4.- Descripción de los métodos de estudio e investigación de los casos.	140
6.3.5.- Descripción de los diseños epidemiológicos empleados en la investigación del brote.	141
6.3.6.- Descripción de los métodos de establecimiento de la asociación.	142
6.3.7.- Evaluación global de las publicaciones.	142
6.4.- Discusión y conclusiones.	145

7.- CONCLUSIONES GENERALES.

7.1.- Conclusiones en relación con las hipótesis planteadas.	155
7.2.- Conclusiones en relación con los objetivos formulados.	157

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. 159**ANEXO I: Resumen descriptivo de los artículos analizados.** 169**ANEXO II: Protocolo de análisis del brote.** 209

ÍNDICE DE TABLAS**Pag.**

Tabla 01: Tipificación del proceso de producción en la fabricación del calzado, según metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo	10
Tabla 1.1.: Términos MeSH y ecuaciones de búsqueda	23
Tabla 1.2: Criterios de inclusión	24
Tabla 1.3: Criterios de exclusión	24
Tabla 1.4: Variables de información documental en la extracción de datos	25
Tabla 1.5: Tipo de información epidemiológica recogida en el análisis sistemático de las publicaciones	25
Tabla 1.6: Número de referencias recuperadas y artículos seleccionados para el estudio	26
Tabla 1.7a : Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico I	29-30
Tabla 1.7b: Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico II	33
Tabla 1.7c: Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico III	37
Tabla 1.7d: Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico IV	41
Tabla 2.1: Categorías normalizadas de los componentes analizados en cada brote: Vinculación Tecnológica de los casos, Distribución Espacial y Agente Implicado.	53
Tabla 2.2: Asignación de proximidad del caso al modelo	55
Tabla 2.3: Distribución de las probabilidades de Asignación de proximidad del caso al modelo entre las colecciones estudiadas	56
Tabla 2.4: Comportamiento epidemiológico de los brotes con respecto a la Vinculación Tecnológica entre los casos	57
Tabla 2.5: Comportamiento epidemiológico de los brotes con respecto a la Distribución Espacial de los casos	58
Tabla 2.6: Comportamiento epidemiológico de los brotes con respecto al Agente potencialmente implicado	59
Tabla 2.7: Asociación entre los Componentes: Vinculación tecnológica y Distribución espacial de casos para el comportamiento de TIPO I	60
Tabla 2.8: Asociación entre los Componentes: Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO I	60
Tabla 2.9: Asociación entre los Componentes: Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO I	60
Tabla 2.10: Asociación entre los Componentes: Vinculación tecnológica y Distribución de casos para el comportamiento de TIPO II	61
Tabla 2.11: Asociación entre los Componentes: Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO II	61
Tabla 2.12: Asociación entre los Componentes: Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO II	62
Tabla 2.13: Asociación entre los Componentes: Vinculación tecnológica y Distribución espacial de casos para el comportamiento de TIPO III	62

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)**Pag.**

Tabla 2.14: Asociación entre los Componentes: Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO III	63
Tabla 2.15: Asociación entre los Componentes: Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO III	63
Tabla 2.16: Asociación entre los Componentes: Vinculación tecnológica y Distribución de casos para el comportamiento de TIPO IV	64
Tabla 2.17: Asociación los Componentes: Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO IV	64
Tabla 2.18: Asociación entre los Componentes: Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO IV	65
Tabla 2.19a: Distribución de los casos de comportamiento epidemiológico TIPO I y Componentes estudiados	66
Tabla 2.19b: Sensibilidad y Especificidad de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO I	66
Tabla 2.20a: Distribución de los casos de comportamiento epidemiológico TIPO II y Componentes estudiados	67
Tabla 2.20b: Sensibilidad y Especificidad de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO II	67
Tabla 2.21a: Distribución de los casos de comportamiento epidemiológico TIPO III y Componentes estudiados	68
Tabla 2.21b: Sensibilidad y Especificidad de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO III	68
Tabla 2.22a: Distribución de los casos de comportamiento epidemiológico TIPO IV y Componentes estudiados	69
Tabla 2.22b: Sensibilidad y Especificidad de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO IV	69
Tabla 2.23: Distribución del número de casos según Tipología de brote	69
Tabla 2.24: Características de los Comportamientos epidemiológicos TIPO más frecuentes	70
Tabla 2.25: Asignación de proximidad a los comportamientos epidemiológicos tipificados	71
Tabla 2.26: Distribución de las causas de no proximidad al modelo	71
Tabla 2.27: Causa de no proximidad según origen	71
Tabla 2.28: Distribución de probabilidades de comportamiento del brote, condicionadas al análisis de la vinculación tecnológica entre los casos	73
Tabla 2.29: Distribución de probabilidades de comportamiento del brote, condicionadas al análisis de la Distribución espacial de los casos	74
Tabla 2.30: Variaciones con repetición y probabilidades combinadas para un comportamiento epidemiológico determinado.	74
Tabla 3.1: Distribución de los Brotes Epidémicos según actividad de la empresa	88
Tabla 3.2 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en la actividad de Fabricación de Productos Químicos	91
Tabla 3.3 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en la actividad Agraria	92
Tabla 3.4 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en Actividades de Oficinas	93
Tabla 3.5 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en la Fabricación de Productos Alimenticios	94

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)	Pag.
Tabla 3.6 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en Fabricación de Otras Manufacturas Metálicas	95
Tabla 3.7: Asociación entre Comportamiento Epidémico del brote y entorno laboral	97
Tabla 3.8: Distribución de los Brotes Epidémicos según enfermedad	98
Tabla 3.9 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Neumonitis	101
Tabla 3.10 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Dermatitis de Contacto	102-103
Tabla 3.11 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Cuadros Sistémicos	104
Tabla 3.12 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Cuadros de Intoxicación	105
Tabla 3.13: Asociación entre Comportamiento Epidémico del brote y Cuadro Clínico	107
Tabla 3.14: Distribución de los brotes analizados según Agente Implicado	108
Tabla 3.15: Distribución de los brotes analizados según el grupo de Agente Implicado	109
Tabla 3.16: Síntesis de la información de brotes epidémicos producidos por Agentes Químicos	111-112
Tabla 3.17 : Síntesis de la información de brotes epidémicos producidos por Agentes Físicos	113
Tabla 3.18 : Síntesis de la información de brotes epidémicos producidos por Agentes Biológicos	114-115
Tabla 3.19: Grupo de Agentes implicados en los brotes y tipo de comportamiento epidemiológico	117
Tabla 3.20: Distribución de los hechos concurrentes en la aparición del brote	118
Tabla 3.21: Hechos concurrentes en la aparición de los brotes y tipo de comportamiento epidemiológico	119
Tabla 4.1: Dimensión I: Descripción del proceso o secuencia del trabajo	136
Tabla 4.2: Dimensión II: Descripción de la tarea	136
Tabla 4.3: Dimensión III: Métodos de evaluación de la exposición	137
Tabla 4.4: Dimensión IV: Métodos de estudio de los casos	137
Tabla 4.5: Dimensión V: Método epidemiológico empleado en el estudio de los casos	138
Tabla 4.6: Dimensión VI: Índices epidemiológicos o medidas de asociación	138
Tabla 4.7: Detalle en la descripción del proceso o secuencia de trabajo	139
Tabla 4.8: Detalle en la descripción de las tareas desarrolladas por los casos	140
Tabla 4.9: Distribución de los métodos utilizados en el análisis de la exposición potencialmente causante del brote	140
Tabla 4.10: Distribución de los métodos utilizados en el estudio de los casos	141
Tabla 4.11: Distribución de los diseños epidemiológicos utilizados en el estudio de los brotes	141
Tabla 4.12: Distribución de las publicaciones analizadas según medidas de asociación empleada	142
Tabla 4.13: Valores descriptivos de las dimensiones analizadas en el estudio de brotes	143

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS	Pág.
Figura 1: Portada del Tratado de las Enfermedades de los Artesanos, Bernardino Ramazzini. Edición realizada por el por el Instituto de Salud Carlos III	1
Figura 2: Portada del estudio de John Snow: On the Mode of Communication of Cholera	5
Figura 3: Distribución de agregados de casos en tiempo, lugar de aparición y tareas dentro del proceso de producción textil. Zimmermann et al.	12
Figura 4: Secuencia de etapas de que consta la tesis	13
Figura 1.1: Comportamiento epidemiológico TIPO I : Mapa de Casos y Proceso Productivo	44
Figura 1.2: Comportamiento epidemiológico TIPO II: Mapa de Casos y Proceso Productivo	45
Figura 1.3a: Comportamiento epidemiológico TIPO III: Mapa de Casos y Proceso Productivo I	46
Figura 1.3b: Comportamiento epidemiológico TIPO III: Mapa de Casos y Proceso Productivo II	47
Figura 1.4: Comportamiento epidemiológico TIPO IV: Mapa de Casos y Proceso Productivo	48
Figura 2.1: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO II	80
Figura 2.2: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO III	80
Figura 2.3: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO IV	81
Figura 2.4: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO I	82
Gráfico 4.1: Distribución de frecuencias de las publicaciones de brotes según puntuación global obtenida.	143
Gráfico 4.2: Distribución de valores medios y máximos posibles por dimensión analizada	144
Figura 4.1: Distribución espacial de casos sobre plano de la empresa y procesos de trabajo	149-151

1.- INTRODUCCIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

Al afrontar el tema del estudio de brotes epidémicos en entornos laborales, se nos plantean una serie de posibles debates. El primero sobre el papel del entorno laboral como determinante de salud y su repercusión en la distribución desigual de la enfermedad.

Un segundo tema a debatir son los hechos diferenciales de la epidemiología de campo aplicada a entornos laborales frente a los entornos de salud pública, o al menos los aspectos particulares que el epidemiólogo debe considerar a la hora de iniciar el estudio de un brote de origen laboral.

Un tercer debate estaría relacionado con el afrontamiento del estudio del riesgo potencialmente relacionado con la aparición del brote, en relación con la actividad laboral o procesos de trabajo realizados.

1.1.- El papel de los entornos laborales como determinantes de los niveles y fenómenos de salud.

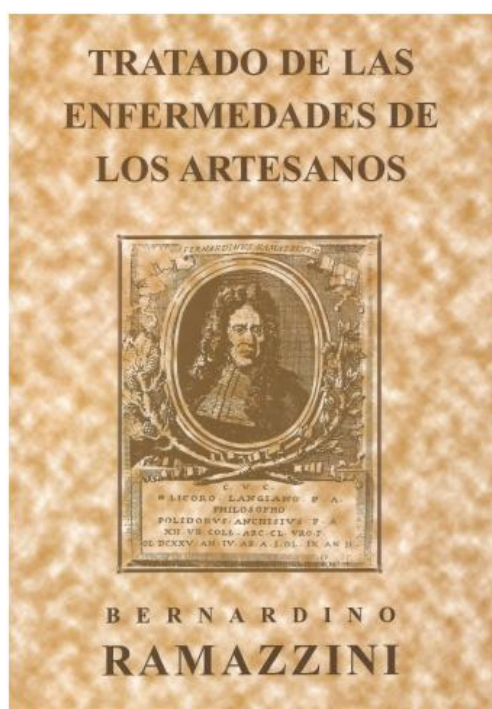


Figura 1: Portada del Tratado de las Enfermedades de los Artesanos, Bernardino Ramazzini. Edición realizada por el Instituto de Salud Carlos III, 2007.

El Diccionario Oxford de Epidemiología define la Epidemiología como el estudio de la distribución y determinantes de los niveles o fenómenos relacionados con la salud en poblaciones específicas y la aplicación de este estudio al control de los problemas de salud¹.

Esta definición nos permite debatir sobre el papel de los entornos laborales como *“determinantes de los niveles y fenómenos de salud”*.

El entorno laboral como parte del complejo etiológico de la enfermedad ya es puesto en evidencia por las observaciones empíricas de Bernardino Ramazzini (1633-1714) publicadas en su obra *“Tratado de las Enfermedades de los Artesanos”*².

Ramazzini, en el prefacio de su obra (figura 1), expone su observación sobre los efectos nocivos de la actividad profesional: *“ciertas*

profesiones se les derivan a los que las practican males no pequeños, de modo que en donde esperaban obtener recursos para su propia vida y para el mantenimiento de su familia, no pocas veces contraen gravísimas enfermedades y, maldiciendo el oficio al que se habían entregado, acaban por abandonar la compañía de los vivos”.

La importancia que para Ramazzini tiene la exposición laboral en la correcta interpretación de la enfermedad, tanto en lo que se refiere a la identificación de su origen como al manejo clínico más adecuado, le conduce a proponer que dentro del acto clínico a las clásicas preguntas hipocráticas se añada una nueva pregunta destinada a indagar la exposición a riesgos derivada de la actividad laboral: “... Cuando estés ante un enfermo, conviene que le preguntes qué le duele, cual es el motivo, desde hace cuántos días, si hace de vientre y qué alimentos toma. Palabras son estas de Hipócrates en su libro *De las Afecciones*; permítaseme añadir también esta pregunta: y que oficio desempeña. Aunque esta pregunta pueda referirse a las causas ocasionales de la enfermedad, considero muy oportuno- es más, necesario- no dejarla en olvido”.

En su segunda edición, a través de los 41 capítulos, más 12 complementarios, Ramazzini describe la morbilidad asociada a los distintos oficios que marcaban la actividad económica y el tejido productivo de su época, interpretando la enfermedad en función de los entornos de trabajo, características de la tarea y los esfuerzos o exposiciones a las que da lugar.

Ramazzini marca también los hechos diferenciales entre la enfermedad producida por el entorno laboral y la enfermedad común. En este sentido expresa la iatrogenia producida por no considerar el origen laboral de la enfermedad. Así, al hablar de los errores del tratamiento que se facilitaba a las enfermedades de los labradores, por obviar la naturaleza de su actividad profesional, se expresa de la siguiente manera: “...Tras concluir la cosecha en el agro romano, todos los años se llenan los hospitales de la ciudad de una legión de segadores enfermos, y no está bastante claro si cosecha más vidas de segadores, Libitina (diosa romana del inframundo, los muertos y el entierro) con su hoz, o los cirujanos con sus lancetas”.

La obra de Ramazzini muestra empíricamente la variabilidad del perfil de morbilidad en función de la actividad laboral y asienta las bases de una nueva área del conocimiento tanto Clínico como de Salud Pública.

En este sentido, para Castellanos ³, las condiciones de trabajo, como determinante de salud, forman parte del conjunto de determinantes que configuran lo que él viene a denominar *Dimensión del proceso de reproducción social*, como modelo explicativo del

proceso salud-enfermedad, dimensión integrada por: *procesos biológicos, ecológicos, psicológicos, culturales y económicos*.

Castellanos proyecta la influencia de las condiciones de trabajo sobre el *proceso ecológico* como micro ambiente laboral, refiriéndose a las condiciones de insalubridad del puesto de trabajo, y sobre el *proceso económico* refiriéndose a los procesos productivos y tecnologías empleadas.

La *Resultante Salud* es, por lo tanto, dependiente de los tejidos productivos y hechos económicos que estructuran y se producen en una sociedad en cada momento histórico y, por lo tanto, marcan hechos diferenciales entre ellas o sus territorios y entre sus perfiles de salud, tanto Colectiva como Individual.

“Este perfil de necesidades y problemas de salud y bienestar derivados de las condiciones específicas de trabajo, aparecerá incorporado al perfil correspondiente al grupo poblacional y territorial al cual pertenecen estos trabajadores”.

Considerando las observaciones y teorías anteriores, podemos inferir que la enfermedad relacionada con el trabajo presenta un patrón endémico, como consecuencia de actividades, procesos o tecnologías dominantes en un territorio determinado (dimensión espacial o geo-económica). En este sentido, el trabajo de García et al. ⁴, evidencia que la distribución de la incidencia de casos de asbestosis muestra una distribución territorial diferenciada en función del empleo de amianto en su tejido empresarial (Galicia, Cataluña, Madrid).

De igual forma, la incidencia de la brucelosis muestra una distribución diferenciada en función de la cabaña ganadera, fundamentalmente ovina y caprina (Extremadura, Castilla la Mancha y Andalucía) ⁵.

En el actual entorno de economía globalizada, se produce una redistribución del riesgo laboral entre: regiones o países productores, regiones o países consumidores y regiones o países vertederos, siendo los primeros y últimos los que soportan los entorno laborales más agresivos, presentando un perfil de morbilidad de base xenobiótica, frente a la morbilidad de los países consumidores de base ergonómica o psico-social.

La desigualdad en la distribución de la morbilidad entre territorios es objetivada también por la geo-epidemiología y plantea una diversidad de hipótesis explicativas que van desde predominios raciales, predominio de hábitos alimentarios, factores ambientales y evidentemente predominio de determinadas actividades económicas. Los estudios de

López-Abente ⁶ sobre la morbi-mortalidad de cáncer en España, ponen de manifiesto esta variabilidad.

Actualmente los sistemas de información geográfica son muy sofisticados y ampliamente utilizados en el estudio del comportamiento de la distribución territorial de la enfermedad y en vigilancia epidemiológica ⁷.

El entorno laboral no sólo debe analizarse para la explicación de la distribución colectiva de la enfermedad sino que debe ser tenido en cuenta a la hora de interpretar la causalidad o etiología de la enfermedad, en caso contrario podemos caer en la situación que pone de manifiesto Rothman ⁸, según el cual el desconocimiento de un componente causal, sesga la explicación hacia componentes conocidos.

El entorno laboral debe analizarse dentro del complejo de *causa suficiente* de la enfermedad, no sólo por su posible papel como *causa necesaria* (común a diversos complejos causales) sino también como *causa componente* en la interacción con otras posibles causas.

La actividad y entorno laboral es por lo tanto un fuerte determinante de la salud y tiene un valor explicativo del proceso de enfermar tanto en el ámbito de la Salud Individual como Colectiva. Es parte del complejo causal de la enfermedad que debe tenerse siempre presente en el estudio de sucesos de salud, tanto de presentación endémica como epidémica.

1.2.- La Epidemiología de Campo aplicada al estudio de brotes de origen laboral.

La presentación endémica de la enfermedad relacionada con el trabajo que, por motivo de las características del tejido empresarial, se puede dar en un determinado territorio, coexiste con la aparición en forma de brotes epidémicos derivados de situaciones de desviaciones de la normalidad de los procesos de trabajo por hechos consecuentes a exposiciones accidentales (fugas o escapes), contaminación de materiales de trabajo o de ambientes laborales, o por nuevas exposiciones derivadas de procesos de innovación tecnológica.

La sistemática empleada por John Snow⁹ en el estudio del brote de cólera de Londres en 1854 (figura 2), presenta las bases para el afrontamiento epidemiológico de la enfermedad¹⁰. Los componentes que estudia, *Persona-Tiempo – Lugar*, se convierten en los hechos nucleares que caracterizan a la epidemiología y marcan sus primeras definiciones. Así, en 1883 Hirsch define la epidemiología como “*Descripción de la ocurrencia, distribución y tipos de enfermedad que afectan al hombre en distintas épocas del tiempo y en diferentes puntos de la superficie terrestre*”¹¹.

La ampliación del campo de actuación de la epidemiología y la evolución de la interpretación de la enfermedad hace que estos componentes, basados en el estudio

ON THE
MODE OF COMMUNICATION

CHOLERA.

JOHN SNOW, M.D.,

MEMBER OF THE ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS, FELLOW OF THE
ROYAL MED. AND CHIR. SOCIETY, FELLOW AND VICE-
PRESIDENT OF THE MEDICAL SOCIETY
OF LONDON.

Second Edition, much Enlarged.

Min. J. J. J. J. J.

LONDON:

JOHN CHURCHILL, NEW BURLINGTON STREET.

M.DCCCLV.

1855

APPENDIX,

Containing the number of deaths from cholera registered in the four weeks ending 5th August, 1854, together with the supply of water in the houses in which the fatal attacks took place, in all the sub-districts to which the water supply of either the Southwark and Vauxhall or the Lambeth Company extends. (See Table VII, page 84.) The registers of deaths are copied from the Weekly Returns of the Registrar General.

ST. SAVIOUR, SOUTHWARK. *Christchurch.*

At 34, Charlotte Street, on 29th July, a stock-maker, aged 29, “Asiatic cholera 18 hours” *Lambeth.*

At 45, Gravel Lane, on 1st August, the widow of a farmer, aged 48, “cholera 12 hours”. *Southwark & Vauxhall.*

At 1, Alpha Place, on 1st August, a barrister's clerk, aged 57, “cholera 24 hours”. *Southwark and Vauxhall.*

ST. SAVIOUR, SOUTHWARK. *St. Saviour.*

At 1, Park Street, on 25th July, the wife of a labourer, aged 35, “Asiatic cholera 14½ hours”. *Southwark & Vauxhall.*

At 40, Bankside, on 25th July, the son of a locksmith, aged 5 years, “cholera 12 hours” *Southwark and Vauxhall.*

At same house, on 26th July, the daughter of a locksmith, aged 9 yrs., “cholera 12 hours”. *Southwark and Vauxhall.*

At same house, on 28th July, the daughter of a locksmith, aged 13 yrs., “cholera 12 hours”. *Southwark and Vauxhall.*

At 97, Bridge Road, on 28th July, a hatter, aged 36, “Asiatic cholera 24 hours” *Southwark and Vauxhall.*

At 49, Great Guildford Street, on 29th July, a coal-porter, aged 44, “cholera 12 hours”. *Southwark and Vauxhall.*

Figura 2: *On the Mode of Communication of Cholera*, libro en el que John Snow expone su teoría sobre el contagio de cólera. Pueden observarse las anotaciones de casos de cólera relacionados con las compañías abastecedoras de agua en Londres, publicada en Londres en 1855.

de campo, desaparezcan del núcleo del concepto de epidemiología, ya en 1978 Lilienfeld define la epidemiología como “*El estudio de la distribución de las enfermedades en poblaciones o de los factores que determinan esta distribución*”¹¹.

Este nuevo concepto de epidemiología supone su desagregación en dos campos de desarrollo diferentes: (i) *La Investigación Epidemiológica* como respuesta a cuestiones

vinculadas a la explicación de la enfermedad, la evaluación de la Salud Pública y de los Sistemas de Salud y (ii) *la Epidemiología Aplicada de Campo*, como respuesta a situaciones vinculadas a alertas sanitarias.

Los principios de Hirsch, *Persona-Tiempo-Lugar*, se mantienen como la estructura básica de la Epidemiología Aplicada de Campo que, de acuerdo a Dicker ¹², usa una sistemática de estudio dirigida a evaluar el “*Qué, Quién, Dónde, Cuándo, Cómo y Porqué*”.

Gregg ¹³ sistematiza los pasos de la investigación Epidemiológica Aplicada de Campo en 10 pasos:

1. Confirmar la existencia de un brote.
2. Confirmar el diagnóstico.
3. Definir y cuantificar los casos.
4. Orientar los datos en: tiempo, lugar y persona.
5. Determinar la persona a riesgo de enfermar.
6. Desarrollar una hipótesis explicativa y testear la hipótesis con métodos estadísticos adecuados.
7. Comparar la hipótesis con los hechos.
8. Planificar un estudio más sistemático.
9. Preparar y redactar un informe.
10. Ejecutar medidas de control y prevención.

Se plantea, como cuestión a despejar, si estos principios de la epidemiología aplicada de campo son suficientes para el afrontamiento de brotes de origen laboral.

El estudio de brotes en entornos laborales presenta dificultades en relación a la sistemática propuesta por Gregg. Una de las principales es la confirmación de la existencia del brote, es decir el propio concepto de brote. En este sentido, Rantanen ¹⁴, en la Conferencia Internacional *New epidemics in Occupational Health* celebrada en Helsinki en 1994, habla de “*epidemias silenciosas*” para referirse a los brotes surgidos en entornos laborales, dadas las dificultades que existen para su identificación, y propone la necesidad de investigar incluso casos esporádicos como vía de mejorar la identificación de brotes en entornos laborales.

A esta dificultad, Schulte et al. ¹⁵ añaden la dificultad de la aplicación de métodos estadísticos en el estudio de clusters o agregados en el medio laboral. Así, tras analizar 61 posibles clusters de cáncer ocupacional investigados por el National Institute of

Occupational Safety and Health Estadounidenses (NIOSH) entre 1978- 1984, cuestionan la aplicación de métodos cuantitativos en el análisis de clusters en entornos laborales, como consecuencia del número reducido de casos (45% de los brotes presentaron menos de 5 casos), concluyendo que resultados cuantitativos significativos no tienen interpretación epidemiológica sin la identificación de una exposición laboral relacionada de forma plausible con la aparición del cluster.

Schulte et al. resaltan, además, la falta de un protocolo estándar en el estudio de clusters de origen laboral, lo que conduce al empleo de procedimientos basados en brotes de enfermedades infecciosas, cuyo comportamiento epidemiológico difiere del comportamiento de las enfermedades de origen ocupacional, en cuyo origen se ven implicados de forma más frecuente agentes químicos o físicos.

La serie de estudios analizada por Schulte et al., les lleva a concluir que el estudio de agregados de cáncer en el medio laboral requiere menos metodología cuantitativa y más metodología interpretativa, en la que es importante la profundización en la identificación de posibles exposiciones y factores de riesgo laboral, ya que la no exhaustividad en la consideración de estos factores puede conducir a un erróneo rechazo de su origen laboral.

Las conclusiones de Schulte et al., son relevantes desde el punto de vista de la epidemiología de campo aplicada al estudio de brotes en entornos laborales, e implica que las dimensiones convencionales de "*persona- tiempo- lugar*" no son suficientes para dar una interpretación del brote epidémico en el entorno laboral, sino que es necesario profundizar en el estudio de una dimensión añadida que incluye tanto sustancias, como tecnologías y entornos de trabajo. Se trata, por lo tanto, de analizar dentro del estudio del brote la distribución de los riesgos en el proceso de trabajo, dimensión que podemos denominar *dimensión tecnológica*.

1.3.- Riesgo y proceso productivo: la vinculación tecnológica entre casos.

Otro aspecto a debatir son las dificultades que tiene el epidemiólogo al indagar sobre la exposición profesional dentro de un brote, dificultades consecuentes a la propia complejidad del entorno laboral, un concepto excesivamente abstracto para identificar elementos causales concretos, que permitan explicar la enfermedad.

De cara a abordar el estudio del entorno laboral Navarro et al.¹⁶ desagregan el proceso de trabajo en distintos componentes, cada uno de los cuales puede implicar un riesgo de enfermar, estructurando el proceso de trabajo en los siguientes elementos:

- *Objetos de trabajo*: sobre los cuales se ejerce una transformación, distinguiendo la *materia prima* que se vincula a los recursos naturales, *materiales primarios* (materias primas pre-tratadas antes de su transformación). Estas materias pueden desarrollar un rol diferente dentro del proceso de trabajo, bien como elemento principal para la elaboración de un producto o como elemento auxiliar que puede emplearse bien como aditivo, que queda incorporado a la materia prima, como elemento absorbido por los instrumentos de trabajo o bien utilizado en el propio espacio o lugar de trabajo.
- *Medios de trabajo*: dentro de los cuales distingue los elementos instrumentales mediante los cuales el trabajador opera sobre los objetos de trabajo, podemos hablar de elementos tecnológicos. A estos medios Navarro agrega las condiciones materiales indispensables para la realización del trabajo y que relaciona con las instalaciones.
- *Fuerza de Trabajo*: Que asocia a la energía humana consumida en el proceso de trabajo y sus elementos determinantes como ritmo, tiempo y organización del trabajo.

La evolución de la forma en la que el trabajador realiza el proceso de trabajo conduce a lo que Navarro et al. denominan “*división técnica del trabajo*” según la cual los trabajadores se especializan en el desarrollo de tareas específicas dentro del proceso de trabajo en un contexto de una progresiva mayor especialización cuya suma de tareas conduce al producto final. Esta división técnica del trabajo, implica una distribución diferenciada del riesgo para la enfermedad en función de las características de exposición consecuentes a la realización de la tarea.

Sintéticamente, por tanto, el proceso de trabajo está integrado por: los **agentes** a los que se está expuesto, la **tecnología** empleada en su aplicación y las características del **medio** en el que se desarrolla el proceso, en torno a las cuales se distribuyen las exposiciones potencialmente causales de la enfermedad, y cuya variabilidad en la respuesta depende de las características intrínsecas del trabajador.

Por lo tanto, desde la epidemiología ocupacional una cuestión relevante es localizar el riesgo en el entorno laboral en el que se produce, “*en su entorno laboral*”, lo que permite intervenir preventivamente.

En este sentido el Movimiento Sindical Italiano desarrolla a finales de los años 60 del siglo XX una metodología empírica, basada en la experiencia obrera, de identificación del riesgo laboral que permitía su localización en la empresa. Según esta metodología los riesgos tienen una dimensión espacial que se expresa mediante una serie de pictogramas sobre un esquema o plano de la empresa ¹⁷, lo que permitía establecer “grupos homogéneos” de trabajadores que compartían un espacio de trabajo y una “exposición común” a los riesgos identificados en ese espacio.

En 1986 el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo español (INSHT), publica el estudio: *Mapa de Riesgos de la Rioja*, que supone la transferencia de la metodología italiana a su aplicación a nivel territorial. Fraile et al.¹⁷ definen el Mapa de Riesgos a nivel del territorio como la “...forma de obtener una información sobre los riesgos laborales de un ámbito geográfico determinado: empresa, provincia, comunidad autónoma. etc., que permita la localización y valoración de los mismos, así como el conocimiento de la exposición a que están sometidos los distintos grupos de trabajadores afectados por ellos”.

Sin embargo, el avance en la metodología de identificación de riesgos en el entorno laboral en nuestro país se produce en 1989 cuando el mismo INHST publica el estudio sobre *Riesgos profesionales en la fabricación de calzado* ¹⁸, este estudio pone en relieve los problemas que, en materia de riesgos laborales, tiene el Sector del Calzado a través del análisis de los procesos, tareas, instalaciones y productos en una muestra de 295 empresas y 6.669 trabajadores del sector en 7 provincias diferentes.

El valor innovador de la metodología que desarrolla el INSHT para la epidemiología laboral y el estudio de brotes radica en el hecho que la recogida de información se vertebra entorno al propio proceso productivo, esta metodología supone el estudio del riesgo en el momento del proceso productivo en el que se origina.

De acuerdo a esta metodología, la fabricación de un determinado producto puede desagregarse en procesos (proceso tipo) que a su vez están integrados por una serie de tareas (tareas tipo) que implican la exposición a una serie de riesgos (riesgos tipo).

Esta metodología tipifica el proceso de fabricación en base al análisis tecnológico de los procesos de fabricación existentes en un sector determinado (tabla 1), permitiendo no sólo explicar la distribución de riesgos en la empresa sino en un sector económico determinado, y en territorios con un tejido de actividad económica similar.

Tabla 01: Tipificación del proceso de producción en la fabricación del calzado, según metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1989) ¹⁸

PROCESO	TAREA
Recepción Materias Primas y Almacenaje Fabricación de pisos	Recepción y Almacenaje Troquelado Cardar, igualar, apomazar y lijar Pre-desviar Aplicación de brillos, colas y tintes Colocación de tacones
Cortado	Manual y patronaje Troquelado
Guarnecido	Rebajado y dividido Marcado y picado manual Tintado de cantos y aplicación de adhesivos Cosido y dobladillado Colación de ojete
Fabricación de plantillas	Troquelado Lijado Aplicación de adhesivos Colocación de refuerzo y montaje Conformado o prensado
Premontado	Colocación de topes, contrafuertes, moldeado y planchado Raspado de pisos y/o suelas Tratamiento químico de suelas
Montado	Fijación de plantillas a la horma Montado de puntas, enfraques y talones. Manual y a máquina Rebatido y/o lijado Aplicación de adhesivos Unión pisos- corte por presión Cosido Recortar, desviar, abrir y cerrar hendiduras Extracción de hormas Colocación de tacones Inyectado de suelas
Acabados	Colocación plantillas internas Limpieza y quemado de hilos Recortado de forros Pintado y/o difuminado Conformado Cepillado y envasado Montado en cajas
Almacenaje y expedición de productos terminados	Almacenaje y expedición
Mantenimiento de instalaciones y máquinas	Mantenimiento
Proceso administrativo	Tareas administrativas

La importancia de estudiar la vinculación tecnológica que existe entre los casos en el estudio de un brote en entornos laborales, se pone de manifiesto en el brote estudiado por Moya et al. ¹⁹ de 22 casos de neumonía organizada ocurrido en la Comunidad Valenciana.

Moya et al. realizan una encuesta epidemiológica tras la identificación de dos casos índices de una enfermedad respiratoria atendidos en el hospital de Alcoy en 1992 que

se relacionó con un caso anterior ocurrido en 1991. Los tres casos eran mujeres trabajadoras de empresas del sector textil.

En esta encuesta epidemiológica se incluyeron 8 empresas de la comarca y 257 trabajadores, de los cuales cumplieron con la definición de caso 22, produciéndose 6 fallecimientos.

De los 22 casos, 20 se produjeron en dos empresas, que a diferencia del resto de empresas sustituyeron, en el proceso de trabajo, el producto utilizado para el pulverizado de las prendas, Acramín FWR por Acramín FWN, modificaron la aplicación mediante cepillo por aplicación mediante pulverización aérea e introdujeron como diluyente un disolvente en lugar de agua.

La exposición común a esa determinada tecnología (imprimación aerográfica con Acramín FWN) explicó la aparición de los casos y permitió identificar la causa del brote.

El interés de la combinación del estudio de la vinculación tecnológica existente entre los casos, su distribución en el proceso productivo y su ubicación espacial en la empresa, para la interpretación correcta de brotes epidémicos en entornos laborales se refleja en el brote estudiado por Zimmermann et al.²⁰.

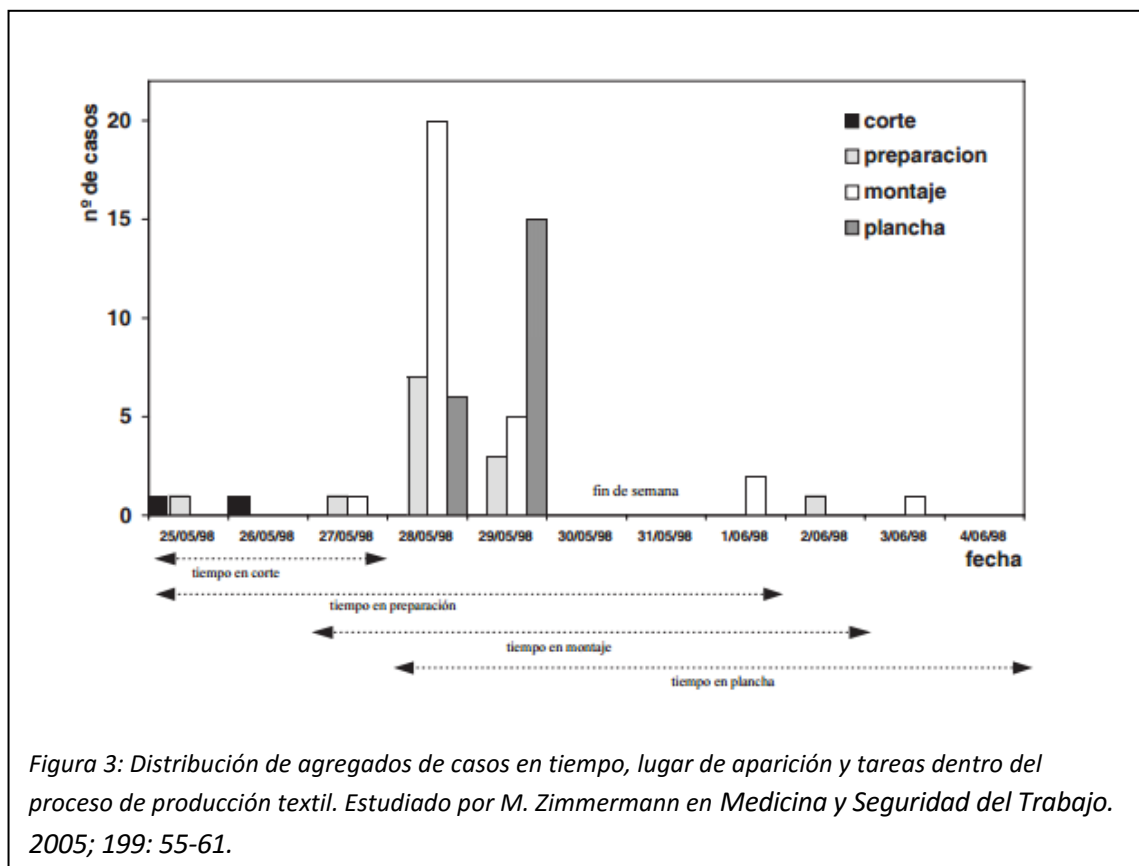
A partir de un caso índice de un síndrome irritativo de vías respiratorias altas en una trabajadora de una empresa de 130 empleados del sector textil, Zimmermann et al. realizan una encuesta epidemiológica, identificando 81 casos adicionales, confirmando la existencia de un agregado de casos en un periodo de 9 días.

En su estudio, Zimmermann et al. analizan las fases de producción, identificando 4 procesos: Corte, Preparación, Montaje y Planchado, junto con un departamento de Administración y Mantenimiento, analizando la secuencia de trabajo, la agregación de casos en cada tarea (vinculación tecnológica) y sitúan su localización física dentro de la empresa, creando lo que podemos denominar como un “mapa tecnológico de casos” (distribución de los casos en el proceso productivo).

El estudio de casos puso de manifiesto la presencia de trabajadoras afectadas en las cuatro secciones de producción (no se dieron entre el personal administrativo), presentado una incidencia mayor entre las trabajadoras que realizaban tareas de cosido y de planchado y, en cuanto a su distribución temporal, la siguiente secuencia de aparición: corte, preparación, montaje y plancha. Es decir se identificó una correspondencia entre la secuencia de trabajo y la secuenciación en la aparición de los casos.

Por otra parte, el inicio de síntomas fue coincidente con la introducción en el proceso productivo de una nueva tela tratada con celulosa, tipo de tejido que no se había empleado anteriormente en el proceso de fabricación.

La aportación del estudio de Zimmermann et al. a la epidemiología de campo aplicada al entorno laboral es la superposición de las vinculaciones: temporal, espacial y tecnológica, que permitió identificar una exposición común a una materia prima incluida como innovación dentro del proceso productivo.



Podemos decir que, desde el punto de vista del estudio de brotes, el desarrollo de una tarea dentro de un proceso de producción determinado implica compartir la exposición a una serie de factores todos ellos con la capacidad de ser potencialmente origen del caso y de explicar la vinculación tecnológica existentes entre los trabajadores afectados.

Aunque el proceso de trabajo es un proceso en el que, sin solución de continuidad, se suceden la realización de distintas actividades, existen tareas vinculadas a instalaciones

y/o maquinaria que se localizan en espacios determinados de la empresa, por lo que en epidemiología ocupacional la representación espacial de los casos en plano de la empresa tiene un importante valor en el establecimiento precoz de hipótesis, y mucho más si consideramos que los brotes epidémicos de origen laboral son fundamentalmente de carácter holomíantico.

1.4.- Planteamiento de la investigación.

Considerando que los procesos productivos son estandarizables y que la distribución de casos es limitada en el espacio, podemos plantearnos la hipótesis de que la variabilidad de formas de presentación de brotes en entornos laborales es limitada y por lo tanto también estandarizable en modelos de *comportamiento epidemiológico tipo*.

De forma añadida, nos proponemos alcanzar una serie de objetivos dirigidos a mejorar el conocimiento de los brotes epidémicos en entornos laborales y su comportamiento epidemiológico.

Esta investigación se desarrolla en cuatro etapas específicas que responden a una secuencia lógica de análisis reflejada en la figura 4.

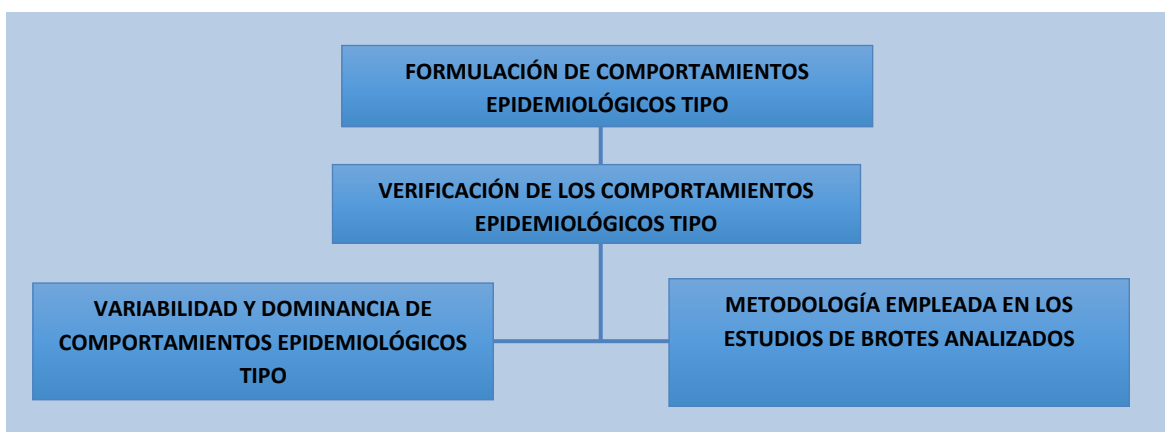


Figura 4: Secuencia de etapas de que consta la tesis

- **Formulación de modelos teóricos de comportamiento epidemiológico tipo:**

Esta primera etapa está dirigida a formular comportamientos epidemiológicos tipo, como medio de corroborar la hipótesis relativa a que los brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales siguen un número limitado de tipologías o formas de presentación.

Para ello, se recopila una colección de brotes ocurridos en entornos laborales, en base a casos publicados, identificados bibliográficamente mediante una serie de ecuaciones de búsqueda y elegidos de acuerdo a una serie de criterios de selección.

A través del análisis sistemático del comportamiento epidemiológico de cada brote, en relación a tres componentes relevantes: *“Vinculación tecnológica”*, *“Distribución espacial”* y *“Agente potencialmente causante”*, se trata de identificar las similitudes entre brotes para estos tres componentes y, en base a esas similitudes, formular los *comportamientos epidemiológicos tipo*.

- **Consistencia de los modelos teóricos de comportamiento epidemiológico tipo formulados:**

En una segunda etapa, estudiaremos la bondad del modelo. Para ello, se normalizará el comportamiento de cada una de las dimensiones analizadas: *Vinculación tecnológica*, *Distribución espacial* y *Agente potencialmente implicado*, estableciendo los criterios de asignación de un caso concreto a un determinado comportamiento epidemiológico tipo.

El estudio de la bondad del modelo incluirá los siguientes aspectos:

- La capacidad de los comportamientos epidemiológicos tipo, que potencialmente se definan, para clasificar la casuística real, enfrentando el modelo a una colección mayor de brotes.
- El estudio de la correspondencia entre los tres componentes o dimensiones estudiadas de cada brote: *Vinculación tecnológica* existente entre los casos, *Distribución espacial* y *Agente potencialmente causante*.

Por último, también se tratará de identificar los comportamientos e itinerarios epidemiológicos seguidos por los brotes epidémicos analizados.

- ***Variabilidad y dominancia de los comportamientos epidemiológicos tipo.***

En esta tercera etapa, trataremos de comprobar la posible existencia de una asociación entre determinados comportamientos epidemiológicos tipo y entornos laborales concretos, bien por el tipo de actividad económica, naturaleza de la enfermedad y/o agente potencialmente implicado.

Así mismo, en esta misma etapa, se intentará identificar aquellos entornos laborales que tienen una mayor tendencia a presentar situaciones de brotes. Aquellas enfermedades relacionadas con el trabajo que tienen un comportamiento epidémico y las exposiciones o agentes que de forma más frecuente son causas o están relacionados con la aparición del brote.

Se trata, por lo tanto, de que a partir del conocimiento del comportamiento epidemiológico seguido por el brote, se puedan establecer de forma precoz hipótesis epidemiológicas explicativas y anticipar medidas preventivas.

- ***Información suministrada y metodología científica utilizada en el estudio de los brotes.***

Esta última etapa tiene un carácter complementario, y está dirigida a identificar las oportunidades de mejora en la comunicación científica de brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales, así como a conocer los métodos más frecuentemente empleados en su estudio.

Se analizará, por lo tanto, la exhaustividad o grado de detalle con la que los autores informan sobre aspectos claves del estudio epidemiológico del brote, incluyendo la bondad de la metodología utilizada.

2.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1.- HIPÓTESIS

Este trabajo de investigación se dirige a corroborar las siguientes hipótesis:

1. Los brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales siguen una pauta de comportamiento que permite sintetizar la variabilidad de formas de presentación en un número limitado de tipologías.
2. Existe un comportamiento epidemiológico dominante que varía en función de la actividad económica, naturaleza de la enfermedad y agente potencialmente causal.

2.2.- OBJETIVOS

El estudio incluye una serie de objetivos principales cuya consecución permitirá formular modelos de **comportamiento epidemiológico tipo**, como base para corroborar las hipótesis formuladas, y una serie de objetivos secundarios dirigidos a: la mejora del conocimiento de las características y naturaleza de los brotes ocurridos en entornos laborales, los métodos empleados en su estudio y las características que perfilan su comunicación científica.

Objetivos Principales:

1. La formulación de **comportamientos epidemiológicos tipo** en base a los siguientes componentes:
 - a. Vinculación tecnológica existente entre los casos
 - b. Lugar de la empresa en el que se producen.
 - c. Agente potencialmente causante.
2. Conocer el comportamiento de los modelos teóricos en lo que se refiere a su adaptación a los casos reales.
3. Conocer la homogeneidad de cada uno de los tipos de comportamiento.
4. Conocer la capacidad del modelo para clasificar correctamente los casos.

Objetivos Secundarios:

1. Identificar los itinerarios más frecuentes de comportamiento epidemiológico.
2. Conocer la naturaleza de los hechos concurrentes asociados a la aparición del brote.
3. Conocer los diseños epidemiológicos más frecuentemente empleados en el afrontamiento de los brotes.
4. Identificar las oportunidades de mejora en la comunicación científica de brotes en entornos laborales.

2.3.- LIMITACIONES

La investigación se realiza con brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales y comunicados en revistas científicas, por lo que a pesar de cubrir un espacio temporal entre 2000 y 2014, sensible para identificar los problemas epidémicos de origen laboral de la sociedad actual, presenta la limitación de no recoger aquellos brotes estudiados por agencias o servicios de salud pública o laboral cuyos resultados no se trasladan a la Comunidad Científica. A pesar de ello la diversidad de la casuística encontrada permite excluir un sesgo de publicación hacia una determinada enfermedad, agente o actividad económica.

3.- FORMULACIÓN DE MODELOS TEÓRICOS DE COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO

3.1.- INTRODUCCIÓN

El estudio de la casuística de brotes epidémicos en entornos laborales, recuperados en la literatura científica, permite analizar la información que facilitan respecto a una posible existencia de elementos comunes entre ellos.

La identificación de estos elementos comunes constituye una base para corroborar la primera hipótesis formulada, relativa al supuesto de que los brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales siguen una pauta de comportamiento que permite sintetizar la variabilidad de formas de presentación en un número limitado de tipologías, y por lo tanto formular un modelo teórico de comportamientos epidemiológicos tipo.

Con respecto a sus objetivos, esta primera parte del trabajo se diseña para la consecución del **Objetivo Principal nº1** relativo a la formulación de **comportamientos epidemiológicos tipo** en base a los siguientes componentes:

- a. Vinculación tecnológica existente entre los casos
- b. Lugar de la empresa en el que se producen.
- c. Agente potencialmente causante.

3.2.- MATERIAL Y MÉTODOS

Elaboración de la Colección a Estudio.

La elaboración de la colección a estudio se realizó mediante la identificación de publicaciones de brotes epidémicos en entornos laborales, recuperados mediante una estrategia de búsqueda a partir de términos MeSH y operadores booleanos, cuyas ecuaciones se reflejan en la tabla 1.1, tomando como límite de tiempo los artículos publicados entre el 1 de enero de 2000 y 12 de mayo de 2014, lo que permitía centrarse en los brotes informados desde el inicio de siglo XXI y por lo tanto de una casuística actualizada. Las ecuaciones de búsqueda se aplicaron en la base de datos PUBMED de la National Library of Medicine.

