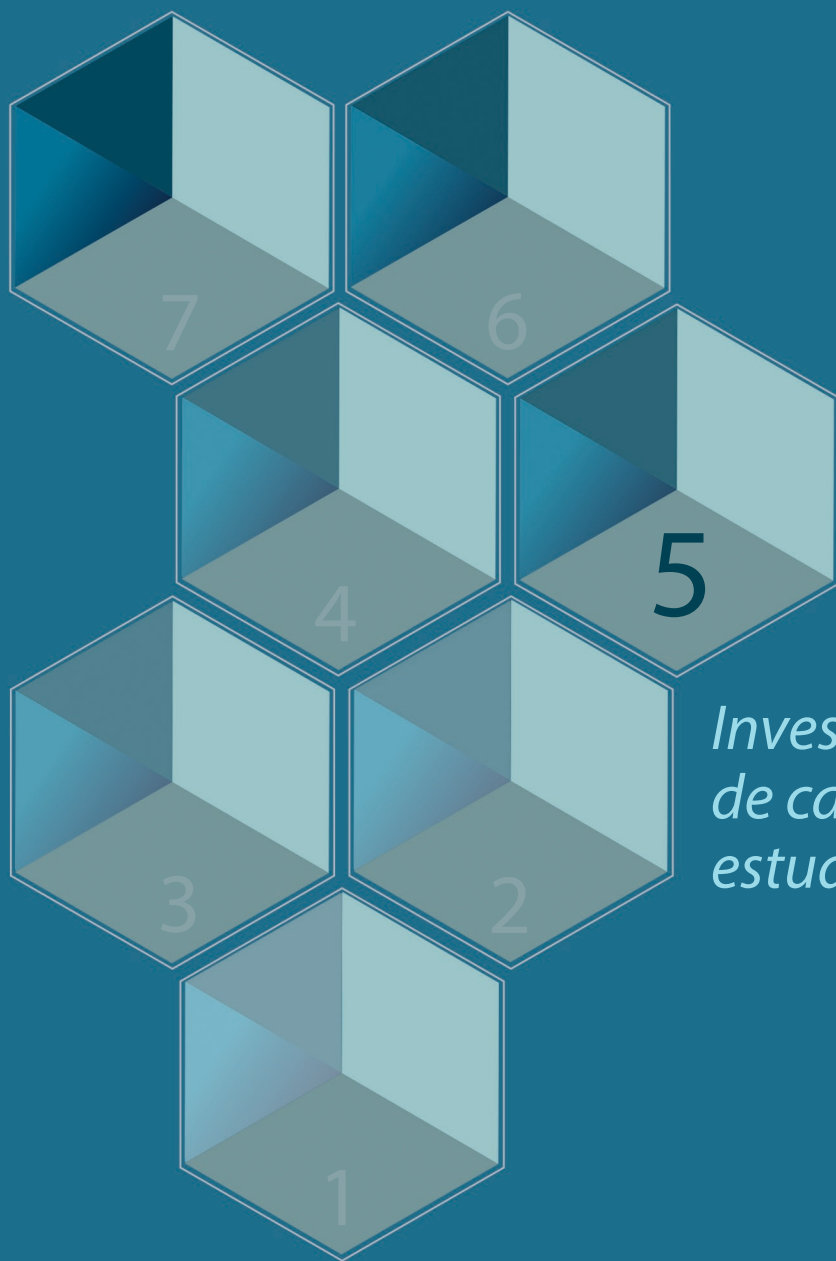


Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE)

3a. Edición



*Investigación epidemiológica
de campo: aplicación al
estudio de brotes*



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE)

Tercera edición

Módulo 5: Investigación epidemiológica de campo: aplicación al estudio de brotes

Editores

Gabriela Fernández Quintanilla
Marco Fidel Suarez Agudelo
Fernando José Amado y Luarca
Federico Gerardo de Cosio



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). Tercera edición. (Serie PALTEX para Técnicos Medios y Auxiliares No 26).

Contenido: Manual del facilitador - v.1: Presentación y marco conceptual - v.2: Salud y enfermedad en la población - v.3: Medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población - v.4: Vigilancia en salud pública - v.5: Investigación epidemiológica de campo: aplicación al estudio de brotes - v.6: Control de enfermedades en la población - v.7: Herramientas tecnológicas e información complementaria de apoyo a la epidemiología básica aplicada al nivel local.

ISBN: 978-92-75-31980-2

© Organización Panamericana de la Salud 2017

Todos los derechos reservados. Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) están disponibles en su sitio web en (www.paho.org). Las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones, deberán dirigirse al Programa de Publicaciones a través de su sitio web (www.paho.org/permissions).

Forma de cita propuesta. Organización Panamericana de la Salud. *Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE)*. Tercera edición. Serie PALTEX para Técnicos Medios y Auxiliares No 26. Washington, D.C.: OPS; 2017.

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

La Organización Panamericana de la Salud ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la Organización Panamericana de la Salud podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

Contenido

AGRADECIMIENTO	v
PRÓLOGO	vii
AUTORES	ix
COMPETENCIAS Y SUBCOMPETENCIAS	1
LA INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA	2
INVESTIGACIÓN DE BROTES	7
Conglomerados, brotes y epidemias	8
¿CUÁNDO INVESTIGAR?	12
La enfermedad es prioritaria para la vigilancia	12
La enfermedad excede su ocurrencia habitual en número o distribución	13
La enfermedad tiene una fuente común	13
La enfermedad tiene una severidad mayor que la habitual	14
La enfermedad es nueva, emergente o "desconocida" en el área	14
¿QUÉ Y CÓMO INVESTIGAR?	16
Confirmar la ocurrencia de un brote	17
Organizar el trabajo de campo	18
Establecer una definición operacional de caso	21
Realizar la búsqueda activa de casos y contactos	25

Caracterizar el brote en tiempo, lugar y persona	25
Generar hipótesis y adoptar acciones de prevención y control inmediato	36
Evaluar las hipótesis aplicando métodos de análisis exploratorio	37
Implementar las acciones de prevención y control específicas como respuesta al informe técnico inicial	43
Evaluar la efectividad de las acciones de control	43
Preparar un informe técnico de investigación de campo	44
REFERENCIAS	47
EJERCICIO GRUPAL INTEGRADOR	51
REFERENCIAS	74

Agradecimiento

El contenido de los Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE) incluye información adaptada de diferentes experiencias epidemiológicas que los países de la Región han tenido; sobre todo, las experiencias de México, Nicaragua y Ecuador, las cuales fueron de singular importancia y riqueza de información contenida.

Por ello, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) desea agradecer al Programa de Residencia en Epidemiología Aplicada, Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud de México, por autorizar el uso del Ejercicio N° 7: Estudio de Brotes. “Brote de enfermedad icterica en un área rural 1986”. VIII Curso Internacional en Epidemiología Aplicada SSA-CDC, preparado por el Dr. Oscar Velázquez Monroy, en el módulo 5 de la segunda y tercera ediciones de los MOPECE.

Igualmente, la OPS reitera su agradecimiento al Ministerio de Salud de Nicaragua por autorizar el uso de los datos del brote de rubéola en León, Nicaragua en 1999 para la elaboración del ejercicio que se presenta en los módulos 3 y 7 de la segunda y tercera ediciones, respectivamente.

Asimismo, la OPS agradece al Ministerio de Salud del Ecuador por su autorización para usar los datos del brote de sarampión ocurrido en el Ecuador en el 2011, para la elaboración del ejercicio que se presenta en el módulo 3 de la tercera edición de los MOPECE.

Finalmente, la OPS expresa su agradecimiento a los múltiples participantes y facilitadores de los talleres de los MOPECE en la Región de las Américas, quienes a través de los años han sugerido recomendaciones importantes.

Prólogo

A comienzos de los años ochenta, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) publicó la primera edición de los Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE) en los cuatro idiomas oficiales de la Organización: español, francés, inglés y portugués, con el objetivo de proporcionar a los profesionales que actúan en los servicios locales de salud el conocimiento y la aplicación práctica del enfoque epidemiológico en la investigación y resolución de los problemas de salud. Desde entonces, los MOPECE han sido el instrumento de capacitación básica de los equipos locales de salud en epidemiología aplicada para la prevención y el control de problemas de salud en toda la Región. En 2001, la OPS publicó la segunda edición de los MOPECE para incorporar los nuevos conceptos y avances. Esa edición se convirtió en la herramienta de capacitación para incrementar el nivel técnico básico de la epidemiología en el personal local de salud de la Región de las Américas, logrando capacitar a más de 20.000 profesionales con esta segunda edición.

A casi dos décadas de la publicación de la segunda edición, me complace presentar la tercera edición de los MOPECE. Esta tercera edición cambia su enfoque educativo hacia la generación de competencias profesionales en epidemiología básica y constituye un instrumento útil para mejorar la gestión de los servicios locales de salud.

Esta nueva edición incluye los seis módulos originales, que han sido actualizados, además de un séptimo módulo completamente nuevo que compila información de diversas fuentes técnicas y científicas a fin de proporcionar herramientas adicionales para reforzar las competencias profesionales aprendidas a través de los MOPECE. Además, los MOPECE tienen como objetivo fortalecer las capacidades de alerta y respuesta de los sistemas de salud ante emergencias epidémicas, de conformidad con el Reglamento Sanitario Internacional (2005).

Esta versión actualizada de los MOPECE proporciona los elementos necesarios para desarrollar las habilidades fundamentales de la epidemiología básica para el personal de los servicios locales de salud. Estamos seguros de que su uso en talleres de capacitación presenciales ayudará a desarrollar y reforzar las capacidades analíticas y de resolución de problemas de la práctica epidemiológica en la gestión local de la salud. Aliento a nuestros Estados Miembros a utilizar esta herramienta para desarrollar las competencias profesionales de los trabajadores de salud.

Dra. Carissa F. Etienne
Directora

Autores

CARLOS CASTILLO-SALGADO

Médico Cirujano, Abogado, Doctor en Salud Pública
Profesor de Epidemiología, Director del Observatorio de Salud Pública Global
Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
Estados Unidos de América

EDGAR NAVARRO LECHUGA

Médico y Cirujano, Magíster en Epidemiología
Coordinador de la Maestría en Epidemiología y docente del Departamento de Salud Pública, Universidad del Norte
Colombia

FEDERICO GERARDO DE COSIO

Médico Cirujano, Master en Salud Pública
Jefe de Unidad de Información y Análisis de Salud
Organización Panamericana de la Salud
Estados Unidos de América

FERNANDO JOSÉ AMADO Y LUARCA

Médico Cirujano, Master en Administración de Hospitales
Asesor en Administración de Sistemas de Salud, Promoción de la Salud y Salud Reproductiva
México

GABRIELA FERNÁNDEZ QUINTANILLA

Médico Cirujano, Master en Salud Pública, Especialista en Epidemiología Aplicada
Asesora en Vigilancia y Análisis de Salud
Organización Panamericana de la Salud
Estados Unidos de América

INGRID GARCÍA VELÁSQUEZ

Bacterióloga, Magister en Epidemiología
Consultora Organización Panamericana de la Salud
Colombia

JAUME CANELA-SOLER

Médico Cirujano, Master en Salud Pública, Doctor en Filosofía
Profesor Titular de Medicina Preventiva y Salud Pública
Universidad de Barcelona
España

MARCO FIDEL SUÁREZ AGUDELO

Microbiólogo, Especialista en Epidemiología Médico-Entomológica,
 Magister en Parasitología y Entomología Médica
 Docente de postgrado en epidemiología
 Universidad Andina Simón Bolívar
 Bolivia

MARTHA PATRICIA VELANDIA GONZALEZ

Médico Cirujano, Magister en Epidemiología
 Asesora en Inmunizaciones
 Organización Panamericana de la Salud
 Estados Unidos de América

PABLO BAUTISTA OSORNO

Médico Veterinario Zootecnista, Especialista en Epidemiología Aplicada,
 Master en Ciencias de la Salud con énfasis en epidemiología
 Epidemiólogo y maestro de estadística en la residencia en Epidemiología Aplicada
 Dirección General de Epidemiología
 México

VICTORIA PATRICIA GASSIBE KLARIÁN

Médico Cirujano, Especialista en Salud Pública y Epidemiología
 Docente en el Instituto de Salud Pública
 Universidad Andrés Bello
 Chile

VIRGINIA MOSCOSO ARRIAZA

Médico cirujano, Master en Salud Pública y Doctora en Ciencias de la Salud
 Consultora en Salud Pública y Epidemiología
 Guatemala

AUTORES Y REVISORES TÉCNICOS EDICIONES ANTERIORES

Carlos Castillo-Salgado, Oscar J Mujica, Enrique Loyola Elizondo, Jaume Canela Soler,
 Gabriela Fernández Quintanilla, Enrique Vázquez Fernández, Patricia Gassibe Klarián,
 Soledad Velázquez García, Edgar Navarro Lechuga, Patricia Arbeláez Montoya,
 Mayra Cartín Brenes, Eduardo Velas.

COLABORADORES SEGUNDA EDICIÓN

Gilberto Ayala, Julio Alberto Armero, Xiomara Badilla, Itza Barahona de Mosca, Herbert
 Caballero, Marco Tulio Carranza, Rocío Cuevas Vargas, Thais Dos Santos, Carlos
 Flores, Modesta Haughton, José Federico Hernández, Marlo Libel, Miguel Machuca,
 Alfredo Moltó, José Moya, Carlos Muñoz, Maritza Ortega, Alberto Paredes, Rosalía
 Quinteros, Patricia Ruiz, Gloria Tewres, Guadalupe Verdejo, Reinaldo Viveros Aguilar.

COLABORADORES SEGUNDA EDICIÓN REVISADA

José Moya, Oscar J Mujica, Steven K Ault, Jacobo Finkelman, Fátima Marinho y Diego
 Victoria.

Módulo 5: Investigación epidemiológica de campo: aplicación al estudio de brotes

COMPETENCIAS Y SUBCOMPETENCIAS

En el módulo 5 se describen los lineamientos para la investigación epidemiológica de campo desde el punto de vista operativo y aplicado a los niveles locales de salud. Se presentan los procedimientos básicos para la generación de datos, información y conocimiento orientados a la detección, caracterización, confirmación y control oportuno de brotes y situaciones de alerta epidemiológica en la población.

Competencias:

- Identifica y aplica los principios, métodos y procedimientos básicos de la investigación epidemiológica de campo en el estudio de brotes;
- Identifica y reconoce las situaciones de alerta que demandan investigación epidemiológica de campo;
- Apoya el componente epidemiológico en la preparación y la respuesta ante emergencias epidemiológicas, y
- Reconoce la relevancia del concepto de “Evento de Salud Pública de Importancia Global” y los distintos requerimientos del Reglamento Sanitario Internacional, 2005, aplicado a la investigación epidemiológica de brotes.

Subcompetencias:

- › Establece las bases prácticas para organizar la investigación epidemiológica de campo en el nivel local de salud, y
- › Reporta a la brevedad los casos identificados de posibles problemas de salud pública de interés local, nacional e internacional, a su nivel superior de supervisión.

LA INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA

La expansión del concepto de salud con sus determinantes y la creciente complejidad epidemiológica de la situación de salud de las poblaciones han producido la diversificación de responsabilidades en los servicios de salud. A la promoción del *acceso universal* a la salud se suman las acciones de la vigilancia, prevención y control de problemas de salud, que incluyen no solo enfermedades transmisibles, sino también estilos de vida, factores de riesgo, desórdenes genéticos, eventos de salud ocupacional, discapacidad, enfermedades crónicas no transmisibles, y riesgos ambientales, entre otros.