Tabla 1.1.: Términos MeSH y ecuaciones de búsqueda

OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL ASTHMA
OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL DERMATITIS
OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL CANCER
OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL EXPOSURE

Se incluyeron como artículos revisables para el análisis aquellos artículos que cumplieron todos los criterios de inclusión descritos en la tabla 1.2.

Tabla 1.2: Criterios de inclusión

Artículos Originales
Idioma Inglés o Castellano
Publicados entre el 1 de enero de 2000 y 12 de mayo de 2014
Los casos se produjeran entre trabajadores
Brotes surgidos en entornos laborales

Se excluyeron aquellos artículos que cumplieron al menos uno de los criterios de exclusión detallados en la tabla 1.3.

Tabla 1.3: Criterios de exclusión

Artículos de brotes epidémicos en entornos laborales surgidos en el marco de grandes pandemias (ej. Síndrome Agudo Respiratorio Severo, Gripe Aviar) al objeto de evitar que un exceso de publicaciones en este tipo de alertas sanitarias pudieran modificar el perfil de ocurrencia habitual de brotes en entornos laborales.
Artículos referidos a brotes de salud pública o medio ambientales (mediados por vectores, agua, alimentos, etc.) dado que por sus características epidemiológicas, se alejan del objeto del estudio).
Brotes que responden a una transmisión persona/persona, dado que puede existir incertidumbre e cuanto a su origen específicamente laboral.
Brotes de zoonosis por contacto con animales vivos no derivados de la actividad industrial: selváticos, domésticos, etc.

Las referencias obtenidas por cada una de las ecuaciones de búsqueda se cruzaron eliminándose aquellas repetidas. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y de exclusión hasta depurar las referencias de interés para el estudio.

Una vez depuradas las referencias, los artículos a texto completo se recuperaron bien mediante su localización, en el caso de publicaciones de acceso libre, a través de google-académico , y aquellas bajo suscripción a través del sistema de suscripción a revistas electrónicas de la Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud del Instituto de Salud Carlos III.

Construcción de los modelos teóricos de comportamiento epidemiológico.

Con el objeto de conocer las características concretas de los brotes epidémicos en entornos laborales y establecer elementos de comportamiento común que pudieran resumir su variabilidad y por lo tanto corroborar o no la hipótesis de trabajo, se realizó

un análisis sistemático de la información contenida en una muestra de la colección a estudio seleccionada sistemáticamente según orden de recuperación del artículo a texto completo con una cuota muestral superior al 50% del total de la colección.

Para la extracción de la información relevante de cada uno de los artículos se diseñó una matriz que integraba la información documental, epidemiológica y científica contenida en cada uno de ellos (tablas 1.4 y 1.5).

Tabla 1.4: Variables de información documental en la extracción de datos

-
- Primer autor
 - Año de publicación
 - Título
 - Revista
 - País
-

Tabla 1.5: Tipo de información epidemiológica recogida en el análisis sistemático de las publicaciones

-
- Número de casos y casos adicionales identificados durante el estudio epidemiológico.
 - Descripción de la actividad económica de la empresa
 - Actividad o tarea realizada por los trabajadores afectados
 - Estudios ambientales realizados
 - Estudios sobre materiales, sustancias o productos a los que se encontraban expuestos los casos.
 - Estudios clínicos o cuestionarios.
 - Sustancia, material, producto o situación con la que se relaciona la aparición del brote.
 - Distribución espacial de los casos: bien expresada a modo de gráfico o referida en texto.
 - Hechos concurrentes como: procesos de innovación, medidas preventivas, sucesos accidentales, etc.
-

Se analizó la similitud entre brotes para los siguientes parámetros de comportamiento epidemiológico:

1. **Vinculación de los casos con el proceso productivo:** (*Vinculación tecnológica*): Relación de los casos entre sí y con el proceso productivo y sus tareas.
2. **Distribución espacial de los casos:** La existencia de una relación física de ubicación entre casos dentro de los espacios de las instalaciones del centro de trabajo.

3. **Agentes implicados o exposición a riesgo:** Identificación del agente causal o su naturaleza, condición determinante de la exposición y hechos concurrentes (derivados del proceso productivo, de procesos de innovación o de tecnologías de prevención de riesgos laborales).

Una vez analizada la similitud de los diferentes brotes se procedió a identificar tipologías similares, definiendo el comportamiento epidemiológico común de cada una de ellas.

3.3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cada una de las etapas del proceso de búsqueda figuran en la tabla 1.6, al final del cual, se identificaron un total de 57 artículos²¹⁻⁷⁷ cuya descripción aparece en el Anexo I.

De esta colección se extrajo una muestra de 33 artículos²¹⁻⁵³, para su utilización en el proceso de elaboración de los modelos teóricos de comportamiento epidemiológico o *comportamientos epidemiológicos tipo*.

Tabla 1.6: Numero de referencias recuperadas y artículos seleccionados para el estudio

A) BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	
OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL ASTHMA	17
OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL DERMATITIS	32
OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL CANCER	7
OUTBREAK OR EPIDEMIC AND OCCUPATIONAL EXPOSURE	550
TOTAL REFERENCIAS RECUPERADAS	606
B) DEPURACIÓN REFERENCIAS	
REFERENCIAS REPETIDAS	23
REFERENCIAS NO REPETIDAS	583
C) SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	
ARTÍCULOS QUE NO CUMPLEN CRITERIOS DE INCLUSIÓN	437
ARTÍCULOS EXCLUIDOS (por cumplir alguno de los criterios de exclusión)	89
TOTAL REFERENCIAS EXCLUIDAS	526
TOTAL REFERENCIAS SELECCIONADAS	57
D) COLECCIÓN A ESTUDIO	
ARTÍCULOS A ESTUDIO (Colección completa)	57
ARTICULOS REVISADOS PARA LA FORMULACIÓN DE MODELOS	33

La información epidemiológica de los 33 artículos analizados, en lo que se refiere a su comportamiento en las variables de origen laboral, se sintetiza en las tablas: 1.7.a, 1.7.b, 1.7.c y 1.7.d.

De las 33 publicaciones de brotes analizadas, 13 (tabla 1.7a) referían que la **agregación de casos se producía entre trabajadores que desarrollaban una tarea específica** dentro del proceso productivo²¹⁻³³, sin que se informara de casos entre trabajadores ocupados en otras actividades, salvo la aparición de casos adicionales por proximidad como consecuencia de la difusión ambiental del contaminante^{24,26-28}.

En este grupo de 13 publicaciones no siempre aparecía información sobre todos los aspectos relacionados con la exposición laboral, medidas de prevención o condiciones de trabajo, pero sí se puede observar que existía una concurrencia de causas vinculadas a la exposición a sustancias o productos convencionales manipulados en el desarrollo de esa tarea²⁶⁻³³, procesos de innovación^{21-23,25}, condiciones de trabajo deficientes^{21-23,27,28,31-33}, operaciones no habituales dentro el proceso productivo²⁴, procesos desarrollados de forma incorrecta^{25,28} o defectos en materias auxiliares²⁹.

De estos 13 brotes, en 6 de ellos se analizaba la distribución espacial de casos, que reflejaba que el brote quedaba limitado a la zona de la empresa en la que se realizaba la actividad causante de la exposición al agente causal del brote^{26,27,28,30,31,33}.

Tabla 1.7a : Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico I

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	AGENTE O EXPOSICIÓN A RIESGO	DIFUSIÓN AMBIENTAL	ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN	HECHOS CONCURRENTES	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL (MAPA DE CASOS)
21	Contact dermatitis from methylisothiazolinone in a paint factory	4	Agregación de forma manual de un biocida a la mezcla líquida de pintura	Metilisotiazolinona (MI)	-	Procesos de innovación	Condiciones de trabajo deficientes	-
22	An epidemic of occupational contact dermatitis from an acrylic glue	21	Desmontaje manual de bobinas defectuosas	Colas en base de acrilatos	-	Procesos de innovación	Condiciones de trabajo deficientes	-
23	Concomitant contact allergy to the resins, reactive diluents and hardener of a bisphenol A/F-based epoxy resin in subway construction workers	9	Fijación de barras de hierro en el interior de muros del túnel	Resina epoxi de doble componente a base bifenol A/F	-	Procesos de innovación	Condiciones de trabajo deficientes	-
24	Allergic contact dermatitis from dicyclohexylmethane-4,4'-diisocyanate	16	Aplicación de cola	Cola a base de dicitlohexilmetano-4,40-diisocianato (DMDI) y poliol	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	Operaciones no habituales dentro del proceso productivo	-
25	Occupational allergic contact dermatitis in a company manufacturing boards coated with isocyanate lacquer	5	Impermeabilización del amachambrado	Laca de poliuretano a base de 4,4-diaminodifenilmetano	-	Procesos de innovación	Procesos desarrollados de forma incorrecta	-
26	New-onset asthma associated with exposure to 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole	8	Carga de las vasijas, en las que se producía la reacción química.	3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazol (AMT)	Refiere difusión ambiental SIN casos adicionales	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	-	Zona en la que se realizaba la actividad
27	Epidemiologic investigation of immune-mediated polyradiculoneuropathy among abattoir workers exposed to porcine brain.	7	Vaciado del cerebro mediante inyección de aire a presión	Aerosol que contenía tejido nervioso de cerebro de cerdo	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	Condiciones de trabajo deficientes	Zona en la que se realizaba la actividad
28	Trichloroethylene: Parkinsonism and complex 1 mitochondrial neurotoxicity	16	Desengrasado de piezas	Tricloroetileno	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	Condiciones de trabajo deficientes Procesos desarrollados de forma incorrecta	Zona en la que se realizaba la actividad

(-) Aspecto no identificado en la publicación

Tabla 1.7a (continuación) : Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico I

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	AGENTE O EXPOSICIÓN A RIESGO	DIFUSIÓN AMBIENTAL	ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN	HECHOS CONCURRENTES	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL (MAPA DE CASOS)
29	Methemoglobinemia: an industrial outbreak among rubber molding workers.	12	Fijación de placas metálicas autoadhesivas mediante vapor	di-nitrobenceno contenido el material autoadhesivo	-	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	Defectos en materias auxiliares	-
30	Cold blast furnace syndrome: a new source of toxic inhalation by nitrogen oxides	10	Recuperación del alto horno en estado de "horno frío".	Exposición a vapores de óxidos de nitrógeno a altas temperaturas	-	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	-	Zona en la que se realizaba la actividad
31	Epidemiologic investigation of respiratory morbidity at a nylon flock plant	4	Desarrollo de tareas de apelmazado y limpieza de la maquinaria	Polvo de fibras de nylon y otros componentes del fieltro	-	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	Condiciones de trabajo deficientes	Zona en la que se realizaba la actividad
32	An epidemic of silicosis among former denim sandblasters	30	Deslustrado de la tela mediante chorro de arena	Sílice	-	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	Condiciones de trabajo deficientes	-
33	Group A streptococcal skin infection outbreak in an abattoir: lessons for prevention	5	Realización de tareas de eviscerado	Manipulación de canales contaminados por estafilococos coagulasa positivos	-	Productos convencionales en el desarrollo de la actividad	Condiciones de trabajo deficientes	Zona en la que se realizaba la actividad

(-) Aspecto no identificado en la publicación

En otros 8 brotes, de los 33 analizados (tabla 1.7b), los casos se producían entre **trabajadores que desarrollaban diferentes tareas** dentro del proceso productivo pero vinculados tecnológicamente por la exposición común a un producto o sustancia de utilización transversal ³⁴⁻⁴¹, observándose que los casos se agregan entorno a estas tareas, pudiéndose dar casos adicionales de proximidad por difusión ambiental de los contaminantes ^{34,38,40}.

Los agentes causales que se describen en las publicaciones analizadas están relacionados con sustancias o productos auxiliares utilizados para el funcionamiento de maquinaria ^{34,35,37,40,41}, equipos de protección personal ^{36,39}, procesos de innovación ³⁷ o condiciones de trabajo deficientes ³⁸.

En 7 de estos 8 brotes, se hace referencia a la distribución espacial de los casos, los cuales se distribuían en diferentes espacios de la empresa en los que se realizaban diferentes tareas pero compartían la exposición al agente causal. ^{34-38,40,41}

Tabla 1.7b: Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico II

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	AGENTE O EXPOSICIÓN A RIESGO	DIFUSIÓN AMBIENTAL	ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN	HECHOS CONCURRENTES	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL (MAPA DE CASOS)
34	Hypersensitivity pneumonitis in a metal-working environment	16	Operarios de maquinaria de mecanizado	Aerosoles de Fluidos de corte con contaminación biológica bacteriana y fúngica.	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Sustancias o productos auxiliares	-	Diferentes zonas relacionadas con las tareas realizadas
35	An outbreak of extrinsic alveolitis at a car engine plant	12	Trabajadores que operaban en maquinarias de taladrado, mandrinado y corte.	Aerosoles de aceites de corte contaminados microbiológicamente (Acinetobacter y Ochrobactrum)	-	Sustancias o productos auxiliares	-	-
36	Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome - A descriptive study in Singapore	109	Personal sanitario de urgencias y de cuidados intensivos durante la epidemia de Síndrome Respiratorio Agudo Severo	Mascaras de protección respiratoria N95 (polipropileno)	-	Equipos de protección personal	-	Diferentes zonas relacionadas con las tareas realizadas
37	Hypersensitivity pneumonitis due to metal working fluids: Sporadic or under reported?	7	Trabajadores de distintas actividades que operaban en maquinaria que empleaba fluidos de corte	Fluidos de corte (Multan EA 20), contaminado microbiológicamente	-	Sustancias o productos auxiliares	Procesos de innovación	Diferentes zonas relacionadas con las tareas realizadas
38	Aerosol Mapping of a Facility with Multiple Cases of Hypersensitivity Pneumonitis: Demonstration of Mist Reduction and a Possible Dose/Response Relationship	107	Trabajadores que realizaban distintas tareas pero compartía el empleo de fluidos de corte en procesos de mecanizado.	Nieblas de fluidos de corte	Refiere difusión ambiental SIN casos adicionales	-	Condiciones de trabajo deficientes	Diferentes zonas relacionadas con las tareas realizadas
39	An outbreak of occupational textile dye dermatitis from Disperse Blue 106	5	Trabajadores que utilizaban el mismo tipo de mono de trabajo	Colorantes DB 106 y DB 124	-	Vestuario de trabajo	-	
40	Clinical investigation of an outbreak of alveolitis and asthma in a car engine manufacturing plant	12	Trabajadores que realizaban tareas de lavado o mecanizado de piezas	Aerosol de fluido de corte contaminado por micobacterias y hongos	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	-	-	Diferentes zonas relacionadas con las tareas realizadas
41	An outbreak of occupational asthma due to chromium and cobalt	24	Trabajadores que operaban maquinaria de fresado, torneado y rectificado de piezas	Fluido de corte contaminado con cromo y cobalto	-	Sustancias o productos auxiliares	-	Diferentes zonas relacionadas con las tareas realizadas

(-) Aspecto no identificado en la publicación

En otros 8 brotes de los 33 analizados (tabla 1.7c), la agregación de casos se produjo en torno al desarrollo de **tareas distintas dentro del proceso productivo** pero secuenciadas entre sí. Los casos se agregan en momentos del proceso productivo en función del paso del contaminante por las distintas etapas de producción ⁴²⁻⁴⁹, pudiéndose dar casos adicionales de proximidad por difusión ambiental de los contaminantes ^{43,48}.

En 5 de estos brotes los autores hacen referencia a la distribución espacial de los casos ^{43-46, 48}, distribución que afectaba a varias zonas de la empresa en las que se realizaban tareas consecutivas en el proceso de trabajo.

Los agentes causales que se describen en este tipo de brote están relacionados con: procesos de innovación ⁴², aditivos a la materia prima ^{42,46}, deterioro de la materia prima ^{43-45, 48,49}, concurriendo o no con condiciones de trabajo deficientes ^{47,49}.

Tabla 1.7c: Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico III

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	DIFUSIÓN AMBIENTAL	ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN	HECHOS CONCURRENTES	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL (MAPA DE CASOS)
42	An outbreak of asthma in a modern detergent factory	7	Tareas de producción y empaquetado del detergente	Enzimas proteasas y amilasas	-	Procesos de innovación	-	-
43	Organic dust toxic syndrome at a grass seed plant caused by exposure to high concentrations of bio-aerosols	12	Recepción y almacenaje de semillas, manejo de máquinas de limpieza, trabajos en proximidad.	Semillas de hierba contaminadas con endotoxinas y contenido microbiano	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	-	Deterioro de la materia prima	Zonas relacionadas consecutivamente con el proceso productivo
44	Cluster of Presumed Organic Dust Toxic Syndrome Cases Among Urban Landscape Workers—Colorado, 2007	4	Carga y descarga del mantillo contaminado	Polvo de mantillo contaminado por hongos, bacterias y endotoxinas	-	-	Deterioro de la materia prima	Zonas relacionadas consecutivamente con el proceso productivo
45	A cluster of leptospirosis among abattoir workers	8	Distintas tareas dentro del proceso de sacrificio	Orina de animales	-	Aditivos a la materia prima	Deterioro de la materia prima	Zonas relacionadas consecutivamente con el proceso productivo
46	Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant	8	Tareas de mezclado de componentes para la elaboración de la mantequilla y de empaquetado.	2,3-butanodiona, como saborizante	-	Aditivos a la materia prima	-	Zonas relacionadas consecutivamente con el proceso productivo
47	An outbreak of Pontiac fever due to Legionella long beach serogroup 2 found in potting mix in a horticultural nursery in New Zealand	9	Trabajadores que realizan distintas tareas y manipulaban el mantillo contaminado.	Legionella long beach serotipo	-	-	Condiciones de trabajo deficientes	-
48	Bacillus anthracis contamination and inhalational anthrax in a mail processing and distribution center	4	Trabajadores que manipularon el sobre contaminado de clasificación automática o manual.	Correspondencia contaminada por Bacillus anthracis	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	-	-	Zonas relacionadas consecutivamente con el proceso productivo
49	Airborne irritant contact dermatitis and conjunctivitis after occupational exposure to chlorothalonil in textiles.	11	Trabajadoras con distintas actividades en contacto con la tela.	Clorotalonil	-	Contaminación materia prima	-	-

(-) Aspecto no identificado en la publicación

Por último, en un grupo de 4 de los 33 brotes estudiados (tabla 1.7d), el determinante principal de la exposición a riesgo identificado fue de carácter ambiental por contaminación del entorno de trabajo, predominando este tipo de exposición sobre la exposición derivada del manejo de equipos de trabajo o sustancias dentro del proceso productivo⁵⁰⁻⁵³.

En estos brotes la distribución de casos se correspondía con los espacios contaminados. Así, uno de los brotes se produjo en trabajos en espacios naturales⁵¹ y el resto en espacios de distintas características, pero situados en el interior de la empresa^{50,52,53}.

En dos de éstos brotes la exposición se debió a la proximidad de instalaciones radiantes de contaminantes físicos^{52,53}, en un caso la contaminación del lugar de trabajo fue de origen químico, como consecuencia de operaciones propias del proceso de trabajo⁵¹ y en un caso por la difusión de contaminantes desde paramentos⁵⁰. Con respecto a los hechos concurrentes en 2 de los brotes se documentaron prácticas preventivas inadecuadas^{51,52}.

Tabla 1.7d: Síntesis de la información del comportamiento del brote en relación a variables de origen laboral y epidemiológico IV

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	DIFUSIÓN AMBIENTAL	ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN	HECHOS CONCURRENTES	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL (MAPA DE CASOS)
50	Q fever outbreak in industrial setting.	12	Trabajadores en las oficinas o visitas	Aerosoles de esporas de Coxiella Burnetti.	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Difusión de contaminantes desde paramentos	Obras por reformas de oficinas	Zona de realización de obras
51	Case report: three farmworkers who gave birth to infants with birth defects closely grouped in time and place-Florida and North Carolina, 2004-2005.	3	Permanencia dentro del invernadero	Exposición a pesticidas durante periodo gestacional	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Operaciones propias del proceso de trabajo	Condiciones de trabajo deficientes (no respetar el tiempo de mínimo de exclusión)	Instalaciones del invernadero
52	Clustered outbreak of skin and eye complaints among catering staff.	8	Personal de cocina	Exposición a radiaciones UVC	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Instalaciones radiantes	Condiciones de mantenimiento inadecuadas	Zonas próximas a la instalación
53	A cluster of male breast cancer in office workers.	3	Trabajo oficinas de planta sótano	Exposición campos electro magnéticos	Refiere difusión ambiental CON casos adicionales	Instalaciones radiantes	-	Zonas próximas a la instalación

(-) Aspecto no identificado en la publicación

3.4.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES EN RELACIÓN CON LA FORMULACIÓN DE MODELOS TEÓRICOS DE COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO

La investigación de brotes epidémicos en entornos laborales, una vez que se ha identificado el primer caso, produce situaciones de especial tensión entre las partes sociales de la empresa que inciden en una alta presión sobre los investigadores. Este hecho, unido a la gran variabilidad de causas posibles, hacen especialmente difíciles los primeros momentos de la investigación, marcada por el desconocimiento del epidemiólogo del proceso productivo, la presión social, la desorientación y la incertidumbre.

En epidemiología clásica el estudio de la dimensión temporal de los casos (curva epidémica) permitió tipificarlos en dos comportamientos claramente diferenciados: Brotes Holomianticos o de fuente común y Brotes Prosodémicos o propagativos. Esta tipificación permite, que con sólo asignar un brote a uno u otro modelo el epidemiólogo de campo pueda establecer precozmente hipótesis de causalidad o propagación y orientar los estudios posteriores hacia su corroboración, bien mediante la identificación de una fuente común de exposición (brotes holomianticos) o mediante la identificación de contactos (brotes propagativos), anticipando además medidas preventivas de aislamiento de casos o contactos o confinamiento de la fuente de contagio.

Sin embargo, la epidemiología ocupacional de campo presenta una serie de hechos diferenciales inherentes, a desarrollarse en un entorno laboral. La exposición al riesgo en el medio laboral es habitualmente conocida, situación que no es frecuente en epidemiología general y que da lugar a un nuevo componente: *la tecnología empleada* en los procesos de trabajo tanto en entornos de fabricación de productos como de prestación de servicios. Una exposición que, de acuerdo a los trabajos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) ¹⁷, es variable en función del momento del proceso o secuencia de trabajo, de tal forma que la curva epidémica depende de la temporalización de los procesos de trabajo y de las tareas implicadas en cada momento del proceso o secuencia de trabajo y determina modelos diferenciables en comportamientos epidemiológicos.

En este sentido, el análisis sistemático de brotes epidémicos ocurridos en entorno laborales permite identificar elementos comunes de comportamiento que limitan las formas de presentación pudiendo corroborar la primera hipótesis planteada, de tal manera que la variabilidad de comportamientos de brotes epidémicos en entornos laborales puede resumirse en cuatro **Comportamientos Epidemiológicos Tipo**.

Así, en relación al objetivo principal nº1, estos Comportamientos Epidemiológicos Tipo quedan formulados en sus componentes: *Vinculación tecnológica* entre casos, *Distribución espacial* y *Agente implicado*, en los siguientes modelos:

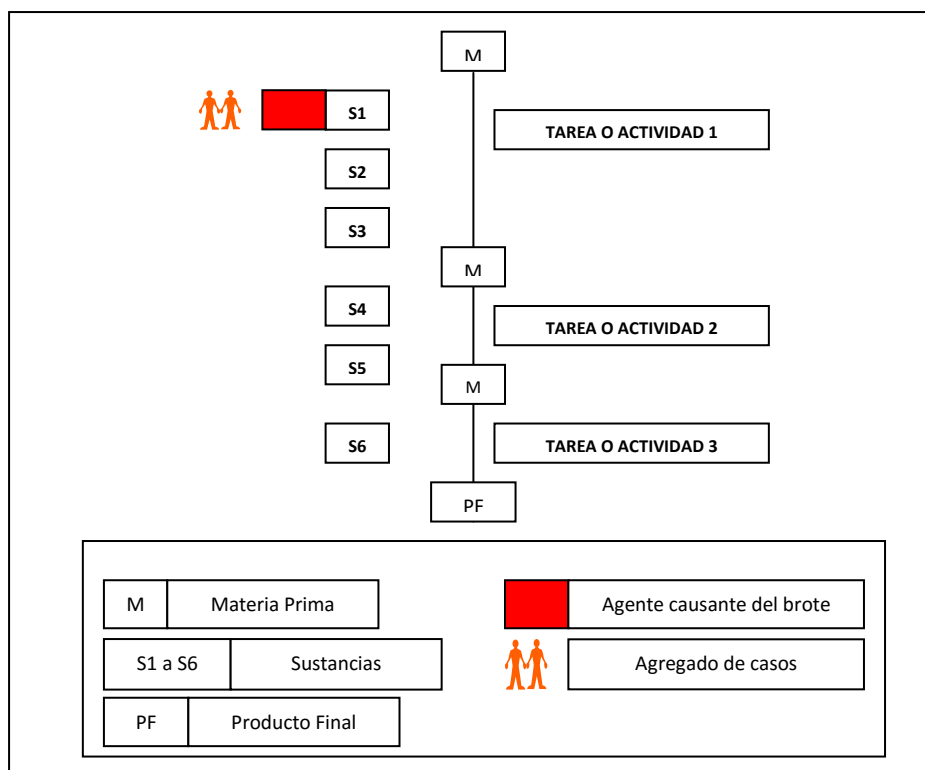
Comportamiento epidemiológico TIPO I: (figura 1.1)

En esta tipología de brote la *Vinculación Tecnológica de los casos* se caracteriza por que **“los trabajadores comparten el desarrollo de una única tarea u operación concreta dentro del proceso productivo”**, que puede incluir operaciones de mantenimiento o reparación de instalaciones o maquinaria.

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.

Los Agentes potencialmente implicados 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 la tarea.

Figura 1.1: Comportamiento epidemiológico TIPO I: Mapa de Casos y Proceso Productivo



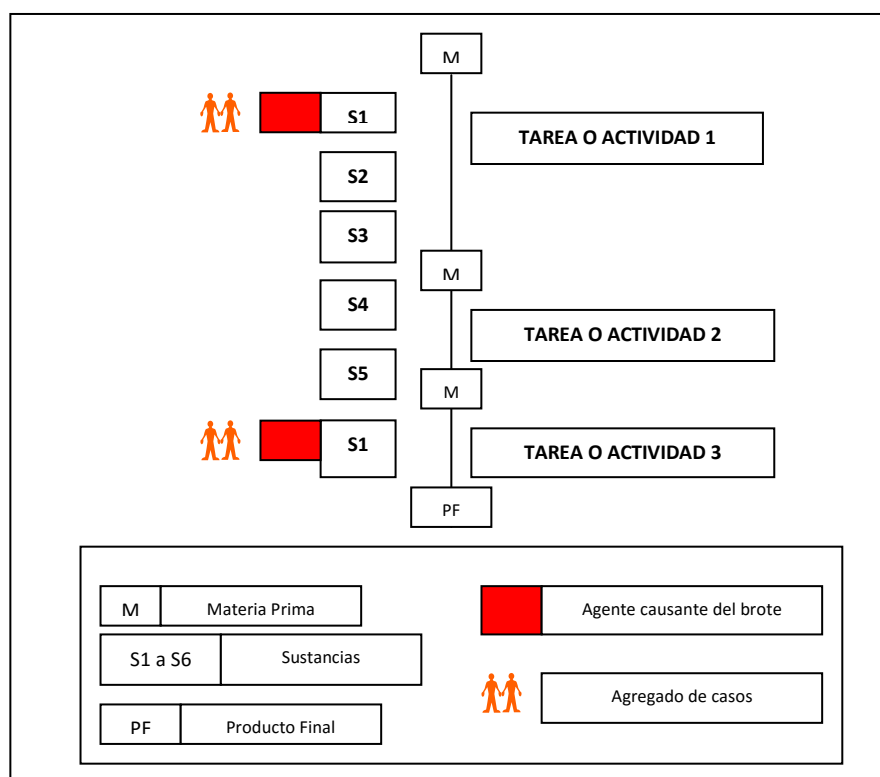
Comportamiento epidemiológico TIPO II: (figura 1.2)

En esta segunda tipología de brote la *Vinculación Tecnológica de los casos* se caracteriza por afectar a **“trabajadores ocupados en diferentes tareas u operaciones”**, vinculadas entre sí por la utilización del mismo producto, sustancia o tecnología. No necesariamente consecutivas en el proceso productivo,

En lo que se refiere a la *Distribución de casos*, éstos se distribuyen en las áreas de la empresa en las que se realizan las tareas u operaciones que implican la exposición al agente origen del brote. En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.

Los Agentes potencialmente implicados pueden ser materias, sustancias, productos, o materiales que intervienen de forma auxiliar en varias tareas, incluidos los sistemas de protección colectiva o individual.

Figura 1.2: Comportamiento epidemiológico TIPO II: Mapa de Casos y Proceso Productivo



Comportamiento epidemiológico TIPO III: (figuras 1.3a y 1.3b)

En este tipo de brote la *Vinculación Tecnológica de los casos* se caracteriza por el hecho que “**los trabajadores desarrollan diferentes tareas u operaciones consecutivas en el proceso productivo**”.

En el análisis de la ***Distribución de casos*** puede observarse que estos **se distribuyen a lo largo de toda (figura 1.3a) o parte (figura 1.3b) de la cadena productiva** 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.

Los Agentes potencialmente implicados pueden ser: la materia prima, sustancias o productos, que se incorporan a la materia prima en el proceso productivo.

Figura 1.3a: Comportamiento epidemiológico TIPO III: Mapa de Casos y Proceso Productivo I

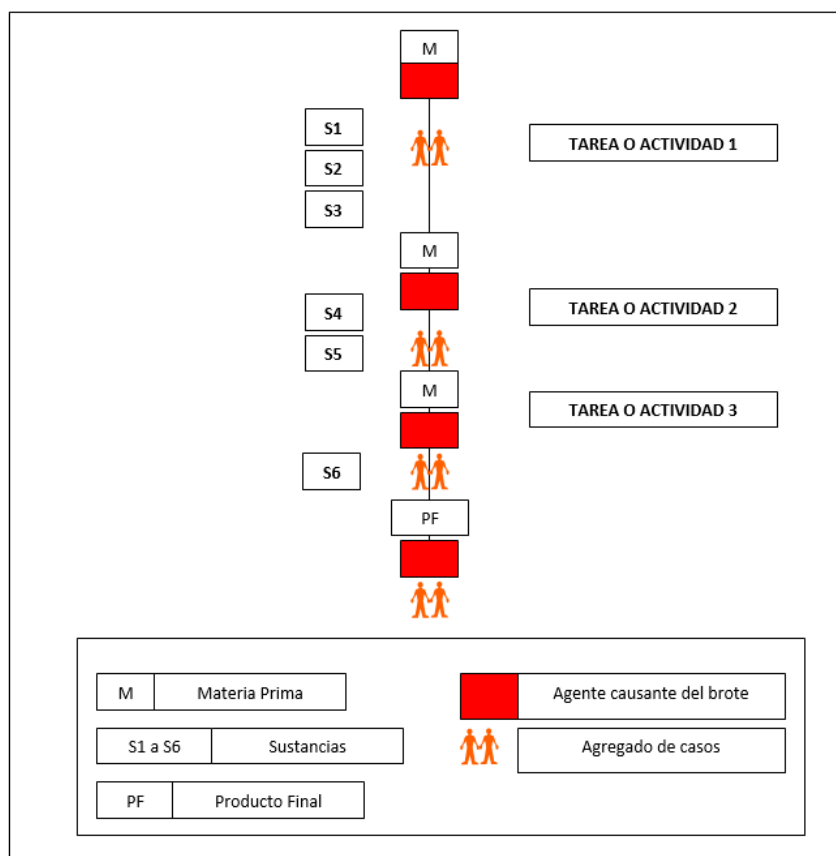
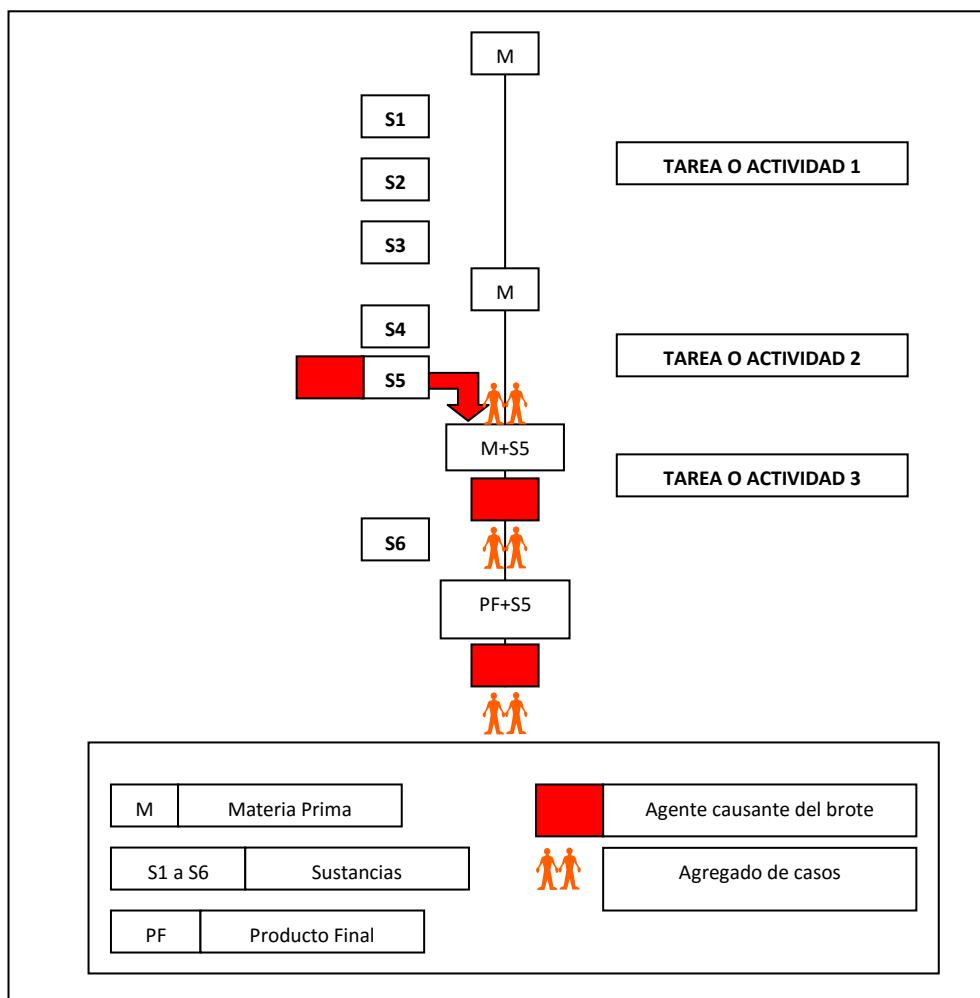


Figura 1.3b: Comportamiento epidemiológico TIPO III: Mapa de Casos y Proceso Productivo II

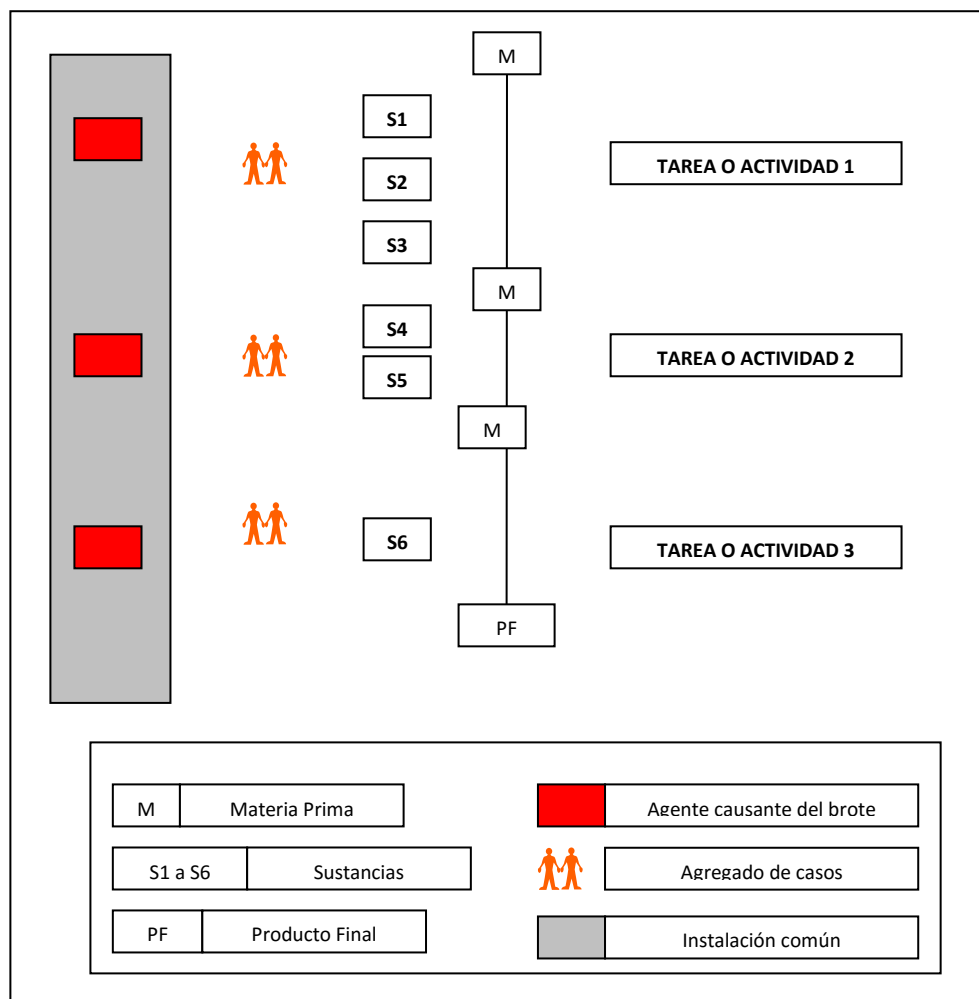
**Comportamiento epidemiológico TIPO IV: (figura 1.4)**

En esta tipología de brote la *Vinculación entre los casos* obedece a razones ambientales más que tecnológicas. **“Afecta a trabajadores que con independencia de su actividad están relacionados entre sí por compartir espacios físicos”** próximos o vinculados por infraestructuras o equipos.

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 proximidad a instalaciones o compartir paramentos.

Los Agentes potencialmente implicados pueden responder a la difusión de contaminantes físicos, químicos o biológicos desde elementos estructurales, paramentos, etc., emisión de contaminantes desde instalaciones comunes del centro de trabajo o contaminación por operaciones industriales.

Figura 1.4: Comportamiento epidemiológico TIPO IV: Mapa de Casos y Proceso Productivo



La formulación de estos *comportamientos epidemiológicos tipo* permite, con sólo su asignación a uno de ellos orientar desde el inicio de la investigación los estudios epidemiológicos, clínicos y ambientales en función de hipótesis concretas de causalidad, anticipando medidas preventivas, consiguiendo así una resolución del brote de forma anticipada y más eficiente.

4.- CONSISTENCIA DE LOS MODELOS TEÓRICOS DE COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO IDENTIFICADOS

4.1.- INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior, el análisis sistemático de una serie de 33 brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales, permitió identificar comportamientos comunes en relación a tres componentes o dimensiones descritas en las publicaciones: *Vinculación tecnológica* existente entre los casos, *Distribución espacial* y *Agente potencialmente causante*.

En base a este comportamiento común se han formulado 4 Comportamientos Epidemiológicos Tipo, abriéndose la cuestión sobre la bondad del modelo, entendida ésta como:

- En qué medida los modelos teóricos responden a la casuística real.
- Si cada uno de los Comportamientos Epidemiológicos Tipo son internamente homogéneos en relación al comportamiento de cada uno de los 3 componentes estudiados.
- Si los modelos teóricos de Comportamiento Epidemiológico Tipo permiten clasificar de forma correcta la casuística real.

Una vez que se obtenga una respuesta a estas cuestiones, y determinada la bondad del modelo, cabe definir una serie de “itinerarios epidemiológicos” y conocer la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos.

Por lo tanto este segundo estudio se dirige a la consecución de los **Objetivos Principales nº 2, 3 y 4** relativos a:

1. Conocer el comportamiento de los modelos teóricos en lo que se refiere a su adaptación a los casos reales.
2. Conocer la homogeneidad de cada uno de los tipos de comportamiento.
3. Conocer la capacidad de modelo para clasificar correctamente los casos.

Y el **Objetivo Secundario nº 1**, relativo a Identificar los itinerarios epidemiológicos más frecuentes.

4.2.- MATERIAL Y MÉTODOS

La consistencia de los comportamientos epidemiológicos tipo se analizó mediante el estudio de la colección completa de los 57²¹⁻⁷⁷ artículos recuperados, de los cuales 33²¹⁻⁵³ fueron utilizados para la formulación de los modelos (ver capítulo 1).

Al objeto de determinar si la probabilidad de ser clasificado se distribuía de forma aleatoria entre los 33 brotes utilizados para la formulación de los modelos (colección 1) y los 24 brotes adicionales estudiados (colección 2) se analizó su distribución según los criterios de asignación a los modelos cumplidos: (i) no asignación, brotes a los que no pudo asignarse un comportamiento epidemiológico tipo, (ii) asignación al comportamiento tipo por coincidir en 2 de sus 3 componentes: Vinculación tecnológica, distribución de casos y agentes implicado y (iii) asignación por coincidir en los 3 componentes. La homogeneidad de la distribución se analizó mediante la prueba ampliada del test exacto de Fisher (tablas de contingencia superiores a 2x2).

Para el análisis de cada brote se elaboró una guía normalizada (en las categorías que refleja la tabla 2.1), de los tres componentes que fueron utilizados para formular los comportamientos epidemiológicos tipo: *Vinculación tecnológica*, *Distribución espacial* y *Agente implicado*, (ver Anexo II).

Tabla 2.1: Categorías normalizadas de los componentes analizados en cada brote: Vinculación Tecnológica de los casos, Distribución Espacial y Agente Implicado.

1.- Vinculación tecnológica de casos
TIPO I: Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con una tarea u operación específica dentro de la secuencia de trabajo (ej.: tareas de producción, manipulación, operaciones de mantenimiento, control de calidad, etc.). TIPO II: Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con diferentes tareas NO CONSECUTIVAS en la secuencia de trabajo en las que se utilizan un mismo tipo de producto, sustancia o tecnología. TIPO III: Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con diferentes tareas CONSECUTIVAS en la secuencia de trabajo. TIPO IV: La vinculación entre casos obedece a razones ambientales más que a la actividad laboral propiamente dicha. Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común con independencia de su tarea y vinculados entre sí por compartir espacios físicos o espacios relacionados por instalaciones comunes, estructuras, infraestructuras o proximidad a una fuente de contaminación (paramentos, aguas, aire, etc.). No se corresponde con las situaciones anteriores La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto.
2.- Distribución espacial de casos
TIPO I: Los casos se distribuyen sólo en la/s zona/s del centro de trabajo en la/s que se realiza una misma tarea, no se identifican casos en otras zonas salvo en caso de difusión ambiental. TIPO II: Los casos se distribuyen en distintas zonas del centro de trabajo (diáfanas o separadas por algún tipo de paramento), su ocurrencia no se relaciona consecutivamente con la secuencia de trabajo TIPO III: Los casos se distribuyen en varias zonas del centro de trabajo (diáfanas o separadas por algún tipo de paramento), su ocurrencia se relaciona consecutivamente con la secuencia de trabajo. TIPO IV: Los casos se distribuyen en una o diferentes zonas del centro de trabajo relacionadas entre sí por compartir paramentos o canalizaciones o en proximidad de instalaciones (ej.: aire acondicionado, gases, calefacción, etc.). No se corresponde con las situaciones anteriores. La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto.
3.- Agentes implicados
TIPO I: Materiales, sustancias, productos, subproductos, etc. cuya exposición se produce en el desarrollo de una tarea específica. (Incluidos los sistemas de protección colectiva o individual, utilizados en la realización de las actividades que implican la tarea). TIPO II: Materiales, sustancias, productos, etc., (distintos de las materias primas) que intervienen en distintas tareas (incluidos productos auxiliares, subproductos derivados del proceso y sistemas de protección colectiva o individual). TIPO III: Materias primas, sustancias o productos, que se incorporan a la materia prima produciéndose la exposición durante su recorrido en la secuencia de trabajo. TIPO IV: Contaminantes presentes en elementos estructurales y/o instalaciones comunes o próximas a la zona de trabajo. No se corresponde con las situaciones anteriores. La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto.

- *Asignación de un caso a un comportamiento epidemiológico tipo:* Para asignar un brote a una determinada tipología de comportamiento epidemiológico (TIPO I, II, III o IV) debía de existir una correspondencia entre el comportamiento epidemiológico del caso y el modelo, en al menos dos de sus tres componentes, en caso contrario se consideró el caso como no tipificable.

- *Análisis de la consistencia de los modelos:* El análisis de consistencia de los modelos se realizó mediante el estudio de la homogeneidad, concordancia, correcta clasificación y proximidad del modelo a los casos reales.
 - El *análisis de la homogeneidad* del modelo (homogeneidad intra-modelo), se realizó mediante el test exacto de Fisher (tablas de contingencia 2x2). Se dicotomizaron las cuatro categorías teóricas de comportamiento (TIPO I, II, III y IV) en cada uno de los tres componentes epidemiológicos (Vinculación tecnológica, Distribución espacial y Agente implicado), al objeto de determinar si el comportamiento del brote en el componente analizado se asociaba a ese mismo comportamiento en los dos compontes restantes.
 - La *concordancia* del comportamiento epidemiológico entre componentes (Vinculación tecnológica, Distribución espacial y Agente implicado) para un mismo tipo de comportamiento epidemiológico se realizó mediante el cálculo del índice Kappa.

Para este análisis se seleccionó una sub-muestra de 36 brotes que cumplieron la condición de estar documentados en los tres componentes.

- La capacidad de los comportamientos epidemiológicos tipo para clasificar correctamente los casos analizados se realizó mediante el cálculo de la *sensibilidad y especificidad* de cada uno de los comportamientos epidemiológicos tipo, tomando como gold-estándar el comportamiento epidemiológico seguido por cada caso en cada uno de los componentes del brote, obteniéndose la Sensibilidad y Especificidad de cada uno de los tipos para clasificar de forma correcta la: *Vinculación tecnológica, Distribución espacial y Agente implicado*.

- *La proximidad del brote al tipo normalizado de comportamiento*, se realizó mediante el análisis del número de dimensiones del brote cuyo comportamiento epidemiológico correspondía con el comportamiento normalizado, para ello se empleó una variable categórica de 4 categorías (tabla 2.2). El análisis y las causas de la no proximidad se realizó sobre los casos en los que, al menos, uno de sus tres componentes no se correspondía con el comportamiento esperado según el comportamiento epidemiológico tipo en el que fue clasificado.

Tabla 2.2: Asignación de proximidad del caso al modelo

El caso analizado es coincidente con el modelo	Grado de Proximidad
En 3 de las 3 dimensiones analizadas	3
En 2 de las 3 dimensiones analizadas	2
En 1 de las 3 dimensiones analizadas	1
No se ha podido asignar modelo	0

- *Itinerarios epidemiológicos más frecuentes*: La construcción de itinerarios epidemiológicos se realizó en base al análisis del comportamiento de cada uno de los tres componentes tomados de forma individualizada, calculando las probabilidades condicionadas en base a dos secuencias:

1. Vinculación Tecnológica ->Distribución Espacial -> Agente Implicado.

2. Distribución Espacial ->Vinculación Tecnológica -> Agente Implicado.

Se eligió esta secuencia dado que la forma más frecuente con la se conoce la existencia del brote es: bien refiriéndose a la actividad de los trabajadores afectados o bien al lugar de trabajo.

La variabilidad de itinerarios de presentación se calculó en base a variaciones con reposición de cuatro elementos (comportamientos tipo), tomados de tres en tres (componentes analizados).