La evaluación sistemática de las condiciones de salud y enfermedad requiere de la disponibilidad de datos recolectados por sistemas de vigilancia en salud pública. Por su carácter emergente, severidad y potencial de diseminación, muchos de estos problemas, en determinadas circunstancias, demandan *información complementaria* obtenida a través de métodos de investigación rápidos, específicos y apropiados (Heymann, 2015).

La identificación de los factores de riesgo, individuales y colectivos, que participan en la ocurrencia de eventos de importancia para la salud pública, es la base para el desarrollo de intervenciones dirigidas a la promoción de la salud y la prevención y control de enfermedades. En situaciones de alerta epidemiológica, las acciones de control deben:

- ser implementadas en forma rápida y eficiente;
- dirigirse a suprimir o eliminar las fuentes de infección y exposición;
- interrumpir la transmisión en la población, y
- reducir la susceptibilidad.

Los principios y métodos de la epidemiología descriptiva y analítica son de gran valor para la investigación y el control de las situaciones de alerta epidemiológica, sean éstas brotes de enfermedades infecciosas u otros eventos de carácter agudo y crónico.

La **epidemiología descriptiva** clásica, aplica la triada de *tiempo, lugar y persona*, que es esencial para detectar y caracterizar la ocurrencia de una situación epidémica. Esta información sirve de base para generar hipótesis.

La **epidemiología analítica**, proporciona el enfoque básico para comprobar las

hipótesis generadas, hacer inferencias y predicciones sobre el modo de transmisión y las probables exposiciones asociadas a mayor riesgo de adquirir la enfermedad o el evento de salud en cuestión y para proponer las correspondientes intervenciones dirigidas a controlar el problema de salud en la población (ENS, 2009). La fuerza de la asociación entre los posibles factores de riesgo y la presencia de la enfermedad, particularmente en el caso de brotes de enfermedades transmisibles, puede proporcionar evidencia biológicamente plausible y suficiente para implementar las acciones de control oportunas y efectivas aún en ausencia de confirmación por laboratorio del agente causal. Así, el enfoque epidemiológico *analítico* representa una contribución cada vez más relevante para la acción en salud pública.

Por otra parte, los métodos para la investigación epidemiológica de campo también deben y pueden ser aplicados para identificar las posibles razones por las cuales las acciones de control de enfermedad aplicadas no están siendo efectivas. Por ejemplo, todo brote sospechoso de sarampión debería ser investigado en forma rutinaria para evaluar la eficacia vacunal y la efectividad del programa de inmunizaciones, a pesar de que el sarampión ha sido eliminado de las Américas, existe el riesgo de reintroducción. En general, las acciones aplicadas para el control de un brote deben estar sujetas al monitoreo de su eficacia (Gregg, 2008).

En ocasiones los hallazgos de la investigación epidemiológica de campo pueden poner en duda el conocimiento o la creencia percibidos sobre el problema y llevar a situaciones potencialmente conflictivas en el nivel local. Por ello, la investigación epidemiológica de campo debe asegurar un adecuado balance entre la necesidad de responder de manera rápida y la necesidad de responder de manera técnicamente apropiada (Gregg, 2008).

El beneficio en salud pública de la investigación epidemiológica de campo solo puede conseguirse si los recursos epidemiológicos se movilizan en forma rápida. Palmer (1995) identifica tres razones principales de esta necesidad:

- Hay un imperativo de investigar para poder intervenir y prevenir casos. La pronta identificación de un producto alimenticio contaminado puede prevenir un gran número de casos, hospitalizaciones y muertes y, por tanto, reducir significativamente el impacto socioeconómico de una epidemia y la sobrecarga de los servicios de salud.
- La investigación de brotes siempre es *retrospectiva*. El éxito de una investigación de campo típica, que depende de la memoria y recuerdo de las personas sobre circunstancias de su vida cotidiana (alimentos, rutas de viaje, contactos), requiere que la recolección de datos ocurra lo más cercanamente posible a la propia ocurrencia del evento.
- En algunos brotes, la ventana de oportunidad para ejecutar la investigación se limita a unas cuantas horas o días (por ejemplo: un brote en un paseo o en un barco).

Por otro lado, el beneficio en salud pública de la investigación de campo no podría ser conseguido sin aplicar principios de epidemiología simples pero metodológicamente firmes y sólidos, por razones como las siguientes (Palmer, 1995):

- Los epidemiólogos investigadores de campo pueden tener que persuadir y convencer a las autoridades de gobiernos locales, la industria y el público general para tomar acciones no necesariamente bienvenidas. La identificación prematura de “factores de riesgo” como resultado de asociaciones erróneas, sesgos o efecto confusor en la investigación suele afectar negativamente la credibilidad del equipo local de salud.
- Las repercusiones sociales y económicas de la identificación de “las causas” del brote pueden ser muy significativas, pudiendo llegar incluso al cierre de colegios y hospitales, clausura y bancarrota de establecimientos comerciales, conflictos laborales y legales, estigma y agresión social y desorden civil.
- Los resultados de las investigaciones epidemiológicas de campo pueden ejercer una gran influencia en el desarrollo y establecimiento de políticas y normas sanitarias de alcance nacional.

La investigación (o estudio) de brotes es el estudio epidemiológico de campo más frecuentemente aplicado y de mayor utilidad práctica entre los equipos locales de salud y constituye un excelente modelo de investigación comunitaria y de capacitación en servicio. La historia de la salud pública muestra una gran cantidad de notables ejemplos de investigación de brotes, desde el clásico estudio de John Snow sobre el cólera en Londres a mediados del siglo XIX y la investigación epidemiológica de la enfermedad de los legionarios, hasta los más recientes como VIH, cólera, ébola y zika entre otras enfermedades emergentes. Algunos de estos temas se incluyen como lecturas complementarias en el módulo 7.

La investigación epidemiológica de campo tiene su marco de referencia general en el amplio espectro de las investigaciones en salud. Cualquier clasificación de la investigación en salud es un intento por delimitar áreas de estudio y campos de acción diferenciados, con el fin de ubicar mejor el quehacer y la contribución de las diversas disciplinas de las ciencias de la salud, a fin de facilitar su abordaje y la integración de conocimientos desde cada enfoque en particular. Desde una perspectiva amplia, la investigación en salud puede ser diferenciada según su nivel de análisis individual o poblacional y su objeto primario de estudio, necesidades o respuestas de salud (Gregg, 2008).

A su vez, la **investigación epidemiológica** también puede ser clasificada en función de las estrategias metodológicas particulares que aplica para el estudio de la frecuencia, distribución y determinantes de la salud en la población.

Desde este punto de vista, hay dos grandes clases de investigación epidemiológica: los estudios **experimentales** y los no-experimentales u **observacionales**. Existen, en general, dos tipos de diseño experimental: ensayos clínicos (con individuos) y ensayos

comunitarios (con poblaciones). Los estudios observacionales (aquellos que *dejan que la naturaleza siga su curso*), en los que no se manipulan las condiciones en las que se produce el resultado, son de dos tipos: descriptivos y analíticos. Entre los **descriptivos**, que investigan la frecuencia y distribución de la enfermedad en tiempo, lugar y persona y que generan hipótesis, destacan los estudios de caso, series de casos, y las investigaciones de prevalencia. En los estudios **analíticos** o comparativos, que investigan los determinantes de la enfermedad y evalúan hipótesis, se ubican los estudios de casos y controles, los ecológicos y los estudios de cohortes (figura 5.1), (ENS, 2009).

La **investigación epidemiológica de campo** puede ser definida como la aplicación de los principios y métodos de la investigación epidemiológica para el estudio de eventos de salud inesperados, para los cuales se demanda una *respuesta inmediata* y una intervención oportuna en la población. La demanda por una respuesta inmediata implica que el estudio opera en el *terreno* donde ocurre el evento; el imperativo por la intervención oportuna implica que esta investigación tiene duración y extensión limitadas en el *tiempo*.

La investigación epidemiológica de campo utiliza una variedad de principios, métodos y aplicaciones de las ciencias básicas, clínicas, sociales, estadísticas y epidemiológicas. Entre estas últimas, la investigación de campo, incluye la *investigación de brotes*, y suele aplicar un **diseño descriptivo** (estudio de caso y serie de casos, **estudio de prevalencia**, o ambos), seguido de un **diseño analítico** (en general un estudio caso-control), habitualmente de carácter exploratorio. En el primer nivel de atención a la salud se realizan los estudios de caso, las series de casos y los estudios transversales.

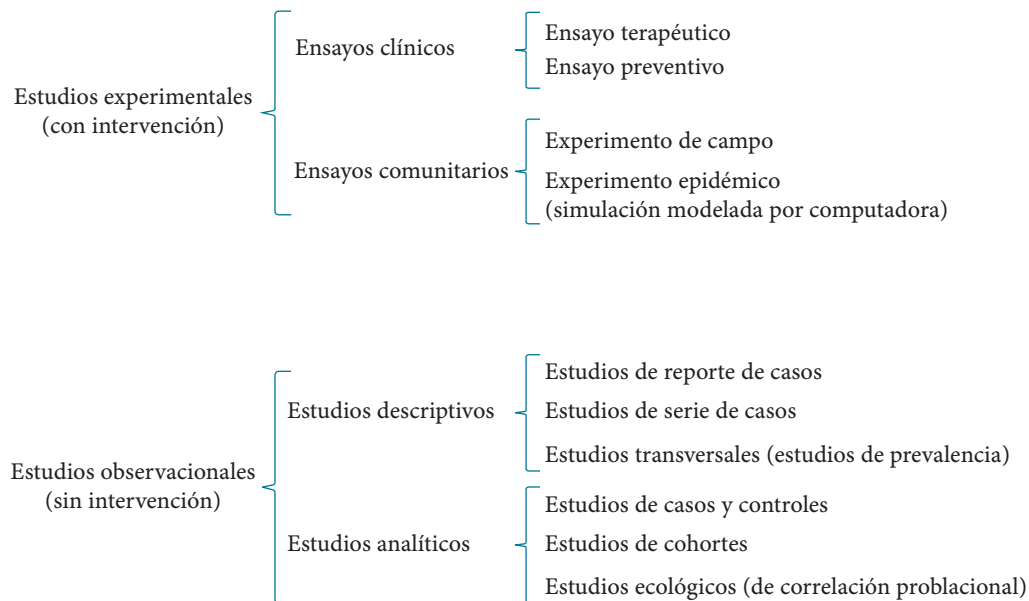
La investigación epidemiológica de campo, por su procedimiento ágil y eficaz, está diseñada para ofrecer las respuestas urgentes que requieren los que toman las decisiones, especialmente los de nivel local, ante situaciones de brote o epidemia. La investigación de brotes representa una de las actividades básicas del trabajo epidemiológico de campo en cualquier sistema local de salud y es un excelente modelo para estimular y ejercitar el desempeño de los equipos locales de salud.

La incorporación de recursos tecnológicos de computación resulta valiosa para la investigación epidemiológica de campo. El prototipo de *software* de apoyo a la investigación epidemiológica de campo es el programa EpiInfo. Por otra parte, el uso de sistemas de información geográfica aplicados a epidemiología adquiere gran importancia para el análisis espacial de los eventos de salud y el diseño de mapas de riesgo. Están disponibles gratuitamente QGIS; *HealthMapper*, y SIGEpi.

La imagen del epidemiólogo es la de un investigador que puede trabajar en un laboratorio empleando los métodos más sofisticados o por el contrario, su área de trabajo puede estar enfocada en la comunidad, lo que significa que se puede trasladar a un barrio urbano, un área marginal o una comunidad indígena. El campo de la epidemiología es tan vasto como la imaginación del investigador le lleve a la búsqueda de respuestas. El epidemiólogo es un investigador en el seno de un grupo multidiscipli-

plinario de trabajo, dispuesto a laborar en ambiente variados, según los patrones de enfermedad a los que deba enfrentarse (Hernández-Chavarría, 2002). Este módulo mantiene la imagen del epidemiólogo como detective en la búsqueda de respuestas en la investigación epidemiológica de campo.

Figura 5.1 Clasificación de la investigación epidemiológica



Tomado y adaptado de: Ministerio de Ciencias e Innovación, Instituto de Salud Carlos III. Escuela Nacional de Sanidad (ENS). Método epidemiológico. Octubre 2009. Disponible en: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843_Manual_epidemiologico_ultimo_23-01-10.pdf Acceso: 24 de agosto del 2016.

INVESTIGACIÓN DE BROTES



La investigación de epidemias es una función vital de la salud pública. En la mayoría de los países, los ministerios de salud tienen el mandato legal de investigar los casos de enfermedades o eventos de salud que pueden representar una amenaza para la salud de la población. A nivel internacional, este compromiso fue renovado con la actualización en 2005 del Reglamento Sanitario Internacional, como se indicó en el módulo 4.

La investigación de brotes y epidemias es el ejemplo típico y más frecuente de una investigación epidemiológica de campo. La investigación de un brote *en curso* es, en general, un trabajo que demanda una acción rápida y una respuesta correcta del equipo local de salud a fin de mitigar y suprimir oportunamente los efectos del brote sobre la población (McKenzie, 1996).

La capacidad local de actuar frente a un brote, incluyendo su *investigación*, guarda relación directa con:

- Detectar una **alerta epidemiológica**, en función del nivel de desarrollo del sistema local de *vigilancia* en salud pública (¿Cuándo investigar?), e
- Implementar una **respuesta epidemiológica**, en función del nivel de organización del equipo local para aplicar un *abordaje sistemático* del problema (¿Qué y cómo investigar?).

Lo fundamental es realizar detección temprana, respuesta oportuna y rápida.

Es importante tener presente que cualquier **sospecha** surgida en el nivel local sobre la *posible* ocurrencia de un brote en la comunidad debiera ser comunicada sin demora a su nivel superior y, además, ser verificada y manejada de manera reservada.

La comunicación de toda sospecha de la ocurrencia de brote es importante porque el posible brote:

- Pudiera ser la primera manifestación de una *epidemia* de amplias dimensiones que sobrepase el nivel local.
- Pudiera ser la primera manifestación en la comunidad de un brote que está ocurriendo en otro lugar.
- Es posible que las acciones de control ya estén disponibles y las decisiones hayan sido tomadas por un nivel superior al local y sea necesario implementarlas en la comunidad.

- Se puede recibir *asesoría* epidemiológica de los niveles superiores, incluyendo recursos para la investigación epidemiológica de campo.

Conglomerados, brotes y epidemias

En la investigación epidemiológica de brotes, toma especial relevancia la jerarquización que hacen los investigadores de todos los casos potenciales como *confirmados*, *probables* y *sospechosos*, para estar seguros de que nadie está faltando, como fue mencionado ya en el módulo 4.

Un aspecto fundamental para la investigación epidemiológica de campo es la adopción de conceptos y definiciones estandarizados, que hagan posible el *abordaje sistemático* de los problemas de salud inesperados en la población.

En epidemiología es importante distinguir la diferencia entre los términos *conglomerado*, *brote* y *epidemia*. Esta diferencia tiene que ver con la *magnitud* del problema a nivel poblacional. Estos conceptos están asociados con la transmisión de la enfermedad en la población, el tiempo de evolución del problema y también con el tipo de evidencia que los genera y orienta la magnitud de la *respuesta*.