4.3.- RESULTADOS

En el análisis de las dos colecciones: de 33 artículos utilizados para la formulación de los modelos (colección 1) y la colección ampliada con 24 artículos adicionales (colección 2) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación a la probabilidad de ser clasificado en alguno de los modelos (tabla 2.3). Los brotes utilizados para la formulación de los comportamientos epidemiológicos tipo no tuvieron una mayor probabilidad de ser clasificados que aquellos brotes que no fueron empleados en su definición.

**Tabla 2.3: Distribución de las probabilidades de
Asignación de proximidad del caso al modelo entre las colecciones estudiadas**

	Asignación por tres criterios	Asignación por dos criterios	No asignación	Total	Sig. F
Colección 1	18	14	1	33	0,407
Colección 2	13	8	3	24	
Total	31	22	4	57	

En las 57 publicaciones de brotes estudiadas se analizó su comportamiento en relación a los tres componentes que definen cada uno de los TIPOS: Vinculación tecnológica entre casos, Distribución espacial y Agente implicado.

4.3.1.- Comportamiento epidemiológico de cada uno de los componentes del brote.

1. Comportamiento epidemiológico en relación a la Vinculación tecnológica:

El análisis del comportamiento de los brotes **en relación a la Vinculación tecnológica** existente entre los casos (tabla 2.4), permitió clasificar en alguno de los cuatro tipos a un 91,2% de los casos.

En 5 publicaciones no se identificó información sobre la tarea realizada por los casos, lo que no permitió clasificar su comportamiento para este componente.

Las características epidemiológicas más frecuentes en relación con este componente fueron: la existencia de una exposición común como consecuencia del *desarrollo de una tarea específica dentro de la secuencia de trabajo*, pudiéndose producir casos en tareas que se ejecutan en proximidad debido a una difusión ambiental siempre limitada a un determinado espacio (36,8%), es decir, comportamiento TIPO I, seguida de una exposición común debida a *razones más ambientales que de la actividad laboral o tarea específica desarrollada por los casos* (22,8%), es decir, comportamiento TIPO IV.

Tabla 2.4: Comportamiento epidemiológico de los brotes con respecto a la Vinculación Tecnológica entre los casos
(Base: Colección completa de 57 brotes)

COMPONENTE I: VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DE CASOS		n	%
TIPO I	Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con una tarea u operación específica dentro de la secuencia de trabajo (ej.: tareas de producción, manipulación, operaciones de mantenimiento, control de calidad, etc.).	21	36,8
TIPO II	Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con diferentes tareas NO CONSECUTIVAS en la secuencia de trabajo en las que se utilizan un mismo tipo de producto, sustancia o tecnología.	8	14,0
TIPO III	Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con diferentes tareas CONSECUTIVAS en la secuencia de trabajo.	10	17,5
TIPO IV	La vinculación entre casos obedece a razones ambientales más que a la actividad laboral propiamente dicha. Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común con independencia de su tarea y vinculados entre sí por compartir espacios físicos o espacios relacionados con instalaciones comunes, estructuras o infraestructuras (paramentos, aguas, aire, etc.).	13	22,8
No se corresponde con las situaciones anteriores.		0	0,0
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto.		5	8,8

2. Comportamiento epidemiológico en relación a la Distribución espacial:

El análisis del comportamiento del brote en relación con la **Distribución espacial** de los casos (tabla 2.5), permitió clasificar en alguno de los cuatro comportamientos a un 66,7% de los brotes.

En 19 publicaciones no se identificó información sobre la distribución espacial de los casos, lo que no permitió clasificar su comportamiento para este componente. En un caso la distribución espacial descrita en la publicación no era clasificable en las categorías estandarizadas

Las características epidemiológicas más frecuentes en relación con este componente fueron: la *agregación de casos en la zona del centro de trabajo en la que se realizaba una misma tarea*, (TIPO I), pudiéndose producir casos debido a una difusión ambiental siempre limitada en el espacio, (26,3%), seguida de *la aparición de casos en distintas zonas del centro que mantenían una relación de proximidad con un foco emisor común*, (TIPO IV), compartían instalaciones o estructuras o existían deficiencias en paramentos (17,5%).

**Tabla 2.5: Comportamiento epidemiológico de los brotes
con respecto a la Distribución Espacial de los casos**
(Base: Colección completa de 57 brotes)

COMPONENTE II: DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CASOS		n	%
TIPO I	Los casos se distribuyen sólo en la/s zona/s del centro de trabajo la empresa en la/s que se realiza una misma tarea, no se identifican casos en otras zonas salvo en caso de difusión ambiental.	15	26,3
TIPO II	Los casos se distribuyen en distintas zonas del centro de trabajo (diáfanas o separadas por algún tipo de paramento), no se relaciona consecutivamente con la secuencia de trabajo.	7	12,3
TIPO III	Los casos se distribuyen en varias zonas del centro de trabajo (diáfanas o separadas por algún tipo de paramento), su distribución espacial se relaciona consecutivamente con la secuencia de trabajo.	6	10,5
TIPO IV	Los casos se distribuyen en una o diferentes zonas del centro de trabajo relacionadas entre sí por compartir paramentos o canalizaciones o en proximidad de instalaciones (ej.: aire acondicionado, gases, calefacción, etc.).	10	17,5
No se corresponde con las situaciones anteriores.		0	0,0
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto.		19	33,3

3. Comportamiento epidemiológico en relación a los Agentes Implicados:

El análisis del comportamiento del brote en relación con el agente o **Agentes Implicados** en la aparición del brote (tabla 2.6), permitió clasificar a la totalidad de los brotes.

Las características epidemiológicas más frecuentes en relación con el agente potencialmente causante fueron: *materiales, sustancias o productos empleados en el desarrollo de una tarea específica*, TIPO I, (31,6%) seguida de la *propia materia prima, sustancias o productos que se incorporan al proceso productivo*, TIPO III, (28,1%).

Tabla 2.6: Comportamiento epidemiológico de los brotes con respecto al Agente potencialmente implicado
(Base: Colección completa de 57 brotes)

COMPONENTE III: AGENTE POTENCIALMENTE CAUSANTE		n	%
TIPO I	Los agentes identificados fueron materiales, sustancias, productos, etc., cuya exposición se produce en el desarrollo de una tarea específica. (Incluidos los sistemas de protección colectiva o individual, utilizados en la realización de las actividades que implican la tarea).	18	31,6
TIPO II	Los agentes identificados fueron materiales, sustancias, productos, etc., (distintos de las materias primas) que intervienen en distintas tareas (incluidos productos auxiliares, sistemas de protección colectiva o individual).	8	14,0
TIPO III	Los agentes identificados fueron las materias primas, sustancias o productos, que se incorporan a la materia prima.	16	28,1
TIPO IV	Los agentes identificados fueron contaminantes presentes en elementos estructurales y/o instalaciones comunes o próximas a la zona de trabajo.	15	26,3
No se corresponde con las situaciones anteriores.		0	0,0
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto.		0	0,0

4.3.2.- Homogeneidad y concordancia entre el comportamiento epidemiológico de los componentes del brote.

Una vez analizado el comportamiento individualizado de cada una de los componentes, interesa conocer la existencia o no de una asociación y concordancia entre componentes para un mismo comportamiento tipo, es decir si el comportamiento TIPO I para el componente “*Vinculación Tecnológica*” se asocia con un comportamiento TIPO I en la “*Distribución Espacial de casos*” y/o en el “*Agente Implicado*”.

Para realizar este análisis se seleccionó una sub-muestra de 36 brotes que cumplieron la condición de estar documentados en todos los componentes, excluyéndose por lo tanto aquellos casos que en alguno de sus tres componentes no pudo clasificarse por no haber identificado en la publicación información para ser clasificado.

1. Homogeneidad y concordancia del comportamiento epidemiológico TIPO I.

Vinculación Tecnológica y Distribución Espacial:

En análisis de la asociación y concordancia entre componentes para sus cuatro tipos de comportamiento puso de manifiesto una asociación estadísticamente significativa entre haber tenido un comportamiento TIPO I en la dimensión relativa a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y haber tenido ese mismo comportamiento en la “*Distribución espacial*” de los casos (tabla 2.7), el 94% de los brotes tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente entre estos dos componentes.

Tabla 2.7: Asociación entre los Componentes:
Vinculación tecnológica y Distribución espacial de casos para el comportamiento de TIPO I
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO I	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO I	12	0	12	<0,001	0,94
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	1	23	24		
TOTAL	13	23	36		

Vinculación Tecnológica y Agente Implicado:

Existió también una asociación estadísticamente significativa entre haber tenido un comportamiento TIPO I en el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y haber tenido ese mismo comportamiento en relación al “*Agente Implicado*” (tabla 2.8), el 66% de los casos tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente entre estos dos componentes.

Tabla 2.8: Asociación entre los Componentes:
Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO I
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO I	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO I	7	5	12	<0,001	0,66
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	24	24		
TOTAL	7	29	36		

Distribución Espacial y Agente Implicado

Para el comportamiento TIPO I se evidenció también una asociación estadísticamente significativa entre el componente relativo a la “*Distribución Espacial*” de casos y el comportamiento del “*Agente Implicado*” (tabla 2.9), el 60% de los casos tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente entre estos dos componentes

Tabla 2.9: Asociación entre los Componentes:
Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO I
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO I	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO I	7	6	13	<0,001	0,60
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	0	23	23		
TOTAL	7	29	36		

2. Homogeneidad y concordancia del comportamiento epidemiológico TIPO II.

Vinculación Tecnológica y Distribución Espacial:

En análisis de la asociación y concordancia entre componentes para el comportamiento epidemiológico TIPO II puso de manifiesto una asociación estadísticamente significativa entre el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y su “*Distribución espacial*” (tabla 2.10), no existiendo discrepancias entre ellos.

Tabla 2.10: Asociación entre los Componentes:
Vinculación tecnológica y Distribución de casos para el comportamiento de TIPO II
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO II	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO II	7	0	7	<0,001	1
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	29	29		
TOTAL	7	29	36		

Vinculación Tecnológica y Agente implicado:

Existió también una asociación estadísticamente significativa entre haber tenido un comportamiento TIPO II en el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y haber tenido ese mismo comportamiento en relación al “*Agente implicado*” (tabla 2.11), no existiendo discrepancias entre ellos.

Tabla 2.11: Asociación entre los Componentes:
Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO II
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO II	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO II	7	0	7	<0,001	1
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	29	29		
TOTAL	7	29	36		

Distribución Espacial y Agente Implicado

Para el comportamiento TIPO II se evidencio también una asociación estadísticamente significativa entre la dimensión relativa a la “*Distribución espacial*” de casos y el

comportamiento del “Agente implicado” (tabla 2.12), no existiendo discrepancias entre ellos.

Tabla 2.12: Asociación entre los Componentes:
Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO II
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO II	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO II	7	0	7	<0,001	1
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	0	29	29		
TOTAL	7	29	36		

3. Homogeneidad y concordancia del comportamiento epidemiológico TIPO III.

Vinculación Tecnológica y Distribución Espacial:

En análisis de la asociación y concordancia entre componentes para el comportamiento epidemiológico de TIPO III puso de manifiesto una asociación estadísticamente significativa entre el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y su “*Distribución espacial*” (tabla 2.13), no existiendo discrepancias entre ellos.

Tabla 2.13: Asociación entre los Componentes:
Vinculación tecnológica y Distribución espacial de casos para el comportamiento de TIPO III
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO III	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO III	6	0	6	<0,001	1
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	30	30		
TOTAL	6	30	36		

Vinculación Tecnológica y Agente Implicado:

Existió también una asociación estadísticamente significativa entre haber tenido un comportamiento TIPO III en el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y haber tenido ese mismo comportamiento en relación al “*Agente Implicado*” (tabla 2.14), el 68% de los casos tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente entre estos componentes.

Tabla 2.14: Asociación entre los Componentes:
Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO III
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO III	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO III	6	0	6	<0,001	0,68
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	4	26	30		
TOTAL	10	26	36		

Distribución Espacial y Agente Implicado

Para el comportamiento TIPO III se evidenció también una asociación estadísticamente significativa entre el componente relativo a la “*Distribución espacial*” de casos y el comportamiento del “*Agente implicado*” (tabla 2.15), el 68% de los casos tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente entre dimensiones.

Tabla 2.15: Asociación entre los Componentes:
Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO III
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO III	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO III	6	0	6	<0,001	0,68
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	4	26	30		
TOTAL	10	26	36		

4. Homogeneidad y concordancia del comportamiento epidemiológico TIPO IV.

Vinculación Tecnológica y Distribución Espacial:

En análisis de la asociación y concordancia entre componentes para el comportamiento epidemiológico TIPO IV puso de manifiesto una asociación estadísticamente significativa entre el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y su “*Distribución espacial*” (tabla 2.16), el 93% de los casos tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente.

Tabla 2.16: Asociación entre los Componentes:
Vinculación tecnológica y Distribución de casos para el comportamiento de TIPO IV
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO IV	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO IV	10	1	11	<0,001	0,93
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	25	25		
TOTAL	10	26	36		

Vinculación Tecnológica y Agente Implicado:

Existió también una asociación estadísticamente significativa entre haber tenido un comportamiento TIPO IV en el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y haber tenido ese mismo comportamiento en relación al “*Agente implicado*” (tabla 2.17), el 94% de los casos tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente entre componentes.

Tabla 2.17: Asociación los Componentes:
Vinculación tecnológica de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO IV
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO IV	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO IV	11	0	11	<0,001	0,94
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	1	24	25		
TOTAL	12	24	36		

Distribución Espacial y Agente Implicado:

Para el comportamiento TIPO IV se evidenció también una asociación estadísticamente significativa entre el componente relativo a la “*Distribución espacial*” de casos y el comportamiento del “*Agente Implicado*” (tabla 2.18), el 87% de los casos tuvieron un comportamiento epidemiológico coincidente entre estos componentes.

Tabla 2.18: Asociación entre los Componentes:
Distribución Espacial de los casos y Agente Implicado para el comportamiento de TIPO IV
 (Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	AGENTE IMPLICADO TIPO IV	AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	TOTAL	Sig. F	Kappa
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO IV	10	0	11	<0,001	0,87
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	2	24	25		
TOTAL	12	24	36		

4.3.3.- Sensibilidad y Especificidad de los comportamientos epidemiológicos tipo.

Una vez conocida la existencia de asociación y del grado de concordancia entre los tres componentes de un mismo comportamiento epidemiológico tipo, se analiza la sensibilidad y especificidad del modelo para clasificar correctamente cada uno de sus componentes, enfrentando, como gold estándar la tipología de comportamiento de cada uno de los componentes del brote: *Vinculación tecnológica*, *Distribución espacial* y *Agente implicado*, con el comportamiento epidemiológico tipo en el que se clasificó el brote.

1. Sensibilidad y Especificidad del comportamiento epidemiológico TIPO I.

El análisis del enfrentamiento de cada una de los tres componentes con el comportamiento tipificado puso de manifiesto, para el comportamiento TIPO I, una asociación estadísticamente significativa entre el comportamiento de los tres componentes tomados individualmente con el *comportamiento epidemiológico tipo* en el que fue clasificado el caso (tabla 2.19a y tabla 2.19b).

La **Sensibilidad** del comportamiento epidemiológico TIPO I, varió en función del componente estudiado, siendo más alta para el componente relacionado con la “*Vinculación tecnológica*” de los casos (95,2%) y menor para la “*Distribución espacial*” de casos (63,6%), (tabla 2.19a y tabla 2.19b).

Los valores de **Especificidad**, variaron para el modelo TIPO I entre un 97,1% para la Distribución espacial y un 87,2% para el Agente implicado (Tablas 2.19a y 2.19b).

Tabla 2.19a: Distribución de los casos de comportamiento epidemiológico TIPO I y Componentes estudiados

(Base: Colección completa de 57 brotes)

	TIPOLOGIA TIPO I	OTRAS TIPOLOGÍAS	TOTAL
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO I	20	1	21
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	2	34	36
TOTAL	22	35	57
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO I	14	8	22
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	1	34	35
TOTAL	15	42	57
AGENTE IMPLICADO TIPO I	17	1	18
AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	5	34	39
TOTAL	22	35	57

Tabla 2.19b: Sensibilidad y Especificidad de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO I

	Sig. F	Sensibilidad	Especificidad
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA ENTRE CASOS	<0,001	95,2	94,4
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	<0,001	63,6	97,1
AGENTE IMPLICADO	<0,001	94,4	87,2

2. Sensibilidad y Especificidad del comportamiento epidemiológico TIPO II.

Para la tipología de brote TIPO II, se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el comportamiento de los tres componentes tomados individualmente con el *comportamiento epidemiológico tipo* del brote en el que fue clasificado el caso (Tablas 2.20a y 2.20b).

La **Sensibilidad** del comportamiento epidemiológico TIPO II, permitió clasificar correctamente a la totalidad de casos que presentaron ese tipo de comportamiento en los componentes relativos a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos y el “*Agente Implicado*”, siendo de un 87,5% para la “*Distribución espacial*” de los casos (Tablas 2.20a y 2.20b).

Los valores de **Especificidad** evidenciaron la capacidad del modelo TIPO II para no incluir los brotes que no siguieron ese comportamiento, la totalidad brotes que no respondieron a este comportamiento no se clasificaron en este tipo (tablas 20a y 20b).

Tabla 2.20a: Distribución de los casos de comportamiento epidemiológico TIPO II y Componentes estudiados
(Base: Colección completa de 57 brotes)

	TIPOLOGIA TIPO II	OTRAS TIPOLOGÍAS	TOTAL
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO II	8	0	8
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	49	49
TOTAL	8	49	57
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO II	7	1	8
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	0	49	49
TOTAL	7	50	57
AGENTE IMPLICADO TIPO II	8	0	8
AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	0	49	49
TOTAL	8	49	57

Tabla 2.20b: Sensibilidad y Especificidad de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO II

	Sig. F	Sensibilidad	Especificidad
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA ENTRE CASOS	<0,001	100,0	100,0
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	<0,001	87,5	100,0
AGENTE IMPLICADO	<0,001	100,0	100,0

3. Sensibilidad y Especificidad del comportamiento epidemiológico TIPO III.

Para la tipología de brote TIPO III, se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el comportamiento de los tres componentes tomados individualmente con el *comportamiento epidemiológico tipo* de brote en el que fue clasificado el caso (tablas 21a y 21b).

La **Sensibilidad** del comportamiento epidemiológico TIPO III, permitió clasificar correctamente a la totalidad de casos que presentaron ese tipo de comportamiento en los componentes relativos a la “*Vinculación tecnológica*” y “*Agente Implicado*”, siendo de un 60,0% para “*Distribución espacial*” de los casos (tablas 21a y 21b).

Los valores de **Especificidad** evidenciaron la capacidad del modelo TIPO III para no incluir ninguno de los brotes que no siguieron ese comportamiento en los componentes de “*Vinculación tecnológica*” entre casos y “*Distribución Espacial*”, siendo de un 87,2% para el “*Agente Implicado*” (tablas 21a y 21b).

**Tabla 2.21a: Distribución de los casos
de comportamiento epidemiológico TIPO III y Componentes estudiados**
(Base: Colección completa de 57 brotes)

	TIPOLOGIA TIPO III	OTRAS TIPOLOGÍAS	TOTAL
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO III	10	0	10
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	47	47
TOTAL	10	47	57
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO III	6	4	10
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	0	47	47
TOTAL	6	51	57
AGENTE IMPLICADO TIPO III	10	0	10
AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	6	41	47
TOTAL	16	41	57

**Tabla 2.21b: Sensibilidad y Especificidad
de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO III**

	Sig. F	Sensibilidad	Especificidad
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA ENTRE CASOS	<0,001	100,0	100,0
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	<0,001	60,0	100,0
AGENTE IMPLICADO	<0,0001	100,0	87,2

4. Sensibilidad y Especificidad del comportamiento epidemiológico TIPO IV.

Para la tipología de brote TIPO IV, se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el comportamiento de las tres dimensiones tomadas individualmente con el *comportamiento epidemiológico tipo* de brote en el que fue clasificado el caso (tablas 22a y 22b).

La **Sensibilidad** del comportamiento epidemiológico TIPO IV, permitió clasificar correctamente la totalidad de casos que presentaron ese tipo de comportamiento en el componente relativo a la “*Vinculación tecnológica*” de los casos, siendo el valor más bajo de sensibilidad (76,9%) el obtenido para la “*Distribución espacial*” de casos (tablas 22a y 22b).

Los valores de **Especificidad** evidenciaron la capacidad del modelo TIPO IV para no incluir ninguno de los brotes que no siguieron ese comportamiento en los componentes de “*Vinculación tecnológica*”, “*Distribución espacial*” y “*Agente Implicado*” (tablas 22a y 22b).

**Tabla 2.22a: Distribución de los casos
de comportamiento epidemiológico TIPO IV y Componentes estudiados**
(Base: Colección completa de 57 brotes)

	TIPOLOGIA TIPO IV	OTRAS TIPOLOGÍAS	TOTAL
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA TIPO IV	13	0	13
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA OTROS TIPOS	0	44	44
TOTAL	13	44	57
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL TIPO IV	10	3	13
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL OTROS TIPOS	0	44	44
TOTAL	10	47	57
AGENTE IMPLICADO TIPO IV	13	2	15
AGENTE IMPLICADO OTROS TIPOS	0	42	42
TOTAL	13	44	57

**Tabla 2.22b: Sensibilidad y Especificidad
de los componentes estudiados del comportamiento epidemiológico TIPO IV**

	Sig. F	Sensibilidad	Especificidad
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA ENTRE CASOS	<0,001	100,0	100,0
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	<0,001	76,9	100,0
AGENTE IMPLICADO	<0,001	86,7	100,0

4.3.4.- Proximidad del caso al tipo normalizado de comportamiento.

De los 57 brotes analizados (tabla 2.23), se pudo asignar tipología a un 92,9% (53 casos), 4 casos no cumplieron los requerimientos para asignación de modelo (tener correspondencia con el modelo teórico en dos o tres componentes).

Tabla 2.23: Distribución del número de casos según Tipología de brote
(Base: Colección completa de 57 brotes)

	n	%
TIPO I	22	38,6
TIPO II	8	14,0
TIPO III	10	17,5
TIPO IV	13	22,8
NO TIPIFICABLE	4	7,0
Total	57	

Las tipologías más frecuente de comportamiento correspondieron a los TIPO I (38,6%) y IV (22,8%).

El comportamiento epidemiológico de estos dos tipos de brotes se caracteriza en la tabla 2.24.

Tabla 2.24: Características de los Comportamientos epidemiológicos TIPO más frecuentes

	TIPO I	TIPO IV
Vinculación tecnológica de casos	Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con una tarea u operación específica dentro de la secuencia de trabajo (ej.: tareas de producción, manipulación, operaciones de mantenimiento, control de calidad, etc.).	La vinculación entre casos obedece a razones ambientales más que a la actividad laboral propiamente dicha. Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común con independencia de su tarea y vinculados entre sí por compartir espacios físicos o espacios relacionados entre sí por instalaciones comunes, estructuras o infraestructuras (paramentos, aguas, aire, etc.)
Distribución espacial de casos	Los casos se distribuyen sólo en la/s zona/s del centro de trabajo la empresa en la/s que se realiza una misma tarea, no se identifican casos en otras zonas salvo en caso de difusión ambiental	Los casos se distribuyen en diferentes zonas del centro de trabajo relacionadas entre sí o en proximidad de instalaciones (ej. aire acondicionado, gases, calefacción, instalaciones industriales, etc.).
Agentes implicados	Los agentes identificados fueron materiales, sustancias, productos, etc. cuya exposición se produce en el desarrollo de una tarea específica. (Incluidos los sistemas de protección colectiva o individual, utilizados en la realización de las actividades que implican la tarea).	Los agentes identificados fueron contaminantes presentes en elementos estructurales y/o instalaciones comunes o próximas a la zona de trabajo,

En relación a la Asignación de proximidad a los modelos, es decir el número de criterios de tipificación cumplidos (tabla 2.25), la situación más frecuente fue la correspondencia del caso analizado con los 3 componentes tipificados. En 30 brotes hubo una proximidad del caso en los tres componentes analizados. En 4 casos o bien no se pudo asignar tipología o sólo se identificó un criterio coincidente.

Tabla 2.25: Asignación de proximidad a los comportamientos epidemiológicos tipificados

(Base: Colección completa de 57 brotes)

Nº DE DIMENSIONES CON PROXIMIDAD AL MODELO DE COMPORTAMIENTO TIPO	n	%
NO SE PUEDE ASIGNAR TIPO	4	7,0
PROXIMIDAD EN 2 DE LAS 3 DIMENSIONES	23	40,3
PROXIMIDAD EN 3 DE LAS 3 DIMENSIONES	30	52,6
TOTAL	57	

En los 23 casos en los que la proximidad al modelo fue de 2 sobre los 3 componentes, el componente que de forma más frecuente dio origen a la no proximidad del caso al modelo fue la referida a la *Distribución espacial* de los casos (tabla 2.26), que supuso el 69,6% del origen de no proximidad.

Tabla 2.26: Distribución de las causas de no proximidad al modelo

(Base: 23 Brotes con proximidad al modelo en 2 de las 3 dimensiones)

CAUSA DE NO TIPIFICACIÓN	n	%
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA	2	8,7
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	16	69,6
AGENTES IMPLICADOS	5	21,7
TOTAL	23	

De los 23 casos anteriores, la ausencia de información o información insuficiente para identificar en la publicación el comportamiento del brote para un componente dado fue la causa más frecuente que impidió asignar una categoría en ese componente (tabla 2.27).

Tabla 2.27: Causa de no proximidad según origen (% sobre el total de causas de no proximidad)

(Base: 23 Brotes con proximidad al modelo en 2 de las 3 dimensiones)

CAUSA DE LA NO PROXIMIDAD	NO CORRESPONDENCIA		NO SE IDENTIFICA EN LA PUBLICACIÓN		TOTAL CAUSAS
	n	%	n	%	n
VINCULACIÓN TECNOLÓGICA	0	0,0	2	8,7	2
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	1	4,3	15	65,2	16
AGENTES IMPLICADOS	5	21,7	0	0,00	5
TOTAL	6	26,0	17	73,9	23

4.3.5.- Comportamientos e itinerarios epidemiológicos más frecuentes.

El análisis de probabilidades condicionadas del comportamiento de una sub-muestra compuesta por 36 brotes para los cuales existía información en las tres dimensiones analizadas, es decir se tratan de brotes documentados en todas sus dimensiones nos permite conocer el comportamiento global de un brote epidémico y el comportamiento particular de cada uno de sus componentes.

En el abordaje del estudio de un determinado brote epidémico en entorno laboral, se parte de una información muy escasa, habitualmente la alerta surge o bien porque se identifica una enfermedad entre trabajadores que realizan una actividad profesional concreta o bien por que trabajan en el mismo edificio, local o espacio determinado.

Por esta razón el análisis del itinerario epidemiológico los afrontamos desde dos posibles puntos de inicio de la investigación:

1. Se dispone de información de la actividad profesional relacionada con los casos, es decir de la Vinculación tecnológica.
2. Se dispone de información de la ubicación de los casos, es decir la del Distribución espacial.

1. Itinerario epidemiológico desde el estudio de la Vinculación tecnológica entre los casos (tabla 2.28).

Si tomamos como inicio del estudio del brote la “*Vinculación tecnológica*” existente entre los casos, la forma más probable de vinculación fue la exposición común por realizar una actividad específica dentro de la secuencia de trabajo: TIPO I (0,33).

Con una probabilidad de 0,31 se pueden presentar brotes en los que los casos se producen entre trabajadores cuya vinculación es más ambiental que debida al desarrollo de una actividad (TIPO IV). Estos brotes se producen, por lo tanto entre trabajadores que presentan una exposición común por compartir un espacio físico en el centro de trabajo.

En los brotes TIPO II y TIPO III sus tres componentes tuvieron el comportamiento esperable a los respectivos modelos.

Los brotes clasificados como TIPO I presentaron una mayor variabilidad en el comportamiento del componente relativo al “*Agente implicado*”, siendo el comportamiento más probable (0,58) el esperable para ese modelo.

Los brotes clasificados como TIPO IV presentaron una variabilidad en el comportamiento de la “Distribución espacial” de los casos, siendo el comportamiento más probable (0,91) el esperable para ese modelo.

Tabla 2.28: Distribución de probabilidades de comportamiento del brote, condicionadas al análisis de la vinculación tecnológica entre los casos

(Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	VINCULACIÓN TECNOLÓGICA (p/n)	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL (p/n)	AGENTE CAUSAL (p/n)
BROTE	TIPO I (p= 0,33/ n=12)	TIPO I (p=1/n=12)	TIPO I (p=0,58/n=7) TIPO III (p=0,33/n=4) TIPO IV (p=0,08)/n=1)
	TIPO II (p=0,10/n=7)	TIPO II (p=1/n=7)	TIPO II (p=1,00/n=7)
	TIPO III (p=0,17/n=6)	TIPO III (p=1/n=6)	TIPO III (p=1,00/n=6)
	TIPO IV (0,31/n=11)	TIPO I (p=0,09/n=1) TIPO IV (p=0,91/n=10)	TIPO IV (p=1,00/n=1) TIPO IV (p=1,00/n=10)

2. Itinerario epidemiológico desde el estudio de la Distribución Espacial de los casos (tabla 2.29).

Si tomamos como inicio del estudio del brote la *Distribución Espacial*, la forma más probable de distribución de los casos (0,34) fue en la zona del centro de trabajo en la que se realiza una misma tarea (TIPO I).

Con una probabilidad de 0,28 se presentaron los brotes en los que los casos de distribuyen en diferentes zonas del centro de trabajo relacionadas entre sí o en proximidad de instalaciones (TIPO IV).

En los brotes TIPO II, TIPO III y TIPO IV sus tres componentes tuvieron el comportamiento esperable a los respectivos modelos.

Los brotes clasificados como TIPO I presentaron una mayor variabilidad en el comportamiento referido a la “Vinculación tecnológica”, siendo el comportamiento más probable (0,92) el esperable para ese modelo. Así mismo el comportamiento más probable de estos brotes (0,55) en relación al “Agente implicado” se ajustó al comportamiento esperado según las características del TIPO I.

Tabla 2.29: Distribución de probabilidades de comportamiento del brote, condicionadas al análisis de la Distribución espacial de los casos

(Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL (p/n)	VINCULACIÓN TECNOLÓGICA (p/n)	AGENTE CAUSAL (p/n)
BROTE	TIPO I (p=0,36/n=13)	TIPO I (p=0,92/n=12)	TIPO I (p=0,58/n=7) TIPO III (p=0,33/n=4) TIPO IV (p=0,08/n=1)
		TIPO IV (p=0,08/n=1)	TIPO IV (p=1,00/n=1)
	TIPO II (p=0,19/n=7)	TIPO II (p=1,00/n=7)	TIPO II (p=1,00/n=7)
	TIPO III (p=0,17/n=6)	TIPO III (p=1,00/n=6)	TIPO III (p=1,00/n=6)
	TIPO IV (p=0,28/n=10)	TIPO IV (p=1,00/n=10)	TIPO IV (p=1,00/n=10)

Considerando variaciones con repetición de los cuatro posibles comportamientos (TIPO I, II, III y IV) de cada uno de los tres componentes de cada brote (*Vinculación tecnológica, Distribución espacial y Agente implicado*) hacen un total de 64 posibles itinerarios.

La casuística analizada (36 publicaciones con información completa), pone de manifiesto que de esos 64 posibles itinerarios en la casuística real solo se presentaron 7 (tabla 2.30), siendo los itinerarios de ocurrencia más probable los que responden a los cuatro modelos de *comportamiento epidemiológico tipo*.

Tabla 2.30: Variaciones con repetición y probabilidades combinadas para un comportamiento epidemiológico determinado

(Base: Submuestra de 36 brotes documentados en las 3 dimensiones)

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	VINCULACIÓN TECNOLÓGICA	AGENTE CAUSAL	p	FA
Comportamientos epidemiológicos tipo				
TIPO IV	TIPO IV	TIPO IV	0,28	0,83
TIPO II	TIPO II	TIPO II	0,19	
TIPO I	TIPO I	TIPO I	0,19	
TIPO III	TIPO III	TIPO III	0,17	
Otros Comportamientos epidemiológicos				
TIPO I	TIPO I	TIPO III	0,11	0,17
TIPO I	TIPO I	TIPO IV	0,03	
TIPO I	TIPO IV	TIPO IV	0,03	

4.4.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES SOBRE CONSISTENCIA DE LOS MODELOS TEÓRICOS DE COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO IDENTIFICADOS

La modelización propuesta de brotes epidémicos en entornos laborales, permitió asignar tipología en 53 de los 57 brotes analizados lo que supone una capacidad del modelo de un 92,9% para estandarizar el comportamiento epidemiológico de los brotes.

En 4 publicaciones no fue posible asignar una tipología, bien por no identificar en la publicación información referida a dos o más dimensiones (Calvert et al. ⁵¹, Anderson et al. ⁶⁸ y Shaw ⁷⁵), o que presentara comportamientos diferentes en al menos dos dimensiones (Kar-Purkayastha et al. ⁷¹).

Brotes en los que no se identificó información en dos a más dimensiones.

En el brote de tres casos de neonatos con malformaciones congénitas en mujeres trabajadoras en invernaderos de tomates, Calvert et al. ⁵¹, documentan la exposición a pesticidas, que ocurre durante la segunda semana de gestación y como consecuencia de realizar tareas dentro del invernadero sin respetar periodos de espera tras la aplicación. No pudo asignarse tipología ya que no se identificó información en relación con la tarea específica desarrollada por cada una de las trabajadoras, ni sobre su ubicación concreta dentro el propio invernadero.

Anderson et al. ⁶⁸ estudian un brote de 18 casos de dermatitis entre trabajadores de una empresa de fabricación de láminas tintadas a base de Butiral Polivinilo, de efectos irritantes. A este brote no pudo asignársele tipología ya que en la publicación sólo se identificó información relativa al agente implicado, en este caso la materia prima utilizada en el proceso de fabricación. Anderson et al. no especifican la tarea desarrollada por los casos ni su distribución espacial dentro de la empresa.

Shaw ⁷⁵ estudia un brote de 5 casos de ELA en trabajadores de una instalación portuaria. En la publicación queda documentada como exposición causante el empleo de Metil bromuro, como fungicida para madera y frutas de exportación, pero no se identifica información relativa a la actividad realizada por los casos ni a su situación dentro de las instalaciones portuarias.

Brotes con comportamientos diferentes entre sus dimensiones.

El brote estudiado por Kar-Purkayastha et al. ⁷¹ informan de 25 casos de intoxicación por plomo en trabajadores en una empresa de reciclado de cables telefónicos recubiertos con plomo, el proceso se realiza de forma manual en frío, pero tiene un carácter pulvígeno, por lo que se

atribuye a la inhalación de polvo de plomo, sin excluir una posible ingestión accidental, dado que la empresa permitía comer y fumar en zonas contaminadas.

El brote no pudo tipificarse, a pesar de que Kar-Purkayastha et al. encuentran que los casos estaban vinculados por compartir la tarea de retirada de la cobertura de plomo, correspondiendo en este componente un comportamiento epidemiológico TIPO I (los casos se producen entre trabajadores que realizan una tarea específica dentro de la secuencia de trabajo), pero el Agente Implicado respondía a un comportamiento de TIPO III (materia prima). No se identifica en la publicación información en relación con la Distribución espacial de casos.

Correspondencia entre el comportamiento del caso y el Comportamiento Epidemiológico Tipo esperado.

Un aspecto relevante es el referido a la medida en la que existía una correspondencia entre el comportamiento del caso y el comportamiento epidemiológico teórico esperado, suceso que hemos definido como "*proximidad del caso al tipo*".

En 30 brotes, de los 53 con asignación de modelo, la proximidad entre el brote y tipo se dio en las tres dimensiones estandarizadas (*Vinculación Tecnológica, Distribución Espacial y Agente Implicado*). Es decir, en estos brotes hubo una correspondencia total.

En los 23 brotes en los que la proximidad al modelo teórico se produjo en dos de las tres dimensiones analizadas, la causa más frecuente (17 casos) fue la no identificación en la publicación de la información relativa a la *Distribución espacial* de los casos y en 6 casos se produjo una no correspondencia entre comportamiento real y teórico.

No correspondencia en relación con el Agente implicado.

Esta no correspondencia se produjo en 5 casos tipificados como TIPO I pero cuyo comportamiento, en relación con el *Agente implicado*, correspondía a una tipología de TIPO III (Hnizdo et al.²⁶, Idriss et al.⁵⁷, Tiong et al.⁶⁶, Humphreys et al.³³ y Krawczyk et al.⁷³)

Hnizdo et al.²⁶ comunican la aparición de 8 casos de asma ocupacional en una fábrica de herbicidas (DE 498), proceso en el que se empleaba como materia prima una triazolona (AMT), el proceso de fabricación es un proceso cerrado, pero los estudios ambientales evidenciaron una contaminación por esta sustancia, como consecuencia de la formación de polvo, en la zona de carga de los vasos de producción. Los casos se produjeron entre los trabajadores expuestos a AMT. El comportamiento de este brote en sus componentes de *Vinculación Tecnológica* de casos (trabajadores que realizaban la tarea de carga del sistema) y *Distribución espacial* (área de carga), permitió tipificarlo como TIPO I, sin embargo el *Agente implicado* fue una de las materias

primas utilizadas en el proceso de formulación, que corresponde a un comportamiento del TIPO III.

Idriss et al.⁵⁷ analizan un brote de 6 casos de dermatitis irritativa de contacto en trabajadores de una plantación de flores en Etiopía, siendo concurrentes con la introducción de un nuevo cultivo: “*Lobelia richardii*”. El brote fue tipificado como TIPO I dado que los casos se produjeron entre trabajadores que realizaban la misma tarea dentro de la secuencia de trabajo (comportamiento TIPO I en el componente referido a la *Vinculación Tecnológica*) y se distribuyen en la zona de la empresa donde se realizaba la tarea (comportamiento TIPO I en la *Distribución Espacial* de casos), sin embargo el Agente Implicado fue la materia prima utilizada: “*Lobelia richardii*”, (comportamiento TIPO III en el componente relativo al Agente Implicado).

Tiong et al.⁶⁶ analizan un brote de ornitosis en trabajadores de un matadero y granja de aves, tras el caso índice se identificaron 19 casos adicionales. El sacrificio y desplumado de las aves se realizaba de forma manual, lo que producía una importante contaminación por aerosoles de sangre y plumas. El estudio casos control realizado evidenció una relación entre presentar síntomas respiratorios y trabajar en la zona de sacrificio. El comportamiento de este caso, tanto en lo referido a la *Vinculación tecnológica* (realizar tareas de sacrificio) como a la *Distribución Espacial* (limitada a la zona de sacrificio) se correspondió con una tipología del TIPO I, sin embargo un estudio veterinario, puso de manifiesto la contaminación de las aves sacrificadas por *Chlamydia psittaci*, por lo que en el componente relativo al Agente *Implicado* fue de TIPO III.

El estudio casos- control realizado por Humphreys et al.³³ para la investigación de un brote de 21 casos de infección de piel por una cepa inusual de estreptococo en un matadero, puso de manifiesto una asociación entre la aparición de la infección con el desarrollo de tareas de eviscerado en la línea de sacrificio de cordero, no afectando a trabajadores que realizaban tareas distintas en otras zonas de las instalaciones.

Este comportamiento se correspondió con una tipología del TIPO I en los componentes relativos a la *Vinculación tecnológica* y *Distribución espacial* de los casos. El contagio se produjo al manipular la materia prima como consecuencia de la evisceración de la región torácica, tarea en la que se producían cortes en las manos, comportamiento que se correspondía con la tipología TIPO III para el componente de *Agente implicado*.

Krawczyk et al.⁷³, estudian un brote de 27 casos de intoxicación por plomo en trabajos de mantenimiento de torres de alta tensión. Para evitar el impacto ambiental las torres se recubrían con una cubierta de plástico, bajo la cual los trabajadores decapaban las capas viejas de pintura utilizando herramientas neumáticas, lo que provocaba la emisión de polvo de plomo.

En el brote estudiado por Krawczyk et al., los trabajadores afectados realizaban la misma operación y se distribuyeron en el mismo espacio, comportamiento que fue tipificado como TIPO I, sin embargo el Agente implicado respondía a un comportamiento TIPO III (contaminación debida a la materia prima) o TIPO IV (contaminación debida a las instalaciones).

No correspondencia en relación a la distribución espacial.

En el caso restante ésta no correspondencia con el TIPO se produjo en el componente *Distribución espacial* de los casos (Isozumi et al.⁷⁰).

Isozumi et al.⁷⁰ analizan 2 casos de legionelosis en trabajadores de una planta de tratamiento de residuos. La aparición de síntomas fue concurrente con la presencia de legionela en el agua del sistema de una de las torres de refrigeración, es decir, presentó un comportamiento TIPO IV para el componente relativo a la *Vinculación tecnológica* de los casos (vinculación de razones fundamentalmente ambientales), y para el *Agente implicado* (contaminación de instalaciones comunes), por lo que se tipificó como TIPO IV, sin embargo no existió correspondencia con la *Distribución espacial*, ya que sólo se produjeron casos entre los trabajadores que realizaban una tarea específica (tareas de mantenimiento), este componente se comportó como una tipología TIPO I (los casos se distribuyen sólo en la/s zona/s de la empresa en la que se realiza una misma tarea, no se identifican casos en otras zonas salvo en caso de difusión ambiental).

Como conclusiones con respecto al **segundo objetivo principal**, relativo al comportamiento de los modelos teóricos y su adaptación a los casos reales, el análisis de las 57 publicaciones de brotes epidémicos en entornos laborales evidencia una alta capacidad de clasificación, así:

1. El 92,9% de los brotes pudo clasificarse en alguno de los cuatro comportamientos epidemiológicos TIPO.
2. En relación a cada uno de los componentes del brote tomados de forma independiente:
 - a. La totalidad de brotes se pudieron clasificar en alguna de las categorías de comportamiento estandarizado para el *Agente implicado*.
 - b. El 91,2% de los brotes se pudieron clasificar en alguna de las categorías de comportamiento estandarizado para la *Vinculación tecnológica* entre los casos.
 - c. El 66,6% de los brotes se pudieron clasificar en alguna de las categorías de comportamiento estandarizado para la *Distribución espacial*.
 - d. En 5 brotes no se pudo asignar categoría de comportamiento para la *Vinculación tecnológica* y en 19 no se pudo asignar categoría para la *Distribución espacial* de

casos. Ambas situaciones fueron debidas a no aparecer identificada dicha información en la correspondiente publicación.

Con respecto al **objetivo principal tercero**, la homogeneidad de los Comportamientos Epidemiológicos TIPO quedó evidenciada al demostrar una asociación estadísticamente significativa entre cada uno de su componentes.

Los Comportamientos Epidemiológicos TIPO que observaron una menor variabilidad, es decir aquellos en los que se evidenció una mayor concordancia, medida por el índice Kappa, entre sus componentes, fueron: los comportamientos epidemiológicos de TIPO II (Kappa=1,00) y TIPO IV (Kappa entre 0,87 y 0,94).

La dimensión que presentó una mayor variabilidad, índice Kappa más bajo, fue la Distribución *Espacial* (Kappa= 0,60 para el comportamiento epidemiológico TIPO I).

En relación al **cuarto objetivo principal**, los resultados evidenciaron valores altos de Sensibilidad y Especificidad de los modelos tipificados. En general, los valores de Especificidad superaron a los de Sensibilidad, lo que supone una menor probabilidad de falsos positivos, es decir una baja probabilidad de que un brote que no siga un determinado comportamiento epidemiológico tipo sea clasificado en ese comportamiento. Los componentes del brote que presentaron mejores valores de Sensibilidad y Especificidad fueron los relacionados con la *Vinculación tecnológica* entre casos y el *Agente implicado*.

Con respecto al **primer objetivo secundario**, relativo a la identificación de los itinerarios más frecuentes de comportamiento epidemiológico, el análisis de 36 brotes documentados en todas sus dimensiones nos permitió conocer su itinerario epidemiológico. Concluyendo que la probabilidad de que un determinado brote se ajuste en sus tres dimensiones y de forma exacta a cualquiera de los comportamientos tipificados es de 0,83.

Además y desde el punto de vista de la Epidemiología Aplicada de Campo, también puede concluirse que si el estudio del brote se inicia con la *Distribución espacial de los casos*, se encontrará menos variabilidad que si el estudio del brote se aborda desde el análisis de la exposición.

Así, en aquellos brotes tipificados por la Distribución Espacial de casos como TIPO II (figura 2.1), TIPO III (figura 2.2) o TIPO IV (figura 2.3) existió un único itinerario que se ajustó a los respectivos modelos tipificados en sus tres dimensiones.