Un *conglomerado* es la agregación inusual, real o aparente, de casos de enfermedades o eventos de salud que están agrupados en un *lugar* o *tiempo* definidos en una cantidad que se supone es mayor a la que cabría esperar por el azar. En teoría, un conglomerado (espacial o temporal) podría ser la expresión inicial de un brote y, por tanto, su identificación sería la manera más temprana de *detectarlo*. En la práctica, la búsqueda de conglomerados, usualmente a partir de rumores locales, puede ser una forma de vigilar la ocurrencia de posibles brotes subsecuentes en la población (CDC, 2013).

Un *brote* es una situación epidémica limitada a un espacio localizado. También se puede expresar como *la aparición súbita de casos, que representa un incremento no esperado en la incidencia de una enfermedad, en un espacio geográficamente limitado*, por ejemplo, una comunidad, un pueblo, un barco, una institución cerrada (escuela, hospital, cuartel, monasterio). La identificación de un brote requiere la revisión sistemática de la evidencia, a partir de los datos de vigilancia en salud pública y debe ser seguida de una investigación epidemiológica que confirme la relación causal común entre los casos.

Un brote puede ser la expresión inicial de una epidemia y, por ello, su identificación oportuna constituye la manera más temprana de *prevenir* una epidemia mayor subsecuente. En la práctica, la identificación de brotes es una actividad básica de los sistemas de vigilancia y su investigación es un requisito para la implementación de acciones de prevención y control oportunas y efectivas *en el nivel local*. En algunas ocasiones, un brote puede ser cuando dos o más casos están relacionados epidemiológicamente.

Brote: es una epidemia limitada al incremento localizado en la incidencia de una enfermedad en un lugar determinado.

La decisión de investigar un brote requiere de:

- integración de los registros de las enfermedades en estudio;
- procedimiento de notificación;
- identificación del diagnóstico correcto;
- experiencia en investigación, y
- un buen criterio.

También debe considerarse que las autoridades de salud manifiesten su interés de apoyar la decisión de investigar el brote. En algunas ocasiones la comunidad demanda iniciar la investigación y atención de brotes ante el incremento de casos.

Las enfermedades **endémicas** denotan la presencia habitual de una enfermedad o un agente infeccioso en una determinada zona geográfica o grupo de población. Es la medida basal de la enfermedad en una zona geográfica.

Enfermedad endémica: es la ocurrencia constante de una enfermedad, desorden o agente infeccioso nocivo en un área geográfica o grupo de población; también se refiere a la prevalencia elevada de una enfermedad determinada de forma permanente en dicha zona o grupo.

Una **epidemia** es un problema de salud pública relacionado con la ocurrencia y propagación de una enfermedad o evento de salud superior a lo esperado y que trasciende los límites geográficos y poblacionales de un brote. En general, una epidemia puede ser considerada como la agregación simultánea de múltiples brotes en una zona geográfica.

Sin embargo, por su connotación de “situación de crisis” en función de las metas y objetivos en salud pública, una epidemia no necesariamente se define por un gran número de casos. Por ejemplo, en el escenario de erradicación de la poliomielitis aguda por poliovirus salvaje en las Américas, la ocurrencia de un solo caso confirmado se trata como una epidemia.

Epidemia: es la ocurrencia de casos de enfermedad u otros eventos de salud con una incidencia mayor a la esperada para un área geográfica y periodo determinados. El número de casos que indican la presencia de una epidemia varía según el agente, el tamaño y tipo de población expuesta, su experiencia previa o ausencia de exposición a la enfermedad y el lugar y tiempo de ocurrencia.

El aumento de la incidencia de una enfermedad puede ocurrir:

1. Por cambios súbitos en su numerador o su denominador; cambios en las definiciones de caso, en los procedimientos de notificación, y en el tipo de vigilancia (sobre todo cuando se decide pasar de un sistema de vigilancia pasiva a uno de vigilancia activa), y
2. Mejor acceso a los servicios de salud y mejoría en los procedimientos diagnósticos, que pueden provocar un incremento aparente súbito de casos.

Se llama pandemia a la propagación mundial de una nueva enfermedad o un nuevo serotipo del agente (OMS, 2010). Por ejemplo: se produce una pandemia de gripe cuando surge un nuevo virus gripal que se propaga por el mundo y la mayoría de las personas no tienen inmunidad contra él. Por lo común los virus que han causado pandemias con anterioridad han provenido de virus gripales que infectan a los animales (zoonosis).

Pandemia: es una epidemia que ocurre en un área muy amplia, cruza fronteras internacionales y usualmente afecta a un gran número de personas. Las características del agente infeccioso que causa una pandemia debe:

- > tener la capacidad para infectar a los humanos,
- > causar enfermedad en los humanos, y
- > diseminarse fácilmente de persona a persona.

Los conceptos de conglomerado, brote y epidemia tienen en común que describen un cambio en el comportamiento de una enfermedad en la población; es decir, se identifican como resultado de una comparación de la diferencia entre lo observado y lo esperado: la incidencia observada de una enfermedad o la presentación de un evento de salud en la población es mayor a la incidencia esperada de dicha enfermedad o evento en un lugar y tiempo específicos.

La diferencia entre el número observado y esperado de eventos de salud puede deberse a razones reales o ficticias. Entre las reales el incremento de una enfermedad por mejoría en la definición de caso, de vigilancia y de diagnóstico. Entre las ficticias está la acumulación de semanas de notificación que se reportan juntas en una misma semana (brotes de papel).

Un aspecto clave en esta característica común es que tal alteración del comportamiento inesperado de la enfermedad o evento se refiere, implícitamente, a un aumento en la *transmisión* de la enfermedad, es decir, que el aumento observado de la incidencia de la enfermedad se atribuye a la existencia de un conjunto de causas comunes entre los casos y no a otra razón, de ahí la necesidad de investigar un brote. Es importante subrayar que en algunos brotes es posible observar un aumento de la incidencia mayor a la esperada, sin que estemos frente a una situación epidémica; por ejemplo: un brote de casos de intoxicación alimentaria en una fiesta local, puede no rebasar los casos esperados en una localidad.

Otro aspecto clave a considerar ante posibles situaciones epidémicas es que tal alteración del comportamiento observado de la incidencia de enfermedad no se refiere exclusivamente a la *frecuencia* de ésta, sino también a su *distribución*.

Puede ser insuficiente prestar atención únicamente al número *total* de casos observados, o incidencia general observada en la población, para constatar que se encuentra en los límites esperados y asegurar que no se está frente a un brote. En otras palabras, puede ocurrir una situación epidémica sólo por cambios en la distribución observada de la enfermedad, incluso sin llegar a reflejarse en un aumento del número total de casos observados en la población. Por ejemplo, una autoridad sanitaria concluyó que no existía un brote de sarampión al constatar que, hasta la semana 12 de 1992, el número de casos observados de sarampión (392) en su área de responsabilidad no superaba el número esperado (412) para ese período y lugar, sin advertir que más del 65% (258) de los casos observados estaban ocurriendo en niños mayores de 2 años, cuando el valor esperado o normal en este grupo de edad era 14% (58). Existía un brote de sarampión en curso, en un grupo de población *distinto al esperado*, que pasó inadvertido hasta que, eventualmente, el número *total* de casos observados de sarampión superó al valor esperado. Claramente, esta situación pudo haber sido prevenida.

¿CUÁNDO INVESTIGAR?

Como se ha mencionado, en general, la capacidad de identificar situaciones potenciales que requieren investigación de brotes depende del nivel de desarrollo del sistema local de vigilancia en salud pública, es decir, de la capacidad local de alerta epidemiológica. Es importante identificar las circunstancias generales en las que se recomienda realizar una investigación epidemiológica de campo, en especial porque esta decisión conlleva la inversión de recursos y la dedicación del equipo local de salud. La tabla 5.1 presenta una lista de condiciones de cuándo se recomienda investigar.

Tabla 5.1 Investigación epidemiológica de campo: ¿Cuándo investigar?