Figura 2.1: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO II

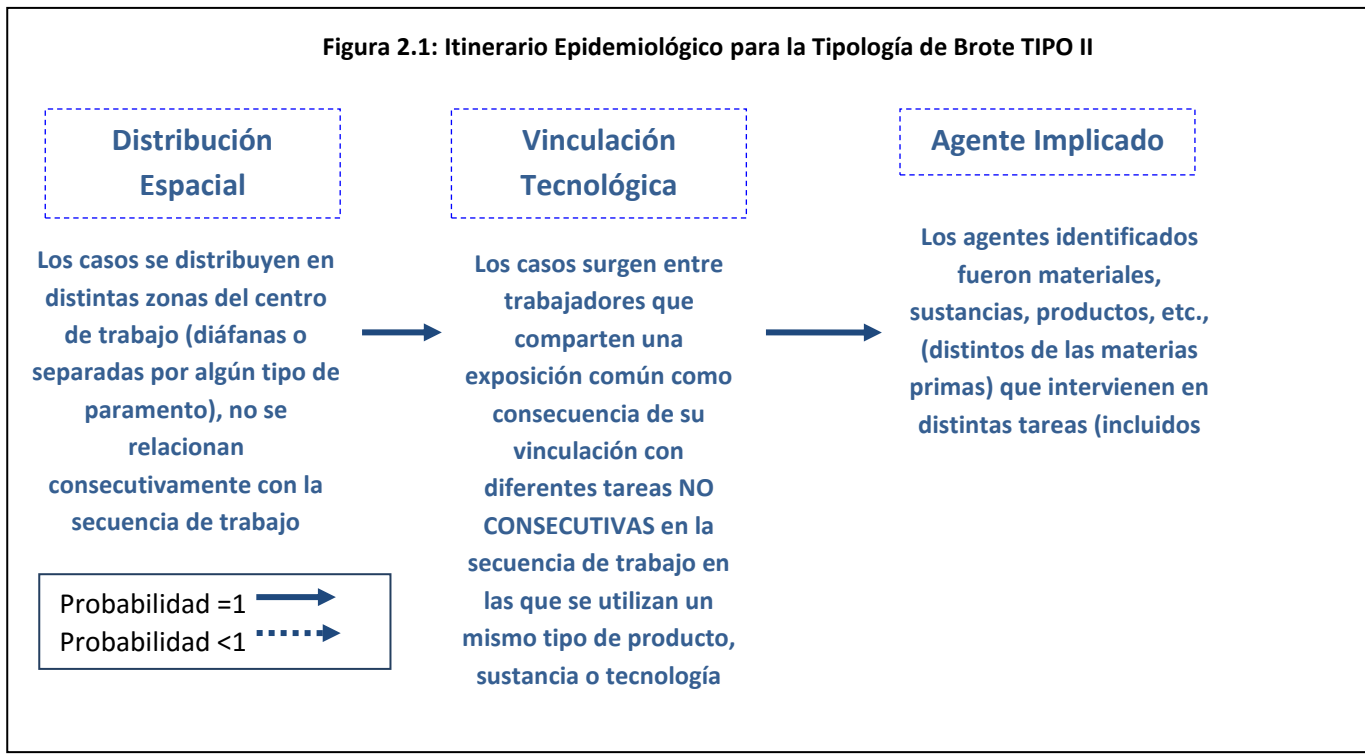


Figura 2.2: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO III

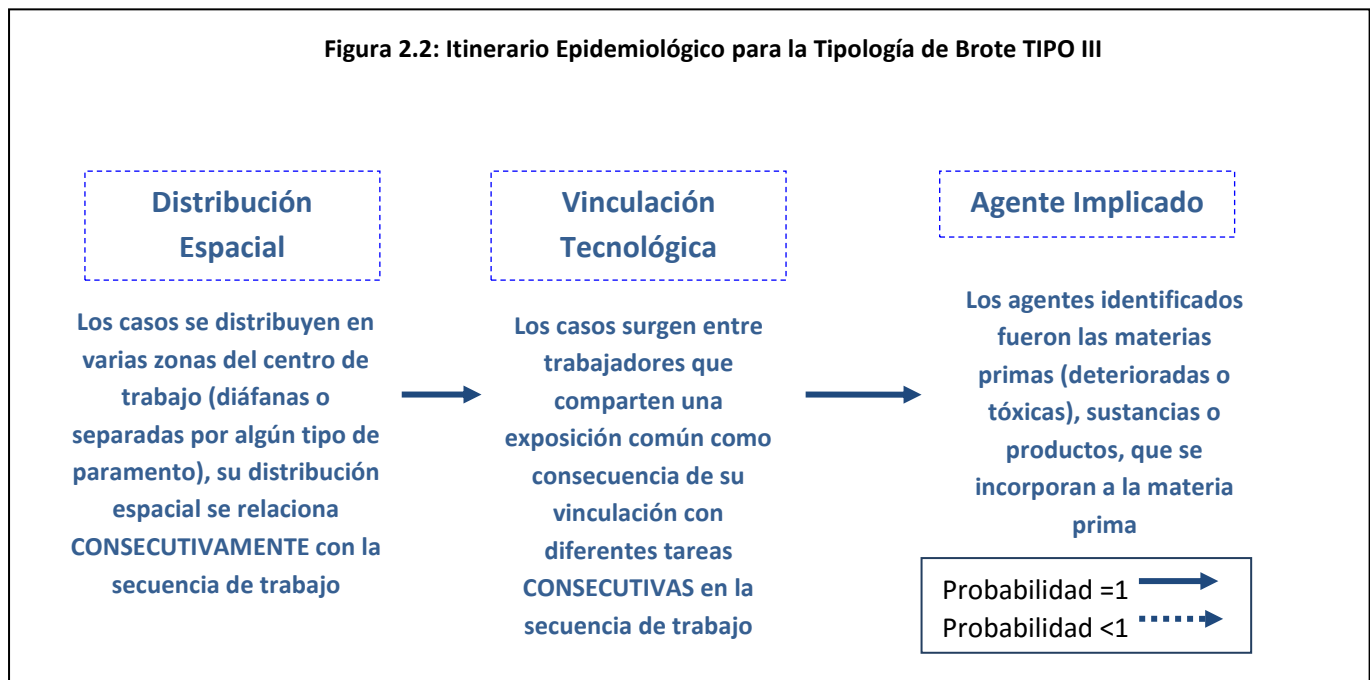
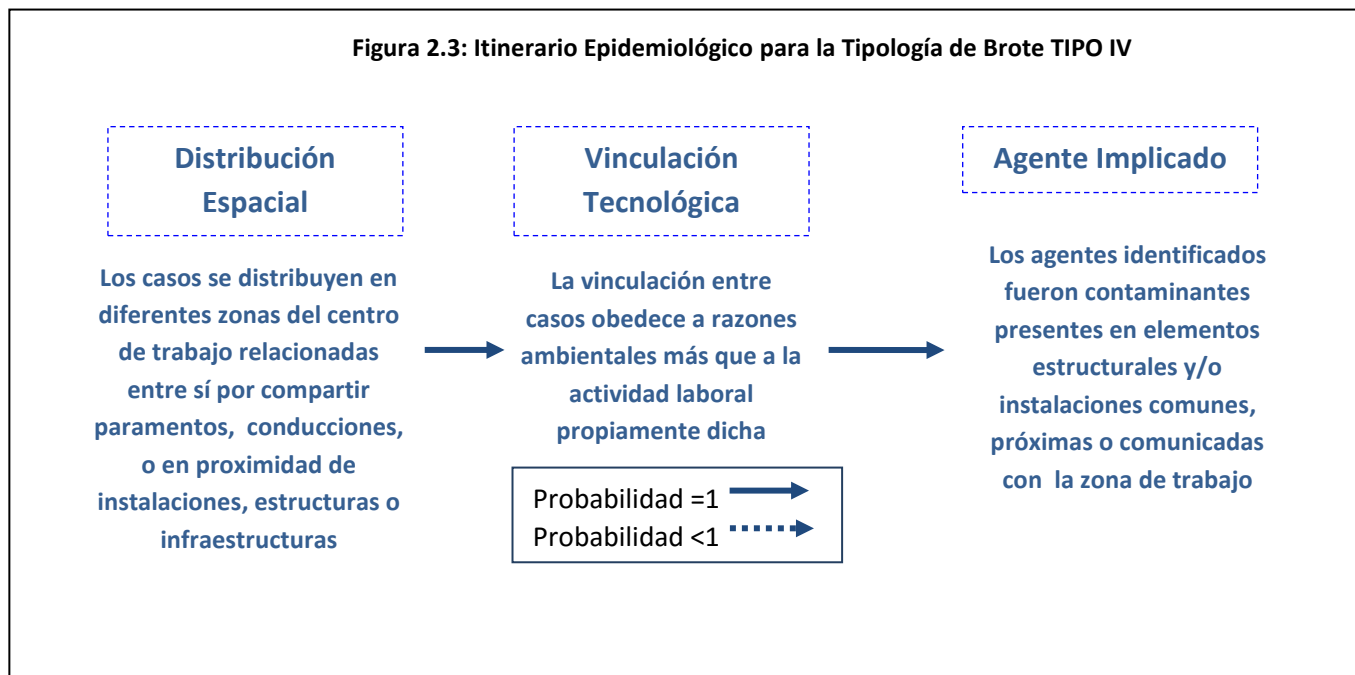


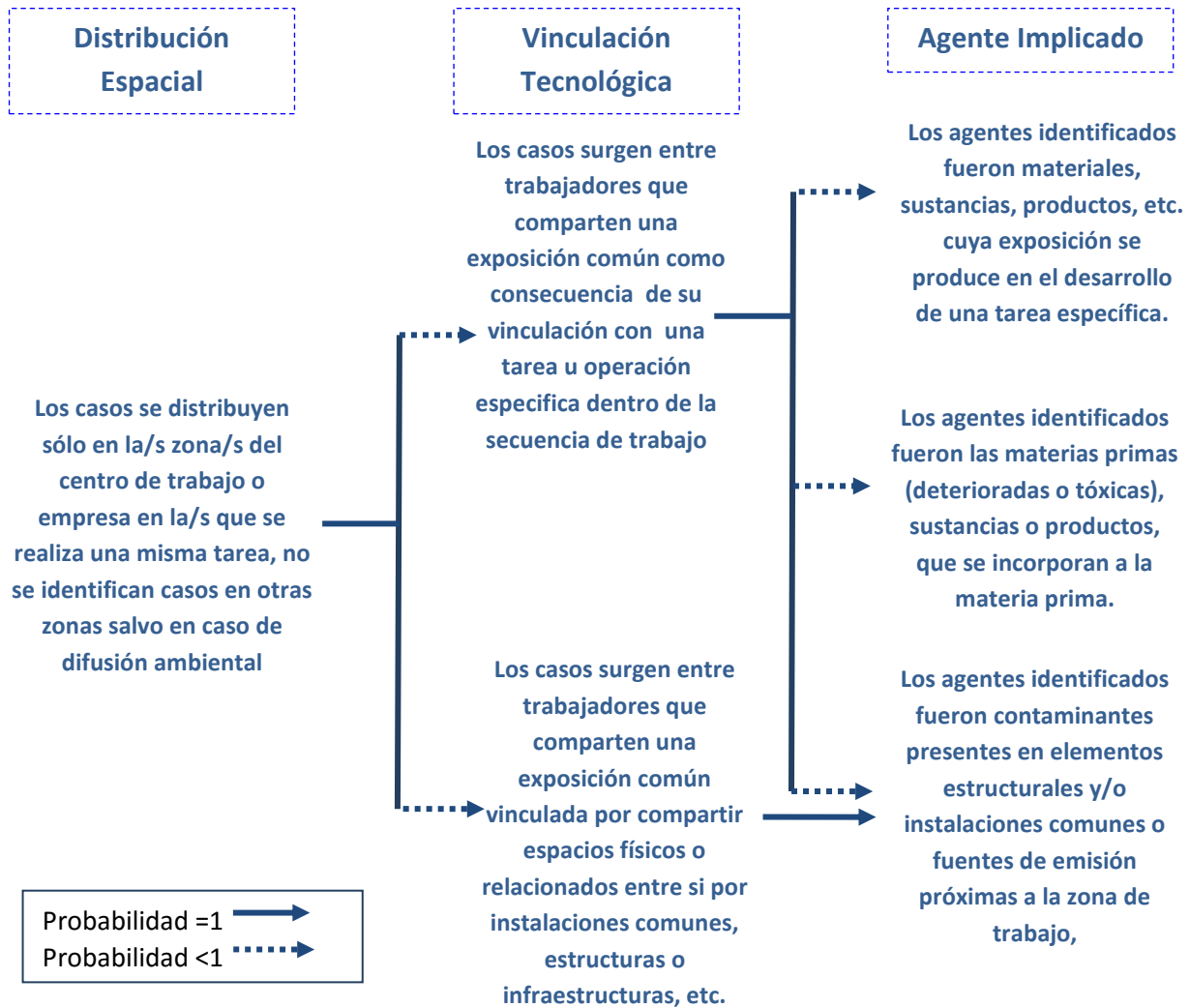
Figura 2.3: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO IV



Por último, los brotes clasificados por su Distribución espacial como TIPO I presentaron cuatro itinerarios (figura 2.4), siendo el itinerario más probable (0,53), de forma similar al resto de TIPOS, el que se ajustó al comportamiento esperado según las características del TIPO I.

Un hallazgo especialmente relevante viene del hecho de que frente a una variabilidad teórica de 64 itinerarios posibles, la casuística analizada evidencia sólo 7 itinerarios probables, siendo los 4 más frecuentes aquellos que se corresponden, íntegramente, con el comportamiento teórico esperado, siendo el resto (3 itinerarios) variaciones de un solo Comportamiento Epidemiológico Tipo: TIPO I.

Figura 2.4: Itinerario Epidemiológico para la Tipología de Brote TIPO I



5.- VARIABILIDAD DE LOS COMPORTAMIENTOS EPIDEMIOLÓGICOS TIPO

5.1.- INTRODUCCIÓN

Formulados los Comportamientos Epidemiológicos Tipo (capítulo 3) y comprobada su bondad (capítulo 4), podemos profundizar en conocer su ocurrencia en función de las características de los entornos laborales, naturaleza de la enfermedad y agente potencialmente causante.

La cuestión, por tanto, será conocer:

1. Qué entornos laborales tienden a producir situaciones de brotes epidémicos.
2. Qué cuadros clínicos o enfermedades tienden a presentarse en forma de agregados.
3. Qué comportamiento epidemiológico presentan los agentes potencialmente implicados en la aparición de los brotes.

Este mejor conocimiento del hecho epidemiológico nos permitirá, a su vez:

1. Definir las prioridades en materia de vigilancia epidemiológico-laboral en lo que se refiere a: entornos, enfermedades y agentes a vigilar.
2. Establecer de forma precoz hipótesis de causalidad, agilizando el proceso de investigación epidemiológica.
3. Anticipar medidas preventivas cuya implantación permita controlar precozmente la dispersión del brote tanto en el centro de trabajo como en empresas tecnológicamente próximas.

Por tanto, este tercer estudio está dirigido a corroborar la **segunda hipótesis planteada**, relativa a la existencia de un comportamiento epidemiológico dominante, que varía en función de la actividad económica, naturaleza de la enfermedad y agente potencialmente causal; y a la consecución del **segundo objetivo secundario**, relativo a conocer la naturaleza de los hechos concurrentes asociados a la aparición del brote.

5.2.- MATERIAL Y METODOS

Para cada uno de los brotes se analizó la actividad de la empresa, codificándola de acuerdo a la cuarta revisión de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de actividades económicas de Naciones Unidas (CIU-2009), en el desagregado de división, salvo aquellos brotes que se presentaron en un entorno de actividad de oficina, para los que se creó una categoría específica.

Las actividades económicas prevalentes se identificaron mediante frecuencias absolutas y relativas.

La asociación entre actividad y comportamiento epidemiológico tipo se analizó para las actividades económicas cuya frecuencia acumulada alcanzara el 50% del total de brotes analizados. La asociación se estudió de forma bivalente enfrentando la pertenencia a la actividad objeto de análisis (recodificada en forma dicotómica) con la pertenencia a los diferentes tipos de brote (recodificados de forma dicotómica), la asociación se evaluó mediante el test exacto de Fisher (tablas de contingencia 2x2), de este análisis se excluyeron 4 brotes a los que no pudo asignarse un Comportamiento Epidemiológico Tipo.

Para cada uno de los brotes, se registró el cuadro clínico que presentaron los casos, agrupándolos de acuerdo a la entidad clínica presentada u órgano o aparato afectado.

Mediante frecuencias absolutas y relativas, se identificaron aquellos cuadros clínicos prevalentes que se presentaron en forma de brote epidémico.

La asociación entre cuadro clínico y comportamiento epidemiológico tipo se analizó para los cuadros clínicos cuya frecuencia acumulada alcanzara el 50% del total de brotes analizados. La asociación se estudió de forma bivalente enfrentando el cuadro clínico presentado (recodificado en forma dicotómica) con los diferentes tipos de brote (recodificados de forma dicotómica), la asociación se evaluó mediante el test exacto de Fisher, de este análisis se excluyeron 4 brotes a los que no pudo asignarse un comportamiento epidemiológico tipo.

Para cada uno de los brotes se registró el agente implicado, agrupándolos de acuerdo su naturaleza en: Agentes Químicos, Físicos y Biológicos.

Mediante frecuencias absolutas y relativas se identificaron aquellos agentes que de forma más frecuente se vieron implicados en la aparición de brotes.

La asociación entre agente implicado y Comportamiento Epidemiológico Tipo se analizó para los tres grupos de agentes. La asociación se estudió de forma bivalente enfrentando el tipo de agente (recodificado en forma dicotómica) con los diferentes tipos de brote (recodificados de forma dicotómica), la asociación se evaluó mediante el test exacto de Fisher, de este análisis se excluyeron 4 brotes a los que no pudo asignarse un comportamiento epidemiológico tipo.

Por último en cada brote se analizaron los hechos concurrentes que se asociaron a la agregación de casos.

Los hechos concurrentes se identificaron mediante frecuencias absolutas y relativas.

La asociación entre hecho concurrente y comportamiento epidemiológico tipo se analizó para los hechos que estuvieron presente en 10 o más brotes. La asociación se estudió de forma bivalente enfrentando los hechos (recodificados en forma dicotómica) con los diferentes tipos de brote (recodificados de forma dicotómica), la asociación se evaluó mediante el test exacto de Fisher, de este análisis se excluyeron 4 brotes a los que no pudo asignarse un comportamiento epidemiológico tipo.

5.3.- RESULTADOS

5.3.1.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según actividad económica de la empresa.

El estudio de la variabilidad comprende primero un análisis de la distribución de frecuencias en función de las distintas actividades económicas, para posteriormente analizar la asociación existente entre cada uno de los entornos laborales de presentación más frecuente y cada uno de los comportamientos epidemiológicos tipo.

Análisis de frecuencia.

El análisis de la actividad económica en la que se produjeron los brotes (tabla 3.1) pone de manifiesto que los brotes epidémicos se produjeron en 19 actividades económicas, concentrándose el 56,2% de brotes comunicados entre 2000 y 2014 en 5 tipos de actividad: *Actividades de Oficinas (15,8%), Actividades Agrícolas (12,3%), Fabricación Productos Químicos (10,5%), Elaboración de productos alimenticios (8,8%) y Otras manufacturas de productos de metal (8,8%).*

Tabla 3.1: Distribución de los Brotes Epidémicos según actividad de la empresa

	n	%
Actividades de oficinas	9	15,8
Actividades agrícolas	7	12,3
Fab. Productos alimenticios	5	8,8
Fab. Productos textil (excepto vestido)	2	3,5
Fab. Productos textil (vestido)	2	3,5
Fab. Producto químicos	6	10,5
Fab. Productos farmacéuticos	1	1,7
Fab. Productos caucho y plásticos	3	5,3
Fab. Metales comunes	1	1,7
Fab. Producto electrónicos y ópticos	2	3,5
Fab. Vehículos	3	5,3
Otras manufacturas productos metal	5	8,8
Distribución de energía	1	1,7
Ind. Recuperación	3	5,3
Construcción civil	1	1,7
Actividades de servicios de comidas y bebidas	1	1,7
Salud humana	3	5,3
Otras actividades de servicios	1	1,7
Transporte vía acuática	1	1,7
TOTAL	57	

La tipología dominante en el comportamiento epidemiológico de los brotes varió en función de la actividad de la empresa, así analizando los 5 entornos de trabajo con una aportación de 5 o más brotes en la casuística analizada el comportamiento epidemiológico fue el siguiente:

- En la *Industria Química* (6 brotes) el comportamiento epidemiológico dominantes fue de TIPO I (4 brotes) (Tabla 3.2), 2 brotes siguieron un comportamiento TIPO III, no se produjeron brotes ni de TIPO II ni de TIPO IV.
- Los 7 brotes ocurridos en el entorno de *Actividades Agrícolas* presentaron un comportamiento epidemiológico dominante TIPO III (3 brotes), si bien el 2 casos presentaron un comportamiento TIPO II, no se produjeron brotes de TIPO IV.
- En el entorno de *actividades de Oficinas* (tabla 3.4), el comportamiento TIPO IV fue el dominante, de los 9 brotes epidémicos ocurridos en este tipo de entorno, 8 correspondieron a ese comportamiento y un solo brote adoptó un comportamiento de modalidad TIPO III, brote causado por una finalidad terrorista en un centro de distribución de correspondencia postal, no se produjeron brotes de TIPO I ni de TIPO II.
- En los 5 brotes ocurridos en el entorno de la *Industria de la Alimentación* (tabla 3.5) 3 presentaron un comportamiento epidemiológico TIPO I y en 2 brotes su comportamiento fue de TIPO III, no se produjeron brotes de TIPO II ni de TIPO IV.
- En la *Industria de manufacturas de otras piezas metálicas* los brotes (5 brotes), 3 brotes respondieron a un comportamiento de TIPO II y 2 brotes presentaron un comportamiento TIPO I (Tabla 3.6), no se produjeron brotes de TIPO III ni de TIPO IV.

Tabla 3.2 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en la actividad de Fabricación de Productos Químicos

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	AGENTE O EXPOSICIÓN A RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO
21	Contact dermatitis from methylisothiazolinone in a paint factory	4	Agregación de forma manual de un biocida a la mezcla líquida de pintura	Metilisotiazolinona (MI)	incorporación de un biocida de nueva formulación (MI 7-10%), escasa utilización de EPIS	Fabricación de pinturas al agua	TIPO I
26	New-onset asthma associated with exposure to 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole	8	Carga de las vasijas, en las que se producía la reacción química.	3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazol (AMT)	Liberación de polvo en la carga de AMT en el reactor y el vaciado del sistema.	Fabricación de herbicida (DE 498)	TIPO I
42	An outbreak of asthma in a modern detergent factory	7	Tareas de producción y empaquetado del detergente	Enzimas proteasas y amilasas	Ruptura de la capsulas de enzimas y liberación de polvo	Fabricación de detergentes	TIPO III
54	Nail injury and diquat exposure: forgotten but not gone.	6	Tarea de llenado de los envases de herbicida	Dicuat	Goteo de Dicuat en las operaciones de desconexión y conexión de mangueras Los trabajadores utilizaban guantes de nitrilo que frecuentemente se rompían	Envasado de pesticidas (DICUAT)	TIPO I
55	Chloracne in seven organic chemists exposed to novel polycyclic halogenated chemical compounds	7	Trabajadores del laboratorio en el que se realizaba el proceso de síntesis	Triazoloquinoxalina subproducto resultante de un momento del proceso de síntesis	No documentado	Laboratorio de química orgánica de síntesis de derivados halogenados	TIPO I
56	Cancer of the urinary bladder in highly exposed workers in the production of dinitrotoluenes: a case report.	3	Transporte de materia prima, supervisión del proceso, limpieza de maquinaria, mezcla manual y toma de muestras del explosivo	dinitrotolueno	Manipulación manual de dinitrotolueno	Fabricación de explosivos	TIPO III

Tabla 3.3 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en la actividad Agraria

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO
43	Organic dust toxic syndrome at a grass seed plant caused by exposure to high concentrations of bio-aerosoles	12	Recepción y almacenaje de semillas, manejo de máquinas de limpieza, trabajos en proximidad.	Semillas de hierba contaminadas con endotoxinas y contenido microbiano	Deterioro de la materia prima	Envasado de semillas de césped	TIPO III
44	Cluster of Presumed Organic Dust Toxic Syndrome Cases Among Urban Landscape Workers—Colorado, 2007	4	Carga y descarga del mantillo contaminado	Polvo de mantillo contaminado por hongos, bacterias y endotoxinas	Deterioro de la materia prima	Jardinería	TIPO III
47	An outbreak of Pontiac fever due to Legionella long beachae serogroup 2 found in potting mix in a horticultural nursery in New Zealand	9	Llenado de macetas con mantillo para plantado	Manipulación de mantillo contaminado Legionella long beachae	No utilización de EPIs	Vivero	TIPO III
51	Case report: three farmworkers who gave birth to infants with birth defects closely grouped in time and place-Florida and North Carolina, 2004-2005.	3	Permanencia dentro del invernadero	Exposición a pesticidas durante periodo gestacional	Condiciones de trabajo deficientes (no respetar el tiempo de mínimo de exclusión)	Invernadero	NO TIPIFICABLE
57	Occupational irritant contact dermatitis caused by Lobelia richardii in an Ethiopian flower farm.	6	Toma de esquejes y trasplante de Lobelia Richardii	Manipulación de Lobelia Richardii	Materia prima irritante	Plantación de flores	TIPO II
58	A cluster of neurological signs and symptoms in soil fumigators.	6	Retirada de las cubiertas de polietileno tras la fumigación	Exposición a metil- bromido		Aplicación de productos fitosanitarios	TIPO I
59	Investigation of deaths in an area of groundnut plantations in Casamance, South of Senegal after exposure to Carbofuran, Thiram and Benomyl.	6	Llenado del depósito de la maquinaria de siembra de cacahuetes	Exposición a carbamatos	No utilización de EPIs	Siembra de cacahuete	TIPO I

Tabla 3.4 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en Actividades de Oficinas

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO
48	Bacillus anthracis contamination and inhalational anthrax in a mail processing and distribution center	4	Trabajadores de líneas de clasificación de correspondencia y clasificación manual	Sobre contaminado por Bacillus Antracis	Contaminación con fines terroristas	Oficina de Distribución de correo postal	TIPO III
50	Q fever outbreak in industrial setting.	12	Trabajadores en las oficinas o visitas	Aerosoles de esporas de Coxiella Burnetti.	Reforma del bloque de oficinas que incluyó la sustitución de muros de paneles de paja	Fabricación de paneles de cartón	TIPO IV
53	A cluster of male breast cancer in office workers	3	Trabajo oficinas de planta sótano	Exposición campos electro magnéticos	Proximidad de la instalación a las oficinas	Edificio de Oficinas	TIPO IV
60	Sarcoidosis, asthma, and asthma-like symptoms among occupants of a historically water-damaged office building.	6	Dependencia del edificio con signos de daño por humedad	Contaminación microbiológica de elementos estructurales por humedad	Daños por humedad	Edificio de Oficinas	TIPO IV
61	Investigation of Pontiac-like illness in office workers during an outbreak of Legionnaires' disease, 2008.	77	Permanencia en la zona de fumadores potencialmente contaminada por la proximidad de las torres de refrigeración	Proximidad a una torre de refrigeración contaminada por legionella	Contaminación circuito de refrigeración	Edificio de Oficinas	TIPO IV
62	Joint symptoms and diseases associated with moisture damage in a health center.	16	Consultas ubicadas en la planta sótano del edificio	Presencia de moho y actino-bacterias en ambiente	Daños por humedad	Centro Sanitario	TIPO IV
63	A cluster of inflammatory rheumatic diseases in a moisture-damaged office	-	Despachos situados en las dos plantas bajas del edificio	Contaminación biológica del aislamiento térmico de las paredes exteriores	Daños por humedad	Edificio de Oficinas	TIPO IV
64	Subclinical Legionella infection in workers near the source of a large outbreak of Legionnaires disease		Expositores en una feria de flores	Proximidad a una piscina de hidromasaje contaminada por legionella	Contaminación de agua por legionella	Edificio de feria	TIPO IV
65	An outbreak of respiratory diseases among workers at a water-damaged building--a case report	12	Permanencia en el edificio	Contaminación microbiológica Sporobolomices	Daños por humedad	Hospital Militar	TIPO IV

Tabla 3.5 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en la Fabricación de Productos Alimenticios

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO
27	Epidemiologic investigation of immune-mediated polyradiculoneuropathy among abattoir workers exposed to porcine brain.	7	Vaciado del cerebro mediante inyección de aire a presión	Aerosol que contenía tejido nervioso de cerebro de cerdo	Falta de equipos de protección personal	Matadero de ganado porcino	TIPO I
33	Group A streptococcal skin infection outbreak in an abattoir: lessons for prevention	5	Realización de tareas de eviscerado	Manipulación de canales contaminados por estafilococos coagulasa positivos	Condiciones de trabajo deficientes	Matadero de corderos	TIPO I
45	A cluster of leptospirosis among abattoir workers	8	Distintas tareas dentro del proceso de sacrificio	Orina de animales contaminados con leptospira	Golpeteo de la vejiga con elementos defectuosos de las instalaciones	Matadero de ganado bovino	TIPO III
46	Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant	8	Tareas de mezclado de componentes para la elaboración de la mantequilla y de empaquetado.	2,3-butanodiona, como saborizante	-	Fabricación de palomitas de maíz	TIPO III
66	Multiple sites of exposure in an outbreak of ornithosis in workers at a poultry abattoir and farm.	19	Tarea de sacrificio de las aves	Exposición a sangre y plumas de patos portadores de Chlamydochlamydia psittaci.	No protección respiratoria	Matadero de patos	TIPO I

Tabla 3.6 : Síntesis de la información de brotes epidémicos en Fabricación de Otras Manufacturas Metálicas

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO
24	Allergic contact dermatitis from dicyclohexylmethane-4,4'-diisocyanate	16	Mantenimiento de la máquina de aplicación de cola a base de isocianatos y poliol	Isocianatos	Avería de una de las máquinas de centrifugación	Fabricación de instrumental médico	TIPO I
28	Trichloroethylene: Parkinsonism and complex 1 mitochondrial neurotoxicity	30	Desengrasado de piezas metálicas en cubas con tricloro-etileno	Tricloroetileno	Inmersión manual de las piezas en cubas sin la utilización de equipos de protección personal	Fabricación de productos metálicos	TIPO I
34	Hypersensitivity pneumonitis in a metal-working environment	16	Operarios de maquinaria de mecanizado	Contaminación microbiológica del fluido de corte	-	Planta metalúrgica	TIPO II
38	Aerosol Mapping of a Facility with Multiple Cases of Hypersensitivity Pneumonitis: Demonstration of Mist Reduction and a Possible Dose/Response Relationship	107	Trabajadores de mecanizado de piezas que empleaban fluidos de corte	Contaminación microbiológica del fluido de corte	Deficiencias en la prevención de formación de aerosoles y en los sistemas de ventilación	Fabricación de frenos	TIPO II
41	An outbreak of occupational asthma due to chromium and cobalt.	24	Trabajadores que operaban maquinaria de fresado, torneado y rectificado de piezas	Fluido de corte contaminado con cromo y cobalto	-	Industria aeroespacial	TIPO II

Análisis de asociación.

A pesar de existir una tipología dominante de brote según actividad económica de la empresa, el análisis de asociación entre actividad y comportamiento epidemiológico (tabla 3.7), puso de manifiesto:

- El comportamiento de los brotes epidémicos ocurridos en el entorno de Actividades de Oficinas se asoció estadísticamente al TIPO IV y a no presentar un comportamiento TIPO I.
- El comportamiento de los brotes epidémicos ocurridos en el entorno de la Industria del Metal se asoció estadísticamente al TIPO II.
- En el resto de entornos analizados los brotes epidémicos no presentaron un comportamiento epidemiológico significativamente diferenciado.

Tabla 3.7: Asociación entre Comportamiento Epidémico del brote y entorno laboral

	ACTIVIDADES DE OFICINAS	OTRAS ACTIVIDADES	TOTAL	Sig. F
TIPO I	0	22	22	0,007
TIPO II	0	8	8	0,324
TIPO III	1	9	10	1
TIPO IV	8	5	13	<0,001
TOTAL	9	44	53	
	IND. QUÍMICA	OTRAS INDUSTRIAS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	4	18	22	0,219
TIPO II	0	8	8	0,574
TIPO III	2	8	10	0,315
TIPO IV	0	13	13	0,317
TOTAL	6	47	53	
	IND. ALIMENTACION	OTRAS INDUSTRIAS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	3	19	22	0,683
TIPO II	0	8	8	1
TIPO III	2	8	10	0,235
TIPO IV	0	13	13	0,317
TOTAL	5	48	53	
	AGRICULTURA	OTRAS ACTIVIDADES	TOTAL	Sig. F
TIPO I	2	19	21	0,683
TIPO II	1	8	9	0,574
TIPO III	3	7	10	0,073
TIPO IV	0	13	13	0,317
TOTAL	6	47	53	
	IND. METAL	OTRAS INDUSTRIAS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	2	20	22	1
TIPO II	3	5	8	0,020
TIPO III	0	10	10	0,570
TIPO IV	0	13	13	0,317
TOTAL	5	48	53	

5.3.2.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según enfermedad.

El estudio de la variabilidad comprende primero un análisis de la distribución de frecuencias en función del tipo de enfermedad, para posteriormente analizar la asociación existente entre cada uno de los cuadros clínicos de presentación más frecuente y cada uno de los comportamientos epidemiológicos tipo.

Análisis de frecuencia.

El análisis del tipo de enfermedad (tabla 3.8) pone de manifiesto que la patología de origen laboral con forma de presentación epidémica se concentró en 14 cuadros clínicos.

El 26,3% de los brotes dieron lugar a casos de enfermedad o manifestaciones que pueden agruparse en *enfermedades dermatológicas* y ese mismo porcentaje, 26,3%, a casos de enfermedad o síntomas que pueden agruparse en *enfermedades respiratorias*.

Los cuadros clínicos que con una mayor frecuencia tuvieron una presentación epidémica fueron: *Dermatitis de Contacto* (19,3%), *Cuadros Sistémicos* (14,0), *Neumonitis por hipersensibilidad* (10,5%) e *Intoxicaciones* (12,3%), que representaron en un conjunto el 56,1% de los brotes documentados entre 2000 y 2014.

Tabla 3.8: Distribución de los Brotes Epidémicos según enfermedad

CUADRO CLÍNICO	n	%
Asma	5	8,8
Neumoconiosis	2	3,5
Neumonitis por hipersensibilidad	6	10,5
Sint. Respiratorios	2	3,5
Dermatitis de contacto	11	19,3
Otras dermatitis	4	7,0
Cuadros sistémicos	8	14,0
Intoxicaciones	7	12,3
Sint. Neurológicos	4	7,0
Alt. de la reproducción	1	1,8
Cáncer	2	3,5
Sint. Articulares	2	3,5
Cuadros no definidos	3	5,3
TOTAL	57	

Dentro de los 4 tipos de manifestaciones clínicas que con mayor frecuencia se presentaron en forma epidémica, la tipología dominante varió en función de la naturaleza del cuadro.

- En los brotes de casos de ***Neumonitis por hipersensibilidad*** (tabla 3.9) de los 6 brotes identificados 5 siguieron un comportamiento epidémico de TIPO II y en un brote el

comportamiento presentado fue de TIPO I, no se produjeron formas de comportamiento TIPO III ni TIPO IV.

- El comportamiento epidemiológico dominante de los 11 brotes de ***Dermatitis de Contacto*** (tabla 3.10), fue el TIPO I (6 brotes), un brote no pudo tipificarse y los 4 restantes presentaron comportamientos de TIPO II (2 brotes), TIPO III (1 brote) y TIPO IV (1 brote).
- Los brotes de casos caracterizados clínicamente por presentar un ***Cuadro sistémico*** (tabla 3.11) tuvieron dos comportamientos epidemiológicos dominantes: comportamiento TIPO IV (4 brotes) y TIPO III (3 brotes), se produjo un brote TIPO I y no se produjo ningún con comportamiento TIPO II.
- En los brotes de casos de ***Intoxicaciones*** (tabla 3.12) de los 7 brotes identificados, 5 siguieron un comportamiento epidémico TIPO I y uno presentó un comportamiento TIPO II, un brote no pudo tipificarse, no se produjeron formas de comportamiento TIPO III ni TIPO IV.

Tabla 3.9 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Neumonitis por hipersensibilidad

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO
34	Hypersensitivity pneumonitis in a metal-working environment	16	Operarios de maquinaria de mecanizado	Contaminación microbiológica del fluido de corte	Productos auxiliares deteriorados	Planta metalúrgica	TIPO II
35	An outbreak of extrinsic alveolitis at a car engine plant	12	Trabajadores que operaban en maquinarias de taladrado, mandrinado y corte.	Aerosoles de fluidos de corte contaminados microbiológicamente	Productos auxiliares deteriorados	Industria del Automóvil	TIPO II
37	Hypersensitivity pneumonitis due to metal working fluids: Sporadic or under reported?	7	Trabajadores expuestos a fluidos de corte	Fluidos de corte contaminados microbiológicamente	Productos auxiliares deteriorados	Industria del Automóvil	TIPO II
38	Aerosol Mapping of a Facility with Multiple Cases of Hypersensitivity Pneumonitis: Demonstration of Mist Reduction and a Possible Dose/Response Relationship	107	Trabajadores de mecanizado de piezas que empleaban fluidos de corte	Nieblas de fluidos de corte	Deficiencias en la prevención de formación de aerosoles y en los sistemas de ventilación	Fabricación de frenos	TIPO II
40	Clinical investigation of an outbreak of alveolitis and asthma in a car engine manufacturing plant	12	Trabajadores que realizaban tareas de lavado o mecanizado de piezas	Aerosol de fluido de corte contaminado por micobacterias y hongos	Productos auxiliares deteriorados	Industria el Automóvil	TIPO II
67	Hypersensitivity pneumonitis with Mycobacterium avium complex among spa workers	2	Mantenimiento de bañeras que incluía la limpieza de filtros	Filtros contaminados por Mycobacterium Avium.	Fallos en evaluación de riesgo y medidas de protección, falta de formación y de entrenamiento	Spa	TIPO I

Tabla 3.10 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Dermatitis de Contacto

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO TIPO
21	Contact dermatitis from methylisothiazolinone in a paint factory	4	Agregación de forma manual de un biocida a la mezcla líquida de pintura	Metilisotiazolona (MI)	Incorporación de un biocida de nueva formulación (MI 7-10%), escasa utilización de EPIS	Fabricación de pinturas al agua	TIPO I
22	An epidemic of occupational contact dermatitis from an acrylic glue	21	Desmontaje manual de bobinas defectuosas	Colas en base de acrilatos	Medios insuficientes de protección dérmica	empresa de fabricación de receptores de TV.	TIPO I
23	Concomitant contact allergy to the resins, reactive diluents and hardener of a bisphenol A/F-based epoxy resin in subway construction workers	9	Fijación de barras de hierro en el interior de muros del túnel	Resina epoxi de doble componente a base bifenol A/	Ausencia de medios de protección dérmica	Construcción de túnel para metro	TIPO I
24	Allergic contact dermatitis from dicyclohexylmethane-4,4'-diisocyanate	16	Mantenimiento de la máquina de aplicación de cola a base de isocianatos y poliol	Isocianatos	Avería de una de las máquinas de centrifugación	Fabricación de instrumental médico	TIPO I
25	Occupational allergic contact dermatitis in a company manufacturing boards coated with isocyanate lacquer	5	Impermeabilización del amachambrado	Laca de poliuretano a base de 4,4-diaminodifenil metano	Tiempo insuficiente de secado	fabricación de suelos laminados a base de resinas de fenol-formaldehído	TIPO I
36	Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome - A descriptive study in Singapore	109	Trabajadores usuarios de máscaras de protección N95	polipropileno	-	Hospital	TIPO II
39	An outbreak of occupational textile dye dermatitis from Disperse Blue 106	5	Trabajadores que utilizaban el mismo tipo de mono de trabajo	Colorantes DB 106 y DB 124	-	Almacén de ropa	TIPO II

Tabla 3.10 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Dermatitis de Contacto (continuación)

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO O EPIDEMIOLÓGICO TIPO
49	Airborne irritant contact dermatitis and conjunctivitis after occupational exposure to chlorothalonil in textiles	11	Trabajadoras con distintas actividades en contacto con la tela	Clorotalonil	-	Empresa textil dedicada a la fabricación de toldos para camiones y tiendas de campaña	TIPO III
57	Occupational irritant contact dermatitis caused by Lobelia richardii in an Ethiopian flower farm.	6	Toma de esquejes y trasplante de Lobelia richardii	Lobelia richardii	Introducción de un nuevo cultivo	Vivero de plantas	TIPO I
68	The identification of a sensitizing component used in the manufacturing of an ink ribbon	18	-	Butiral de Polivinilo componente de las láminas	-	fabricación de láminas de resinas tintadas	NO TIPIFICABLE
69	Dermatitis in a printed-circuit board manufacturing facility	11	Trabajadores del área de producción	Condiciones ambientales de baja humedad.	-	Empresa de fabricación de placas para de circuitos impresos	TIPO IV

Tabla 3.11 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Cuadros Sistémicos

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDEMICO
43	Organic dust toxic syndrome at a grass seed plant caused by exposure to high concentrations of bio-aerosoles	12	Recepción y almacenaje de semillas, manejo de máquinas de limpieza, trabajos en proximidad.	Semillas de hierba contaminadas con endotoxinas y contenido microbiano	Deterioro de la materia prima	Envasado de semillas de césped	TIPO III
44	Cluster of Presumed Organic Dust Toxic Syndrome Cases Among Urban Landscape Workers—Colorado, 2007	4	Carga y descarga del mantillo contaminado	Polvo de mantillo contaminado por hongos, bacterias y endotoxinas	Deterioro de la materia prima	Jardinería	TIPO III
45	A cluster of leptospirosis among abattoir workers	8	Distintas tareas dentro del proceso de sacrificio	Orina de animales contaminados con leptospira	Golpeteo de la vejiga con elementos defectuosos de las instalaciones	Matadero de ganado bovino	TIPO III
50	Q fever outbreak in industrial setting.	12	Trabajadores en las oficinas o visitas	Aerosoles de esporas de Coxiella Burnetti.	Reforma del bloque de oficinas que incluyó la sustitución de muros de paneles de paja	Fabricación de paneles de cartón	TIPO IV
61	Investigation of Pontiac-like illness in office workers during an outbreak of Legionnaires' disease, 2008.	77	Permanencia en la zona de fumadores potencialmente contaminada por la proximidad de las torres de refrigeración	Proximidad a una torre de refrigeración contaminada por legionella	Contaminación circuito de refrigeración	Edificio de Oficinas	TIPO IV
66	Multiple sites of exposure in an outbreak of ornithosis in workers at a poultry abattoir and farm	19	Tarea de sacrificio de las aves	Exposición a sangre y plumas de patos portadores de Chlamydochlamydia psittaci.	No protección respiratoria	Matadero de patos	TIPO I
77	Salmonella serotype enteritidis infections among workers producing poultry vaccine	18	Compartir un espacio contaminado	Derrame accidental de un líquido utilizado para la fabricación de la vacuna	Deficiencias en los EPIs	Fabricación de vacunas	TIPO IV
70	An outbreak of Legionella pneumonia originating from a cooling tower	2	Trabajos de mantenimiento en los rodamientos del ventilador de una torre de refrigeración	Agua residuales recicladas, en las que se aisló Legionella	Mantenimiento en los rodamientos del ventilador de una torre de refrigeración	planta de tratamiento de residuos	TIPO IV

Tabla 3.12 : Síntesis de la información de brotes epidémicos de Cuadros de Intoxicación

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	VINCULACIÓN ENTRE LOS CASOS (TAREA REALIZADA)	EXPOSICION RIESGO	HECHOS CONCURRENTES	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDÉMICO TIPO
29	Methemoglobinemia: an industrial outbreak among rubber molding workers	5	Operarios de máquinas de colocación de piezas metálicas tratadas previamente con una capa autoadhesiva	di-nitrobenceno en el adhesivo con el que habían trabajado	No utilización de EPIs	Fabricación de moldes de goma	TIPO I
30	Cold blast furnace syndrome: a new source of toxic inhalation by nitrogen oxides	14	Operarios de mantenimiento de un alto horno	Exposición a óxidos de nitrógeno en operaciones de recuperación "horno frío"	Reparación de avería	Acería	TIPO I
59	Investigation of deaths in an area of groundnut plantations in Casamance, South of Senegal after exposure to Carbofuran, Thiram and Benomyl.	6	Llenado del depósito de la maquinaria de siembra de cacahuetes	Exposición a carbamatos	No utilización de EPIs	Siembra de cacahuete	TIPO I
71	Lead: ongoing public and occupational health issues in vulnerable populations: a case study	25	Retirada del revestimiento de plomo de los cables telefónicos	Polvo de Plomo emitido durante el desarrollo de esa tarea.	No utilización de EPIs	Reciclado de cable telefónico con revestimiento de plomo	NO TIPIFICALBE
72	Grand rounds: an outbreak of toxic hepatitis among industrial waste disposal workers	5	Trabajadores que mezclaban lodos termo-activos con una excavadora	Evaporación de compuestos volátiles	-	planta de tratamiento de residuos industriales	TIPO I
73	Outbreak of lead poisoning in high voltage tower conservators	27	Retirada de pintura mediante un martillo neumático	Polvo de Plomo emitido durante el desarrollo de esa tarea.	Zona de trabajo cubierta de plástico para evitar la contaminación ambiental	Mantenimiento de torres de alta tensión	TIPO I
74	Secondary contamination in organophosphate poisoning: analysis of an incident	7	Personal sanitario en contacto con un el enfermo que había ingerido, con fines suicidas, un pesticida organofosforado	Pesticida organofosforado emitido por el enfermo	No utilización de EPIs	Hospital	TIPO III

Análisis de asociación.

El análisis de asociación entre Cuadro Clínico y comportamiento epidemiológico del brote (tabla 3.13), puso de manifiesto:

- Los brotes de **Neumonitis por hipersensibilidad** se asociaron de forma significativa a un comportamiento epidemiológico de TIPO II.
- Los brotes de **Cuadros sistémicos** se asociaron al comportamiento epidemiológico TIPO IV y no presentarse con comportamiento TIPO I, aunque en ambos casos sin significación estadística.
- Aunque sin existir una asociación estadísticamente significativa los brotes con una presentación en forma de **Intoxicaciones** se asociaron más fuertemente con el comportamiento epidemiológico TIPO I.
- Los brotes de casos de **Dermatitis de contacto** presentaron una mayor variabilidad en su comportamiento epidemiológico no asociándose estadísticamente con ninguno tipo concreto de comportamiento.

Tabla 3.13: Asociación entre Comportamiento Epidémico del brote y Cuadro Clínico

	NEUMONITIS POR HIPERSENSIBILIDAD	OTROS CUADROS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	1	21	22	0,381
TIPO II	5	3	8	0,001
TIPO III	0	10	10	0,580
TIPO IV	0	13	13	0,316
TOTAL	6	47	53	
	DERMATITIS DE CONTACTO	OTROS CUADROS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	6	16	22	0,286
TIPO II	2	6	8	0,636
TIPO III	1	9	10	0,665
TIPO IV	1	12	13	0,418
TOTAL	10	43	53	
	CUADROS SISTÉMICOS	OTROS CUADROS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	1	21	22	0,067
TIPO II	0	8	8	0,333
TIPO III	3	7	10	0,163
TIPO IV	4	9	13	0,090
TOTAL	8	45	53	
	INTOXICACIONES	OTROS CUADROS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	5	17	22	0,071
TIPO II	0	8	8	0,574
TIPO III	1	9	10	1,000
TIPO IV	0	13	13	0,316
TOTAL	6	47	53	

5.3.3.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según agente implicado.

El estudio de la variabilidad comprende primero un análisis de la distribución de frecuencias en función del agente implicado en la aparición del brote, para posteriormente analizar la asociación existente entre cada tipo de agente y cada uno de los comportamientos epidemiológicos tipo.

Análisis de frecuencia.

El análisis del Agente Implicado (tabla 3.14) pone de manifiesto que aquellos agentes que de forma más frecuente estuvieron vinculados a la aparición del brote fueron: *Bacterias o Bacilos*, *Hongos*, *Productos Fitosanitarios* y *Fluidos de Corte*, estos 4 agentes fueron origen del 49,1% de los brotes publicados entre 2000 y 2014.

Tabal 3.14: Distribución de los brotes analizados según Agente Implicado

	n	%
Metales	3	5,3
Fluidos de corte	5	8,8
Triazolona	1	1,8
Amilasas	1	1,8
Plantas vegetales	1	1,8
Butiral de polivinilo	1	1,8
Clorotolonil	1	1,8
Metilisotiazolinona	1	1,8
Bifenol	1	1,8
Acrilatos	1	1,8
Ambiente seco	1	1,8
Isocianatos	3	5,3
Disperse blue 106	1	1,8
Bacterias o bacilos	11	19,3
Hongos	6	10,5
Fitosanitarios	6	10,5
Triazoloquinoxalina	1	1,8
Sílice	1	1,8
Disolventes	1	1,8
Produc.químicos sin definir	3	5,3
Metileno	1	1,8
Dinitrotolueno	1	1,8
Radiación lumínica	1	1,8
Campos electromagnéticos	1	1,8
Fibras artificiales	1	1,8
Proteínas animales	1	1,8
Polipropileno	1	1,8
TOTAL	57	100,0

La agregación de agentes por grupo (Tabla 3.15) puso de manifiesto un predominio del Grupo de *Agentes químicos* como agentes causantes de brotes, este tipo de agentes provocó el 54,4% de los brotes publicados durante el periodo de estudio.

Tabal 3.15: Distribución de los brotes analizados según el grupo de Agente Implicado

	n	%
Agentes químicos	31	54,4
Agentes físicos	3	5,3
Agentes biológicos	23	40,3
Total	57	100,0

La tipología dominante de brote, varió en función del tipo de agente implicado en su aparición.

- En los brotes causados por **Agentes químicos** (tabla 3.16) fue claramente prevalente el comportamiento epidemiológico de TIPO I al que respondieron 19 brotes (61,3%) de los 31 causados por este tipo de agentes, los comportamientos TIPO II (3 brotes; 9,7%), TIPO III (5 brotes; 16,1%), 4 brotes no pudieron tipificarse . No se produjo ningún caso de comportamiento epidemiológico de TIPO IV.
- Se produjeron 3 brotes causados por **Agentes físicos** (tabla 3.17), todos ellos con tipologías TIPO IV.
- Los **Agentes biológicos** (tabla 3.18) estuvieron presentes en un total de 23 brotes, siendo, con un total de 10 brotes (43,5%) el comportamiento epidemiológico TIPO IV más frecuente seguido de los comportamientos epidemiológicos de TIPO II Y TIPO III con 5 casos, respectivamente (21,7%) y 3 siguieron un comportamiento TIPO I.