Investigue si la enfermedad:

- es prioritaria y tiene impacto en la salud pública;
- excede su ocurrencia habitual en número o distribución;
- tiene una fuente común;
- tiene una severidad mayor que la habitual, y
- es nueva, emergente o “desconocida” en el área.

La enfermedad es prioritaria para la vigilancia

Las autoridades sanitarias definen las enfermedades que deben ser objeto de vigilancia en forma prioritaria e incluyen la instrucción de investigar todo caso notificado. En tal situación, el requerimiento para efectuar una investigación de brotes deriva de los objetivos generales del sistema de salud relacionados con el control de enfermedades y el reconocimiento del peligro real o potencial epidémico para la población, contenidos en los planes de salud y guías normativas oficiales.

Cada caso de las enfermedades o eventos de salud señalados en la lista de prioridades del sistema de salud, deberá ser investigado sin consideración de otro criterio debido a su alto potencial de transmisión. Estas listas incluyen:

- Enfermedades de notificación obligatoria (inmediata, semanal, mensual).
- Padecimientos en proceso de erradicación, eliminación u otra forma de control.
- Enfermedades definidas como emergentes o reemergentes.

Las enfermedades o eventos de salud de acuerdo a lo estipulado por el Reglamento

Sanitario Internacional se deberán registrar y reportar a la autoridad nacional y a la OPS/OMS, por los canales acordados.

Las situaciones de emergencia o desastre, en ocasiones conllevan la aparición de brotes de distintas enfermedades, a veces en forma simultánea, debido a la movilización de grupos de población afectada, generalmente numerosos y en condiciones sanitarias deficientes (hacinamiento, limitaciones de acceso a agua segura para consumo humano, saneamiento deficiente, disposición inadecuada de excreta y residuos sólidos), lo cual aumenta los riesgos de contraer enfermedades.

Algunos eventos de salud captan la atención y provocan preocupación en la población ante la posibilidad de contraer una enfermedad derivada de situaciones de emergencia y desastres, la cual demanda una respuesta por parte de las autoridades; el equipo de salud debe evaluar técnicamente la pertinencia de la investigación de campo ante esta demanda e informar los resultados a las autoridades locales y a la población afectada.

La enfermedad excede su ocurrencia habitual en número o distribución

Es necesario efectuar una investigación cuando la incidencia de una enfermedad excede su *frecuencia* habitual, en un determinado período de tiempo, área geográfica, y en una población específica. La ocurrencia de enfermedad implica el estudio de su *frecuencia, distribución y determinantes*.

Dependiendo del nivel de desarrollo del sistema de vigilancia, es posible sospechar o detectar cambios en los *determinantes* (factores y conductas de riesgo y estilos de vida) habituales de la enfermedad en una población y tiempo específicos. Sin embargo, está supeditado a la operación de sistemas de vigilancia de factores de riesgo, conductas de riesgo y estilos de vida específicos.

La identificación del exceso de incidencia observada respecto de la esperada exige un ejercicio continuo de comparación en el tiempo que forma parte de las funciones del sistema de vigilancia en salud pública. Específicamente, la construcción y mantenimiento de *corredores (canales) endémicos* para cada enfermedad bajo vigilancia y el seguimiento de su *curva epidémica* facilita identificar cuándo está indicado realizar una investigación epidemiológica de campo.

La enfermedad tiene una fuente común

La sospecha de una enfermedad o evento de salud infrecuente originado por una fuente común para dos o más casos es, en general, razón suficiente para iniciar un estudio. La investigación de los primeros casos descubiertos, llamados *casos índice*, puede permitir identificar, prevenir y controlar tempranamente el problema y, con ello, evitar la ocurrencia de un brote de mayores proporciones, especialmente en el caso de enfermedades transmisibles por agua o alimentos, así como de aquellas asociadas a exposición a sustancias tóxicas ambientales.

La sospecha de una fuente común puede surgir de:

- La notificación de la ocurrencia inusual y reciente de “varios” casos de una enfermedad, por parte de uno o más médicos o de cualquier otro trabajador de salud, cuando probablemente exista una relación entre dichos casos.
- El hallazgo de una relación aparente entre casos: sexo, edad, lugar de residencia o de trabajo, apellidos, fecha de inicio, y otros, luego de revisar y analizar los informes de notificación y de morbilidad. La fecha de inicio de una enfermedad suele constituir un dato muy útil para identificar la fuente común de un brote.
- La presencia de **conglomerados espaciales**, o sea, el agrupamiento inusual de casos en un espacio territorial circunscrito, cuando se localizan sistemáticamente en un mapa los datos de la notificación de casos.
- Los rumores o información informal generados en la comunidad, en particular sobre la posible presencia de una enfermedad con posterioridad a la celebración de un determinado evento social (fiestas, reuniones cívicas, celebraciones religiosas, velorios, entierros, etc.).

La enfermedad tiene una severidad mayor que la habitual

La ejecución de una investigación epidemiológica de campo también está recomendada en todas aquellas situaciones en las que una enfermedad se presenta con gravedad mayor a la habitual. El análisis sistemático de la **letalidad** a partir de la información del sistema local de vigilancia y de la **tasa de hospitalización** a partir de los registros hospitalarios y de los servicios de urgencias son importantes para determinar esta necesidad de investigación.

La resistencia a drogas antimicrobianas es una causa cada vez más común de cambios en el espectro de gravedad de ciertas enfermedades; los sistemas de farmacovigilancia son, por tanto, de importancia creciente para la vigilancia de la salud pública. Un cambio en el nivel de acceso oportuno a los servicios de salud, a recursos terapéuticos específicos, o una caída en la calidad de atención de los servicios de salud, son también circunstancias relativamente comunes que pueden transformar negativamente el espectro de severidad de una enfermedad bajo vigilancia. De ahí la necesidad de investigar los casos.

Las situaciones exactamente opuestas, es decir, aquellas en las que se observa la ocurrencia de una enfermedad con severidad *menor* que la esperada deben llamar la atención y, eventualmente, generar una investigación de casos. La notificación *negativa* de defunciones asociada a la notificación *positiva* de casos de leptospirosis, rabia humana, tétanos, fiebre amarilla, dengue grave y otras enfermedades notificables de alta virulencia y letalidad debe servir para realizar una supervisión inmediata del sistema de vigilancia, así como la investigación de tales casos.

La enfermedad es nueva, emergente o “desconocida” en el área

La presencia probable de uno o más casos de una enfermedad que ocurre por pri-

mera vez, o que hace mucho tiempo no ocurría en una zona geográfica específica, es otra de las condiciones suficientes para realizar una investigación epidemiológica. De manera similar, la presencia de casos de una enfermedad cuyo cuadro clínico no es compatible con ninguna otra conocida, debe ser objeto de investigación de caso.

La gran mayoría de las enfermedades nuevas, emergentes y reemergentes cumplen potencialmente con estos criterios de investigación de campo. De hecho, su creciente presencia demanda la operación de sistemas de vigilancia en salud pública que sean sensibles para detectar su ocurrencia inicial en nuevas áreas, a lo cual debe seguir una investigación epidemiológica de campo. El notable aumento en la movilidad de las personas y el incremento en el comercio de todo tipo de productos, principalmente alimenticios, entre otros factores, han dado forma a fenómenos conocidos como la expansión de riesgos y la importación de enfermedades. Con la mayor probabilidad de ocurrencia de brotes causados por este tipo de riesgos y enfermedades en los niveles locales, se requiere contar con sistemas de vigilancia flexibles que incluyan estos eventos (o sistemas menos convencionales de alerta epidemiológica), así como equipos locales de salud entrenados en la investigación epidemiológica de campo y listos para la acción en salud pública. Entre los mejores ejemplos identificados en los últimos tiempos figuran el ébola, chikunguña y zika.

¿QUÉ Y CÓMO INVESTIGAR?