Tabla 3.16 : Síntesis de la información brotes epidémicos producidos por Agentes Químicos

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	AGENTE	VEHÍCULO DE CONTACTO	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDÉMICO TIPO
21	Contact dermatitis from methylisothiazolinone in a paint factory	4	Metilisotiazolinona (MI)	Aditivo	Fabricación de pinturas al agua	TIPO I
22	An epidemic of occupational contact dermatitis from an acrylic glue	21	Acrílatos	Cola	Fabricación de receptores de TV.	TIPO I
23	Concomitant contact allergy to the resins, reactive diluents and hardener of a bisphenol A/F-based epoxy resin in subway construction workers	9	Bifenol	Aditivo	Construcción de túnel para metro	TIPO I
24	Allergic contact dermatitis from dicyclohexylmethane-4,4'-diisocyanate	16	Isocianatos	Aditivo	Fabricación de instrumental médico	TIPO I
25	Occupational allergic contact dermatitis in a company manufacturing boards coated with isocyanate lacquer	5	4,4-diaminodifenilmetano	Aditivo	Fabricación de suelos laminados a base de resinas de fenol-formaldehído	TIPO I
26	New-onset asthma associated with exposure to 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole	8	3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazol (AMT)	Aditivo	Fabricación de herbicida (DE 498)	TIPO I
27	Epidemiologic investigation of immune-mediated polyradiculoneuropathy among abattoir workers exposed to porcine brain.	7	Aerosol que contenía tejido nervioso de cerebro de cerdo	Falta de equipos de protección personal	Matadero de ganado porcino	TIPO I
28	Trichloroethylene: Parkinsonism and complex 1 mitochondrial neurotoxicity	30	Tricloroetileno	Baño desengrasado	Fabricación de productos metálicos	TIPO I
29	Methemoglobinemia: an industrial outbreak among rubber molding workers	5	Di-nitrobenceno	Adhesivo	Fabricación de moldes de goma	TIPO I
30	Cold blast furnace syndrome: a new source of toxic inhalation by nitrogen oxides	14	Óxidos de nitrógeno	-	Acería	TIPO I
31	Epidemiologic investigation of respiratory morbidity at a nylon flock plant	-	Nylon	Materia Prima	Fabricación de Fieltro	TIPO I
32	An epidemic of silicosis among former denim sandblasters	77	Polo de Sílice	Proceso Sandblasting	Fabricación Tela Vaquera	TIPO I
36	Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome - A descriptive study in Singapore	109	Polipropileno	Mascarilla de protección respiratoria	Hospital	TIPO II
39	An outbreak of occupational textile dye dermatitis from Disperse Blue 106	5	Colorantes DB 106 y DB 124	Ropa de trabajo	Almacén de ropa	TIPO II
41	An outbreak of occupational asthma due to chromium and cobalt.	24	Cromo y cobalto	Fluido de corte	Industria aeroespacial	TIPO II

Tabla 3.16 : Síntesis de la información brotes epidémicos producidos por Agentes Químicos (continuación)

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	AGENTE	VEHÍCULO DE CONTACTO	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDÉMICO TIPO
42	An outbreak of asthma in a modern detergent factory	7	Enzimas proteasas y amilasas	Aditivo	Fabricación de detergentes	TIPO III
46	Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant	8	2,3-butanodiona, como saborizante	Aditivo en el proceso productivo	Fabricación de palomitas de maíz	TIPO III
49	Airborne irritant contact dermatitis and conjunctivitis after occupational exposure to chlorothalonil in textiles.	11	Clorotalonil	Materia Prima	Empresa textil dedicada a la fabricación de toldos para camiones y tiendas de campaña	TIPO III
51	Case report: three farmworkers who gave birth to infants with birth defects closely grouped in time and place-Florida and North Carolina, 2004-2005.	3	Pesticidas	-	Invernadero	NO TIPIFICALBE
54	Nail injury and diquat exposure: forgotten but not gone.	6	Dicuat		Envasado de pesticidas (DICUAT)	TIPO I
55	Chloracne in seven organic chemists exposed to novel polycyclic halogenated chemical compounds	7	Triazoloquinoxalina	Subproducto	Laboratorio de química orgánica de síntesis de derivados halogenados	TIPO I
56	Cancer of the urinary bladder in highly exposed workers in the production of dinitrotoluenes: a case report.	4	Dinitrotolueno	Aditivo	Fabricación de explosivos	TIPO III
58	A cluster of neurological signs and symptoms in soil fumigators.	6	Metil- bromido	-	Aplicación de productos fitosanitarios	TIPO I
59	Investigation of deaths in an area of groundnut plantations in Casamance, South	6	Carbamatos	-	Siembra de cacahuetes	TIPO I
57	Occupational irritant contact dermatitis caused by Lobelia richardii in an Ethiopian flower farm.	6	Lobelia richardii	Materia Prima	Vivero de plantas	TIPO I
68	The identification of a sensitizing component used in the manufacturing of an ink ribbon	18	Butiral de Polivinilo	Componente de las laminas	Fabricación de láminas de resinas tintadas	NO TIPIFICALBE
71	Lead: ongoing public and occupational health issues in vulnerable populations: a case study	25	Plomo	Revestimiento de cable	Reciclado de cable telefónico con revestimiento de plomo	NO TIPIFICALBE
72	Grand rounds: an outbreak of toxic hepatitis among industrial waste disposal workers	5	Compuestos volátiles	Subproducto	Planta de tratamiento de residuos industriales	TIPO I
73	Outbreak of lead poisoning in high voltage tower conservators	27	Plomo	Subproducto	Mantenimiento de torres de alta tensión	TIPO I
74	Secondary contamination in organophosphate poisoning: analysis of an incident	7	Pesticida organofosforado	Paciente Intoxicado	Hospital	TIPO III
75	Motor neurone disease - a methyl bromide exposure cluster points to a causal mechanism	5	Metil- bromido	-	Transporte Marítimo de Mercancías	NO TIPIFICALBE

Tabla 3.17 : Síntesis de la información brotes epidémicos producidos por Agentes Físicos

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	AGENTE	VEHÍCULO DE CONTACTO	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDÉMICO TIPO
52	Clustered outbreak of skin and eye complaints among catering staff	8	Radiaciones UVC	Lámpara insecticida	Hotel	TIPO IV
53	A cluster of male breast cancer in office workers	3	Campos electro magnéticos	Central eléctrica próxima a las oficinas	Edificio de oficinas	TIPO IV
69	Dermatitis in a printed-circuit board manufacturing facility	11	Ambiente seco	-	Manufactura de circuitos impresos	TIPO IV

Tabla 3.18 : Síntesis de la información brote epidémicos producidos por Agentes Biológicos

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	AGENTE	VEHÍCULO DE CONTACTO	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDÉMICO TIPO
33	Group A streptococcal skin infection outbreak in an abattoir: lessons for prevention.	21	Estreptococo Grupo A	Contaminación de canales	Matadero Ganado ovino	TIPO I
35	An outbreak of extrinsic alveolitis at a car engine plant	12	Actinobacter spp y Ochrobactrum	Fluido de corte	Industria automóvil	TIPO II
37	Hypersensitivity pneumonitis due to metal working fluids: Sporadic or under reported?	7	Micobacteria immunogenum	Fluido de corte	Industria automóvil	TIPO II
38	Aerosol Mapping of a Facility with Multiple Cases of Hypersensitivity Pneumonitis: Demonstration of Mist Reduction and a Possible Dose/Response Relationship	107	Micobacteria	Fluidos de corte	Fabricación de frenos	TIPO II
40	Clinical investigation of an outbreak of alveolitis and asthma in a car engine manufacturing plant	12	Actinobacter spp y Ochrobactrum anthropi	Fluido de corte	Industria automóvil	TIPO II
43	Organic dust toxic syndrome at a grass seed plant caused by exposure to high concentrations of bio-aerosols	12	Actinomicetes, Aspergillus y endotoxinas	Semillas contaminadas	Envasado de semillas de césped	TIPO III
44	Cluster of Presumed Organic Dust Toxic Syndrome Cases Among Urban Landscape Workers—Colorado, 2007	4	Aspergillus y endotoxinas	Mantillo	Jardinería	TIPO III
45	A cluster of leptospirosis among abattoir workers	8	Leptospira	Orina animal de sacrificio	Matadero de Bovino	TIPO III
47	An outbreak of Pontiac fever due to Legionella long beachae serogroup 2 found in potting mix in a horticultural nursery in New Zealand	9	Legionella long beachae	Mantillo	Vivero	TIPO III
48	Bacillus anthracis contamination and inhalational anthrax in a mail processing and distribution center	4	Bacillus Antracis	Sobres de correspondencia	Correos	TIPO III
50	Q fever outbreak in industrial setting.	12	Coxiella Burnetti	Paramentos de paneles de paja	Oficinas	TIPO IV
57	Occupational irritant contact dermatitis caused by Lobelia richardii in an Ethiopian flower farm.	6	Lobelia richardii	Esquejes y trasplante	Vivero	TIPO II
60	Sarcoidosis, asthma, and asthma-like symptoms among occupants of a historically water-damaged office building.	6	Micro-organismos / hongos	Daños por humedad	Edificio de Oficinas	TIPO IV
61	Investigation of Pontiac-like illness in office workers during an outbreak of Legionnaires' disease, 2008.	77	Legionella	Agua del circuito de refrigeración	Edificio de oficinas	TIPO IV
62	Joint symptoms and diseases associated with moisture damage in a health center.	55	Crecimiento microbiano	Daños por humedad	Consultas médicas	TIPO IV
63	A cluster of inflammatory rheumatic diseases in a moisture-damaged office	-	Moho	Daños por humedad	Edificio de Oficinas	TIPO IV

Tabla 3.18 : Síntesis de la información brote epidémicos producidos por Agentes Biológicos (continuación)

REF	TÍTULO	Nº DE CASOS	AGENTE	VEHÍCULO DE CONTACTO	ACTIVIDAD PRINCIPAL PRODUCTIVA	COMPORTAMIENTO EPIDÉMICO TIPO
64	Subclinical Legionella infection in workers near the source of a large outbreak of Legionnaires disease	-	Legionella	Agua de hidromasaje	Feria floral	TIPO IV
65	An outbreak of respiratory diseases among workers at a water-damaged building-a case report	12	Sporobolomices salmonicolor	Daños por humedad	Consultas médicas	TIPO IV
66	Multiple sites of exposure in an outbreak of ornithosis in workers at a poultry abattoir and farm	19	Chlamydophila psittaci	Patos contaminados	Matadero de patos	TIPO I
67	Hypersensitivity pneumonitis with Mycobacterium avium complex among spa workers	2	Mycobacterium Avium	Filtros de piscinas contaminados	SPA	TIPO I
70	An outbreak of Legionella pneumonia originating from a cooling tower	2	Legionella	Torre de refrigeración contaminada	Planta de tratamiento de residuos	TIPO IV
76	Asthma and respiratory symptoms in hospital workers related to dampness and biological contaminants	6	Bacterias, hongos, esporas y endotoxinas	Daños por humedad	Centro Sanitario	TIPO IV
77	Salmonella serotype enteritidis infections among workers producing poultry vaccine	18	Salmonella serotype enteritidis	Líquido utilizado para la fabricación de la vacuna	Fabricación de vacuna	TIPO IV

Análisis de asociación.

El análisis del Agente Implicado y comportamiento epidemiológico del brote (tabla 3.19), evidenció que cuando el agente es un **producto químico** existe una asociación estadísticamente significativa con el comportamiento TIPO I y no comportarse como brote TIPO IV.

Los **Agentes físicos** se asociaron estadísticamente con un comportamiento epidemiológico TIPO IV.

Los brotes causados por **Agentes biológicos** se asociaron estadísticamente con el comportamiento epidemiológico TIPO IV y no comportarse como brote TIPO I.

Tabla 3.19: Grupo de Agentes implicados en los brotes y tipo de comportamiento epidemiológico

	AGENTES QUÍMICOS	OTROS AGENTES	TOTAL	Sig. F
TIPO I	19	3	22	<0,001
TIPO II	3	5	8	0,467
TIPO III	5	5	10	1
TIPO IV	0	13	13	<0,001
TOTAL	27	26	53	
	AGENTES FÍSICOS	OTROS AGENTES	TOTAL	Sig. F
TIPO I	0	22	22	0,258
TIPO II	0	8	8	1
TIPO III	0	10	10	1
TIPO IV	3	10	13	0,012
TOTAL	3	50	53	
	AGENTES BIOLÓGICOS	OTROS AGENTES	TOTAL	Sig. F
TIPO I	3	19	22	<0,001
TIPO II	5	3	8	0,272
TIPO III	5	5	10	0,730
TIPO IV	10	3	13	0,009
TOTAL	23	30	53	

5.3.4.- Variabilidad del comportamiento epidemiológico tipo según hechos concurrentes.

En los 57 brotes analizados, se identificaron un total de 93 hechos concurrentes que determinaron o contribuyeron a la aparición del brote (tabla 3.20), siendo más frecuentes los hechos derivados de una *“insuficiencia de las medidas de protección de los trabajadores”* (30,1%), estos hechos junto con la *“manipulación de una materia prima tóxica en sí misma, degradada o contaminada”*, las *“tecnologías utilizadas en el proceso de trabajo”* y las *“deficiencias en el mantenimiento de instalaciones o los*

elementos estructurales” representaron el 72% de causas vinculadas con la aparición de los brotes.

Tabla 3.20: Distribución de los hechos concurrentes en la aparición del brote

	n	% sobre total de brotes
Exposición accidental (vertidos, fugas, etc.)	5	5,4
Métodos, condiciones o prácticas de trabajo propias de la empresa.	4	4,3
El brote responde a razones tecnológicas relacionadas con el desarrollo de la actividad.	14	15,1
Pueden estar implicados procesos de innovación: procedimientos nuevos o modificados, innovación o modificación de sustancias, productos o materiales	9	9,7
Pueden evidenciar una insuficiencia de la medidas de protección y prevención de riesgos laborales	28	30,1
Consecuencia de: Deficiencias en la gestión de residuos, operaciones de DDD, fuente de emisión de contaminación ambiental.	7	7,5
Mantenimiento deficiente de instalaciones o elementos estructurales	10	10,8
La materia prima o materia prima contaminada o degradada, materias auxiliares o productos utilizados en el proceso de producción.	15	16,1
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto	1	1,1
TOTAL	93	

El análisis de los hechos concurrentes en la aparición del brote y su comportamiento epidemiológico (tabla 3.21), evidenció:

- Presentar un **Comportamiento epidemiológico TIPO I** está relacionado de forma significativa con la manipulación de una materia prima tóxica, contaminada o degradada, materias auxiliares o productos utilizados en el proceso de producción y se relacionó, también de forma significativa, con no estar producido por el mantenimiento deficientes de instalaciones o elementos estructurales.
- Presentar un **Comportamiento epidemiológico TIPO II** se relacionó de forma significativa con razones tecnológicas asociadas al desarrollo de la actividad.
- Presentar un **Comportamiento Epidemiológico TIPO III** se asoció, de forma significativa, con unas insuficientes medidas de protección y prevención.
- Presentar un **Comportamiento Epidemiológico de TIPO IV** se asoció, de forma significativa, a un mantenimiento deficiente de instalaciones o elementos estructurales.

Tabla 3.21: Hechos concurrentes en la aparición de los brotes y tipo de comportamiento epidemiológico

El brote responde a razones tecnológicas relacionadas con el desarrollo de la actividad		OTROS HECHOS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	6	16	22	0,753
TIPO II	5	3	8	0,016
TIPO III	2	8	10	1
TIPO IV	0	13	13	0,023
TOTAL	13	40	53	
Pueden evidenciar una insuficiencia de las medidas de protección y prevención de riesgos laborales		OTROS HECHOS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	13	9	22	0,271
TIPO II	3	5	8	0,704
TIPO III	8	2	10	0,039
TIPO IV	2	11	13	0,009
TOTAL	26	27	53	
Mantenimiento deficiente de instalaciones o elementos estructurales		OTROS HECHOS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	1	21	22	0,034
TIPO II	0	8	8	0,327
TIPO III	1	9	10	0,665
TIPO IV	8	5	13	<0,001
TOTAL	10	43	53	
La materia prima o materia prima contaminada o degradada, materias auxiliares o productos utilizados en el proceso de producción		OTROS HECHOS	TOTAL	Sig. F
TIPO I	9	13	22	0,026
TIPO II	2	6	8	1
TIPO III	1	9	10	0,419
TIPO IV	1	12	13	0,148
TOTAL	13	40	53	

5.4.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES SOBRE LA VARIABILIDAD DE LOS COMPORTAMIENTOS EPIDEMIOLÓGICOS TIPO

A continuación desarrollamos la discusión y conclusiones del capítulo relacionadas con el intento de corroborar la segunda hipótesis planteada, relativa a la existencia de un comportamiento epidemiológico dominante, que varía en función de la actividad económica, naturaleza de la enfermedad y agente potencialmente causal.

Comportamiento epidemiológico de los brotes según entorno laboral.

Los brotes epidémicos analizados se concentran en 19 actividades económicas y algo más del 56% en 5 actividades (*Industria Química, Alimentación, Agricultura, Actividades de Oficinas y Manufactura del metal*), estos entornos laborales se presentan como prioritarios para la actuación en vigilancia epidemiológica y control de brotes en entornos laborales.

Encontramos una variabilidad en el comportamiento epidemiológico dominante de los brotes según entorno de trabajo.

En entornos de **Actividad de Oficinas**, hubo un claro predominio del comportamiento epidemiológico TIPO IV, así la probabilidad de que un brote que surja en este tipo de entorno siga un comportamiento epidemiológico TIPO IV es de 0,89.

Los brotes surgieron como consecuencia de una contaminación ambiental, mayormente de naturaleza microbiológica, bien por deterioro de instalaciones^{61,64} o de paramentos^{50,60,62,63,65}, y de la exposición a campos electromagnéticos por proximidad de una estación eléctrica⁵³.

El único brote que no se ajustó a este tipo de comportamiento fue un brote de ántrax estudiado por Sanderson et al.⁴⁸, que adoptaron un comportamiento de modalidad TIPO III. Este brote fue causado por un motivo terrorista por el envío de correspondencia postal contaminada por bacilus antracis y ocurrió en un centro postal de distribución. En este brote la agregación de casos fue coincidente con la trayectoria que siguieron los sobres contaminados dentro del centro de distribución, adoptando un comportamiento epidemiológico TIPO III.

Los casos de brotes, en estos entornos, se distribuyeron de forma diferencial entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizados, asociándose estadísticamente al comportamiento dominante TIPO IV.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos en entornos de Actividades de Oficinas debe orientarse a corroborar un comportamiento **TIPO IV** caracterizado epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre los trabajadores afectados de carácter

fundamentalmente ambiental, pasando a un segundo plano la vinculación por el desarrollo de tareas productivas.

- Una distribución espacial refleja una agregación de casos en espacios definidos o dependencias específicas del centro de trabajo.
- Identificar una contaminación ambiental, fundamentalmente de naturaleza microbiológica por difusión desde elementos estructurales o la proximidad de instalaciones comunes como fuente de contaminación.

En la **Industria Química** el comportamiento epidemiológico dominante fue de TIPO I, la probabilidad de que un brote ocurrido en este tipo de entorno siga este comportamiento es de 0,67.

La exposición a riesgo se produjo como consecuencia de la difusión del agente en un entorno inmediato a la tarea ^{26,42,54} o por la manipulación directa de un aditivo al producto ^{21,56}.

Dos brotes no se ajustaron al TIPO I:

Cullinan et al. P. ⁴² estudian un brote en una empresa de fabricación de detergentes causado por la adición de enzimas proteolíticas a la materia prima, que adoptó un comportamiento epidemiológico TIPO III, los trabajadores afectados realizaban las actividades de producción y de empaquetado, consecutivas en el proceso de fabricación, agregándose los casos en las zonas del centro de trabajo en las que se realizaban estas actividades.

Esta misma tipología de comportamiento (TIPO III) fue la que adoptó el cluster de cáncer de vejiga estudiado por Harth et al. ⁵⁶ en una empresa de fabricación de explosivos, que atribuyen a la exposición a dinitrotolueno en tareas consecutivas dentro del proceso productivo.

Los casos de brotes ocurridos en la Industria Química se distribuyeron de forma homogénea entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizados, no asociándose estadísticamente con ningún comportamiento epidemiológico en particular, pero mostrando una tendencia a comportarse como TIPO I y no comportarse como TIPO IV.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos en la Industria Química debe orientarse, en su inicio, a corroborar un comportamiento **TIPO I** caracterizado epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre casos por compartir una exposición común debida al desarrollo de una tarea u operación concreta dentro de la secuencia de trabajo.
- Una distribución espacial de casos que refleja una agregación de casos en los espacios en los que se realiza la actividad.
- Identificar la presencia de agentes en materias, sustancias, productos, o materiales que intervienen en el desarrollo de la tarea.

No se identificó un comportamiento epidemiológico claramente dominante en los entornos de la **Industria de la Alimentación y de la Actividad Agraria**, ambos entornos se presentaron un comportamiento epidemiológico similar, adoptando comportamientos de TIPO I y TIPO III, sin que se produjeran brotes de TIPO II o IV.

La probabilidad de que un brote presentara un comportamiento TIPO I en ambos entornos fue de 0,6 y 0,43 respectivamente y de presentar un comportamiento TIPO III de 0,4 y 0,43.

Los brotes en las Actividades Agrícolas se debieron a la manipulación de materia prima contaminada microbiológicamente^{43,44,47}, la exposición a productos fitosanitarios^{51,58,60} y a la manipulación de plantas irritantes⁵⁷.

En la Industria de la Alimentación los brotes se produjeron en el entorno de actividades de matadero bien por contaminación microbiológica de los animales^{33,45,66}, y en un caso por la exposición a proteínas animales²⁷. Sólo el brote de bronquiolitis obliterante severa analizado por Harth et al.⁵⁶, se produjo en una empresa de preparados de palomitas de maíz para micro-ondas como consecuencia de la incorporación de aromatizantes.

En ninguno de estos dos sectores, estadísticamente, se puso de manifiesto una distribución diferencial de los casos de brotes entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizados. Si bien en Agricultura se produjo una tendencia al comportamiento TIPO III y a no comportarse como TIPO IV. La Industria Alimentaria tendió a un comportamiento TIPO I.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos en entornos de Actividad Agrícola y la Industria Alimentaria debe orientarse a corroborar comportamientos **TIPO I o TIPO III** caracterizados epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre trabajadores afectados por compartir una exposición común como consecuencia de desarrollar una misma tarea dentro de la secuencia de trabajo (TIPO I) o desarrollar tareas diferentes y consecutivas (TIPO III).
- Una distribución espacial que refleja una agregación de casos en las zonas de la empresa en las que se realiza esa actividad (TIPO I), o en diferentes áreas o zonas del centro de trabajo en función de la secuencia de trabajo (TIPO III).
- Identificar la presencia de agentes en productos utilizados en el desarrollo de una tarea específica o subproductos consecuentes a la realización de la misma (TIPO I) o en materias primas o productos tóxicos, degradados o contaminados que se agregan a la misma (TIPO III).

En la **Industria de la manufactura metálica** no se identificó un comportamiento epidemiológico claramente dominante, siendo los TIPO I y TIPO II las formas de presentación que se observaron en este tipo de entornos, con una probabilidad de ocurrencia de 0,4 y 0,6 respectivamente.

Los brotes ocurridos en este tipo de entornos se relacionaron con la exposición a fluidos de corte utilizados en la mecanización de piezas, contaminados bien por metales⁴¹, bien por microorganismos^{34,38}, dos casos se produjeron bien por la exposición a sustancias químicas utilizadas como desengrasantes²⁸ o por los productos utilizados en el proceso de fabricación²⁴.

Los brotes se distribuyeron de forma diferencial entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizados, asociándose estadísticamente al comportamiento dominante TIPO II.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos en la Industria de la Manufacturación de Productos Metálicos debe orientarse a corroborar unos comportamientos **TIPO I o TIPO II** caracterizados epidemiológicamente por:

- Una vinculación de los casos por compartir una exposición común como consecuencia de desarrollar tareas diferentes no consecutivas dentro de la secuencia de trabajo (TIPO II) o una misma tarea dentro de la secuencia de trabajo (TIPO I).
- Una distribución espacial que refleja una agregación de casos en diferentes áreas o zonas del centro de trabajo (TIPO II) o en las zonas de la empresa en las que se realiza esa misma actividad (TIPO I).
- Identificar la presencia de agentes en un mismo producto utilizado en el desarrollo de diferentes tareas (TIPO II) o en una tarea específica o subproductos consecuentes de la realización de la misma (TIPO I).

Comportamiento epidemiológico de los brotes según cuadro clínico presentado

En relación con sus manifestaciones clínicas 14 cuadros clínicos se manifestaron en forma de brotes, y 4 de ellos concentraron el 57,9% del total de brotes publicados entre 2000 y 2014 (neumonitis por hipersensibilidad, dermatitis de contacto, cuadros sistémicos e intoxicaciones), lo que marca las enfermedades de interés preferente en los sistemas de vigilancia epidemiológica.

Analizado el comportamiento epidemiológico de estos 4 cuadros clínicos dominantes observamos una variabilidad en función de su distinta la naturaleza clínica.

Así los **brotes de neumonitis por hipersensibilidad** presentaron como comportamiento epidemiológico dominante el TIPO II con una probabilidad de 0,83.

Estos brotes de se asociaron principalmente a la exposición a fluidos de corte^{34,35,37,38,40}, con evidencia de contaminación micro-biológica^{34,35,37,40}.

Sólo el brote estudiado en un Spa por Moraga-McHaley et al.⁶⁷, presentó un comportamiento epidemiológico TIPO I. En este brote los trabajadores afectados realizaron tareas de limpieza de filtros de agua contaminados por una micobacteria.

Los brotes de este cuadro respiratorio se distribuyeron de forma diferencial entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizados, asociándose estadísticamente al comportamiento dominante TIPO II.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos de neumonitis por hipersensibilidad debe orientarse a corroborar un comportamiento **TIPO II** caracterizado epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre los casos por compartir una exposición común por realizar diferentes tareas, vinculadas entre sí por la utilización del mismo producto, sustancia o tecnología y no consecutivas en el proceso productivo.
- Una distribución de casos que evidencia una agregación en las áreas de la empresa en las que se realizan las tareas u operaciones que implican la exposición al agente origen del brote.
- Identificar la presencia de agentes en materias, sustancias, productos, o materiales que intervienen de forma auxiliar en varias tareas.

Los brotes de **Dermatitis de contacto** presentaron un comportamiento epidemiológico variable en el que se dieron los cuatro tipos de brotes, siendo dominante el comportamiento TIPO I con una probabilidad de 0,54.

Los brotes de dermatitis de contacto se produjeron principalmente por la manipulación de productos químicos en una diversidad de actividades de manufacturas (plásticos, textil, construcción, química, electrónica, actividades sanitarias, etc.)^{21-25,39,49,68,69}.

Cuatro brotes de dermatitis de contacto no siguieron este tipo de comportamiento:

Los brotes estudiados por Foo et al.³⁶ y Mota et al.³⁹, en ambos casos originados por prendas de equipamiento personal, en el primer caso por la utilización de un mono de trabajo tintado con un colorante irritante y en el segundo por la utilización de una mascarilla que contenía polipropileno como protección respiratoria en personal sanitario que atendía la pandemia de SARS. En ambos casos el comportamiento epidemiológico fue de TIPO II.

El brote de dermatitis de contacto aerotransportada estudiado por Lensen et al.⁴⁹ en una empresa textil por la manipulación de una partida de tela tratada con clorotalonil que se comportó como brote TIPO III, en el que se afectaron los trabajadores que secuencialmente entraron en contacto con la tela.

Risshitelli⁶⁹ estudia un brote de dermatitis de contacto en una empresa de fabricación de circuitos impresos, que adoptó un comportamiento epidemiológico TIPO IV que

atribuyó a un problema de calidad de ambiente interior por muy baja humedad.

Los casos de brotes de dermatitis de contacto se distribuyeron de forma homogénea entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizados, no asociándose estadísticamente con ningún comportamiento epidemiológico en particular, pero mostrando una tendencia a comportarse como TIPO I y no comportarse como TIPO IV.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos de dermatitis de contacto debe orientarse, en primer lugar, a corroborar un comportamiento **TIPO I** caracterizado epidemiológicamente por:

- Una vinculación de los casos que se caracteriza por que los trabajadores afectados comparten el desarrollo de una tarea u operación concreta dentro del proceso productivo.
- Una distribución de casos que evidencia un agregado en el área de la empresa en el que se realiza la actividad.
- Identificar la presencia de agentes en materias, sustancias, productos o subproductos, y materiales que intervienen en el desarrollo de la tarea.

Los brotes que clínicamente se presentaron como **Cuadros sistémicos** que incluye cuadros tóxicos (síndrome tóxico por polvo orgánico) y cuadros infecciosos (fiebre Pontiac, ornitosis, fiebre Q, salmonelosis, legionelosis, leptospirosis), presentaron dos tipos de comportamiento dominante TIPO IV y TIPO III con una probabilidad de ocurrencia respectivamente de 0,5 y 0,37.

Los brotes de cuadros sistémicos se relacionaron principalmente con la presencia de contaminantes biológicos de productos o materias ^{43-45,66}, o contaminación de instalaciones o estructuras ^{50,61,70}.

Un solo caso presentó un comportamiento epidemiológico diferente a los TIPO IV y TIPO III, fue el brote de ornitosis estudiado por Tiong et al. ⁶⁶ en un matadero de aves, que afectó sólo a los trabajadores que realizaban la actividad de sacrificio que generaba la formación de aerosoles de sangre y plumas, adoptando un comportamiento de TIPO I.

Los casos de brotes de cuadros sistémicos se distribuyeron de forma estadísticamente homogénea entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizado, pero con una tendencia a presentarse con un comportamiento TIPO III y TIPO IV y no presentarse como TIPO I.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos de cuadros sistémicos debe orientarse a corroborar comportamientos **TIPO III o TIPO IV** caracterizados epidemiológicamente por:

- Una vinculación de los casos por desarrollar distintas tareas consecutivas dentro de la secuencia de trabajo (TIPO III), o presentar una vinculación de naturaleza

- ambiental, más que derivada de la actividad laboral (TIPO IV).
- Una distribución espacial que refleja una agregación de casos en áreas del centro de trabajo consecutivas en la secuencia de trabajo (TIPO III) o en una zona o espacio concreto (TIPO IV).
- Identificar la presencia de agentes relacionados con una materia prima tóxica, degradada o contaminada o productos introducidos en el proceso de transformación (TIPO III) o procedentes de una instalación común o elementos estructurales degradados o contaminados (TIPO IV).

En los brotes de **Cuadros de Intoxicación** el comportamiento epidemiológico prevalente fue de TIPO I con una probabilidad de 0,71.

Los brotes de cuadros tóxicos se relacionaron principalmente con la presencia de contaminantes en tareas propias de los procesos de trabajo^{29,59,71-74}.

Un solo brote de intoxicación presentó un comportamiento diferente, se trata del brote de intoxicación por un pesticida estudiado por Stacey et al.⁷⁴, que afectó al personal sanitario que consecutivamente atendió un caso de intoxicación suicida en un paciente.

Los casos de brotes de intoxicaciones se distribuyeron de forma homogénea entre los cuatro tipos de comportamiento estandarizados, no asociándose estadísticamente con ningún comportamiento epidemiológico en particular, pero mostrando una tendencia a comportarse como TIPO I y no comportarse como TIPO IV.

Podemos concluir que la investigación de brotes epidémicos de cuadros de intoxicación debe orientarse a corroborar un comportamiento **TIPO I** caracterizado epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre casos por compartir una exposición común debido a desarrollar una misma tarea dentro de la secuencia de trabajo.
- Una distribución espacial que refleja una agregación de casos en las zonas de la empresa en las que se realiza esa actividad.
- Identificar agentes relacionados con productos utilizados en el desarrollo de una tarea específica o subproductos consecuentes de la realización de la misma.

Comportamiento epidemiológico de los brotes según tipo de agentes potencialmente causante

Analizado el comportamiento epidemiológico de los brotes en función de la naturaleza de los agentes implicados, observamos un predominio de los agentes químicos, prácticamente dos de cada tres presentaciones epidémicas estuvieron originadas por este tipo de agente.

El comportamiento epidemiológico dominante varió en función de la naturaleza del agente, así los **Agentes químicos** presentaron una variabilidad en su comportamiento, siendo dominante el comportamiento TIPO I, con una probabilidad de 0,61, no presentando ningún brote un comportamiento de TIPO IV.

Los brotes causados por agentes químicos se relacionaron principalmente con productos que se añadían a la materia prima durante el proceso de trabajo^{21,23,-26,42,46,56}, o materia prima tóxica o contaminada^{31,49,67,68}.

En 8 casos los brotes presentaron un comportamiento diferente al TIPO I dominante, de ellos 3 siguieron un comportamiento TIPO II, entre estos brotes se encuentra:

- El brote de dermatitis de contacto estudiado por Foo et al.³⁶, entre personal sanitario de urgencias y de cuidados intensivos en un hospital de referencia por utilización de mascarillas de protección respiratoria con polipropileno.
- El brote estudiado por Mota et al.³⁹, de dermatitis de contacto por el empleo de un mono como ropa de trabajo que contenía el colorante DB 106 en trabajadores de un almacén.
- El brote de asma en trabajadores de una empresa aeroespacial, que operaban en máquinas refrigeradas por fluidos de corte que presentaban contaminación con cromo y cobalto, estudiado por Walters et al.⁴¹.

En 5 casos siguieron un comportamiento TIPO III^{42,46,49,56,74}. En estos brotes, los Agentes Químicos implicados en 3 casos fueron compuestos que se añadían durante el proceso productivo: enzimas proteolíticos en la fabricación de detergentes⁴², 2-3butanodiona como saborizante en la fabricación de preparados de maíz para microondas⁴⁶, y el agregado de dinitrotolueno en la fabricación de explosivos⁵⁶.

En el brote de dermatitis de contacto aerotransportada estudiado por Lensen et al.⁴⁹ en una empresa textil dedicada a la fabricación de toldos para vehículos y tiendas de campaña el Agente Químico causante fue el clorotanolil que se encontraba como contaminante de la tela empleada.

En el caso estudiado por Stacey et al.⁷⁴, de un brote de intoxicación por pesticidas entre personal sanitario, la fuente de contaminación fue un paciente con intento de suicidio por ingestión de un pesticida y que afectó al personal sanitario que secuencialmente le fue atendiendo.

En los casos de brotes causados por Agentes Químicos se evidenció una distribución desigual entre los diferentes tipos de comportamientos epidemiológicos, siendo estadísticamente esperable el comportamiento TIPO I y no el comportamiento TIPO IV.

Podemos concluir que en la investigación de brotes epidémicos de cuadros causados por Agentes Químicos hay que considerar un comportamiento **TIPO I** caracterizado

epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre casos por compartir una exposición común debido a desarrollar una misma tarea dentro de la secuencia de trabajo.
- Una distribución espacial que refleja una agregación de casos en las zonas de la empresa en las que se realiza esa actividad.
- Identificar agentes relacionados con productos utilizados en el desarrollo de una tarea específica o subproductos consecuentes de la realización de la misma.

En el análisis de los **Agentes biológicos** se evidenció una variabilidad en su comportamiento epidemiológico, adoptado las cuatro formas de presentación, pero con un predominio del comportamiento TIPO IV, cuya probabilidad de ocurrencia fue de 0,43, seguido de los comportamientos TIPO II y TIPO III con una misma probabilidad de 0,22.

Los brotes causados por Agentes Biológicos se relacionaron principalmente con:

- **La contaminación microbiológica de paramentos o instalaciones** de la empresa ^{50,60-62,63,65,70,76}, que siguieron un comportamiento epidemiológico TIPO IV salvo el brote de neumonitis estudiado por Moraga-McHaley et al. ⁶⁷ debido a la contaminación de un filtro de agua por una micobacteria que adoptó un comportamiento TIPO I afectando sólo a los trabajadores que realizaban las tareas de limpieza de filtro.
- **La manipulación de animales contaminados o sus productos** ocurridos en mataderos y que adoptaron un comportamiento TIPO I:
 - El brote estudiado por Humphreys et al. ³³, en un matadero de ganado ovino que afectó sólo a trabajadores que realizaban tareas de eviscerado al producirse cortes en las manos con las costillas de los canales infectadas con estreptococo grupo A.
 - El brote estudiado por Tiong et al. ⁶⁶, en un matadero de patos que sólo afectó a los trabajadores de sacrificio al inhalar aerosoles de sangre contaminada por *Clamidofila psicatti*.

Sin embargo el brote de leptospirosis estudiado en un matadero de ganado bovino por Terry et al. ⁴⁵ afectó a trabajadores que realizaban distintas tareas dentro del proceso de tratamiento de la carne de una partida de ganado contaminado.

- **La inhalación de nieblas de fluidos de corte** contaminados

microbiológicamente^{35,37,38,40}, todos ellos producidos en la industria del automóvil y que adoptaron un comportamiento TIPO II.

En los casos de brotes causados por Agentes Biológicos se evidenció una distribución desigual entre los diferentes tipos de comportamientos epidemiológicos, siendo estadísticamente esperable el comportamiento TIPO IV y no comportamiento TIPO I.

Podemos concluir que en la investigación de brotes epidémicos de cuadros causados por Agentes Biológicos hay que considerar un comportamiento **TIPO IV** caracterizado epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre los trabajadores afectados de carácter fundamentalmente ambiental, pasando a un segundo plano la vinculación por el desarrollo de tareas productivas.
- Una distribución espacial de casos que refleja una agregación de casos en espacios definidos o dependencias específicas del centro de trabajo.
- Identificar una contaminación ambiental, fundamentalmente de naturaleza microbiológica por difusión desde elementos estructurales o la proximidad de instalaciones comunes como fuente de contaminación.

Los brotes causados por **Agentes físicos** solo se manifestaron con un comportamiento epidemiológico TIPO IV.

Los brotes causados por Agentes Físicos se relacionaron principalmente con la exposición a radiaciones de diferente naturaleza^{52,53} y problemas de calidad en ambiente interior por excesiva sequedad⁶⁹.

En los casos de brotes causados por Agentes Físicos se evidenció una distribución desigual entre los diferentes tipos de comportamientos epidemiológicos, siendo estadísticamente esperable el comportamiento TIPO IV.

Podemos concluir que en la investigación de brotes epidémicos de cuadros causados por Agentes Físicos hay que considerar un comportamiento TIPO IV caracterizado epidemiológicamente por:

- Una vinculación entre los trabajadores afectados de carácter fundamentalmente ambiental, pasando a un segundo plano la vinculación por el desarrollo de tareas productivas.
- Una distribución espacial de casos que refleja una agregación de casos en espacios definidos o dependencias específicas del centro de trabajo.
- Identificar una exposición directa o de instalaciones de proximidad como fuente de contaminación.

Por tanto, los resultados del análisis de brotes por las características de los entornos laborales en los que ocurren, sus manifestaciones clínicas y los agentes implicados en su aparición, **permiten corroborar la segunda hipótesis**, de que existe un comportamiento epidemiológico dominante que varía en función de la actividad económica, naturaleza de la enfermedad y agente potencialmente causal.

En relación con el **segundo objetivo secundario**, relativo a conocer la naturaleza de los hechos concurrentes asociados a la aparición del brote, el 72% se concentraron en 4 hechos: *Insuficiencias en las medidas de protección de los trabajadores, manipulación de materias primas o auxiliares tóxicas o degradadas, el empleo de tecnologías contaminantes y deficiencia en el mantenimiento de instalaciones o estructuras.*

El **comportamiento epidemiológico de TIPO IV** se asoció con la identificación durante la investigación epidemiológica de deficiencias en el mantenimiento o deterioro de instalaciones comunes o deterioro de estructuras o paramentos,

El **comportamiento epidemiológico de TIPO I** se asoció con la identificación durante la investigación epidemiológica del empleo de materias primas tóxicas, contaminadas, productos auxiliares utilizados en el proceso productivo o subproductos.

El **comportamiento epidemiológico de TIPO II** se asoció con la identificación durante la investigación epidemiológica del empleo de tecnologías relacionadas con el desarrollo de la actividad.

Para el **comportamiento epidemiológico de TIPO III** no se identificaron diferencias en relación a la naturaleza de los hechos concurrentes analizados.

Estas conclusiones tienen un especial interés en la epidemiología de campo aplicada a epidemiología laboral, ya que permiten un afrontamiento de la investigación de brotes diferenciada en función del entorno laboral, cuadro clínico o agente potencialmente implicado. En síntesis los diferentes Comportamientos Epidemiológicos Tipo los podemos describir en función de esos componentes:

1. El comportamiento epidemiológico **TIPO I**, puede presentarse en cualquier entorno laboral, exceptuando los entornos de oficinas, pero con presencia preferente en la **industria química**, en entornos específicos con **actividad agraria** (viveros e invernaderos), con una variabilidad en sus manifestaciones clínicas, aunque con mayor frecuencia dan lugar a agregados de casos de **dermatitis de contacto y cuadros tóxicos**.

La primera hipótesis de causalidad a descartar es la implicación de **agentes químicos** no viéndose implicados agentes biológicos.

En su investigación debe descartarse, en primer lugar una exposición a una materia prima tóxica o contaminada, productos empleados en los procesos de transformación o subproductos derivados de esos procesos, pueden concurrir otros hechos como tecnologías utilizadas o deficiencias en materia preventiva.

2. El comportamiento epidemiológico **TIPO II**, se presenta en entornos de **fabricación de productos metálicos**. Clínicamente se asocia a la aparición de agregación de casos de **neumonitis por hipersensibilidad** y en un segundo lugar a **dermatitis de contacto**.

Las hipótesis de causalidad deben ir dirigidas a la identificación de la **contaminación microbiológica** de fluidos de corte.

En su aparición puede concurrir una diversidad de hechos, pero de forma más probable a razones tecnológicas relacionadas con el desarrollo de la actividad.

3. El comportamiento epidemiológico de **TIPO III**, se producen en cualquier entorno laboral, salvo en la fabricación de piezas metálicas y con una mayor frecuencia en entornos concretos de **actividades con producción agrícola** (viveros e invernaderos), e industria de la **alimentación**. Clínicamente se asocia con la agregación de casos de **cuadros sistémicos**.

Las hipótesis de causalidad deben ir dirigidas a la identificación de la **contaminación de la materia prima por agentes biológicos**.

La investigación epidemiológica debe orientarse, prioritariamente a la identificación de deficiencias en las tecnologías preventivas.

4. El comportamiento epidemiológico de **TIPO IV**, se asocia a entornos laborales de **actividad de oficina**, su manifestación clínica puede ser variable, pero con preferencia la presencia de agregados de casos de **cuadros sistémicos**.

Las hipótesis de causalidad deben orientarse preferentemente a la identificación de una fuente de **emisión de contaminantes físicos** y a la presencia de **contaminantes biológicos**.

En la investigación epidemiológica debe descartarse la presencia de contaminación o deficiencias en instalaciones comunes o elementos estructurales.

6.- INFORMACIÓN SUMINISTRADA Y METODOLOGÍA CIENTÍFICA UTILIZADA EN EL ESTUDIO DE LOS BROTES

6.1.- INTRODUCCIÓN

Por las características del objeto de análisis, esta fase de la tesis tiene un carácter independiente de las fases anteriores. La lectura sistemática de las 57 publicaciones que constituyen la colección estudiada, ha permitido observar la variabilidad con la que los distintos autores presentan los casos de brotes, que oscila entre una exposición sintética a un desarrollo en profundidad con una metodología epidemiológica muy estructurada.

La información que los autores trasladan en su publicación es relevante, no sólo para comprender el origen del brote y sus determinantes, sino también para resolver situaciones de riesgo epidémico en otros centros de trabajo por la aplicación de tecnologías similares, utilización de un mismo producto o identificación de nuevos efectos por procesos de innovación.

Conocer en qué aspectos del estudio del brote debe mejorar su comunicación científica, contribuye a que las publicaciones hagan una aportación más eficiente al conocimiento colectivo.

Junto al análisis de la información que se identifica en las publicaciones, resultan también importante los métodos de estudio y diseños epidemiológicos empleados, ya que ante situaciones similares podemos utilizar los métodos presentados por los autores que resultaron eficaces en la identificación de la exposición, estudios de casos y análisis epidemiológico.

Este cuarto estudio está dirigido a la consecución de los objetivos secundarios tercero y cuarto:

- Conocer los diseños epidemiológicos más frecuentemente empleados en el afrontamiento de los brotes.
- Identificar las oportunidades de mejora en la comunicación científica de brotes en entorno laborales.

6.2.- MATERIAL Y METODOS

Para la consecución de los objetivos formulados se estudiaron los 57 brotes recuperados analizando 6 dimensiones que permitieran cualificar la publicación con respecto a la exhaustividad de la información facilitada y capacidad de evidencia de los métodos utilizados.

1. **Dimensión I: relacionada con el proceso o secuencia de trabajo:** Esta dimensión valora el grado de detalle en la descripción del proceso de trabajo que contextualiza la exposición de riesgo. Se evaluó mediante una variable ordinal de 6 categorías (tabla 4.1), otorgando el valor 0 a la situación de no identificar en el texto de la publicación información relativa a este aspecto y el valor 5 cuando la publicación describía de forma exhaustiva las diferentes etapas de la secuencia o proceso de trabajo.

Tabla 4.1: Dimensión I: Descripción del proceso o secuencia del trabajo

DIMENSIÓN I: Descripción del proceso o secuencia de trabajo	Valor
Describe exhaustivamente el proceso productivo o la secuencia de trabajo, diferenciando tareas, contenidos y exposiciones de las mismas y la actividad vinculada al brote	5
Describe sintéticamente el proceso productivo, y diferencia las tareas potencialmente vinculadas al brote	4
Describe sintéticamente el proceso sin diferenciar tareas	3
No describe el proceso productivo pero describe las tareas potencialmente vinculadas al brote	2
La descripción del proceso no aporta información de interés para la comprensión del brote	1
No describe procesos ni tareas	0

2. **Dimensión II: relacionada con la actividad o tarea realizada:** Esta dimensión valora el grado de detalle en la descripción de la tarea desarrollada por los trabajadores afectados. Se evaluó mediante una variable ordinal de 4 categorías (tabla 4.2), otorgando el valor 0 a la situación de no describir las tareas ni identificar la exposición de riesgo y el valor 3 cuando la publicación describía de forma exhaustiva el contenido de la tarea realizada.

Tabla 4.2: Dimensión II: Descripción de la tarea

DIMENSIÓN II: Descripción de la tarea	Valor
Describe exhaustivamente las tareas que desarrollan los casos y las exposiciones potencialmente causantes del brote	3
Describe sintéticamente las tareas que desarrollan los casos y las exposiciones potencialmente causantes del brote	2
No describe las tareas pero informa de las exposiciones potencialmente causantes	1
No describe las tarea ni informa de las exposiciones potencialmente causantes	0

3. **Dimensión III: relacionada con la evaluación de la exposición:** Esta dimensión valora la metodología utilizada en el estudio de la exposición relacionada con la aparición del brote. Se evaluó mediante una variable ordinal de 4 categorías (tabla 4.3) otorgando el valor 0 a la situación de no identificar en el texto de la publicación información relativa a este aspecto y el valor 3 cuando la exposición se evaluó por métodos cuantitativos y cualitativos.

Tabla 4.3: Dimensión III: Métodos de evaluación de la exposición

DIMENSIÓN III: Métodos de evaluación de la exposición	Valor
La exposición se estudia mediante mediciones ambientales o biológicas + empleo de cuestionarios	3
La exposición se estudia mediante mediciones ambientales o biológicas	2
La exposición se estudia mediante cuestionarios	1
No se describen los métodos de estudio de la exposición	0

4. **Dimensión IV: relacionada con la evaluación de los casos:** esta dimensión valora los métodos utilizados en el estudio de los casos. Se evaluó mediante una variable ordinal de 4 categorías (tabla 4.4) otorgando el valor 0 a la situación de no identificar en el texto de la publicación información relativa a este aspecto y el valor 3 cuando en el estudio de los casos se emplearon pruebas diagnósticas combinadas con cuestionarios de salud.

Tabla 4.4: Dimensión IV: Métodos de estudio de los casos

DIMENSIÓN IV: Métodos de estudio de los casos	Valor
Los casos se estudian mediante pruebas diagnósticas/estudio clínico + cuestionarios de salud	3
Los casos se estudian mediante pruebas diagnósticas/estudio clínico	2
Los casos se estudian mediante cuestionario	1
No se especifican los métodos de estudios de casos	0

5. **Dimensión V: relacionada con la metodología epidemiológica:** esta dimensión valora el diseño epidemiológico empleado en la investigación del brote. Se evaluó mediante una variable ordinal de 5 categorías (tabla 4.5) otorgando el valor 1 a diseños epidemiológicos menos potentes desde el punto de vista de la evidencia científica de acuerdo a los criterios SIGN y el valor 5 a diseños epidemiológicos de cohortes.

Tabla 4.5: Dimensión V: Método epidemiológico empleado en el estudio de los casos

DIMENSIÓN V: Método epidemiológico	Valor
El estudio epidemiológico incluye un estudio de cohorte	5
El estudio epidemiológico incluye un diseño casos/ control	4
El estudio epidemiológico responde a un estudio de corte entre trabajadores “casos” y un grupo de referencia	3
El estudio epidemiológico responde a un estudio de corte entre los trabajadores potencialmente expuestos	2
El estudio epidemiológico se limita a la descripción de los casos (serie de casos)	1

6. **Dimensión VI de resultados:** Esta dimensión valora la utilización de índices epidemiológicos y/o medidas de asociación. Este aspecto se evaluó mediante una variable ordinal de cuatro categorías (tabla 4.6) tomando el valor 0 cuando no se identificaba en la publicación el cálculo de índices epidemiológicos ni medidas de asociación y el valor 3 cuando se aportaban ambas medidas.

Tabla 4.6: Dimensión VI: Índices epidemiológicos o medidas de asociación

DIMENSIÓN VI: Índices epidemiológicos o medidas de asociación	Valor
Aporta datos de tasa de índices epidemiológicos y medidas de asociación.	3
Aporta medidas de asociación sin presentar índices epidemiológicos	2
Aporta índices epidemiológicos sin presentar medidas de asociación	1
No aporta ni índices epidemiológicos ni medidas de asociación	0

7. **Puntuación global de la publicación:** La asignación de valores a cada publicación se realizó mediante la suma de los valores obtenidos en cada una de las dimensiones, obteniéndose un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 22.

Se analizó la distancia entre los valores de las medias obtenidas en cada dimensión con los valores teóricos de cada escala en función del número de desviaciones estándar (SD) que comprendía la diferencia entre el valor máximo teórico y el valor medio obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Distancia} = \frac{\text{Valor máximo posible} - \text{Valor de la media}}{\text{Desviación estándar}}$$

6.3.- RESULTADOS

6.3.1.- Descripción del proceso productivo o secuencia de trabajo del entorno laboral en el que se produce el brote.

En relación a la exhaustividad con que las publicaciones analizadas describen la secuencia o proceso de trabajo (tabla 4.7) en 24 publicaciones (42,1%) se identifican las tareas desarrolladas por los casos, pero sin contextualizarla dentro del proceso o secuencia de trabajo.

Cuando en la publicación se informa sobre el proceso de trabajo, se hace de forma sintética (24,6%). Como situación óptima, en un 14% de las publicaciones (8 casos) los autores hacen una descripción exhaustiva del proceso de trabajo y en el polo opuesto un 10,5% (6 casos) los autores no informan ni del proceso de trabajo ni de las tareas desarrolladas por los casos.

Tabla 4.7: Detalle en la descripción del proceso o secuencia de trabajo

	n	%
Describe exhaustivamente el proceso productivo o la secuencia de trabajo, diferenciando tareas, contenidos y exposiciones de las mismas y la actividad vinculada al brote	8	14,0
Describe sintéticamente el proceso productivo, y diferencia las tareas potencialmente vinculadas al brote	14	24,6
Describe sintéticamente el proceso SIN DIFERENCIAR TAREAS	4	7,0
No describe el proceso productivo pero identifica las tareas potencialmente vinculadas al brote	24	42,1
La descripción del proceso no aporta información de interés para la comprensión del brote	1	1,8
No describe procesos ni tareas	6	10,5
TOTAL	57	

6.3.2.- Descripción de la tarea potencialmente relacionada con la exposición causante del brote.

En relación a la exhaustividad con la que se describen las tareas identificadas como potencialmente vinculadas a la aparición del brote (tabla 4.8), la situación más frecuente es la de informar de la exposición relacionada con la aparición del brote, sin realizar una descripción de su contenido, forma de ejecución o tecnologías empleadas (59,6%).

En una situación opuesta se pueden agrupar al 19,3% de publicaciones en las que los autores describieron de forma exhaustiva las tareas desarrolladas por los casos y las exposiciones potencialmente causantes.

Tabla 4.8: Detalle en la descripción de las tareas desarrolladas por los casos

	n	%
Describe exhaustivamente las tareas que desarrollan los casos y las exposiciones potencialmente causantes del brote	11	19,3
Describe sintéticamente las tareas que desarrollan los casos y las exposiciones potencialmente causantes del brote	12	21,1
No describe las tareas pero informa de las exposiciones potencialmente causantes	34	59,6
No describe las tareas ni informa de las exposiciones potencialmente causantes	0	0,0
TOTAL	57	

6.3.3.- Descripción de los métodos de estudio e investigación de la exposición potencialmente relacionada con la aparición del brote.

Con respecto a la información relativa a los procedimientos o métodos utilizados en la investigación de las exposiciones potencialmente vinculadas a la aparición de brotes (tabla 4.9) en un 50,9% de los casos no se identificó en la publicación la descripción de los métodos de estudio utilizados.

Cuando se identifica esta información, la situación más frecuente es el estudio de la exposición bien mediante mediciones ambientales o control biológico (26,3%).

En un 10,5% de las publicaciones en el estudio de la exposición se combinó, el empleo de cuestionarios con la determinación de laboratorio en muestras ambientales o biológicas.

Tabla 4.9: Distribución de los métodos utilizados en el análisis de la exposición potencialmente causante del brote

	n	%
La exposición se estudia mediante mediciones ambientales o biológicas + empleo de cuestionarios	6	10,5
La exposición se estudia mediante mediciones ambientales o biológicas	15	26,3
La exposición se estudia mediante cuestionarios	7	12,3
No se describen los métodos de estudio de la exposición	29	50,9
TOTAL	57	

6.3.4.- Descripción de los métodos de estudio e investigación de los casos.

Con respecto a los métodos empleados en el estudio de los casos (tabla 4.10), los métodos más empleados son: el estudio clínico y realización de pruebas diagnósticas (40,4%) y la combinación de estudios clínicos y cuestionarios de salud (38,6%).

En un 10,5% de las publicaciones no se identificó información relativa a los métodos empleados en el estudio de los casos.

Tabla 4.10: Distribución de los métodos utilizados en el estudio de los casos

	n	%
Los casos se estudian mediante pruebas diagnósticas/estudio clínico + cuestionarios de salud	22	38,6
Los casos se estudian mediante pruebas diagnósticas/estudio clínico	23	40,4
Los casos se estudian mediante cuestionario	6	10,5
No se especifican los métodos de estudios de casos	6	10,5
TOTAL	57	

6.3.5.- Descripción de los diseños epidemiológicos empleados en la investigación del brote.

En lo que se refiere al diseño epidemiológico empleado en el estudio (tabla 4.11), el diseño más frecuente fue el estudio de serie de casos (38,6%), seguido de estudios de corte con grupo de control (29,8%), en un 12,3% se emplearon diseños analíticos bien casos- control bien de cohorte.

Tabla 4.11: Distribución de los diseños epidemiológicos utilizados en el estudio de los brotes

	n	%
El estudio epidemiológico se limita a la descripción de los casos (serie de casos)	22	38,6
El estudio epidemiológico responde a un estudio de corte entre los trabajadores potencialmente expuestos	11	19,3
El estudio epidemiológico responde a un estudio de corte entre trabajadores "casos" y un grupo de referencia	17	29,8
El estudio epidemiológico incluye un diseño casos/ control	5	8,8
El estudio epidemiológico incluye un estudio de cohorte	2	3,5
TOTAL	57	

6.3.6.- Descripción de los métodos de establecimiento de la asociación.

En relación con la estimación epidemiológica o estadística de asociación entre exposición y agregado de casos (tabla 4.12) en el 57,9% de los estudios no se empleó ninguna medida, ni índices epidemiológicos, ni medidas de asociación estadística o epidemiológica.

En aquellos estudios en los que se calcularon medidas de asociación, la forma más frecuente de presentar los resultados fue la estimación de medidas de asociación (OR, RR, razón o estandarización de tasas), 19 brotes (33,3%) presentaban este tipo de información.

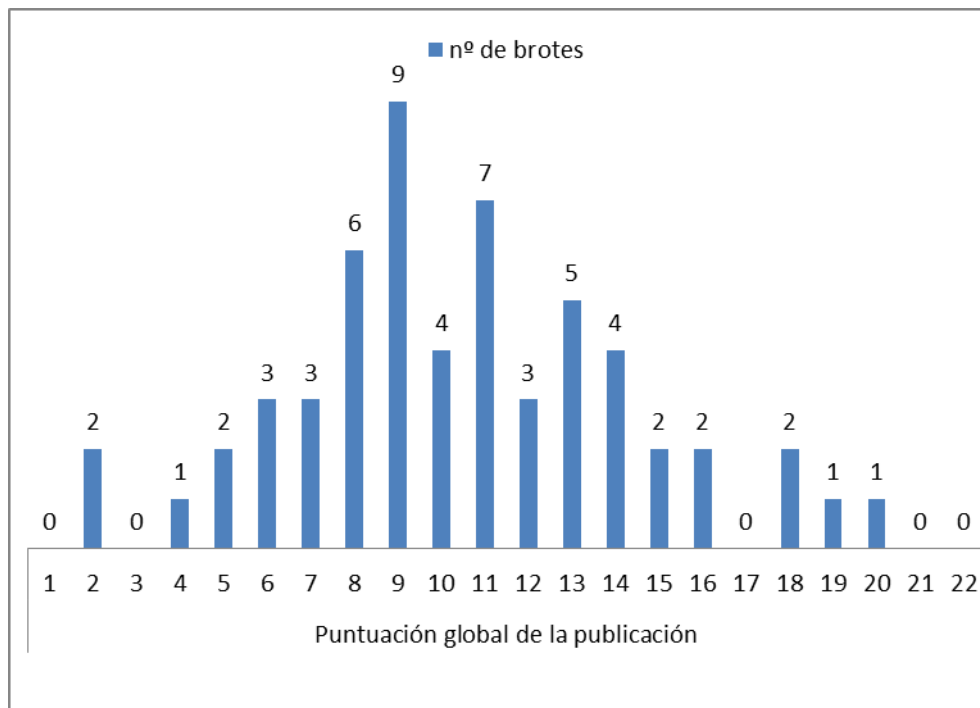
Tabla 4.12: Distribución de las publicaciones analizadas según medidas de asociación empleada

	n	%
Aporta datos de tasa de índices epidemiológicos y medidas de asociación.	4	7,0
Aporta medidas de asociación sin presentar índices epidemiológicos	19	33,3
Aporta índices epidemiológicos sin presentar medidas de asociación	1	1,8
No aporta ni índices epidemiológicos ni medidas de asociación	33	57,9
TOTAL	57	

6.3.7.- Evaluación global de las publicaciones.

En relación a la evaluación global de las publicaciones la valoración media fue de 10,47 (SD 3,93), con un valor moda de 9 y mediana de 10 sobre un máximo de 22. El gráfico 4.1 muestra la distribución de frecuencias según la puntuación obtenida en la valoración global de la publicación.

Gráfico 4.1: Distribución de frecuencias de las publicaciones de brotes según puntuación global obtenida.



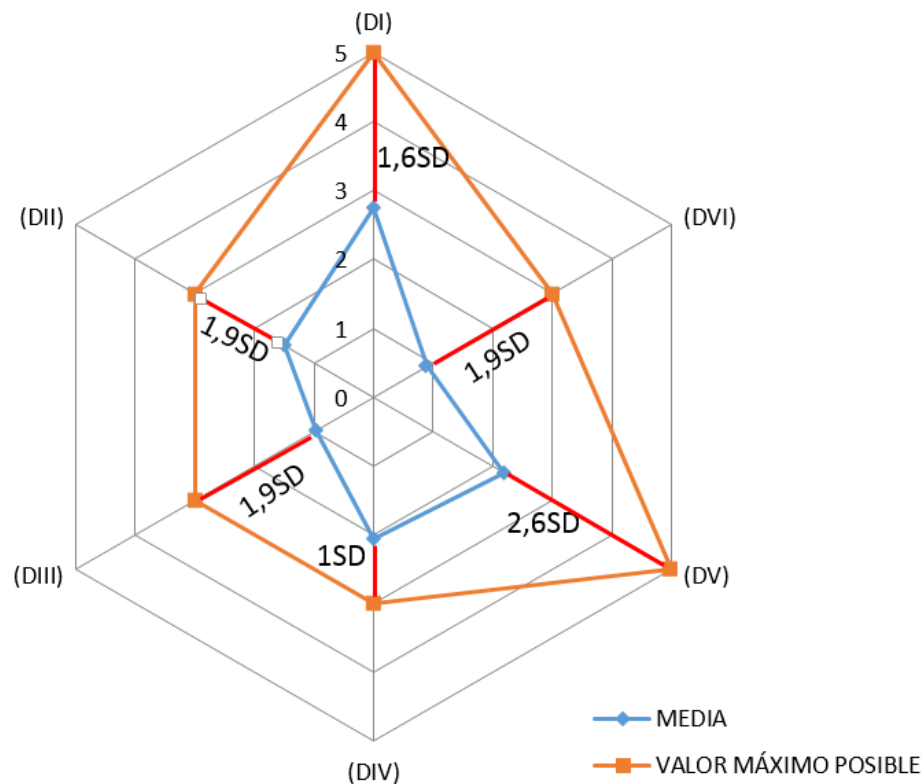
El análisis de la puntuación en la valoración de cada una de las dimensiones se refleja en la tabla 4.13.

Tabla 4.13: Valores descriptivos de las dimensiones analizadas en el estudio de brotes

	MEDIA	VALOR MÁXIMO POSIBLE	MEDIANA	MODA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Descripción del proceso (DI)	2,75	5	2	2	1,4
Descripción de la tarea (DII)	1,50	3	1	1	0,8
Métodos evaluación de la exposición (DIII)	0,96	3	0	0	1,1
Métodos de evaluación de los casos (DIV)	2,07	3	2	2	0,9
Método epidemiológico (DV)	2,19	5	2	1	1,1
Índices epidemiológicos o medidas de asociación(DVI)	0,89	3	0	0	1,1

La distancia entre el valor medio obtenido y el valor máximo posible de cada una de las dimensiones (gráfico 4.2), corregidas por la desviación estándar correspondiente, pone de manifiesto que la dimensión más alejada del valor máximo posible fue: la relativa al *Método epidemiológico* utilizado en el análisis del brote (Dimensión V) (2,6 SD).

Gráfico 4.2: Distribución de valores medios y máximos posibles por dimensión analizada.



Las dimensiones más próximas a los valores máximos posibles fueron la Dimensión IV, relativa a los *Métodos de estudio de los casos* (1 SD) y la Dimensión I, referida a la *Descripción del proceso de trabajo que contextualiza el brote* (1,6 SD).

6.4.- DICUSIÓN Y CONCLUSIONES SOBRE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA Y METODOLOGÍA CIENTÍFICA UTILIZADA EN EL ESTUDIO DE LOS BROTES

Se han analizado 57 publicaciones de brotes epidémicos en entornos laborales en relación con su capacidad para explicar el brote, considerando como aspectos que deberían quedar reflejados: (i) la descripción del proceso o secuencia de trabajo que enmarca el entorno en el que aparece el brote, (ii) la descripción de la tarea desarrollada por los casos, (iii) los métodos de evaluación de la exposición, (iv) los métodos de estudio de los casos, (v) el diseño epidemiológico utilizado y (vi) el cálculo de índices epidemiológicos y medidas que permiten establecer una asociación entre exposición y enfermedad.

En torno a estos aspectos se han construido 6 dimensiones valoradas en una escala ordinal.

De forma dominante el estudio de brotes se aborda o bien mediante un diseño de serie de casos (38,6%) o bien mediante un diseño de corte con grupo de control (29,8%), ambos, diseños descriptivos con baja capacidad para generar niveles aceptables de evidencia científica. Los resultados ponen de manifiesto que en la investigación de los brotes predomina la búsqueda de una evidencia clínica frente a una evidencia epidemiológica.

En relación a la presentación de la exposición laboral vinculada con la aparición del brote, las publicaciones informan fundamentalmente del agente potencialmente causante, sin descripción de la tarea o actividad que da lugar a la exposición, ni el contexto en la que se enmarca dentro del proceso productivo.

A pesar que éste es el perfil general de las publicaciones es destacable que un 38,6% de las publicaciones describen el proceso o secuencia de trabajo bien exhaustivamente o sintéticamente y un 40,4% describen la tarea desarrollada por los casos bien exhaustivamente o sintéticamente.

Coincidiendo con el diseño epidemiológico empleado (serie de casos), en el 79% de las publicaciones el estudio de los casos incluye métodos clínicos bien solos o bien combinados con la aplicación de cuestionarios. El afrontamiento del brote sólo mediante el empleo de una encuesta epidemiológica tiene un carácter minoritario (10,5%).

Lo completo del método utilizado para el estudio de los casos, contrasta con la poca atención dada al estudio de la exposición. En el 50,9% de las publicaciones no se

identifica información relativa a los métodos empleados en el estudio o evaluación de la exposición, si bien en el 36,8% de las publicaciones el estudio de la exposición se afronta mediante la realización de mediciones ambientales o determinaciones biológicas combinadas o no con la aplicación de cuestionarios.

En lo que se refiere a la presentación de resultados del estudio del brote en el 57,9% de las publicaciones, éstos son descriptivos y no se identifica información sobre índices epidemiológicos o medidas de asociación que permitan corroborar estadística o epidemiológicamente una hipótesis de causalidad en relación al origen del brote.

Las oportunidades de mejora en la comunicación de brotes en entorno laborales que permitirían el fortalecimiento de un conocimiento colectivo de cara a una mejor comprensión de este tipo de comportamiento de las enfermedades en determinados entornos laborales y por lo tanto su prevención en entornos similares deben considerar los siguientes aspectos:

1. Una mejora de **la descripción del componente tecnológico** del brote, es decir, aportar en la publicación:
 - a. La **descripción del proceso** o secuencia de trabajo, que permite conocer el marco de actividad en la que se produce el brote. Distribuir los casos dentro de este proceso o secuencia de trabajo, facilitando la identificación de agregados de casos en determinadas tareas y si temporalmente existe una concordancia con el itinerario productivo.

El análisis del proceso ayuda a plantear hipótesis de causalidad en lo que se refiere a agentes que utilizan como vehículo de transmisión materiales o sustancias de utilización transversal en el proceso de trabajo o de utilización local en una o varias tareas.

La distribución de casos a lo largo del proceso de trabajo permite, de forma precoz y en las primeras fases de la investigación, realizar un diagnóstico epidemiológico diferencial entre los diferentes comportamientos epidemiológicos.

En este sentido cabe destacar ocho publicaciones por la exhaustividad de la descripción del proceso productivo en el que se enmarca el brote.

Las publicaciones de los brotes analizados por Thyssen et al.²¹, Holzbauer et al.²⁷, Madsen et al.⁴³, Kreiss et al.⁴⁶, Lensen et al.⁴⁹, Tjong et al.⁶⁶, Moraga-McHaley et al.⁶⁷ y Krawczyk et al.⁷³, facilitan información relativa al proceso de trabajo, ubicando los casos en

función de las actividades que realizaban, lo que permitió orientar el estudio hacia un tipo de comportamiento TIPO I ^{21,27,66,67,74} o TIPO III ^{43,46,49}.

La agregación de casos en determinadas tareas permitió excluir otras y centrar la hipótesis de causalidad y los esfuerzos de la investigación en: el estudio de los trabajadores, los materiales y los métodos utilizados en el desarrollo de tareas específicas ^{21,27,66,67,74}.

La distribución de casos en sucesivas etapas dentro del proceso productivo, permito orientar la investigación hacia la identificación de la toxicidad, contaminación o deterioro de la materia prima ^{43,49}, o hacia la identificación de la toxicidad de productos añadidos en un punto del proceso de fabricación ⁴⁶.

- b. Una **descripción de la tarea o tareas** desarrolladas por los casos, que incluya información en relación a: tecnologías aplicadas, productos utilizados, sistemas de protección empleados y condiciones ambientales en las que se realiza la actividad.

La descripción detallada de la tarea permite establecer y contrastar hipótesis de causalidad en relación a la peligrosidad de las tecnologías aplicadas, la toxicidad de sustancias o productos y por lo tanto adoptar medidas para eliminar, reducir o regular su utilización, o bien identificar deficiencias en los equipos de protección y establecer medidas preventivas.

En este sentido cabe destacar 10 publicaciones por la calidad de la información sobre la tarea desarrollada por los casos.

Las publicaciones de los brotes analizados por: Thyssen et al. ²¹, Kiec-Swierczynska et al. ²², Holzbauer et al. ²⁷, Gash et al. ²⁸, Linz et al. ²⁹, Akgun et al. ³², Humphreys et al. ³³, Boehmer et al. ⁴⁴, Gomes Do Espirito Santo et al. ⁵⁹ y Tiong et al. ⁶⁶, facilitan información relativa al desarrollo de la tarea, lo que permitió identificar el agente causal y el vehículo determinante de la exposición bien debido a modificaciones en la sustancias utilizadas ^{21,22}, contaminación producida por la aplicación de una tecnología de trabajo ^{27,29,32}, procedimientos de trabajo indebidos ^{21,37} o materia prima contaminada ^{33,59,66}.

El estudio de la tarea realizada, permitió también identificar deficiencias en la protección del trabajador ^{21,22,27,28,32,33,44,59}.

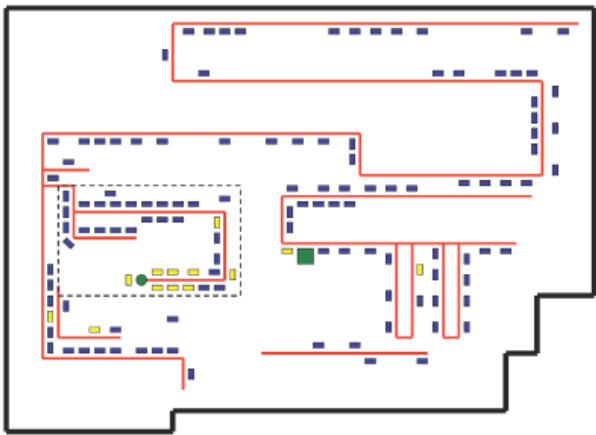
Especialmente ilustran este aspecto el brote de silicosis analizado por Akgun et al.³² en una región textil de Turquía, que identifican como el vehículo de exposición a sílice fue el empleo de la tecnología “denim sandblasting” para la decoloración de prendas vaqueras y que tras el informe “Fashion Victims” de la ONG sueca Fair Trade Center⁷⁸, se alcanzó un compromiso con algunas multinacionales de la moda de eliminar esta tecnología de su proceso productivo.

Un ejemplo similar es el brote de polineuropatía radicular inmune estudiado en un matadero de ganado porcino por Holzbauer et al.²⁷, debido a la inhalación de tejido nervioso animal, Holzbauer identifica como vehículo de transmisión la formación de aerosoles por vaciamiento de la cavidad craneal a través de la inyección de aire a presión por la fontanela mayor. Este hallazgo permitió eliminar esta tecnología en 8 mataderos de la región.

2. Una mejora en la **descripción de la distribución espacial de los casos**, este aspecto es sobre el que menos información epidemiológica se obtiene en el análisis de las publicaciones. La identificación de agregados de casos en espacios dentro del centro de trabajo permite establecer hipótesis de asociación de proximidad con instalaciones comunes, elementos estructurales o con los perímetros de difusión ambiental de contaminantes.

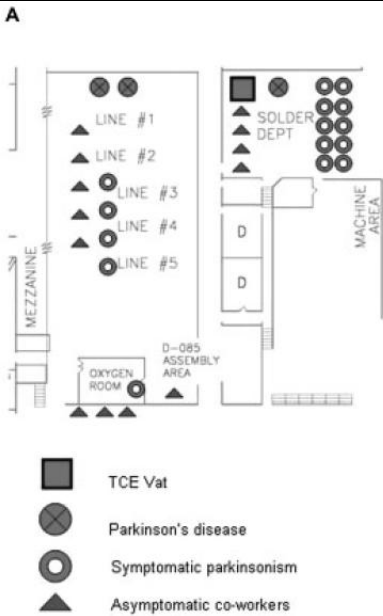
De las 38 publicaciones en las que se identifica información relativa a la distribución de los casos en diferentes espacios de la empresa, 7 realizan un mapa de casos superponiendo el espacio con la secuencia o proceso de trabajo (figura 4.1): Holzbauer et al.²⁷, Gash et al.²⁸, Humphreys et al.³³, Sanderson et al.⁴⁸, van Woerden et al.⁵⁰, Tiong et al.⁶⁶, y Cheong et al.⁷². En otros 2 trabajos sólo se realiza un mapa sobre plano de casos (Akgun et al.³², Gomes Do Espirito Santo et al.⁵⁹), pero no superponiendo el espacio con la secuencia o proceso de trabajo.

Figura 4.1: Distribución espacial de casos sobre plano de la empresa y procesos de trabajo



- Work tables or assembly line
- Area of the head table
- Location of brain removal device
- Location where removed brains were packed
- Work location of a case
- Work locations where no cases were identified

Investigation of immune-mediated polyradiculoneuropathy among abattoir workers exposed to porcine brain. Holzbauer et al.²⁷



Trichloroethylene: Parkinsonism and complex 1 mitochondrial neurotoxicity. Gash et al.²⁸

Figura 4.1: Distribución espacial de casos sobre plano de la empresa y procesos de trabajo (continuación I)

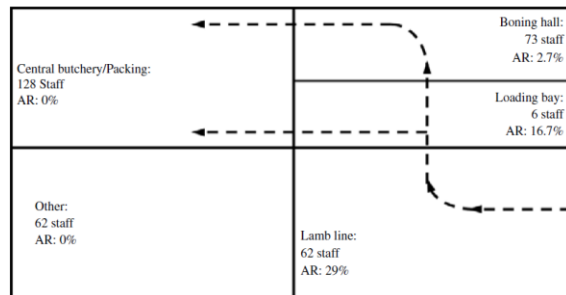


Fig. 1. Attack rates in different areas of the abattoir. Overall: 331 staff; attack rate (AR) 6.3%. $\blacktriangle$ —, Carcass transport.

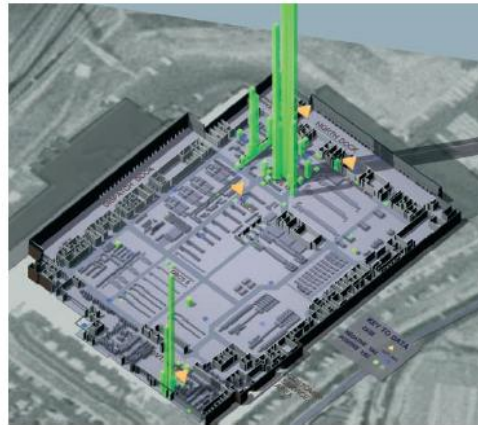
Group A streptococcal skin infection outbreak in an abattoir: lessons for prevention. Humphreys et al³³

Fig. 1 Primary work locations of inhalational anthrax cases and locations and concentrations of HEPA vacuum samples

Bacillus anthracis contamination and inhalational anthrax in a mail processing and distribution center. Sanderson et al ⁴⁸

Figure 3. Relative risks for employees at various machines on the factory floor in Q fever outbreak, Newport, Wales, August–September 2002.

Q fever outbreak in industrial setting. Van Woerden et al⁵⁰

Figura 4.1: Distribución espacial de casos sobre plano de la empresa y procesos de trabajo (continuación II)

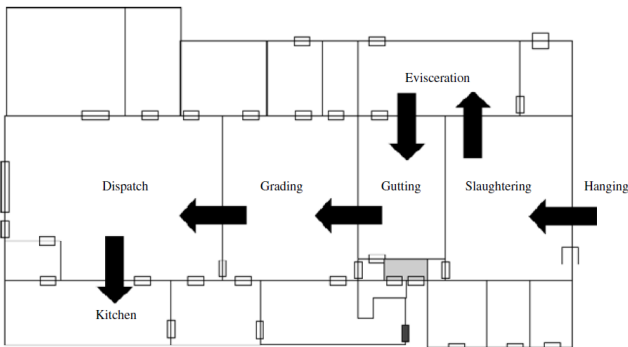


Fig. 2. The floor plan of an abattoir involved in an outbreak of ornithosis. Indicated are main work areas and process flow (arrows). Evisceration was performed mechanically in this plant.

Multiple sites of exposure in an outbreak of ornithosis in workers at a poultry abattoir and farm. Tiong et al⁶⁶

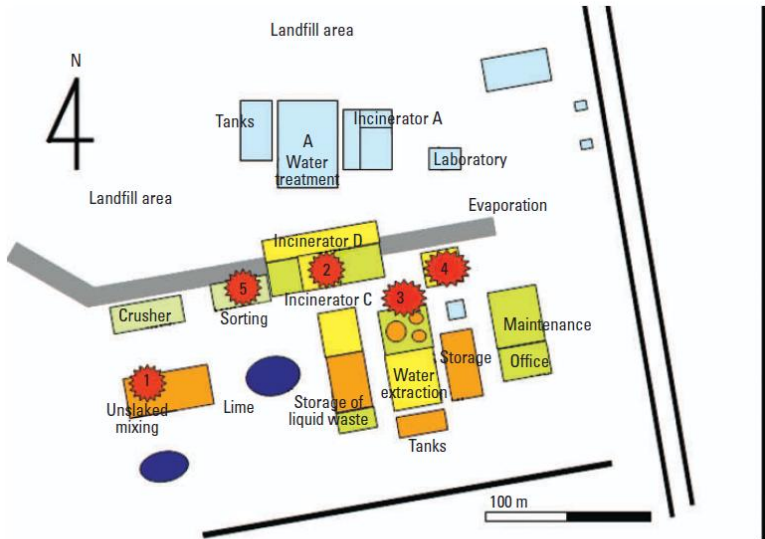


Figure 4. Diagram of the industrial waste plant showing the work areas of the hepatitis cases. Case 1 worked in unslaked lime processing. Workplaces of the other cases were northeast from the unslaked lime process warehouse. In this area, the seasonal wind from the southwest is limited to July.

Grand rounds: an outbreak of toxic hepatitis among industrial waste disposal workers. Cheong et al⁷²

3. Mejora en el **tratamiento epidemiológico del brote**. La mayor parte de autores basan sus conclusiones en relación a la causalidad del brote en una asociación corroborada mediante una evidencia clínica. Este hecho puede estar determinado, bien porque:
- a. El reducido número de casos puede hacer difícil su tratamiento cuantitativo.
 - b. El ambiente o clima socio-laboral generado por la aparición de casos estresa la resolución del brote.
 - c. Los autores se encuentran más próximos al campo de la investigación clínica que epidemiológica.

A pesar de ello, sumar a la evidencia clínica la evidencia epidemiológica y/o estadística, contribuiría a fortalecer las relaciones de causalidad y por lo tanto a una mayor consistencia en las conclusiones.

7.- CONCLUSIONES GENERALES

7.1.- CONCLUSIONES EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS.

Los resultados del estudio permiten corroborar la primera hipótesis planteada, relativa a que los brotes epidémicos ocurridos en entornos laborales siguen una pauta de comportamiento que permite sintetizar la variabilidad de formas de presentación en un número limitado de tipologías. Esta variabilidad puede sintetizarse en cuatro **comportamientos epidemiológicos TIPO**.

Estos comportamientos tipo presentan las siguientes características epidemiológicas.

1. Comportamiento Epidemiológico TIPO I:

En esta tipología de brote la *Vinculación Tecnológica de los casos* se caracteriza por que los trabajadores comparten el desarrollo de una tarea concreta.

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.

Los Agentes potencialmente implicados son materias, sustancias, productos, o materiales que intervienen específicamente en el desarrollo de la tarea.

2. Comportamiento epidemiológico TIPO II:

En esta segunda tipología de brote la *Vinculación Tecnológica de los casos* se caracteriza por afectar a trabajadores ocupados en de diferentes tareas.

En lo que se refiere a la *Distribución de casos*, éstos se distribuyen en las áreas de la empresa en las que se realizan las tareas que implican la exposición al agente.

Los Agentes potencialmente implicados son materias, sustancias, productos, o materiales que intervienen de forma auxiliar en varias tareas.

3. Comportamiento epidemiológico TIPO III:

En este tipo de brote la *Vinculación Tecnológica de los casos* se caracteriza por el hecho de que los trabajadores desarrollan diferentes tareas consecutivas en el proceso productivo.

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 en diferentes espacios.

Los Agentes potencialmente implicados son: la materia prima o sustancias o productos, que se incorporan en el proceso productivo.

4. Comportamiento epidemiológico TIPO IV:

En esta tipología de brote la *Vinculación entre los casos* obedece a razones ambientales.

En el análisis de *Distribución de casos* se observa que se distribuyen en las dependencias del centro de trabajo relacionadas con infraestructuras o instalaciones comunes.

Los Agentes potencialmente implicados responden a la difusión de contaminantes desde elementos estructurales o instalaciones.

Los resultados del estudio permiten corroborar la segunda hipótesis planteada relativa a la existencia de un comportamiento epidemiológico dominante que varía en función de la actividad económica, naturaleza de la enfermedad y agente potencialmente causal. En este sentido y en relación a cada Tipo de Comportamiento Epidemiológico podemos concluir:

1. Comportamiento Epidemiológico TIPO I:

Este comportamiento fue dominante en aquellos brotes causados por “*Agentes Químicos*”, existiendo una asociación estadísticamente significativa. Da lugar, principalmente, a agregados de casos de *dermatitis de contacto y cuadros tóxicos*. Se produce, principalmente en la *Industria química* y las actividades de *jardinería e invernaderos*.

2. Comportamiento Epidemiológico TIPO II:

Este comportamiento fue dominante en aquellos brotes de casos de “*neumonitis por hipersensibilidad*” y en brotes ocurridos en entornos industriales de “*Fabricación de piezas metálicas*”, existiendo en ambos casos una asociación estadísticamente significativa, se asocian como agente causal a la contaminación microbiológica de fluidos de corte.

3. Comportamiento Epidemiológico TIPO III:

Este comportamiento fue dominante en aquellos brotes de casos de “*Cuadros Sistémicos*”. Ocurren con mayor frecuencia en *actividades con producción agrícola (jardinería o invernaderos) e industria de la alimentación*. El agente potencialmente causante está relacionado con la *contaminación de materia prima*.

4. Comportamiento Epidemiológico TIPO IV:

Este comportamiento fue dominante en aquellos brotes causados por “*Agentes Biológicos*” o “*Agentes Físicos*” y en “*Actividades de Oficina*” existiendo una asociación estadísticamente significativa en los tres casos. Da lugar, principalmente a Cuadros Sistémicos.

7.2.- CONCLUSIONES EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS FORMULADOS.

En relación con la consecución de los **OBJETIVOS PRINCIPALES** podemos concluir:

1. Con respecto al objetivo de formular Comportamientos Epidemiológicos Tipo: El estudio de las características epidemiológicas de los brotes analizados permitió formular cuatro **Comportamientos Epidemiológicos Tipo** en sus tres componentes:
 - a. Vinculación tecnológica existente entre los casos.
 - b. Lugar de la empresa en el que se producen.
 - c. Agente potencialmente causante.
2. En relación con la adaptación de los modelos teóricos a los brotes estudiados, los resultados muestran que un 93% de los casos pudieron ser clasificados.
3. Cada uno de los Comportamientos Epidemiológicos Tipo se mostró homogéneo en sus tres componentes, presentando una asociación fuertemente significativa ($p < 0,001$) entre los tres componentes de cada uno de los Comportamientos Tipo. El índice de concordancia Kappa entre componentes fue, en general, superior a 0,80, salvo para algún componente de los Comportamientos Epidemiológicos TIPO I y TIPO III, aunque nunca con un valor de concordancia inferior a 0,60.
4. El modelo de comportamientos epidemiológico tipo presentó valores más altos de especificidad (87%-100%) que de sensibilidad (60%-100%), presentando una probabilidad muy baja de clasificación incorrecta.

En relación con la consecución de los **OBJETIVOS SECUNDARIOS** podemos concluir:

1. De 64 itinerarios epidemiológicos posibles la casuística refleja la existencia de sólo 7 itinerarios reales siendo los de mayor probabilidad de presentación (83%) los que siguen en sus tres componentes los estándares de los **comportamientos epidemiológicos tipo**.
2. Los hechos concurrentes asociados a la aparición del brote se relacionaron principalmente con *“insuficiencia de las medidas de protección de los trabajadores”* (30%), estos hechos junto con la *“manipulación de una materia prima tóxica en sí misma, degradada o contaminada”* (16%) y con las *“tecnologías utilizadas en el proceso de trabajo”* (15%), fueron los hechos concurrentes más frecuentemente asociados a la aparición del brote.

3. El abordaje del estudio del brote se realiza fundamentalmente con diseños de serie de casos (39%), o estudios de corte con grupo control (30%). En el estudio del brote predomina el análisis clínico de los casos (79%) y en el 58% los resultados son descriptivos sin estimación de índices epidemiológicos o medidas estadísticas o epidemiológicas de asociación.
4. Considerando la información contenida en los artículos de brotes revisados, el aspecto mejor documentado son los métodos clínicos utilizados en el estudio de los casos y el menos documentado el relacionado con el diseño epidemiológico empleado en la investigación del brote.

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Last JM (ed.). Dictionary of epidemiology. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2001. p. 61.
2. Ramazzini B. Tratado de las Enfermedades de los Artesanos. Madrid: Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Medicina del Trabajo; 2007.
3. Castellanos PL. Los modelos explicativos del proceso salud- enfermedad: los determinantes sociales. En: Martínez Navarro F, Antó JM, Castellanos PL, Gili M, Marset P, Navarro V (eds.). Salud Pública. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, SAU; 1997.
4. García M, Menéndez-Navarro, R. Castañeda R. Incidencia en España de la asbestosis y otras enfermedades pulmonares benignas debidas al amianto durante el período 1962-2010. Rev. Esp. Salud Pública. 2012; 86: 613-625.
5. Rodríguez E, Ordóñez P, Sánchez LP. Situación de la Brucelosis humana en España. Boletín epidemiológico semanal. 2012; 20: 177-181.
6. López-Abente G. coordinador. La situación del cáncer en España. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005.
7. Law DCG, Wilfert RA. Mapeo para la vigilancia e investigación de brotes. Focus on Field Epidemiology; 5 (2) [revista en Internet]. [acceso 1 de noviembre de 2014]. Disponible en: http://cphp.sph.unc.edu/focus/vol5/issue2/5-2Mapping_espanol.pdf.
8. Rothman J. Epidemiología moderna. 1ª ed. Madrid: Díaz de Santos. España, 1987.
9. Snow J. On the Mode of Communication of Cholera (published by J Churchill, 1855).
10. Cameron D, Jonest IG. Snow J. the Broad Street Pump and Modern Epidemiology. International Journal of Epidemiology. 1983; 12: 393-96.
11. 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; 2008.
12. Diker RC. A brief review of the basic principles of epidemiology. En: Michael B. Gregg, editor. Field Epidemiology. Oxford University press; 2002.
13. Gregg MB. Conducting a field investigation. En: Michael B. Greff, editor. Field Epidemiology. Oxford University press; 2002
14. Rantanen J. New epidemics in occupational health. Scand J Work Environ Health. 1994; 20: 309-11.

15. Schulte PA, Ehrenberg RL, Singal M. Investigation of Occupational Cancer Clusters: Theory and Practice. *Am J Public Health*. 1987; 77:52-56.
16. Navarro V; Proceso de Trabajo y Salud. En: Martínez Navarro F, Antó JM, Castellanos PL, Gili M, Marset P, Navarro V (eds.). *Salud Pública*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, SAU; 1997.
17. Fraile A, Rosel L, Eransus J. Los mapas de riesgos: concepto, metodología y aplicación en la elaboración del mapa de riesgos de la Rioja. *Salud y Trabajo*. 1986; 55: 41-54.
18. Castillón JM, Rey J, Rolín E. Riesgos Profesionales en la Fabricación de Calzado. Resumen del Informe. *Salud y Trabajo*. 1990; 77: 5-18.
19. Moya C, Newman AJ, Antó JM. Collaborative Group for the Study of Toxicity in Textil Aerographic Factories; Outbreak of organising pneumonia in textile printing sprayers. *The Lancet*. 1994; 344:498-502.
20. Zimmermann M, Abrarira L, Hervada S, Maqueda J, Martínez JF. Brote epidémico tóxico ocurrido en población trabajadora de una industrial textil del Redondela (Pontevedra). *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2005; 199: 55-61.
21. Thyssen JP, Sederberg-Olsen N, Thomsen JF, Menné T. Contact dermatitis from methylisothiazolinone in a paint factory. *Contact Dermatitis*. 2006 Jun; 54(6):322-4.
22. Kiec-Swierczynska M, Krecisz B, Swierczynska-Machura D, Zaremba J. An epidemic of occupational contact dermatitis from an acrylic glue. *Contact Dermatitis*. 2005 Mar; 52(3):121-5.
23. Chu CY, Pontén A, Sun CC, Jee SH. Concomitant contact allergy to the resins, reactive diluents and hardener of a bisphenol A/F-based epoxy resin in subway construction workers. *Contact Dermatitis*. 2006; 54: 131–139.
24. Frick M, Björkner B, Hamnerius N, Zimerson E. Allergic contact dermatitis from dicyclohexylmethane-4,4'-diisocyanate. *Contact Dermatitis*. 2003 Jun; 48(6):305-9.
25. Frick M, Isaksson M, Björkner B, Hindsén M, Pontén A, Bruze M. Occupational allergic contact dermatitis in a company manufacturing boards coated with isocyanate lacquer. *Contact Dermatitis*. 2003 May; 48(5):255-60.
26. Hnizdo E, Sylvain D, Lewis DM, Pechter E, Kreiss K. New-onset asthma associated with exposure to 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole. *J. Occup Environ Med*. 2004 Dec; 46(12):1246-52.

27. Holzbauer SM, DeVries AS, Sejvar JJ, Lees CH, Adjemian J, et al. Epidemiologic Investigation of Immune-Mediated Polyradiculoneuropathy among Abattoir Workers Exposed to Porcine Brain. *PLOS ONE*. 2010; 5(3): e9782.
28. Gash DM, Rutland K, Hudson NL, Sullivan PG, Bing G, Cass WA, et al. Trichloroethylene: Parkinsonism and complex 1 mitochondrial neurotoxicity. *Ann Neurol*. 2008 Feb; 63(2):184-92.
29. Linz AJ, Greenham RK, Fallon LF Jr. Methemoglobinemia: An Industrial Outbreak Among Rubber Molding Workers. *J Occup Environ Med*. 2006 May; 48(5):523-8.
30. Tague I, Llewellyn P, Burton K, Buchan R, Yates DH. Cold blast furnace syndrome: a new source of toxic inhalation by nitrogen oxides. *Occup Environ Med*. 2004 May; 61(5):461-3.
31. Washko RM, Day B, Parker JE, Castellan RM, Kreiss K. Epidemiologic investigation of respiratory morbidity at a nylon flock plant. *Am J Ind Med*. 2000 Dec; 38(6):628-38.
32. Akgun M, Araz O, Akkurt I, Eroglu A, Alper F, Saglam L, et al. An epidemic of silicosis among former denim sandblasters. *European Respiratory Journal*. 2008; 32 (5): 1295-1303.
33. Humphreys CP, Morgan SJ, Walapu M, Harrison GAJ, Keen AP, Efstratiou A, et al. Group A streptococcal skin infection outbreak in an abattoir: lessons for prevention. *Epidemiol Infect*. 2007; 135: 321–327.
34. Hodgson MJ, Bracker A, Yang C, Storey E, Jarvis BJ, Milton D, Lummus Z, et al. Hypersensitivity pneumonitis in a metal-working environment. *Am J Ind Med*. 2001 Jun; 39(6):616-28.
35. Dawkins P, Robertson A, Robertson W, Moore V, Reynolds J, Langman G, et al. An outbreak of extrinsic alveolitis at a car engine plant. *Occup Med*. 2006 Dec; 56(8):559-65.
36. Foo C, Goon A, Leow YH, Goh CL. Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome - A descriptive study in Singapore. *Contact Dermatitis*. 2006; 55: 291–294.
37. Gupta A, Rosenman KD. Hypersensitivity pneumonitis due to metal working fluids: Sporadic or under reported?. *American Journal of Industrial Medicine*, 2006; 49 (6): 423-433.

38. O'Brien DM. Aerosol Mapping of a Facility with Multiple Cases of Hypersensitivity Pneumonitis: Demonstration of Mist Reduction and a Possible Dose/Response Relationship. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*. 2003; 18 (11): 947-952.
39. Mota F, Silva E, Varela P, Azenha A, Massa A. An outbreak of occupational textile dye dermatitis from Disperse Blue 106. *Contact Dermatitis*. 2000; 43: 235-37.
40. Robertson W, Robertson AS, Burge CBSG, Moore VC, Jaakkola MS, Dawkins PA, et al. Clinical investigation of an outbreak of alveolitis and asthma in a car engine manufacturing plant. *Thorax*. 2007; 62: 981-990.
41. Walters GI, Moore VC, Robertson AS, Burge CBSG, Vellore AD, Burge PS. An outbreak of occupational asthma due to chromium and cobalt. *Occupational Medicine*. 2012; 62:533–540.
42. Cullinan P, Harris JM, Newman Taylor AJ, Hole AM, Jones M, Barnes F, Jolliffe G. An outbreak of asthma in a modern detergent factory. *Lancet*. 2000 Dec 2; 356(9245):1899-900.
43. Madsen AM, Tendal K, Schlünssen V, Heltberg I. Organic dust toxic syndrome at a grass seed plant caused by exposure to high concentrations of bioaerosols. *Ann Occup Hyg*. 2012 Aug; 56(7):776-88.
44. Boehmer TK, Jones TS, Ghosh TS, McCammon CS, Vogt RL. Cluster of Presumed Organic Dust Toxic Syndrome Cases Among Urban Landscape Workers—Colorado, 2007. *American Journal of Industrial Medicine*. 2009; 52:534–538.
45. Terry J, Marianne T, Bartlett M. A cluster of leptospirosis among abattoir workers. *Commun Dis Intell*. 2000 Jun; 24(6):158-60.
46. Kreiss K, Gomaa A, Kullman G, Fedan K, Simoes EJ, Enright PL. Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant. *N Engl J Med*. 2002 August 1; 347 (5): 330-38.
47. Cramp GJ, Harte D, Douglas NM, Graham F, Schousboe M, Sykes K. An outbreak of Pontiac fever due to *Legionella longbeachae* serogroup 2 found in potting mix in a horticultural nursery in New Zealand. *Epidemiology and Infection*. 2010; 138 (1): 15-20.

48. Sanderson WT, Stoddard RR, Echt AS, Piacitelli CA, Kim D, Horan J, et al. Bacillus anthracis contamination and inhalational anthrax in a mail processing and distribution center. *Journal of Applied Microbiology*. 2004; 96: 1048–1056.
49. Lensen G, Jungbauer F, Gonçalo M, Coenraads PJ. Airborne irritant contact dermatitis and conjunctivitis after occupational exposure to chlorothalonil in textiles. *Contact Dermatitis*. 2007 Sep; 57(3):181-6.
50. Woerden HC, Mason BW, Nehaul LK, Smith R, Salmon RL, Healy B, et al. Q Fever Outbreak in Industrial Setting. *Emerging Infectious Diseases*. 2004 July; 10 (7): 1282-89.
51. Calvert GM, Alarcon WA, Chelminski A, Crowley MS, Barrett R, Correa A, et al. Case Report: Three Farmworkers Who Gave Birth to Infants with Birth Defects Closely Grouped in Time and Place Florida and North Carolina, 2004–2005. *Environmental Health Perspectives*. 2007 May; 115 (5): 787-91.
52. Oliver H, Moseley H, Ferguson J, Forsyth A. Clustered outbreak of skin and eye complaints among catering staff. *Occupational Medicine*. 2005; 55:149–153.
53. Milham S. A Cluster of Male Breast Cancer in Office Workers. *American Journal of Industrial Medicine*. 2004; 46:86–87.
54. Kibby T, Ring DS. Nail injury and diquat exposure: forgotten but not gone. *Dermatitis*. 2012 Jul-Aug; 23 (4):176-8.
55. Gawkrödger DJ, Harris G, Bojar RA. Chloracne in seven organic chemists exposed to novel polycyclic halogenated chemical compounds (triazoloquinoxalines). *Br J Dermatol*. 2009 Oct; 161(4):939-43.
56. Harth V, Bolt HM, Brüning T. Cancer of the urinary bladder in highly exposed workers in the production of dinitrotoluenes: a case report. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005 Sep; 78 (8):677-80.
57. Idriss MH, Lovell C, Woldeyes M. Occupational irritant contact dermatitis caused by *Lobelia richardii* in an Ethiopian flower farm. *Contact Dermatitis*. 2012 Aug; 67(2):112-4.
58. Magnavita N. A cluster of neurological signs and symptoms in soil fumigators. *J Occup Health*. 2009;51(2):159-63.