El objetivo principal de una investigación epidemiológica de campo en el estudio de un brote es la identificación de los factores causales asociados a la presencia epidémica de la enfermedad en la población para su control y prevención. En general, ello implica determinar el agente causal, su fuente y modo de transmisión, los grupos de población en mayor riesgo, así como la exposición y otros factores relacionados con la enfermedad.

La **investigación epidemiológica de brote** se ejecuta mediante dos tipos de actividades de campo:

- Una **descriptiva** que caracteriza al brote en tiempo, lugar y persona. El producto de esta etapa permite sugerir la fuente y modo de transmisión del agente e identificar aquellos individuos que están en riesgo de desarrollar la enfermedad. En esta fase se generan hipótesis para adoptar acciones de control inmediato, y
- Una **analítica** que consiste en la comparación de grupos de personas enfermas y sanas de la población, a fin de identificar y cuantificar la fuerza de asociación entre determinadas exposiciones a factores de riesgo y la presencia de la enfermedad, que se aplican para establecer las acciones de prevención y control definitivas. Esta etapa es muy útil y sirve para confirmar la fuente, modo, riesgos y exposiciones para la propagación del brote.

En la práctica, la investigación epidemiológica de campo requiere ser ejecutada mediante un abordaje sistemático, con pasos ordenados y secuenciales, mediante un trabajo en equipo. Los pasos para la investigación de brotes se describen en la tabla 5.2.

Tabla 5.2 Pasos para realizar investigación epidemiológica de campo aplicada al estudio del brote

1. Confirmar la ocurrencia de un brote.
2. Organizar el trabajo de campo.
3. Establecer una definición operacional de caso.
4. Realizar la búsqueda activa de casos.
5. Caracterizar el brote en tiempo, lugar y persona.
6. Generar hipótesis y adoptar medidas de control inmediato.
7. Evaluar las hipótesis aplicando métodos de análisis exploratorio.
8. Poner en marcha las acciones de prevención y control específicas en respuesta al informe técnico inicial.
9. Evaluar las acciones de prevención y control, y
10. Preparar un informe técnico de investigación de campo.

1. Confirmar la ocurrencia de un brote

Este es un paso fundamental en la investigación de brotes. Comprende dos tareas secuenciales: en primer lugar se debe verificar el diagnóstico presuntivo de los casos notificados de donde se genera la sospecha de brote; y en segundo lugar, luego de confirmar los casos conocidos, se debe comparar la incidencia, es decir, establecer *si la ocurrencia observada de la enfermedad es superior a la esperada*.

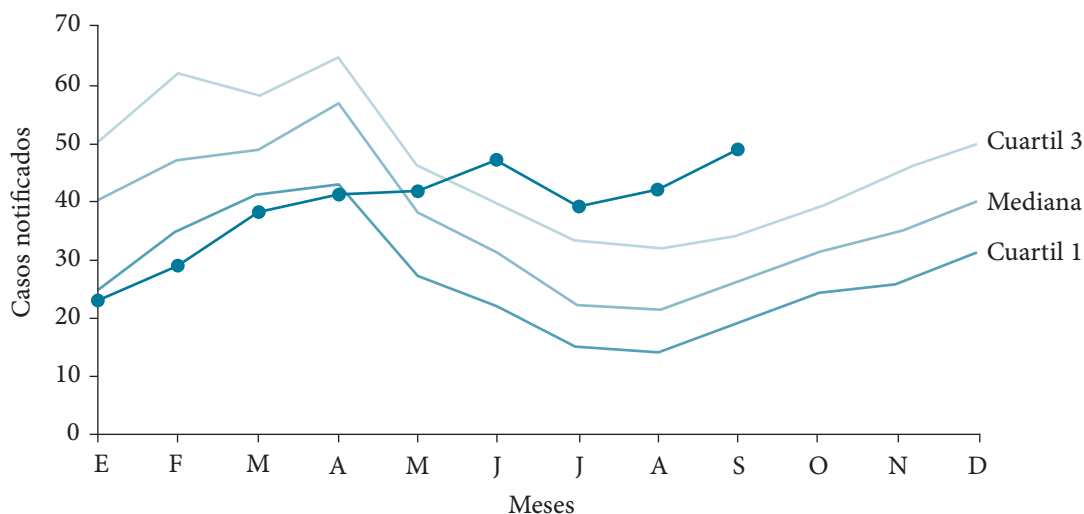
El objetivo de la verificación diagnóstica es asegurarse de que el evento ha sido correctamente identificado. En consecuencia, en esta fase es necesario revisar las historias clínicas y resultados de laboratorio de los casos notificados. Esta información servirá para construir un cuadro de frecuencias de síntomas y signos de la enfermedad y posibles requerimientos de laboratorio para la confirmación de futuros casos *o para descartar algunos de los casos notificados*.

Adicionalmente, Gordis (2014), sugiere que para la confirmación de la existencia de un brote es preciso efectuar las siguientes acciones:

- a. Defina el **numerador** (los casos) y de respuesta a las siguientes preguntas:
 - Características clínicas: ¿Es una enfermedad conocida?
 - ¿Cuál es su serología y resultados de cultivo?
 - ¿Las causas son conocidas?
- b. Defina el **denominador**: ¿Cuál es la población en riesgo de desarrollar la enfermedad (por ejemplo: susceptible)?
- c. Determine si el **número observado de casos** excede el número esperado.
- d. Calcule la **tasa de ataque**.

La figura 5.2 muestra la ocurrencia usual esperada de una enfermedad por medio de su corredor (canal) endémico, en contraste con la curva epidémica observada, lo que permite la comparación de la incidencia observada y la esperada.

Figura 5.2 Salmonelosis: canal endémico 2002-2012 y curva epidémica, país X, 2013



Fuente: Registro de notificación semanal, país X

2. Organizar el trabajo de campo

El equipo local de salud debe planificar los aspectos operativos del trabajo de campo. En general se debe prestar especial atención a tres tipos de requerimientos:

- Aspectos de **comunicación y coordinación**. La investigación epidemiológica de brotes no es un trabajo individual y aislado. Las investigaciones exitosas de epidemias requieren un enfoque multidisciplinario con comunicación y colaboración efectiva. La disponibilidad de recursos y personal capacitado será un factor determinante o limitante. Se debe establecer contacto y coordinación adecuados con las autoridades de todos los niveles para lograr su cooperación activa y efectiva.
- Aspectos **logísticos y de gestión**. Se debe establecer una coordinación de campo que asegure la disponibilidad de los recursos, equipo (incluye elementos de laboratorio, comunicación y cómputo) e insumos necesarios; organice la integración y participación de las personas idóneas; distribuya adecuadamente las tareas, y supervise la ejecución general del trabajo de campo.
- Aspectos **técnicos**. Se debe disponer de la información técnica pertinente, incluyendo los datos de notificación de casos, datos socio-demográficos, mapas y cartografía necesaria, modelos de cuestionarios, manual de normas y procedimientos oficiales vigentes, información clínica y de laboratorio relevantes y asesoramiento estadístico y epidemiológico.

Es de especial importancia asegurar el abastecimiento previo de insumos de laboratorio mínimos para la confirmación diagnóstica de casos, incluyendo material para la recolección, almacenamiento y transporte de muestras biológicas, así como también

del material requerido para el procesamiento y análisis de datos. Si la investigación incluye encuestas por entrevista a individuos sanos y enfermos, el formulario debe ser estandarizado y probado en el campo previamente. En todo el proceso se debe garantizar la debida confidencialidad y discreción respecto de la información recolectada.

Es indispensable considerar la disponibilidad de teléfonos celulares y otros medios de comunicación, así como computadoras (laptops o tabletas) para la elaboración y transmisión de la información obtenida durante el proceso de investigación epidemiológica de campo. Es importante recordar que en muchos lugares no se cuenta con electricidad, acceso a internet o telefonía, incluyendo la celular, lo que debe ser considerado cuando se realiza la preparación del trabajo de campo.