59. Gomes ME, Marrama L, Ndiaye K, Coly M, Faye O. Investigation of deaths in an area of groundnut plantations in Casamance, South of Senegal after exposure to Carbofuran, Thiram and Benomyl. *J Expo Anal Environ Epidemiol*. 2002 Sep; 12(5):381-8.
60. Laney AS, Cragin LA, Blevins LZ, Sumner AD, Cox-Ganser JM, Kreiss K, et al. Sarcoidosis, asthma, and asthma-like symptoms among occupants of a historically water-damaged office building. *Indoor Air*. 2009 Feb; 19(1):83-90.
61. Nicolay N, Boland M, Ward M, Hickey L, Collins C, Lynch M, et al. Investigation of Pontiac-like illness in office workers during an outbreak of Legionnaires' disease, 2008. *Epidemiol Infect*. 2010 Nov;138(11):1667-73
62. Luosujärvi RA, Husman TM, Seuri M, Pietikäinen MA, Pollari P, Pelkonen J, et al. Joint symptoms and diseases associated with moisture damage in a health center. *Clin Rheumatol*. 2003 Dec; 22(6):381-5.
63. Myllykangas-Luosujärvi R, Seuri M, Husman T, Korhonen R, Pakkala K, Aho K. A cluster of inflammatory rheumatic diseases in a moisture-damaged office. *Clin Exp Rheumatol*. 2002 Nov-Dec; 20(6):833-6.
64. Boshuizen HC, Neppelenbroek SE, van Vliet H, Schellekens JF, den Boer JW, Peeters MF, et al. Subclinical Legionella infection in workers near the source of a large outbreak of Legionnaires disease. *J Infect Dis*. 2001 Aug 15;184(4):515-8.
65. Seuri M, Husman K, Kinnunen H, Reiman M, Kreus R, Kuronen P, et al. An outbreak of respiratory diseases among workers at a water-damaged building--a case report. *Indoor Air*. 2000 Sep; 10(3):138-45.
66. Tiong A, Vu T, Counahan M, Leydon J, Tallis G, Lambert S. Multiple sites of exposure in an outbreak of ornithosis in workers at a poultry abattoir and farm. *Epidemiol Infect*. 2007 Oct; 135 (7):1184-91. Epub 2007 Feb 5.
67. Moraga-McHaley SA, Landen M, Krapfl H, Sewell CM. Hypersensitivity pneumonitis with Mycobacterium avium complex among spa workers. *Int J Occup Environ Health*. 2013 Jan-Mar; 19(1):55-61.
68. Anderson SE, Tapp L, Durgam S, Meade BJ, Jackson LG, Cohen DE. The identification of a sensitizing component used in the manufacturing of an ink ribbon. *J Immunotoxicol*. 2012 Apr-Jun; 9(2):193-200.
69. Rischitelli G. Dermatitis in a printed-circuit board manufacturing facility. *Contact Dermatitis*. 2005 Feb; 52(2):78-81.

70. Isozumi R, Ito Y, Ito I, Osawa M, Hirai T, Takakura S, et al. An outbreak of Legionella pneumonia originating from a cooling tower. *Scand J Infect Dis*. 2005; 37(10):709-11.
71. Kar-Purkayastha I, Balasegaram S, Sen D, Rehman AJ, Dargan PI, Johnston D, et al. Lead: ongoing public and occupational health issues in vulnerable populations: a case study. *J Public Health (Oxf)*. 2012 Jun; 34(2):176-82.
72. Cheong HK, Kim EA, Choi JK, Choi SB, Suh JI, Choi DS, et al. Grand rounds: an outbreak of toxic hepatitis among industrial waste disposal workers. *Environ Health Perspect*. 2007 Jan; 115(1):107-12.
73. Krawczyk P, Walusiak J, Szulc B, Krakowiak A, Wiszniewska M, Wittczak T, et al. Outbreak of lead poisoning in high voltage tower conservators. *Int J Occup Med Environ Health*. 2006; 19(3):181-4.
74. Stacey R, Morfey D, Payne S. Secondary contamination in organophosphate poisoning: analysis of an incident. *QJM*. 2004 Feb; 97(2):75-80.
75. Shaw I. Motor neurone disease - a methyl bromide exposure cluster points to a causal mechanism *Hum Exp Toxicol*. 2010 Mar; 29(3):241-2.
76. Cox-Ganser JM, Rao CY, Park JH, Schumpert JC, Kreiss K. Asthma and respiratory symptoms in hospital workers related to dampness and biological contaminants. *Indoor Air*. 2009 Aug; 19(4):280-90. 2009 Jan 18.
77. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Salmonella serotype enteritidis infections among workers producing poultry vaccine--Maine, November-December 2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2007 Aug 31; 56(34):877-9.
78. Riddselius C. Fashion Victims: Un informe sobre el sandblasting. [monografía en Internet]. Fair Trade Center; 2010 [acceso 14 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.nosandblasting.org/pdf/fashion.pdf>

ANEXO I: Resumen descriptivo de los artículos analizados

CASO 1 (REF 21)

Thyssen JP, Sederberg-Olsen N, Thomsen JF, Menné T.

Contact dermatitis from methylisothiazolinone in a paint factory.

Contact Dermatitis. 2006 Jun;54(6):322-4.

Brote descrito por Thyssen JP. y cols., de 4 casos de dermatitis de contacto en una empresa de 14 trabajadores dedicada a la fabricación de pinturas al agua. Las lesiones se localizaron, para todos los casos, en ambas manos y antebrazos, el resto de regiones afectadas varió describiéndose lesiones también en cuello, piernas y pies.

El proceso productivo incluye una tarea que consiste en la agregación de un biocida a la mezcla líquida de pintura, esta tarea se realizaba de forma manual, lo que provocaba un salpicado que originaba el contacto del trabajador con este producto.

La aparición de casos es concurrente con la incorporación al proceso de fabricación de un biocida no empleado anteriormente y en cuya formulación había una mayor concentración de metilisotiazolinona (MI) con respecto a los biocidas utilizados con anterioridad.

La agregación de casos permite identificar que la vinculación entre casos y entre éstos y el proceso productivo fue el desarrollo de una tarea específica dentro del proceso productivo: la adición manual de biocida en la mezcla de pintura. El estudio de Thyssen JP., no hace referencia a la distribución espacial de casos dentro de la empresa si bien del análisis del artículo parece desprenderse que los casos se limitaban al lugar de la empresa en el que se realizaba la actividad

En la aparición de este brote concurren, por una parte un hecho de innovación tecnológica que suponía la incorporación al mercado de biocidas de un biocida de nueva formulación (MI 7-10%), producto que se comercializa en sustitución de la metilclorotioazolinona. Además identifica deficiencias en la gestión de la prevención, dado que aunque existían equipos de protección personal: ropa de protección y protección respiratoria, los autores refieren escasa utilización por parte de los trabajadores.

CASO 2 (REF 22)

Kiec-Swierczynska M, Krecisz B, Swierczynska-Machura D, Zaremba J.

An epidemic of occupational contact dermatitis from an acrylic glue.

Contact Dermatitis. 2005 Mar;52(3):121-5.

Kiec-Swierczynska M y cols., analizan un cluster de dermatitis de contacto en una empresa de fabricación de receptores de TV. Los síntomas dermatológicos más frecuentes fueron

hiperqueratosis, fisuras y prurito, localizados en los pulpejos de los dedos, dorso de la mano y falanges distales.

El proceso de fabricación incluía la elaboración de bobinas eléctricas para los receptores de TV, en esta tarea se aplicaba un pegamento mediante un proceso automatizado, posteriormente las bobinas eran inspeccionadas, y las defectuosas se desmontaban manualmente, en la tarea de desmontaje los trabajadores utilizaban guantes de vinilo a los que cortaban las puntas con la intención de realizar la tarea con mayor precisión. En la elaboración de bobinas se había incorporado un nuevo pegamento acrílico, hecho concurrente con la aparición del brote.

Kiec- Swiercynnska encuentra que la vinculación de los trabajadores afectados con el proceso productivo fue el desarrollo de la misma tarea: desmontaje de bobinas defectuosas, la aparición de los casos se produce tras la incorporación a la fabricación de bobinas de un nuevo pegamento acrílico. Kiec- Swiercynnska, no describe la distribución espacial de casos.

En la aparición del brote concurre un proceso de innovación en el desarrollo de una tarea concreta por la incorporación de nuevo producto en el proceso de producción junto a prácticas preventivas incorrectas.

CASO 3 (REF 23)

Chu CY, Pontén A, Sun CC, Jee SH.

Concomitant contact allergy to the resins, reactive diluents and hardener of a bisphenol A/F-based epoxy resin in subway construction workers.

Contact Dermatitis. 2006 Mar;54(3):131-9.

Chia-Yu Chu y cols., comunican un brote de 9 casos de dermatitis alérgica en trabajadores de construcción de una estación de metro en Taipei.

En el proceso de construcción de los túneles se procedía a insertar barras de hierro en los muros, tarea para la que se utilizaba una resina epoxi.

Según describe Chia-Yu Chu los trabajadores que realizaban esta actividad llevaban camisetas de manga corta y como equipo de protección sólo utilizaban cascos, no refiere la utilización de guantes para la protección de manos. Por las características del lugar de trabajo, la actividad se desarrollaba en un ambiente caluroso, húmedo y con escasa ventilación. Todos los trabajadores afectados realizaban esta tarea.

Los casos aparecieron a los 7 meses de la introducción de una nueva resina epoxi de doble componente. Los test cutáneos realizados pusieron de manifiesto que 7 de los 9 casos de dermatitis de contacto presentaban sensibilización a bifenol A/F (uno de los componentes de la nueva resina introducida en el desarrollo de esta tarea).

Los casos se vincularon tecnológicamente por la exposición a un producto requerido en la realización de una tarea específica: la fijación de barras de hierro a los muros. Dentro de las causas a las que se puede atribuir el brote estudiado por Chia-Yu Chu, se encuentra la incorporación de un nuevo producto en la actividad realizada por los trabajadores, concurrente con la ausencia de medios de protección dérmica. El artículo no hace referencia a la distribución espacial de los casos.

CASO 4 (REF 24)

Frick M, Björkner B, Hamnerius N, Zimerson E.

Allergic contact dermatitis from dicyclohexylmethane-4,4'-diisocyanate.

Contact Dermatitis. 2003 Jun; 48(6):305-9.

Frick M. y cols., analizan un cluster de 16 casos de dermatitis alérgica de contacto aparecidos entre 1999 y 2001 en trabajadores de una empresa de fabricación de material médico.

El proceso de fabricación incluía la aplicación de una mezcla de cola a base de isocianatos (diciiclohexilmetano-4,40-diisocianato) (DMDI) y poliol. La mezcla se dispensaba a través de mangueras desde un depósito separado de la zona de producción a unos barriles, los cuales eran llevados a la zona de producción donde se aplicaba al producto mediante un proceso de centrifugación.

Según describe Frick M., las tareas de conexión de las mangueras así como el proceso de centrifugación producían una contaminación ambiental en áreas próximas.

Los 4 primeros casos aparecieron tras la realización de una tarea de limpieza al reparar la avería de una de las máquinas de centrifugación como consecuencia de la adición de isocianato sin poliol.

De los 16 casos 14 realizaban la tarea de suministro y aplicación de cola, de los dos casos restantes un caso se produjo por difusión ambiental afectando a un trabajador localizado en una zona próxima y otro caso respondía a una analista de control de calidad de la cola. Frick M., no describe casos en otras secciones de la empresa o entre trabajadores que no realizaran las actividades anteriores.

La vinculación de los 4 casos índices queda descrita de forma clara, todos participaron en una tarea de mantenimiento (limpieza de la máquina averiada), de los 12 casos adicionales 10 trabajaban en las tareas de suministro de cola y centrifugación.

Se describen dos casos sin vinculación con la tarea, uno que queda explicado por la difusión ambiental de agente y otro que realizaba una tarea diferente, ajena al proceso de fabricación en un departamento diferente (calidad) pero que manipulaba el mismo producto.

A pesar de que no analiza la distribución espacial de casos, se evidencia una difusión ambiental del contaminante que pudiera producir casos de proximidad.

CASO 5 (REF 25)

Frick M, Isaksson M, Björkner B, Hindsén M, Pontén A, Bruze M.

Occupational allergic contact dermatitis in a company manufacturing boards coated with isocyanate lacquer.

Contact Dermatitis. 2003 May; 48(5):255-60.

Malin Frick y cols., analizan un brote de 5 casos de eczema alérgico de contacto en trabajadores de una empresa de fabricación de suelos laminados a base de resinas de fenol-formaldehído.

El proceso de fabricación incluía la impermeabilización del amachambrado de las juntas de las láminas con una laca de poliuretano a base de 4,4- diaminodifenilmetano (MDI). La aplicación de la laca se realizaba en forma de spray en un proceso automático bajo una campana. El tiempo de secado de la laca era de minutos, según el fabricante, y de 14 horas según los trabajadores. Los aplicadores de cola estaban equipados con camisetas de manga larga y guantes de caucho, tenían instrucciones de lavarse con agua y jabón la piel contaminada o usar toallitas para la piel.

Malin Frick observa que todos los casos desarrollaban la tarea de impermeabilización del amachambrado y que la aparición de casos es concurrente con el comienzo en la utilización de la laca.

En este brote los trabajadores afectados estaban vinculados por el desarrollo de la misma tarea (lacado de láminas), dentro del proceso de producción de suelo laminado, pudiendo existir un tiempo insuficiente de secado. Malin Frick no hace referencia a la distribución espacial de casos.

CASO 6 (REF 26)

Hnizdo E, Sylvain D, Lewis DM, Pechter E, Kreiss K.

New-onset asthma associated with exposure to 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole.

J Occup Environ Med. 2004 Dec;46(12):1246-52.

Hnizdo E y cols., realizan en junio de 2002, una búsqueda activa de casos tras identificar, a partir del sistema centinela SENSOR, un brote de 8 casos de asma, entre noviembre de 1998 y agosto de 1999, en una empresa de fabricación de un herbicida (DE 498) en cuyo proceso de fabricación se empleaba 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazol (AMT). El brote es coincidente con el inicio de una nueva campaña de producción del herbicida si bien se habían identificado casos anteriores en la producción de otros preparados derivados del AMT.

En la encuesta participaron 45 trabajadores, 37 trabajaban en el edificio donde se fabricaba el herbicida, 4 trabajaban en el departamento de calidad y 4 eran ex trabajadores expuestos a AMT, se identificaron 3 casos adicionales de asma.

La fabricación del herbicida se realizaba en un sistema cerrado de vasijas de reacción, se producían dos momentos de liberación de polvo: La carga de AMT en el reactor y el vaciado del sistema. Al estudiar la exposición laboral de los casos se observó que todos los casos surgieron durante la exposición a AMT en la fabricación de DE498 o de derivados de AMT, así mismo El estudio ambiental detectó altas concentraciones de AMT en la zona donde se cargaba en las vasijas de reacción y en un radio de 10 metros, no detectándose concentraciones relevantes en otras zonas de la empresa.

Hnizdo E., describe un brote en el que la vinculación entre los casos y el proceso de fabricación se produce en el desarrollo de una tarea específica, dentro del proceso de fabricación: la carga de las vasijas reactivas, no informando casos en otras etapas del proceso productivo ni de ubicación diferente al edificio en el que se realizaba el proceso de fabricación.

CASO 7 (REF 27)

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.

Don M Gash. PLoS One. 2010 Mar 19;5(3):e9782.

Stacy M.Holzbauer y cols., analizan un brote de 10 casos de polineuropatía en un matadero de ganado porcino en octubre de 2007.

El procesamiento de los animales sacrificados incluía el vaciado del cerebro, lo que se realizaba mediante un sistema de inyección de aire a presión a través de la fontanela mayor, actividad que producía un aerosol que contenía tejido nervioso.

Esta técnica se había introducido en 1998, entre 2003 y 2006 se registró un incremento en el número de sacrificios, esta técnica se utilizaba en distintos mataderos.

En el desarrollo de esta tarea los trabajadores no disponían de protección respiratoria.

Todos los casos se produjeron entre los trabajadores que realizaban esta tarea, ubicados espacialmente en las zonas de la empresa en las que se realizaba la actividad o bien en puestos de trabajo dentro de un perímetro inferior a 3 metros.

Tras este brote Stacy M. Holzbauer realiza una búsqueda activa de casos identificando 5 casos adicionales y 8 casos en mataderos que habían utilizado esta misma tecnología.

En el caso descrito por Stacy M. Holzbauer los trabajadores afectados estaban vinculados con el proceso productivo por desarrollar la misma tarea sin que se describan casos en trabajadores ocupados en otras actividades, salvo los puestos próximos por la difusión del aerosol. El brote concurre la ausencia de medios de protección.

CASO 8 (REF 28)

Gash DM, Rutland K, Hudson NL, Sullivan PG, Bing G, Cass WA, Pandya JD, Liu M, Choi DY, Hunter RL, Gerhardt GA, Smith CD, Slevin JT, Prince TS.

Trichloroethylene: Parkinsonism and complex 1 mitochondrial neurotoxicity.

Ann Neurol. 2008 Feb; 63(2):184-92.

Don M. Gash, y cols. analizan un brote de 30 casos de parkinsonismo (3 de ellos con enfermedad de Parkinson) en una empresa de fabricación de productos metálicos.

El proceso de producción incluía el desengrasado de piezas, actividad que se realizaba sumergiendo las piezas metálicas en cubas o recipientes con tricloro-etileno. Los trabajadores no utilizaban equipos de protección personal y habitualmente sumergían sus manos y antebrazos en las cubas de tri-cloro etileno.

Don M. Gash realiza un mapa ubicando los casos según situación en el plano de la empresa y actividad desarrollada, observando que los tres casos diagnosticados de Parkinson realizaban la misma tarea de desengrasado con tricloroetileno, el resto de trabajadores que presentaban síntomas de parkinsonismo trabajaban en zonas próximas.

El estudio de Don M. Gash, pone de manifiesto que la vinculación entre los casos fue la realización de una tarea concreta dentro del proceso productivo: desengrasado de piezas, produciéndose casos adicionales por la difusión ambiental del tricloroetileno.

Concurre a demás una deficiente práctica preventiva, sin la existencia de equipos de protección lo que conduce a que el tricloroetileno entrara en contacto con las manos y antebrazos de los trabajadores

CASO 9 (REF 29)

Linz AJ, Greenham RK, Fallon LF Jr.

Methemoglobinemia: an industrial outbreak among rubber molding workers.

J Occup Environ Med. 2006 May; 48(5):523-8.

Anthony J. Linz y cols., estudia un brote de 5 casos de meta-hemoglobinemia en trabajadores de una fábrica de gomas.

Al analizar la actividad realizada por los trabajadores afectados, éstos habían operado durante la mañana con máquinas de vapor para la colocación de piezas metálicas tratadas previamente con una capa autoadhesiva, apareciendo los síntomas durante la tarde. En la publicación no expone la distribución espacial de casos.

Se realizó un estudio ambiental reproduciendo la actividad realizada por los trabajadores utilizando el mismo lote de adhesivo y otro lote diferente como control, detectándose una concentración de di-nitrobenceno 30 veces superior en el lote de adhesivo con el que habían trabajado.

Una posterior investigación, en cooperación con el fabricante del adhesivo, determinó que el di-nitrobenceno se había formado durante el proceso de curado de ese lote de adhesivo.

El estudio de Anthony J. Linz pone de manifiesto que la agregación de casos se produce en torno a la ejecución de una tarea específica dentro del proceso productivo: la fijación de las placas metálicas autoadhesivas mediante vapor, no produciéndose casos en trabajadores que desarrollaban otras tareas, siendo el agente un producto utilizado de forma específica en esa tarea.

CASO 10 (REF 30)

Tague I, Llewellyn P, Burton K, Buchan R, Yates DH.

Cold blast furnace syndrome: a new source of toxic inhalation by nitrogen oxides.

Occup Environ Med. 2004 May;61(5):461-3.

I. Tague y cols., estudia un brote de un cuadro respiratorio agudo que afectó a 14 de los 18 operarios de un alto horno en una acería.

El proceso productivo incluía la realización frecuente de tareas de mantenimiento consistente en la recuperación del alto horno cuando este entraba en un estado llamado de "horno frío". En esta operación se realiza un bloqueo con material refractario de las toberas que suministran aire al alto horno con el objeto de restaurar la temperatura de fundido, a medida que esta se recupera se desbloquean las toberas.

Se tomaron muestras continuas de aire en las toberas en situación de horno frío, detectándose altas concentraciones de óxido de nitrógeno.

Al analizar la tarea desarrollada por los trabajadores afectados, I. Tague observa que los síntomas aparecieron tras la intervención en tres operaciones de recuperación del alto horno que había entrado en estado de "horno frío".

En el brote analizado por I. Tague y cols, la agregación de casos se produce entorno a la realización de una tarea de mantenimiento dentro del proceso productivo, en la zona de ubicación de los hornos, estando la vinculación tecnológica entre casos relacionada con el desarrollo de la tarea de recuperación del Alto Horno.

CASO 11 (REF 31)

Washko RM, Day B, Parker JE, Castellan RM, Kreiss K.

Epidemiologic investigation of respiratory morbidity at a nylon flock plant.

Am J Ind Med. 2000 Dec;38(6):628-38.

Rita M. Washko y cols., realiza una encuesta epidemiológica tras la identificación de un cluster de neumopatía intersticial difusa en una empresa textil de fabricación de fieltro para tapicería. En la encuesta participaron 151 de los 170 trabajadores de la empresa.

La fabricación del fieltro se realiza mediante el apelmazado de una tela, compuesta por nylon, mediante un proceso continuo, posteriormente se aplica una capa fina de adhesivo de poliéster. La tela puede seguir un proceso de estampado en relieve o impresión en tinta. Entre procesos se procede a la limpieza de la maquinaria mediante aire comprimido, operación que los trabajadores refieren como una actividad pulvígena. Las muestras ambientales indicaron una exposición a partículas de polvo respirables por encima de los valores permitidos por la OSHA.

La encuesta epidemiológica encuentra que la incidencia más elevada de casos se concentraba en las zonas de producción y tareas de mantenimiento, estando significativamente asociada con la categoría profesional, tiempo de exposición y densidad del apelmazado.

Rita M. Washko y cols, encuentran en su estudio que los trabajadores afectados estaban vinculados entre sí por desarrollar tareas de apelmazado o limpieza de la maquinaria, actividades en las que se producía una alta concentración de polvo respirable limitada a la zona de la empresa en la que se realizaba esta actividad.

CASO 12 (REF 32)

Akgun M, Araz O, Akkurt I, Eroglu A, Alper F, Saglam L, Mirici A, Gorguner M, Nemery B.

An epidemic of silicosis among former denim sandblasters.

Eur Respir J. 2008 Nov;32(5):1295-303. Jun 25.

M. Akgun y cols., a raíz del incremento de casos de silicosis en una región textil, realizan una búsqueda activa de casos entre trabajadores del sector, identificando 131 casos con síntomas respiratorios y 77 casos de silicosis.

Al analizar la actividad de los trabajadores afectados, encuentra que todos trabajaban en la fabricación de prendas vaqueras en una tarea de deslustrado mediante la proyección de chorros de arena sobre la tela. El trabajo se realizaba mediante máquinas arenadoras operadas por un oficial. Los trabajadores podían dormir tras una pantalla, situada detrás de las máquinas, por lo que continuaban estando expuestos.

En este brote la agregación de casos se producía en torno a la realización de una tarea específica (deslustrado por arena) dentro del proceso de fabricación de las prendas vaqueras que generaba una exposición a sílice. Los resultados no refieren que se vieran afectadas otras secciones de la empresa.

Esta exposición es consecuente al empleo de una tecnología dominante en la región consistente en el empleo de chorro de arena y su proyección sobre el tejido.

CASO 13 (REF 33)

Humphreys CP, Morgan SJ, Walapu M, Harrison GA, Keen AP, Efstratiou A, Neal SE, Salmon RL.

Group A streptococcal skin infection outbreak in an abattoir: lessons for prevention.

Epidemiol Infect. 2007 Feb;135(2):321-7.

Humphreys y cols., estudian un brote de 21 casos de infección estreptocócica de la piel localizada en mano y muñeca entre trabajadores de un matadero.

Según se describe en el proceso productivo, después del sacrificio, los cadáveres entraban en la línea de cordero para despiece y eviscerado, tras la cual se sometían a una estimulación eléctrica, para reblandecer y reducir el tiempo de permanencia en la cámara de refrigeración, en la que permanecían al menos 24 horas antes de entrar en la sala de deshuesado, una vez deshuesada, la carne se envasa en este mismo lugar para su posterior distribución.

El estudio de las condiciones de trabajo puso de manifiesto que los cepillos utilizados para la limpieza de uñas no eran ni desinfectados ni cambiados. Con respecto a la protección de manos no estaba claro que se suministraran en cantidad suficiente guantes desechables, siendo evidente que muchos trabajadores los reutilizaban. Las botas y cascos se quedaban en el vestuario, y presentaban una suciedad visible. Los trabajadores no compartían herramientas, cada uno utilizaba su cuchillo.

En el estudio microbiológico realizado se aislaron cepas de estafilococos coagulasa positivos en: la cinta transportadora en la línea de cordero, la caja torácica de un canal, uno de los cuchillos empelados, el dispensador de jabón líquido y el cepillo de limpieza de uñas.

Al analizar la actividad laboral de los casos dentro del proceso de trabajo, observó que el brote afectó principalmente a los trabajadores de la línea de sacrificio de ganado ovino (18 de 21

casos). Había una especialización en las tareas dentro de esta línea de tal manera que los trabajadores que realizaban el despellejo no realizaban el eviscerado.

El estudio epidemiológico estimó una tasa de ataque total de 6,3%, y de 26% en la línea de sacrificio de cordero, encontrándose una asociación con la realización de tareas de eviscerado y haber sufrido cortes en las manos, según pone de manifiesto Humphreys al realizar el eviscerado de la zona torácica se producían frecuentes cortes. El área de empaquetado no resultó afectada.

Humphreys concluye que la diseminación de la bacteria se produjo desde las canales. La estimulación eléctrica y el almacenamiento refrigerado pudieron haber disminuido la carga bacteriana de los canales y por lo tanto disminuir el número de casos en tareas posteriores.

En este caso, la vinculación entre los trabajadores afectados se debe a la realización de una tarea específica (eviscerado), dentro del proceso de tratamiento de la carne, no existiendo casos entre trabajadores implicados en el desarrollo de otras tareas ni en otras ubicaciones dentro de la línea de sacrificio. Concorre también una deficiencia en el sistema de prevención por la falta de disponibilidad y reutilización de guantes desechables.

CASO 14 (REF 34)

Hodgson MJ, Bracker A, Yang C, Storey E, Jarvis BJ, Milton D, Lummus Z, Bernstein D, Cole S. Hypersensitivity pneumonitis in a metal-working environment. Am J Ind Med. 2001 Jun; 39(6):616-28.

Hodgson MJ y cols., estudian un brote de 16 casos confirmados por biopsia de neumonitis por hipersensibilidad en una planta metalúrgica.

El proceso productivo incluía el mecanizado de piezas de titanio y de aleaciones de níquel con máquinas que empleaban fluidos de corte al agua. Las máquinas se limpiaban mediante chorro de agua a presión. El estudio ambiental detectó una contaminación por bacterias y hongos, potencialmente producido tras las operaciones de limpieza de las máquinas y en los sumideros por los que se drenaba el fluido de corte.

El caso índice se trata de un operario de una de las máquinas que utilizaba fluidos de corte, tras este brote Hodgson MJ., realiza una encuesta epidemiológica por la que se identifican 49 casos adicionales. Los casos aparecieron en la sección de la empresa en la que se utilizaban estos fluidos.

El análisis de la vinculación tecnológica de los casos, pone de manifiesto que los trabajadores afectados fueron los operarios de las diferentes máquinas en las que se realizaban las tareas de mecanizado, se tratan de tareas diferentes que comparten la utilización de un producto común,

en este caso los fluidos de corte. La distribución espacial se corresponde con la ubicación de la maquinaria de mecanizado.

Además la presencia de casos es concurrente con la contaminación microbiológica del fluido de corte, y la dispersión ambiental de ésta por las operaciones de limpieza de las máquinas con chorro de agua a presión.

CASO 15 (REF 35)

Dawkins P, Robertson A, Robertson W, Moore V, Reynolds J, Langman G, Robinson E, Harris-Roberts J, Crook B, Burge S.

An outbreak of extrinsic alveolitis at a car engine plant.

Occup Med (Lond). 2006 Dec;56(8):559-65.

Paul Dawkins y cols., estudian un brote de 12 casos de alveolitis alérgica extrínseca en una empresa de mecanización de piezas y ensamblado de motores y transmisiones de vehículos.

El proceso productivo incluía una serie de tareas de mecanizado que requerían el empleo de fluidos de corte para enfriamiento y lubricación: taladrado, mandrilado y corte.

*El fluido de corte se suministraba a las diferentes máquinas desde un depósito común y se aplicaba mediante nebulización, posteriormente se drenaba en un depósito común para su depuración previamente a su reutilización. El análisis microbiológico evidenció la presencia de *Acinetobacter* y *Ochrobactrum*.*

Todos los trabajadores que presentaron síntomas estuvieron expuestos a fluidos de corte, 8 de forma directa trabajando con las máquinas refrigeradas por ese fluido de corte y situados espacialmente en las zonas de ubicación de la máquina, produciéndose 4 casos en zonas vecinas, debido a la difusión ambiental del contaminante.

En el brote descrito por Paul Dawkins concurre una materia auxiliar al proceso de fabricación, requerida para el desarrollo de varias tareas dentro del proceso de mecanizado de piezas como determinante de la vinculación tecnológica de los casos.

CASO 16 (REF 36)

Foo, C.C.I.a b, Goon, A.T.J.a, Leow, Y.-H.a, Goh, C.-L.a

Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome - A descriptive study in Singapore

Contact Dermatitis. 2006; 55: 291–294.

Chris.C.I.Foo y cols., estudian un brote de dermatitis de contacto entre personal sanitario de urgencias y de cuidados intensivos en un hospital de referencia durante la epidemia de Síndrome Respiratorio Agudo Severo.

A partir de la aparición de una serie de trabajadores que presentaron diversos síntomas respiratorios Chrisc.I.Foo y cols., realizan una encuesta de síntomas entre el personal de urgencias y de cuidados intensivos del hospital de referencia tomando como grupo de control a personal de un centro nacional de la piel.

322 trabajadores sanitarios respondieron la encuesta. Los resultados pusieron de manifiesto que la aparición de las lesiones en cara se produjo entre usuarios de máscaras de protección N95 (polipropileno), recomendada por el NIOHS y OMS (109 casos), como protección respiratoria en la atención de estos enfermos. Describe también la presencia de síntomas dermatológicos localizados en mano por el empleo de guantes de látex (64 casos).

El brote analizado por Chrisc.I.Foo y cols., pone de manifiesto que los casos se produjeron sólo entre usuarios de un determinado equipo de protección personal, evidenciando que la utilización de este equipo representaba la vinculación tecnológica entre casos.

CASO 17 (REF 37)

Gupta A, Rosenman KD.

Hypersensitivity pneumonitis due to metal working fluids: Sporadic or under reported?

Am J Ind Med. 2006 Jun; 49(6):423-33.

Amit Guptay cols., analizan 3 brotes de neumonitis por hipersensibilidad con un total de 7 casos, identificados por el sistema de notificación de enfermedades profesionales en tres diferentes empresas de automoción: fabricación de sistemas de frenado (empresa A), fabricación de elementos de dirección (empresa B) y fabricación de piezas de embragues, dirección y suspensión (empresa C).

En las tres empresas se empleaban fluidos de corte y en dos de ellas (A, B) la aparición de casos fue concurrente con la incorporación de un nuevo de fluido de corte (Multan EA 20), en cuyo estudio se detectó contaminación microbiana.

Si bien no se detalla el tipo de tarea realizada por los casos, éstos eran operadores de maquinaria que requería fluidos de corte, o bien que trabajan en zonas próximas (empresa A).

Amit Guptay cols., no concluyen sobre el agente causal de los brotes, sin embargo su análisis permite identificar una vinculación tecnológica entre los casos debida al empleo de un mismo producto de carácter auxiliar (fluido de corte) en el proceso productivo empleado en diferentes actividades por diferentes empresas, no se realiza un análisis de la distribución de casos, pero los datos del brote parece indicar que estaba espacialmente limitado.

CASO 18 (REF 38)

O'Brien, D.M.

**Aerosol Mapping of a Facility with Multiple Cases of Hypersensitivity Pneumonitis: Demonstration of Mist Reduction and a Possible Dose/Response Relationship
Applied Occupational and Environmental Hygiene. 2003; 18 (11): 947-952.**

Dennis M. O'Brien y cols., realizan un mapa ambiental tras la aparición de un brote de neumonitis por hipersensibilidad en trabajadores de una empresa de fabricación de frenos. En un periodo de 6 años se registraron 107 casos. En su estudio trata de asociar la presencia de aerosoles con las zonas de aparición de los casos.

La empresa estaba dividida en dos secciones: mecanización y montaje, separadas de norte a sur por un muro.

La zona de mecanización, incluía 8 líneas circulares y dos longitudinales de distribución, además existían numerosos puestos de mecanización y lavado. Los puestos de mecanización estaban encapsulados, aunque pocos disponían de captadores de niebla. Las zonas de lavado y las líneas de distribución, estaban abiertas y sin ventilación. Para la mecanización se utilizaba un fluido de corte semi-sintético tratado con un biocida, que se almacenaban en recipientes individuales y en 4 grandes sistemas centrales. Tras la aparición de los casos el sistema fue drenado, limpiado y recargado y en los puestos de mecanización se instaló un sistema de ventilación.

Los resultados del mapa ambiental se combinaron con la localización de los puestos de trabajo que ocupaban los casos, estableciéndose tres niveles de exposición, la tasa de ataque de neumonitis por hipersensibilidad fue superior en las zonas de alta exposición.

Los resultados del estudio de Dennis M. O'Brien y cols., ponen de manifiesto que existía una relación tecnológica entre los casos de neumonitis por hipersensibilidad, los trabajadores afectados realizaban distintas tareas dentro del proceso productivo pero compartía el empleo de fluidos de corte en procesos de mecanizado. Se produjeron sólo casos aislados en la zona de ensamblaje. Los datos ambientales y la descripción de los procesos de trabajo realizada por Dennis M. O'Brien pone de manifiesto una deficiente tecnología en la prevención de formación de aerosoles y en los sistemas de ventilación.

CASO 19 (REF 39)

Mota F, Silva E, Varela P, Azenha A, Massa A.

An outbreak of occupational textile dye dermatitis from Disperse Blue 106.

Contact Dermatitis. 2000 Oct;43(4):235-7.

Mota F. y cols., estudian un brote de 5 casos de dermatitis en trabajadores de un almacén de ropa.

Las lesiones se localizaban en axila, cuello, brazos y pared abdominal, lo que hizo sospechar a Maota F. de un uniforme de trabajo de color azul compuesto por una mezcla de acetato y poliamida introducida en los últimos 4 meses. Las pruebas de contacto realizadas fueron positivas para la tela del mono y todos los casos resultaron positivos a los colorantes DB 106 y DB 124.

Sin bien Maota F., no describe los procesos de trabajo, encuentra una vinculación entre los trabajadores afectados representada por la utilización de una prenda del equipo de trabajo (mono de trabajo), no se refieren datos de la distribución espacial de los casos.

CASO 20 (REF 40)

Robertson W, Robertson AS, Burge CB, Moore VC, Jaakkola MS, Dawkins PA, Burd M, Rawbone R, Gardner I, Kinoulty M, Crook B, Evans GS, Harris-Roberts J, Rice S, Burge PS.

Clinical investigation of an outbreak of alveolitis and asthma in a car engine manufacturing plant.

Thorax. 2007 Nov; 62(11):981-90.

Robertson W. y cols., estudian un brote de 12 casos de alveolitis alérgica extrínseca y asma en trabajadores de una empresa de fabricación de motores.

La empresa se dedicaba a la producción y montaje de componentes de motores de coches, el mecanizado de piezas se realizaba mediante maquinaria que requería la utilización de fluidos de corte. Las piezas mecanizadas se lavaban con una mezcla de agua y detergente que se reutilizaba, operación en la que se producían aerosoles.

De forma concurrente a la aparición del brote se había producido un incremento en la formación de nieblas.

Los resultados de la monitorización ambiental evidenciaron que la concentración del fluido de corte en ambiente se había incrementado (<1mg/m³ a 1-4 mg/m³), así mismo en las muestras tomadas en un sumidero situado en la zona norte de la empresa que abastecía el fluido de corte a las máquinas ubicadas en 4 zonas distintas se encontró un crecimiento de bacterias, micobacterias y hongos.

Robertson W y cols., realizan un mapeo de casos sobre el plano de la fábrica y demuestran que la aparición de casos se relaciona con las estas 4 zonas y los lavaderos.

El análisis epidemiológico pone de manifiesto que los trabajadores que realizaban las tareas de ensamblado, mecanizado y lavado tenían una tasa de enfermedad significativamente más alta. El mayor número de casos se produjo en las tareas de ensamblado a unos 30 metros del sumidero, los dos limpiadores se encontraban también en esta zona norte.

Robertson W y cols., concluyen que debido a la amplia distribución de la enfermedad en la fábrica, la causa más probable fue un aerosol procedente de las operaciones de lavado o mecanizado aunque no llegaron a confirmar un agente causal específico.

En el brote estudiado por Robertson W y cols., los trabajadores afectados desarrollaban diferentes tareas dentro del proceso productivo: ensamblado, mecanizado y lavado, pero siendo su vinculación la utilización de un producto auxiliar, en este caso el fluido de corte contaminado microbiológicamente, produciéndose casos en proximidad por dispersión ambiental del contaminante.

CASO 21 (REF 41)

Walters GI, Moore VC, Robertson AS, Burge CB, Vellore AD, Burge PS.

An outbreak of occupational asthma due to chromium and cobalt.

Occup Med (Lond). 2012 Oct;62(7):533-40.

G. I. Walters y cols., estudian un brote de 4 casos de asma en una industria aeroespacial debida a cromo y cobalto.

La empresa disponía de dos zonas de mecanizado: Una zona con maquinaria antigua donde se realizaba el mecanizado de forma manual, en la que no existían sistemas de protección y una zona con maquinaria robotizada y encapsulada que disponían de un sistema propio de suministro de fluido de corte.

El material procesado incluía metales de aleación de níquel, cromo y de acero y titanio. El metal se mecanizaba con herramientas con punta de carburo de tungsteno, fuente potencial de exposición a cobalto. En 2004 se había introducido una nueva marca de fluido de corte

La mecanización incluía tareas de alta exposición a fluidos de corte: fresado, torneado y rectificado.

El estudio epidemiológico permitió la identificación de 2 casos adicionales de asma y 18 de rinitis en ambos casos con un incremento significativo de cromo en orina. Los casos aparecieron entre los trabajadores que realizaban estas tareas.

El estudio clínico puso de manifiesto, entre los casos la positividad de test cutáneo a dicromato de potasio y cloruro de cobalto. Así mismo los casos con síntomas de asma y rinitis presentaron una concentración de cromo y cobalto más elevada en orina

G. I. Walters y cols., atribuyen la causa de brote a la inhalación de fluido de corte contaminado con cromo y cobalto a partir de los materiales y herramientas empleadas.

El análisis del brote permite establecer la relación de los casos con el proceso de fabricación, los trabajadores afectados desarrollaban tareas distintas dentro del proceso productivo teniendo como exposición común el empleo de fluidos de corte, refiere la no aparición de casos en otras secciones de la empresa.

CASO 22 (REF 42)

Cullinan P, Harris JM, Newman Taylor AJ, Hole AM, Jones M, Barnes F, Jolliffe G.

An outbreak of asthma in a modern detergent factory.

Lancet. 2000 Dec 2;356(9245):1899-900.

Cullinan PB y cols., realizan una encuesta epidemiológica tras la aparición de un brote de 7 casos de asma en una empresa de fabricación de detergentes.

El proceso de fabricación incluía la utilización de distintas enzimas que se incluyeron a partir de 1985 (proteasas), amilasa en 1990 y celulasa en 1996, entre 1992 y 1998, se produjo un incremento en la utilización de proteasas y amilasas.

Las enzimas se presentaban en capsulas, en el proceso de fabricación se procede a la ruptura de la capsula momento en que se produce una liberación de polvo al medio ambiente.

En la encuesta participaron 350 trabajadores de distintas secciones de la empresa, detectándose 50 casos adicionales. Las tareas que presentaron un mayor riesgo para asma fueron: tareas de producción y empaquetado.

El estudio de Cullinan PB., sitúa la aparición de los casos en función de la incorporación de enzimas en el proceso de fabricación del detergente, a partir de aquí la exposición se produce en el desarrollo de distintas tareas consecutivas en el proceso productivo, con mayor riesgo en relación a los niveles de contaminación ambiental. En el artículo no se realiza un análisis espacial de los casos, pudiéndose producir casos por difusión ambiental.

CASO 23 (REF 43)

Madsen AM, Tendal K, Schlünssen V, Heltberg I.

Organic dust toxic syndrome at a grass seed plant caused by exposure to high concentrations of bioaerosols.

Ann Occup Hyg. 2012 Aug;56(7):776-88.

Madsen AM y cols., estudian un brote de un síndrome respiratorio tóxico por polvo orgánico en trabajadores de una empresa de limpiado y envasado de semillas de césped, el brote surge tras procesar un lote de semillas.

El proceso de trabajo incluía: la recepción de semillas que se descargaban en el interior de la planta y se transportaban de forma mecanizada y cerrada a una sala de admisión, allí se cargaban en cajas de madera abiertas que era transportadas manualmente a las máquinas de limpieza. Las semillas limpias se cargaban de nuevo en cajas y se transportan mediante una carretilla elevadora a otra sala, donde se empaquetan en bolsas o cajas. Por último, se cargan en camiones para su venta.

El día del tratamiento del lote sospechoso se encontraban en el centro de trabajo 10 trabajadores y 2 transportistas, de éstos, 7 presentaron síntomas respiratorios compatibles con un síndrome tóxico por polvo orgánico, los trabajadores afectados realizaron tareas de recepción de semillas, almacenaje en silos y manejo de máquinas de limpieza, también afectó a 4 trabajadores que no manipularon este lote de semillas, pero trabajaban en proximidad.

Analizado el contenido del lote sospechoso se detectó la presencia de endotoxinas y contaminación microbiana. Las mediciones ambientales mostraron la presencia de contaminantes biológicos en toda la planta, pero de forma especial en las zonas de recepción de semillas y en el silo.

En el brote descrito por Madsen AM y cols., los trabajadores afectados se distribuyen en torno al proceso productivo, y su afectación está en función de la fase en la que los trabajadores entraron en contacto con las semillas contaminadas, distribuyendo espacialmente en distintas secciones de la empresa.

CASO 24 (REF 44)

Boehmer TK, Jones TS, Ghosh TS, McCammon CS, Vogt RL.

Cluster of presumed organic dust toxic syndrome cases among urban landscape workers-Colorado, 2007.

Am J Ind Med. 2009 Jul;52(7):534-8.

Tegan K. y cols., analizan un brote de 4 casos de un cuadro respiratorio agudo tipificado de neumonitis por hipersensibilidad, en trabajadores de una empresa de jardinería.

El mantillo utilizado en las actividades de la empresa se almacenaba en el exterior en recipientes de cemento, las capas de mantillo se disponían de una forma tal que el mantillo nuevo se superponía al existente, lo que provocaba que las capas inferiores estuvieran almacenadas durante meses.

Los 4 casos refirieron haber manipulado el día anterior un mantillo con aspecto mohoso. Se identificaron 5 casos adicionales tras realizar una búsqueda activa de casos.

Analizada la tarea desarrollada por los casos, el riesgo de presentar la enfermedad fue de un RR de 1,6 entre los trabajadores que había manejado el mantillo con aspecto mohoso los días anteriores, tanto en tareas de carga como de descarga, existiendo un caso adicional en trabajadores que había realizado la tarea de limpieza del remolque en el que el mantillo había sido transportado.

El análisis de muestras del mantillo evidenció la contaminación por hongos, bacterias y endotoxinas, los trabajadores no empleaban equipos de protección respiratoria.

En el brote descrito por Tegan K. los casos se distribuyen de acuerdo al proceso en el manejo del mantillo: carga, descarga y limpieza de los remolques, implicando a distintos espacios, lo que plantea la hipótesis de una materia prima contaminada, como confirman los datos analíticos del mantillo.

Concurre además una posible mala práctica en el almacenamiento del mantillo, permitiendo un tiempo de fermentación muy extenso y por lo tanto favorecer la contaminación biológica del mismo, así como una deficiente gestión preventiva al no utilizar equipos de protección respiratoria.

CASO 25 (REF 45)

Terry J, Trent M, Bartlett M.

A cluster of leptospirosis among abattoir workers.

Commun Dis Intell. 2000 Jun;24(6):158-60.

Janet Terry y cols., estudian un brote de leptospirosis que afectó a 8 trabajadores de un matadero, tras el cual realiza una encuesta epidemiológica, no identificándose casos adicionales.

Al estudiar la relación con el proceso de sacrificio y tratamiento de la carne, Janet Terry y cols., encuentran que 5 de los 8 casos se produjeron en la zona de sacrificio, identificándose casos aislados en las zonas de despiece, sala de condena y almacenamiento, situadas en diferentes espacios de la empresa.

En el análisis de la exposición, los casos refirieron estar expuestos a orina de animales, exposición que asocian a la rotura de la vejiga de los animales sacrificados por el golpeteo de la vejiga con un conducto del sistema de transporte de matadero, también se identificó que el ganado sacrificado recientemente procedía de zonas pantanosas de Queensland, lo que pudo suponer el sacrificio de reses infectadas.

En el análisis de brote informado por Janet Terry y cols., pone de manifiesto que los casos desarrollaban distintas tareas dentro del proceso productivo, vinculados entre sí por la manipulación de una materia prima (ganado contaminado), contaminada por orina infectada al producirse la rotura de la vejiga de los animales al inicio del proceso (sacrificio).

CASO 26 (REF 46)

Kreiss K, Gomaa A, Kullman G, Fedan K, Simoes EJ, Enright PL.

Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant.

N Engl J Med. 2002 Aug 1;347(5):330-8.

Kathleen Kreiss y cols., estudian un brote de bronquiolitis obliterante severa en 8 trabajadores en una empresa de fabricación de palomitas de maíz para microondas. Tras el cual se realizó una encuesta epidemiológica que respondieron 117 de los 137 trabajadores de la empresa.

El proceso de fabricación incluía un área de producción formada por una dependencia de mezclado, una dependencia de control de calidad, un taller de mantenimiento y una línea de empaquetado en la que las bolsas para micro-ondas se llenan y se empaquetan.

Al analizar la actividad realizada por estos trabajadores, de los 8 casos 4 trabajaban en la zona de mezclado de componentes y 4 en la zona de empaquetado. En la zona de mezclado se elaboraba un producto a base de mantequilla y distintos aditivos como: aromatizantes, saborizantes, aceite de soja, sal, colorantes y condimento de mantequilla.

En la zona de empaquetado se incluían en una bolsa para microondas el maíz y la mezcla de mantequilla.

El estudio ambiental de la zona de mezclado el componente principal detectado fue la 2,3-butanodiona.

En el brote analizado por Kathleen Kreiss y cols, la distribución de casos se agrega en dos tareas diferentes y consecutivas dentro del proceso productivo, afectando a las zonas de la empresa en las que se realizaban estas actividades, siendo el agente potencialmente causal un producto añadido (mezcla de mantequilla) a la materia prima (maíz) para conseguir el producto final.

CASO 27 (REF 47)

Cramp, G.J. , Harte, D. , Douglas, N.M. , Graham, F.d , Schousboe, M.f , Sykes, K.a

An outbreak of Pontiac fever due to *Legionella longbeachae* serogroup 2 found in potting mix in a horticultural nursery in New Zealand

Epidemiology and Infection. 2010; 138 (1): 15-20.

J. Cramp y cols., analizan un brote de 9 casos de Fiebre Pontiac en trabajadores de un vivero.

En el proceso de plantado el mantillo se vertía desde una gran tolva a una máquina de mezclado, desde la que caía a través de un tobogán a unas macetas, operación que producía gran cantidad de polvo.

Las macetas eran manualmente transportadas a una mesa en la que el plantón se introducía y se añadía mantillo hasta rellenar del todo.

El suelo de la instalación se limpiaba al final del día, barriendo y mediante agua a presión.

Al analizar la exposición todos los casos habían manipulado el mismo mantillo la semana anterior sin protección respiratoria.

*En el estudio bacteriológico se aisló una cepa de *legionella long beach* serotipo 2 en el esputo de los casos, la misma cepa se aisló en una muestra del mantillo.*

En el brote estudiado por J. Cramp, si bien no se describe la distribución espacial de casos, se pone de manifiesto que los casos estuvieron expuestos a la materia prima contaminada con independencia de la tarea realizada dentro del proceso productivo, a este hecho se añadió deficiencias en materia de protección de los trabajadores. Del análisis del brote no se desprende que otras zonas de la empresa se vieran afectadas.

CASO 28 (REF 48)

Sanderson WT, Stoddard RR, Echt AS, Piacitelli CA, Kim D, Horan J, Davies MM, McCleery RE, Muller P, Schnorr TM, Ward EM, Hales TR

***Bacillus anthracis* contamination and inhalational anthrax in a mail processing and distribution center.**

J Appl Microbiol. 2004;96(5):1048-56.

W.T.Sanderson y col., estudian un brote de ántrax respiratorio que afectó a 4 trabajadores de un centro de distribución postal.

El correo entraba en las instalaciones a través de un muelle de carga y posteriormente se clasificaba de forma automatizada mediante 20 máquinas clasificadoras las cuales se

limpiaban todos los días. La correspondencia con destino a miembros del gobierno se clasificaba de forma manual en una oficina aparte.

La distribución de casos puso de manifiesto que 3 de los 4 trabajadores afectados trabajaban en un radio de 60 metros de una de las máquinas clasificadoras (máquina 17), el otro trabajador afectado pertenecía a la oficina en la que se revisaba el correo para el gobierno.

El estudio ambiental de muestras recogidas en las clasificadoras 16, 17, 18 y 19 y en la oficina de correo gubernamental puso de manifiesto que la concentración de esporas de ántrax disminuyó a medida que se incrementaba la distancia a la máquina 17, las muestras se tomaron de acuerdo a la trayectoria seguida por un sobre sospechoso procesado 4 días antes de la aparición del brote.

Los resultados de W.T. Sanderson y cols., en el estudio de este brote identifica como relación entre los casos la exposición a una materia prima contaminada (en este caso sobres de correo), surgiendo la agregación de casos en dos momentos del proceso productivo (clasificación en la máquina 17, o clasificación manual en la oficina gubernamental) en el que los trabajadores entraron en contacto con la misma.

CASO 29 (REF 49)

Lensen G, Jungbauer F, Gonçalo M, Coenraads PJ.

Airborne irritant contact dermatitis and conjunctivitis after occupational exposure to chlorothalonil in textiles.

Contact Dermatitis. 2007 Sep;57(3):181-6.

Gerda Lensen y cols., estudian un brote de 11 casos de dermatitis de contacto irritativa aero transportada localizada en párpados, cara y brazos acompañados de conjuntivitis y dolor de garganta en una empresa textil dedicada a la fabricación de toldos para camiones y tiendas de campaña.

En el proceso de fabricación, se realizaba a partir de la recepción de la tela en rollos envasados en plástico. El proceso de manufactura de las tiendas estaba integrado por las siguientes tareas: Abrir los rollos y cortar la tela, tareas que eran realizadas por la misma trabajadora (cortadora), en esta tarea se producía la liberación de polvo al ambiente de trabajo. Después de cortar la tela, la cortadora la distribuía entre las costureras. Todas las costureras tenían su propia máquina de coser, esta tarea producía también una pequeña cantidad de polvo. La limpieza del puesto de trabajo era realizada por las mismas trabajadoras que realizaban las anteriores tareas.

La zona de la empresa en la que se realizaban estas actividades no disponía de un sistema de aspiración industrial, por lo que el local se ventilaba abriendo las ventanas.

Las trabajadoras no utilizaban guantes y algunas comenzaron a utilizar mascarillas tras la aparición de los primeros casos.

El estudio epidemiológico, puso de manifiesto que la aparición de los síntomas fue concurrente el suministro de unos lotes de la tela con un acabado (tipo II) distinto a los que se utilizaban habitualmente (tipo I y III), siendo la diferencia entre acabados el tipo de fungicida empleado: el acabado II contenía clorotalonil, mientras que los otros contenían tebuconazol.

Los trabajadores afectados fueron los trabajadores de los talleres en donde el tejido era cortado y cosido, siendo la cortadora la que presentó un cuadro sintomático más intenso.

El estudio dermatológico con extracto de la tela utilizada resultó ser positivo en los trabajadores afectados, así como las pruebas dermatológicas con tebuconazol fueron negativas en todos los casos y las de Clorotalonil en los 7 controles fueron negativas.

Gerda Lensen y cols., concluyen que la causa más probable del brote fue la exposición a tela con el acabado II que contenía Clorotalonil (tetracloro-1,3 benceno dicarbonitrilo, CAS 1897-45-6) ampliamente usado como fungicida, no se detallan datos sobre la distribución espacial de los casos.

Así mismo refiere problemas del mismo tipo en trabajadoras de otros talleres en Europa que trabajaban para la misma empresa. Otros autores describen reacciones alérgicas al clorotalonil en trabajadores de la madera, trabajadores de horticultura, floristería y pintura.

En este caso el análisis del brote pone de manifiesto que las trabajadoras afectadas realizaban diferentes tareas dentro del proceso de manufactura de la tienda, tareas que eran diferente, pero consecutivas en este proceso, siendo su vinculación tecnología la manipulación de una materia prima contaminada con un fuerte irritante.

Por otra parte concurren en el caso condiciones de falta de medidas de prevención (sistema de ventilación inadecuado, como de protección de los trabajadores, con falta de protección de manos y vías respiratorias.

CASO 30 (REF 50)

Van Woerden HC, Mason BW, Nehaul LK, Smith R, Salmon RL, Healy B, Valappil M, Westmoreland D, de Martin S, Evans MR, Lloyd G, Hamilton-Kirkwood M, Williams NS.

Q fever outbreak in industrial setting.

Emerg Infect Dis. 2004 Jul; 10(7):1282-9.

Hugo C. van Woerden y cols., analizan un brote de 12 casos de fiebre Q, en trabajadores de una empresa de fabricación de paneles de cartón mediante un diseño de cohorte con un estudio anidado casos/ control. Los resultados permitieron identificar un total de 95 casos confirmados

de fiebre Q y 42 casos probables. La distribución espacial de casos puso de manifiesto que no se produjo ningún caso entre trabajadores que trabajaban en el exterior de la empresa, siendo el área de la empresa más afectada la zona de oficinas (OR= 3,46; 1,38–9,06).

El bloque de oficinas se situaba en una zona elevada dentro de la nave donde se realizaba la producción de cartón. La aparición de casos fue concurrente con una reforma del bloque de oficinas que incluyó la sustitución de muros.

Los trabajadores afectados realizan diferentes tareas (tanto de oficinas como de producción) y se relacionaban por trabajar en las oficinas o visitar éstas.

*Hugo C. van Woerden descarta un brote comunitario y relaciona la aparición del brote con la reforma del bloque de oficina, cuyos trabajos incluía la perforación de tabiques de paneles de paja, lo que pudo generar aerosoles conteniendo esporas de *Coxiella Burnetti*.*

En este brote, no se establece una relación de los casos con el proceso productivo, sino con la situación de los trabajadores en determinados espacios. El componente principal del brote no es por lo tanto tecnológico sino medio ambiental por una contaminación a partir de elementos estructurales (tabiques) de la empresa.

CASO 31 (REF 51)

Calvert GM, Alarcon WA, Chelminski A, Crowley MS, Barrett R, Correa A, Higgins S, Leon HL, Correia J, Becker A, Allen RH, Evans E.

Cas report: three farmworkers who gave birth to infants with birth defects closely grouped in time and place-Florida and North Carolina, 2004-2005.

Environ Health Perspect. 2007 May; 115(5):787-91.

Geoffrey M. Calvert y cols., informan de tres casos de neonatos con malformaciones congénitas en mujeres trabajadoras en un invernadero de tomates. La publicación no describe las tareas realizadas por las trabajadoras, pero establece una asociación entre las primeras semanas del periodo gestacional y el hecho de trabajar en el invernadero en el que se habían aplicados pesticidas teratógenos sin preservar el tiempo reglamentario de restricción de entrada.

Geoffrey M. Calvert pone énfasis en la contaminación ambiental del espacio de trabajo, como factor de exposición, tras la realización de una actividad previa del proceso productivo (aplicación de pesticidas) como causante de los casos de malformación congénita. No refiriendo que los casos compartieran el desarrollo de tareas similares.

CASO 32 (REF 52)

Oliver H, Moseley H, Ferguson J, Forsyth A.

Clustered outbreak of skin and eye complaints among catering staff.

Occup Med (Lond). 2005 Mar; 55(2):149-53.

Hannah Oliver y cols., analizan un brote de 8 casos de conjuntivitis y alteraciones de piel en regiones foto expuestas, en personal de cocina de un hotel. La distribución espacial de casos, puso de manifiesto que éstos se producían sólo en una de las cocinas del hotel. Aunque inicialmente se sospechó de productos irritantes de limpieza, la inspección de la zona puso de manifiesto la existencia de dos matamoscas eléctricos que emitían radiaciones ultravioletas, el estudio ambiental puso de manifiesto un nivel de radiación perjudicial para la salud.

Los tubos del matamoscas se habían cambiado 9 meses antes de la aparición de los casos, observándose que los nuevos emitían radiaciones UVC, siendo inadecuados para este tipo de dispositivo.

En su estudio Hannah Oliver descarta la vinculación de los casos con exposiciones debidas al desarrollo de tareas (ej. utilización de productos de limpieza) y encuentra la causa del brote en una incorrecta instalación situada en la dependencia de la empresa en la que se produjeron los casos.

CASO 33 (REF 53)

Milham S.

A cluster of male breast cancer in office workers.

Am J Ind Med. 2004 Jul;46(1):86-7.

Samuel Milham y cols., informa 3 casos de cáncer de mama en trabajadores varones en un edificio de oficinas, durante el periodo de 10 años. Los casos se localizaban en una dependencia situada en el sótano del edificio.

Samuel Milham confirma la existencia de un cluster mediante estandarización de tasas con una población de referencia, estas tasas ajustadas dieron un exceso de incidencia de este tipo de tumor (3 casos observados frente a 0,03 casos esperados).

Desde que se abrió el edificio se recibieron quejas de los trabajadores de esa dependencia relativas a la existencia de vibraciones de las imágenes en las pantallas de ordenadores.

La inspección de la zona permitió identificar la existencia una sala adyacente en la que se situaban los cuadros de control de la instalación eléctrica del edificio, que emitía campos electromagnéticos, superior a 92 mg.

En este brote los casos se vinculan no por el desarrollo de la actividad sino por su ubicación próxima a una instalación de la empresa, que Samuel Milham relaciona con la aparición de casos.

CASO 34 (REF 54)

Kibby T, Ring DS.

Nail injury and diquat exposure: forgotten but not gone.

Dermatitis. 2012 Jul-Aug;23(4):176-8.

Thomas Kibby analiza en 2012 un brote de 6 casos de lesiones ungueales en trabajadores de una empresa de empaquetado de pesticidas (dicuat). La empresa disponía de dos áreas de trabajo, una zona de formulación y una zona de empaquetado.

Los casos aparecieron entre los trabajadores que realizaban su actividad cerca de la máquina de empaquetado. Entre los trabajadores que realizaban las actividades de formulación no se dieron casos.

La tarea de empaquetado implicaba la carga de los envases, lo que requería la desconexión y conexión de mangueras para el cambio de producto momento en que se producía una exposición a dicuat por goteo. Los trabajadores utilizaban guantes de nitrilo que frecuentemente se rompían.

El brote estudiado por Thomas Kibby se caracterizó por afectar a trabajadores que realizaban la misma tarea dentro de la secuencia de trabajo, en la que se producía la exposición al agente causal y producirse en la zona de la empresa donde se realiza la actividad, de forma concurrente había deficiencias en los medios de protección.

CASO 35 (REF 55)

Gawkrodger DJ, Harris G, Bojar RA.

Chloracne in seven organic chemists exposed to novel polycyclic halogenated chemical compounds (triazoloquinoxalines).

Br J Dermatol. 2009 Oct;161(4):939-43.

D.J. Gawkrodger y cols., estudian en 2009 un brote de 7 casos de cloro-acné en trabajadores de una empresa químico-farmacéutica.

Los casos fueron concurrentes con el desarrollo de una nueva sustancia derivada de hidrocarburos policíclicos.

Una vez que apareció el primer caso se desarrolló una investigación que puso de manifiesto que todos los casos se dieron entre trabajadores del laboratorio en el que se realizaba el

proceso de síntesis, dentro de este proceso se producía la triazoloquinoxalina como producto intermedio, sustancia a la que se atribuyó el brote.

En la publicación de Gawkrödger no se identifica la concreción de las etapas del proceso de síntesis. El brote se limita a la zona de la empresa en la que se realiza la actividad y el agente implicado resulto ser un subproducto resultante de un momento del proceso de síntesis.

CASO 36 (REF 56)

Harth V, Bolt HM, Brüning T.

Cancer of the urinary bladder in highly exposed workers in the production of dinitrotoluenes: a case report.

Int Arch Occup Environ Health. 2005 Sep;78(8):677-80.

Volker Harth analiza un brote de 3 casos de cáncer de vejiga en trabajadores de una empresa de fabricación de explosivos.

En el proceso productivo se utilizaba dinitrotolueno, que se transportaba en cajas, dos de los trabajadores afectados realizaban esta tarea, y posteriormente se preparaba la mezcla de explosivo de forma manual, tarea que realizaba el tercer trabajador afectado.

Dos de los trabajadores afectados transportaban las cajas y supervisaban la preparación ácida y toma de muestras.

El tercer caso, se ocupaba de la mezcla manual de los compuestos del explosivo.

En el brote analizado por Volker Harth los casos se vinculaban tecnológicamente por el desarrollo de diferentes tareas con la exposición común a dinitrotolueno, sustancia que se introducía en el proceso de fabricación.

CASO 37 (REF 57)

Idriss MH, Lovell C, Woldeyes M.

Occupational irritant contact dermatitis caused by Lobelia richardii in an Ethiopian flower farm.

Contact Dermatitis. 2012 Aug; 67(2):112-4.

Munir H. Idriss y cols., analizan en 2012 un brote de 6 casos de dermatitis irritativa de contacto en trabajadores de una plantación de flores en Etiopía.

Los casos aparecieron tras la introducción de un nuevo cultivo: Lobelia richardii.

Los trabajadores afectados realizaban tareas de toma de esquejes y trasplante. La distribución espacial puso de manifiesto que sólo se produjeron casos en la zona donde se manipulaba la planta.

En el brote analizado por Munir H. Idriss, la Vinculación tecnológica entre los casos fue el desarrollo de las mismas tareas que implicaban la manipulación de Lobelia Richardii, no identificándose casos entre otros trabajadores. La distribución de casos se circunscribió a la zona de la empresa en las que se realizaban las actividades de toma de esquejes y trasplante. El agente implicado fue la materia prima con la que se trabajaba.

CASO 38 (REF 58)

Magnavita N.

A cluster of neurological signs and symptoms in soil fumigators.

J Occup Health. 2009;51(2):159-63.

Nicola Magnavita, analiza en 2009, un brote de 6 casos de síntomas neurológicos (debilidad, impotencia, mioclonias, parestesias y disestesias, ataxia, alteraciones en la conducta y dificultades de memoria) entre aplicadores de productos fitosanitarios (metil bromido).

La tarea que desarrollaban los casos afectados consistía en la puesta de una cubierta de polietileno y su retirada tras la fumigación. Los trabajadores refirieron trabajar frecuentemente sin los equipos de protección adecuados

En el brote estudiado por Magnavita los casos compartían el desarrollo de la misma tarea (retirada de las cubiertas de polietileno tras la fumigación), operación en la que se producía la exposición a los productos fitosanitarios, no refiere otros trabajadores afectados. En su publicación no se identifica referencias a la distribución espacial de los casos.

CASO 39 (REF 59)

Gomes Do Espirito Santo ME, Marrama L, Ndiaye K, Coly M, Faye O.

Investigation of deaths in an area of groundnut plantations in Casamance, South of Senegal after exposure to Carbofuran, Thiram and Benomyl.

J Expo Anal Environ Epidemiol. 2002 Sep;12(5):381-8.

Gomes y cols., describen en el año 2000 un brote de 6 muertes en trabajadores de una zona agrícola de cultivo de algodón y cacahuetes, tras el cual se desarrolló un estudio casos control que permitió identificar 22 muertes adicionales. Todos los casos habían trabajado en la siembra del cacahuete. Tanto para la conservación de semillas como para el cultivo se empleaba pesticidas del grupo de carbamatos (Tiran, crabofuran y Benomil).

La siembra se realizaba mediante sembradora a la que se añadía un pesticida y se esparcían las semillas junto con el pesticida. La carga de la sembradora con semillas y pesticidas se realizaba

de forma manual sin equipos de protección y en la operación se producía polvo que causaba una exposición por inhalación y contacto.

Los pesticidas empleados para la siembra se utilizaban para usos domésticos en hogares.

La distribución del brote en agregados familiares apuntaba a una fuente de contaminación interna en el hogar.

La distribución temporo- espacial era coincidente con el inicio de la siembra lo que evidencia una relación con el cultivo del cacahuete

En el brote analizado por Gomes los casos estaban vinculados por la realización de la tarea de llenado del depósito de la sembradora, la distribución temporo- espacial es coincidente con las zonas y temporada de cultivo del cacahuete, el agente implicado fue la utilización de pesticidas sin la utilización de equipos de protección personal.

CASO 40 (REF 60)

Laney AS, Cragin LA, Blevins LZ, Sumner AD, Cox-Ganser JM, Kreiss K, Moffatt SG, Lohff CJ.

Sarcoidosis, asthma, and asthma-like symptoms among occupants of a historically water-damaged office building.

Indoor Air. 2009 Feb;19(1):83-90.

S.A. Laney y cols., estudian en 2006 un brote de sarcoidosis, asma y síntomas asmáticos en trabajadores de un edificio de oficinas en el que trabajaban 136 empleados.

Laney realiza una encuesta epidemiológica y un estudio clínico integrado por la exploración funcional respiratoria y test de metacolina, tras el cual identificaron 6 casos de sarcoidosis y una tasa de quejas por síntomas respiratorios más elevadas a las tasas de la población general americana.

La distribución espacial de casos puso de manifiesto que el mayor riesgo de sarcoidosis se produjo en la zona más antigua del edificio, la inspección del edificio puso de manifiesto la presencia de signos objetivos de daños por agua.

Laney atribuye el brote a una posible contaminación ambiental microbiana como consecuencia de las condiciones de humedad.

En este brote la vinculación tecnológica de los casos, tuvo una naturaleza de marcado carácter ambiental, predominando este tipo de comportamiento sobre la exposición debida a la naturaleza de la actividad laboral o desarrollo de una tarea específica.

En relación con el Agente implicado Laney lo atribuye a la contaminación de elementos estructurales del centro de trabajo, en este caso los paramentos, contaminación debido a daños por humedad, en los que infiere una alta carga microbiana.

CASO 41 (REF 61)

Nicolay N, Boland M, Ward M, Hickey L, Collins C, Lynch M, McCarthy M, O'Donnell J. Investigation of Pontiac-like illness in office workers during an outbreak of Legionnaires' disease, 2008. Epidemiol Infect. 2010 Nov;138(11):1667-73.

N. Nicolay analiza en 2008 un brote de fiebre Pontiac en trabajadores en un edificio de oficinas. El edificio disponía de un sistema de climatización con dos torres de refrigeración situadas en el sótano y a 5 metros de una zona habilitada para fumadores.

Nicolay realiza un estudio de cohorte entre los 400 empleados del edificio, mediante un cuestionario auto cumplimentado y posterior serología para la legionella en los casos que presentaban síntomas, lo que permitió identificar 77 casos con síntomas compatibles con el diagnóstico de fiebre Pontiac.

Los resultados de las muestras de agua de las dos torres de refrigeración resultaron positivas a la legionella neumonía.

Los trabajadores afectados fueron aquellos que frecuentaban la zona de fumadores.

En el brote descrito por Nicolay la vinculación entre los trabajadores afectados tenía un carácter más ambiental que relacionado con el proceso productivo, la exposición común fue la permanencia en la zona de fumadores potencialmente contaminada por la proximidad de las torres de refrigeración.

CASO 42 (REF 62)

Luosujärvi RA, Husman TM, Seuri M, Pietikäinen MA, Pollari P, Pelkonen J, Hujakka HT, Kaipiainen-Seppänen OA, Aho K. Joint symptoms and diseases associated with moisture damage in a health center. Clin Rheumatol. 2003 Dec;22(6):381-5.

R. A. Luosujärvi y cols., analizan en 2002 un brote de 16 casos de un cuadro reumático en trabajadores de un centro sanitario. Los casos aparecieron tras el traslado del centro a una nueva ubicación en la planta sótano de un edificio.

Los casos se produjeron entre 1996 y 2001 afectando a 16 de los 34 empleados. Las instalaciones tenían una historia de daños por humedad, muestras ambientales determinaron la presencia de moho y actino-bacterias.

R. A. Luosujärvi atribuye la alta incidencia de problemas en las articulaciones a un factor desencadenante común para la mayoría de los casos, las causas subyacentes están probablemente relacionados con el propio edificio y, posiblemente, a la proliferación microbiana anormal en sus estructuras.

El brote informado por R. A. Luosujärvi la vinculación entre casos tiene un componente ambiental, afectando a los trabajadores de las distintas consultas de toda la planta, siendo el agente potencialmente relacionado la contaminación biológica por humedades.

CASO 43 (REF 63)

**Myllykangas-Luosujärvi R, Seuri M, Husman T, Korhonen R, Pakkala K, Aho K.
A cluster of inflammatory rheumatic diseases in a moisture-damaged office.
Clin Exp Rheumatol. 2002 Nov-Dec;20(6):833-6.**

R. Myllykangas-Luosujärvi y cols., describe un brote de enfermedad reumática inflamatoria en empelados de un edificio de oficinas, ocurrido entre 1987 y 2000. Los despachos en los que apareció el problema estaban situados en las dos plantas bajas del edificio.

Desde 1992 los trabajadores habían presentado quejas sobre la calidad del aire interior. En 1996 un estudio ambiental puso de manifiesto la contaminación del material de aislamiento térmico en una de las paredes exteriores. Los casos se agregaron entre los empleados que trabajaban en la proximidad a la zona contaminada.

El brote descrito por R. Myllykangas-Luosujärvi tiene un componente principalmente de origen ambiental causado por la contaminación biológica de paredes debido a la existencia de humedad, los casos se distribuyeron en las zonas próximas a las dañadas.

CASO 44 (REF 64)

**Boshuizen HC, Neppelenbroek SE, van Vliet H, Schellekens JF, den Boer JW, Peeters MF, Conyn-van Spaendonck MA.
Subclinical Legionella infection in workers near the source of a large outbreak of Legionnaires disease.
J Infect Dis. 2001 Aug 15;184(4):515-8.**

Hendriek C. Boshuizen y cols., analizan en un brote de infección subclínica de legionella, en el marco de un brote de Legionellosis entre los empleados de expositores en una feria de flores en 1999.

Para ello realiza una encuesta serológica entre expositores que no presentaron síntomas de legionella. Los títulos de ELISA fueron más elevados entre los trabajadores de los expositores del hall 3, lugar donde se localizaba la piscina de hidromasaje fuente de contagio.

CASO 45 (REF 65)

Seuri M, Husman K, Kinnunen H, Reiman M, Kreus R, Kuronen P, Lehtomäki K, Paananen M.
An outbreak of respiratory diseases among workers at a water-damaged building--a case report.
Indoor Air. 2000 Sep;10(3):138-45.

Markku Seuri y cols.; describen un brote de 12 casos de enfermedad respiratoria en trabajadores de un hospital militar (7 de rinitis, 4 de asma 1 alveolitis) por Sporobolomices salmonicolor.

El edificio había sufrido daños por agua que se identificaron tras la reforma de una habitación.

En 1992 se realizó una encuesta epidemiológica que cumplieron 13 de los 14 trabajadores. Realizándose también una evaluación de la función respiratoria, test de provocación nasal y de histamina y determinación de inmunoglobulinas.

Se tomaron muestras ambientales en 6 localizaciones diferentes, el estudio ambiental evidenció la presencia de Sporobolomices salmonicolor.

Los primeros síntomas aparecieron 20 años después de los primeros signos de humedad. Los casos se incrementaron cuando se instaló un mecanismo adicional al sistema de ventilación y disminuyó la presión atmosférica en el edificio, lo que pudo provocar la diseminación de esporas dentro del edificio bien la posibilidad de la invasión del edificio por un microbio inmuno activo.

En el brote de Markku la vinculación entre los casos tuvo un carácter ambiental, por contaminación biológica en la totalidad del edificio a partir de la persistencia de humedades.

CASO 46 (REF 66)

Tiong A, Vu T, Counahan M, Leydon J, Tallis G, Lambert S.
Multiple sites of exposure in an outbreak of ornithosis in workers at a poultry abattoir and farm.
Epidemiol Infect. 2007 Oct;135(7):1184-91.

A.Tiong y cols., analiza en 2004 un brote de ornitosis en trabajadores de una granja y matadero de aves con 19 casos entre noviembre de 2003 y abril de 2004.

A.Tiong realiza una encuesta epidemiológica y un estudio casos/ control, estudio que puso de manifiesto mayores cifras de sero-positividad en trabajadores que realizaban su actividad en las zonas de sacrificio y cocina y una asociación entre presentar un cuadro de neumonía y

realizar tareas de sacrificio. El sacrificio y desplumado se realizaba de forma manual, lo que producía una importante contaminación por aerosoles de sangre y plumas. El estudio veterinario puso de manifiesto la seropositividad de las aves que entraban en la línea de sacrificio.

El brote analizado por A.tiong, pone de manifiesto que los casos se vinculaban entre sí por compartir una exposición común derivada de la tarea de sacrificio de las aves, la distribución de los casos evidenciaba que la exposición se producía en el área del matadero en la que se realizaba la actividad. En relación al agente fue la contaminación de las aves (materia prima), por *Chlamydomydia psittaci*.

CAO 47 (REF 67)

Moraga-McHaley SA, Landen M, Krapfl H, Sewell CM.

Hypersensitivity pneumonitis with *Mycobacterium avium* complex among spa workers.

Int J Occup Environ Health. 2013 Jan-Mar;19(1):55-61.

Moraga-McHaley y cols., analizan en 2009 un brote de dos casos de neumonitis por hipersensibilidad en trabajadores de un spa.

Los dos casos índices eran trabajadores de mantenimiento de las bañeras. El proceso de mantenimiento incluía la limpieza de filtros, operación que generaba una importante cantidad de aerosoles.

McHaley realiza una encuesta epidemiológica al objeto de identificar casos adicionales que incluyó la evaluación ambiental, toma de muestra del agua y la inspección del centro de trabajo. El estudio se realizó a 56 trabajadores del SPA.

En la inspección de las instalaciones se detectaron múltiples deficiencias de carácter preventivo como fallos en evaluación de riesgo y medidas de protección, falta de formación y de entrenamiento. En las muestras ambientales de obtuvieron PCR positiva a *mycobacterium avium*.

McHaley, encuentra que los trabajadores afectados estaban vinculados tecnológicamente por realizar una misma tarea, la limpieza de filtros, esta limpieza se realizaba en la misma zona de la empresa, no documentando la aparición de casos en otras zonas, el desarrollo de esta tarea generaba la exposición a aerosoles de agua contaminada por *Mycobacterium avium* en los filtros de bañeras.

Adicionalmente Mchaley encuentra importante deficiencias en prevención de riesgos laborales.

CASO 48 (REF 68)

Anderson SE, Tapp L, Durgam S, Meade BJ, Jackson LG, Cohen DE.

The identification of a sensitizing component used in the manufacturing of an ink ribbon.

J Immunotoxicol. 2012 Apr-Jun;9(2):193-200.

Anderson y cols., estudian un brote de 18 casos de dermatitis entre trabajadores de una empresa de fabricación de láminas de resinas tintadas.

El proceso de fabricación incluía la aplicación sobre una película plástica tres capas de tinta a base de numerosos productos químicos.

Stacey realiza una encuesta epidemiológica y un estudio clínico tras el cual se identificaron 60 casos adicionales de dermatitis, de los cuales 35 fueron sospechosos de estar relacionado con la actividad profesional

Se realizó un estudio inmunológico y test cutáneos con Butiral de Polivinilo uno de los componentes de las láminas, que fue identificado como causante de los casos de dermatitis.

En su publicación Stacey no especifica la tarea desarrollada por los casos ni su distribución espacial. El Butiral de Polivinilo se incorpora a la materia prima durante el proceso de fabricación.

CASO 49 (REF 69)

Rischitelli G.

Dermatitis in a printed-circuit board manufacturing facility.

Contact Dermatitis. 2005 Feb; 52(2):78-81.

Rischitelli comunica en 2005 un brote de 11 casos de dermatitis entre trabajadores de una empresa de fabricación de placas para de circuitos impresos.

El proceso de fabricación se realizaba mediante serigrafía de las placas con una pasta dieléctrica que contienen productos orgánicos que volatilizan a temperatura ambiental.

Las placas serigrafiadas se secan en un horno a temperaturas superiores a 100 °C y posteriormente son sometidas a una cocción a temperaturas superiores a los 600 grados, durante estas etapas se produce la liberación de vapores de productos orgánicos.

Gary Rischitelli realiza una encuesta epidemiológica entre los 12 trabajadores del área de producción de los cuales 11 presentaban signos dermatológicos. Los casos aparecieron en los meses de invierno asociados con condiciones ambientales de baja humedad.

En el brote descrito por Gary Rischitelli la principal vinculación entre los casos fue la exposición a un ambiente de muy baja humedad relativa. No refiere casos procedentes de otras zonas de la empresa. No se identifican factores relacionados con el proceso productivo, atribuyéndose la causa del brote a condiciones del ambiente interior de baja humedad.

CASOS 50 (REF 70)

Isozumi R, Ito Y, Ito I, Osawa M, Hirai T, Takakura S, Iinuma Y, Ichiyama S, Tateda K, Yamaguchi K, Mishima M.

An outbreak of Legionella pneumonia originating from a cooling tower.

Scand J Infect Dis. 2005;37(10):709-11.

Isozumi y cols., analizan en 2005 un brote de 2 casos de legionelosis en trabajadores de una planta de tratamiento de residuos.

La aparición de síntomas fue concurrente con la realización de trabajos de mantenimiento en los rodamientos del ventilador de una torre de refrigeración.

El agua del sistema de refrigeración procedía de las propias aguas residuales recicladas, en las que se aisló Legionella

No se produjeron casos entre los compañeros de trabajo que no entraron en la torre de refrigeración. Ninguno de los empleados que trabajaban en la zona de tratamiento presentó síntomas.

En el brote analizado por Rie Isozumi los casos estaban vinculados entre sí por el desarrollo de una tarea de mantenimiento dentro de la torre de refrigeración y espacialmente el brote se limitó a los trabajadores que entraron en la torre.

CASO 51 (REF 71)

Kar-Purkayastha I, Balasegaram S, Sen D, Rehman AJ, Dargan PI, Johnston D, Raynal A, Wood DM, Abrahams A, Kamanyire R, Murray V, Cordery R.

Lead: ongoing public and occupational health issues in vulnerable populations: a case study. J Public Health (Oxf). 2012 Jun;34(2):176-82.

Kar-Purkayastha y cols., analizan en 2014 un brote de intoxicación por plomo en 25 trabajadores de una empresa de reciclado de cable telefónico con revestimiento de plomo, con la aparición de casos en el entorno familiar de los afectados.

El proceso de reciclaje incluía la retirada del revestimiento de plomo, tarea que se realizaba en frío, lo que evitaba la emisión de humos pero no la formación de polvo.

Los trabajadores fumaban y comían en zonas potencialmente contaminadas. Algunos trabajadores llevaban la ropa de trabajo para lavar a sus casas.

Se determinó la concentración de Pb en sangre en 92 trabajadores que realizaban la retirada del revestimiento de los cables, de los cuales 25 tenían unas cifras elevadas de Plumbemia.

La disminución de plomo en sangre se asoció con la automatización de parte del proceso.

Kar-Purkayastha en su estudio encuentra que los casos estaban vinculados por compartir la tarea de retirada del revestimiento de plomo de los cables telefónicos. En el brote concurren también condiciones inadecuadas de prevención de riesgos laborales. En la publicación no se identifica información acerca de la distribución espacial de casos e identifica al Agente implicado como el polvo emitido durante el desarrollo de esa tarea.

CASO 52 (REF 72)

Cheong HK, Kim EA, Choi JK, Choi SB, Suh JI, Choi DS, Kim JR.

Grand rounds: an outbreak of toxic hepatitis among industrial waste disposal workers.

Environ Health Perspect. 2007 Jan; 115(1):107-12.

Cheong y cols., describen en 2001 un brote de 5 casos de hepatitis aguda tóxica en una planta de tratamiento de residuos industriales.

Los casos aparecieron tras la incorporación de un nuevo proceso de solidificación de residuos líquidos a través de una reacción termoquímica catalizada con lodos activos, produciéndose la evaporación de compuestos volátiles.

Una vez finalizada la reacción termoquímica los lodos resultantes se mezclaban con una excavadora, continuando el proceso termoquímico durante al menos 12 horas. En esta segunda fase se producía una alta temperatura y la emisión de vapores que se expandían por toda la planta

Los casos se produjeron entre los trabajadores que realizaban esta actividad o aquellos que trabajaban en zonas próximas.

La simulación del proceso puso de manifiesto la presencia de productos hepatotóxicos en los vapores desprendidos.

El estudio de Hae Kwan, pone de manifiesto que la vinculación entre los casos era el desarrollo del proceso de tratamiento de los residuos con lodos activos. La distribución de los casos pone de manifiesto que éstos se producían en la zona de la empresa en la que se realizaba la

actividad, o en zonas próximas siendo los agentes implicados los subproductos derivados del desarrollo del proceso.

CASO 53 (REF 73)

Krawczyk P, Walusiak J, Szulc B, Krakowiak A, Wiszniewska M, Wittczak T, Pałczyński C.

Outbreak of lead poisoning in high voltage tower conservators.

Int J Occup Med Environ Health. 2006; 19(3):181-4.

Krawczyk y cols., estudian en 2004 un brote de 27 casos de intoxicación por plomo en trabajadores de mantenimiento de torres de alta tensión.

Previamente las torres se cubrían con una cubierta de plástico para evitar la contaminación ambiental. Los trabajos se realizaban bajo esta cubierta y consistían en eliminar las capas viejas de pinturas con martillo neumáticos, los trabajadores utilizaban monos, máscaras antipolvo y guantes.

En El brote estudiado por Krawczyk, la vinculación entre casos fue la realización de la misma operación: retirada de pintura mediante un martillo neumático, apareciendo los casos en la zona de operación. El brote se atribuye a la inhalación de plomo desprendido por la estructura de la torre durante la operación.

CASO 54 (REF 74)

Stacey R, Morfey D, Payne S.

Secondary contamination in organophosphate poisoning: analysis of an incident.

QJM. 2004 Feb;97(2):75-80.

Stacey y cols., analizan en 2001 un brote de intoxicación aguda por organofosforados en trabajadores de un centro hospitalario.

La contaminación se produjo por la atención de urgencias de un paciente que había ingerido, con fines suicidas, un pesticida organofosforado. Dos horas después se cerró el departamento de urgencias debido a una contaminación secundaria.

Se estudió al personal médico y paramédico que tuvo contacto con el paciente 7 de los 10 profesionales presentaron síntomas de intoxicación.

En el brote R. Stacey identifica la exposición común en diversos trabajadores sanitarios médicos y paramédicos en contacto con el enfermo. La distribución espacial correspondía con la ambulancia de traslado del enfermo y el Servicio de Urgencias.

Una hora después se apercibió al personal sanitario la necesidad de llevar equipos de protección personal.

CASO 55 (REF 75)

Shaw I.

Motor neurone disease - a methyl bromide exposure cluster points to a causal mechanism.

Hum Exp Toxicol. 2010 Mar;29(3):241-2.

Shaw estudia en 2010, un brote de 5 casos de esclerosis lateral amiotrófica ELA en trabajadores de una instalación portuaria.

El brote se asoció con el empleo de Metil bromuro, utilizado como fungicida para la conservación de maderas y frutas para la exportación.

En la publicación de Shaw no se identifica información acerca del proceso productivo, ni sobre la distribución espacial de casos. Si informa de la exposición causante del brote.

CASO 56 (REF 76)

Cox-Ganser JM1, Rao CY, Park JH, Schumpert JC, Kreiss K.

Asthma and respiratory symptoms in hospital workers related to dampness and biological contaminants.

Indoor Air. 2009 Aug;19(4):280-90.

Cox-Ganser y cols., estudian en 2009 un brote de 6 casos de un síndrome asmatiforme en trabajadores de un hospital. El brote fue coincidente con daños en el edificio por humedad. Los casos se produjeron entre los 50 trabajadores del último piso del hospital, coincidiendo en una zona del edificio en la que en años anteriores entre 1997 y 1999, se habían registrado filtraciones de agua por techos y ventanas debidos a fuertes lluvias.

Se desarrolló una encuesta epidemiológica entre los 1.834 empleados del hospital en dos diferentes edificios, que se acompañó con un estudio de calidad ambiental.

Los resultados del estudio evidenciaron que la aparición de síntomas asmatiforme y de síntomas de vías respiratorias bajas, se asoció con permanecer en las zonas en las que existían evidencias de daños por humedad y la presencia de hongos en el polvo del suelo.

En el brote estudiado por Cox- Ganser, la vinculación entre los trabajadores afectados fue de carácter ambiental, no viéndose comprometidos por la actividad laboral propiamente dicha. Los casos se produjeron con una distribución espacial bien definida y como consecuencia del deterioro de elementos estructurales del edificio.

CASO 57 (REF 77)

Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Salmonella serotype enteritidis infections among workers producing poultry vaccine--Maine, November-December 2006.

MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2007 Aug 31;56(34):877-9.

D. Guppy informa en 2007 de un brote de 18 casos de infección por salmonela en una empresa de producción de vacunas.

Días antes del inicio del brote se produjo en la sala de fermentación (sala A) el derrame accidental de un líquido utilizado para la fabricación de la vacuna que contenía Salmonella enteritidis. El brote solo afectó a los trabajadores de dicha sala A. La inspección del lugar de trabajo puso de manifiesto deficiencias en los EPI y en la práctica de lavado de manos

El brote estudiado por Guppy pone de manifiesto que la vinculación de los casos fue el hecho de compartir un espacio contaminado por un suceso accidental, los casos se produjeron en la misma dependencia y la causa fue el vertido accidental de uno de los productos utilizados en el proceso de fabricación.

ANEXO II: Protocolo de análisis del brote

ARTICULO Nº	
TITULO ARTÍCULO	
PRIMER AUTOR	
BREVE DESCRIPCIÓN	

1) VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DE CASOS: TAREAS DESARROLLADAS POR LOS CASOS Y SU INTERREALACIÓN DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO		
<i>De acuerdo a la descripción de la vinculación tecnológica de casos clasifique el brote (marcar con x)</i>		
Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con una tarea u operación específica dentro de la secuencia de trabajo (ej.: tareas de producción, manipulación, operaciones de mantenimiento, control de calidad, etc.).	TIPO I	1
Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con diferentes tareas NO CONSECUTIVAS en la secuencia de trabajo en las que se utilizan un mismo tipo de producto, sustancia o tecnología.	TIPO II	2
Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común como consecuencia de su vinculación con diferentes tareas CONSECUTIVAS en la secuencia de trabajo.	TIPO III	3
La vinculación entre casos obedece a razones ambientales más que a la actividad laboral propiamente dicha. Los casos surgen entre trabajadores que comparten una exposición común con independencia de su tarea y vinculados entre sí por compartir espacios físicos o espacios relacionados entre sí por instalaciones comunes, estructuras o infraestructuras (paramentos, aguas, aire, etc.)	TIPO IV	4
No se corresponde con las situaciones anteriores	SIN TIPO	9
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto	Sin información	99
<i>Nota: En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.</i>		

2) DESCRIBA LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CASOS		
<i>De acuerdo a la distribución de casos clasifique el brote (marcar con x)</i>		
Los casos se distribuyen sólo en la/s zona/s del centro de trabajo en la/s que se realiza una misma tarea, no se identifican casos en otras zonas salvo en caso de difusión ambiental	TIPO I	1
Los casos se distribuyen en distintas zonas del centro de trabajo (diáfanas o separadas por algún tipo de paramento), su ocurrencia no se relaciona consecutivamente con la secuencia de trabajo	TIPO II	2
Los casos se distribuyen en varias zonas del centro de trabajo (diáfanas o separadas por algún tipo de paramento), su ocurrencia se relaciona consecutivamente con la secuencia de trabajo.	TIPO III	3
Los casos se distribuyen en una o diferentes zonas del centro de trabajo relacionadas entre sí por compartir paramentos o canalizaciones o en proximidad de instalaciones (ej.: aire acondicionado, gases, calefacción, etc.).	TIPO IV	4
No se corresponde con las situaciones anteriores	SIN TIPO	9
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto	Sin información	99
<i>Nota: En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.</i>		

3) DESCRIBA EL O LOS AGENTES IMPLICADOS		
<i>De acuerdo a Los agentes implicados (marcar con x)</i>		
Materiales, sustancias, productos, subproductos, etc. cuya exposición se produce en el desarrollo de una tarea específica. (Incluidos los sistemas de protección colectiva o individual, utilizados en la realización de las actividades que implican la tarea).	TIPO I	1
Materiales, sustancias, productos, etc., (distintos de las materias primas) que intervienen en distintas tareas (incluidos productos auxiliares, subproductos derivados del proceso y sistemas de protección colectiva o individual)	TIPO II	2
Materias primas, sustancias o productos, que se incorporan a la materia prima produciéndose la exposición durante su recorrido en la secuencia de trabajo.	TIPO III	3
Contaminantes presentes en elementos estructurales y/o instalaciones comunes o próximas a la zona de trabajo.	TIPO IV	4
No se corresponde con las situaciones anteriores	SIN TIPO	9
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto	Sin información	99
<i>Nota: En brotes por sustancias aerotransportadas pueden aparecer casos de proximidad por difusión ambiental del agente.</i>		

4) DESCRIBA LOS HECHOS CONCURRENTES		
<i>De acuerdo a Las causas potenciales (marcar con x)</i>		
	SÍ	NO
Exposición accidental (vertidos, fugas, etc)	1	0
Métodos, condiciones o prácticas de trabajo propias de la empresa.	1	0
Condiciones inadecuadas en el uso y/o manipulación de sustancias.	1	0
El brote responde a razones tecnológicas predominantes y compartidas por las empresas del sector y relacionadas con el desarrollo de la actividad.	1	0
Pueden estar implicados procesos de innovación: procedimientos nuevos o modificados, innovación o modificación de sustancias, productos o materiales	1	0
Pueden evidenciar una insuficiencia de la tecnología de protección y prevención de riesgos	1	0
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.	1	0
Mantenimiento deficiente de instalaciones o elementos estructurales	1	0
Contaminación o degradación de materias primas, auxiliares o productos utilizados en el proceso de producción	1	0
La publicación no dispone de información suficiente para analizar este aspecto	1	0

5) TIPOLOGÍA DE COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL BROTE	
<i>(marcar con x)</i>	
TIPO I	1
TIPO II	2
TIPO III	3
TIPO IV	4
NO TIPIFICABLE	9

6) ASIGNACIÓN DE PROXIMIDAD GLOBAL AL MODELO	(marcar sólo una categoría)
El caso analizado es coincidente con el modelo	
En 3 de los 3 parámetros analizados	3
En 2 de los 3 parámetros analizados	2
En 1 de los 3 parámetros analizados	1
No se ha podido asignar modelo	0

7) ORIGEN DE NO PROXIMIDAD (sólo rellenar en la/s dimensión/es origen de la no proximidad)			
Parámetros de comportamiento no próximos con el modelo	Por las características del brote (explicar en hoja aparte)	Falta de información en el texto analizado (Marcar X)	
		SI	NO
Vinculación tecnológica de los casos		1	0
Distribución de casos		1	0
Agente/s implicado/s		1	0

8) DIMENSIÓN I: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO O SECUENCIA DEL TRABAJO	MARCAR CON X
Describe exhaustivamente el proceso productivo o la secuencia de trabajo, diferenciando tareas, contenidos y exposiciones de las mismas y la actividad vinculada al brote	5
Describe sintéticamente el proceso productivo, y diferencia las tareas potencialmente vinculadas al brote	4
Describe sintéticamente el proceso sin diferenciar tareas	3
No describe el proceso productivo pero describe las tareas potencialmente vinculadas al brote	2
La descripción del proceso no aporta información de interés para la comprensión del brote	1
No describe procesos ni tareas	0

9) DIMENSIÓN II: DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	MARCAR CON X
Describe exhaustivamente las tareas que desarrollan los casos y las exposiciones potencialmente causantes del brote	3
Describe sintéticamente las tareas que desarrollan los casos y las exposiciones potencialmente causantes del brote	2
No describe las tareas pero informa de las exposiciones potencialmente causantes	1
No describe las tarea ni informa de las exposiciones potencialmente causantes	0

10) DIMENSIÓN III: MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	MARCAR CON X
La exposición se estudia mediante mediciones ambientales o biológicas + empleo de cuestionarios	3
La exposición se estudia mediante mediciones ambientales o biológicas	2
La exposición se estudia mediante cuestionarios	1
No se describen los métodos de estudio de la exposición	0

11) DIMENSIÓN IV: MÉTODOS DE ESTUDIO DE LOS CASOS	MARCAR CON X
Los casos se estudian mediante pruebas diagnósticas/estudio clínico + cuestionarios de salud	3
Los casos se estudian mediante pruebas diagnósticas/estudio clínico	2
Los casos se estudian mediante cuestionario	1
No se especifican los métodos de estudios de casos	0

12) DIMENSIÓN V: MÉTODO EPIDEMIOLOGICO	MARCAR CON X
El estudio epidemiológico incluye un estudio de cohorte	5
El estudio epidemiológico incluye un diseño casos/ control	4
El estudio epidemiológico responde a un estudio de corte entre trabajadores “casos” y un grupo de referencia	3
El estudio epidemiológico responde a un estudio de corte entre los trabajadores potencialmente expuestos	2
El estudio epidemiológico se limita a la descripción de los casos (serie de casos)	1

13) DIMENSIÓN VI: ÍNDICES EPIDEMIOLOGICOS O MEDIDAS DE ASOCIACIÓN	MARCAR CON X
Aporta datos de tasa de índices epidemiológicos y medidas de asociación.	3
Aporta medidas de asociación sin presentar índices epidemiológicos	2
Aporta índices epidemiológicos sin presentar medidas de asociación	1
No aporta ni índices epidemiológicos ni medidas de asociación	0