Existe el compromiso de cumplir con el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) el cual proporciona el marco para las actividades de la OMS de alerta y respuesta rápida ante epidemias que se llevan a cabo en colaboración con los países para controlar los brotes internacionales y reforzar la seguridad internacional en materia de salud pública. Esto obliga a cada país a contar con un equipo de alerta y respuesta ante epidemias. Cada país desarrollará, reforzará y mantendrá la capacidad necesaria para responder con prontitud y eficacia a los riesgos para la salud pública y las emergencias de salud pública de importancia internacional.

El equipo local de salud de alerta y respuesta deberá estar previamente organizado, capacitado y listo para responder a una situación de alerta epidemiológica. La capacidad de mantenerse organizado *con anticipación* a los hechos es una característica deseable en un equipo de investigación epidemiológica de campo.

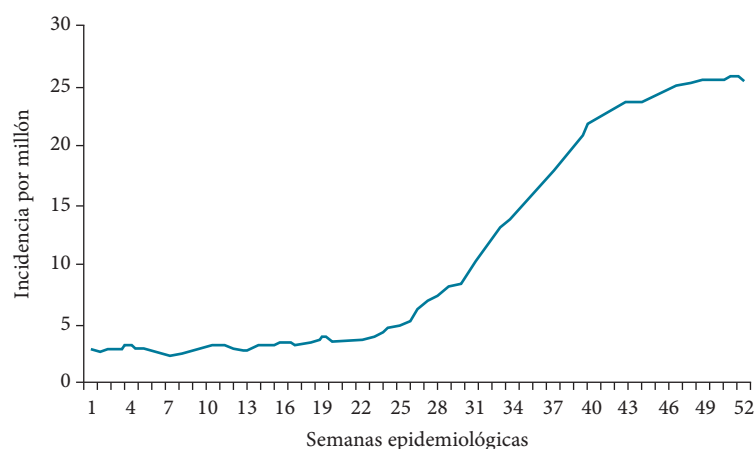
El Centro Nacional de Enlace es la entidad nacional para el RSI designada por cada país, con el que se podrá establecer contacto en todo momento para recibir las comunicaciones de los puntos de contacto de la OMS para el RSI previstos en el propio Reglamento.



Ejercicio 5.1

Revise y analice la información contenida en la figura 5.3; luego responda las preguntas.

Figura 5.3 Incidencia de infección por VIH en mujeres embarazadas, país B, 2010



Fuente: Registros de casos de infección por VIH en mujeres embarazadas, país B

Pregunta 1. De acuerdo con la información presentada, ¿considera usted que hubo una epidemia de infección por VIH en la población de mujeres embarazadas del país B durante el año 2010?

Pregunta 2. A mediados del mes de mayo de 2010 el programa nacional de prevención y control del VIH del país B anuncia la distribución gratuita de tratamiento antirretroviral a toda mujer gestante seropositiva al VIH. A la luz de la nueva información ¿considera usted que se inició una epidemia de infección por VIH en la población femenina del país B durante el año 2010?

3. Establecer una definición operacional de caso

El tercer paso en la investigación epidemiológica de campo es el *establecimiento de una definición de caso*. Es importante precisar que una definición de caso para los fines de la investigación de brotes puede diferir de la que se utiliza rutinariamente en el sistema de vigilancia en salud pública. De hecho, habitualmente es distinta y está sujeta a posibles modificaciones de acuerdo con la evolución del brote.

Una definición de caso es una estandarización de criterios empleada para decidir si se acepta o no como caso a cada individuo en quien se sospecha la enfermedad objeto de la investigación. Es por ello importante que se emplee sistemática y uniformemente para la búsqueda de casos adicionales y la determinación de la magnitud real del brote.

Definición de caso: es el conjunto de criterios (no necesariamente criterios diagnósticos) que deben ser llenados para identificar a una persona como caso representativo de una enfermedad o condición particular. Esta es diferente del diagnóstico de caso. La definición de caso está basada en criterios geográficos, clínicos, de laboratorio o en una combinación de clínicos y de laboratorio.

En general, la **definición operacional de caso** toma en cuenta una serie de condiciones de inclusión, exclusión o restricción con relación a los siguientes tres tipos de criterios:

- **Criterios clínicos;** que toman en cuenta los síntomas y signos de la enfermedad más frecuentemente observados en los casos notificados; pueden incluir la secuencia con la que se presentan y la duración promedio de los mismos.
- **Criterios de laboratorio;** que toman en cuenta la evidencia bioquímica, anato-mo-patológica o microbiológica de infección o enfermedad más importantes para la confirmación etiológica de la enfermedad en los casos notificados.
- **Criterios epidemiológicos;** que toman en cuenta las características relevantes de la distribución de los casos notificados en función del tiempo, lugar y persona. Estos criterios toman en cuenta también la inclusión o exclusión en relación al periodo de incubación, periodo probable de exposición, contacto con los casos índice, casos secundarios y de fuente común, tipo de exposición y restricciones sobre el tiempo y el área geográfica específicos.

Para ejemplificar los criterios antes mencionados se presenta el estudio de la enfermedad de los legionarios que se anexa en las lecturas complementarias en el módulo 7 de los MOPECE. En este estudio los investigadores decidieron establecer una definición de caso "típico" de enfermedad, con una parte clínica y otra epidemiológica: La **parte clínica** establecía que un caso típico debería haber mostrado los primeros síntomas de enfermedad entre el 1 de julio y el 18 de agosto de 1976 y haber tenido fiebre de 39°C ó más y tos seca; o fiebre y neumonía confirmada por examen radiológico de tórax.

Como esta definición clínica era poco específica (enumera síntomas que podrían atribuirse a virus, bacterias, rickettsias, hongos o toxinas químicas) se aplicaron también **criterios epidemiológicos de restricción**, para conseguir una mejor selección de los casos del brote. Además del cuadro clínico definido, para ser considerada como caso, la persona tenía que haber asistido a la convención de la Legión Americana o haber estado presente en el hotel Bellevue Stratford, sede de la convención y principal lugar de la reunión, a partir del 1 de julio de 1976.

La definición de caso, tiene atributos de calidad que deben ser evaluados. En especial, en una investigación de brote la definición de caso debe ser **sencilla** y **clara**. Atributos importantes son también su **sensibilidad** y **especificidad**. Precisamente, la definición de caso empleada en la investigación de un brote pudiera ser modificada, dependiendo de la fase en que se encuentre el estudio, a fin de priorizar su sensibilidad o su especificidad:

1. En su fase *inicial*, el propósito principal de una investigación de brotes es detectar *todos* los casos posibles de la enfermedad en la población; ello demanda, por tanto, una definición de caso con alta *sensibilidad*, es decir, con alta capacidad de detectar como positivos a todos los que estén enfermos.
2. En su fase *avanzada*, el propósito de la investigación es concentrarse sólo en los casos que tengan mayor probabilidad de estar *verdaderamente* asociados con el brote; ello demanda, por tanto, una definición de caso con alta *especificidad*, es decir, con elevada capacidad de detectar como negativos a todos aquellos que *no* estén enfermos.

Algunos factores pueden ayudar a determinar el grado de **sensibilidad** y **especificidad** de una definición de caso en situaciones de alarma epidémica. Estos se describen a continuación:

- La razón usual entre casos clínicos aparentes e inaparentes; es decir, una medida de la patogenicidad.
- La presencia de signos y síntomas patognomónicos o fuertemente sugestivos de la presencia clínica de enfermedad.
- La disponibilidad de técnicas serológicas de identificación o aislamiento bioquímico o microbiológico que sean fáciles, prácticas y confiables.
- La accesibilidad a los servicios de salud de los pacientes y los individuos en mayor riesgo de enfermar.
- La reproducibilidad de la definición de caso, es decir, la capacidad de ser aplicada de manera fácil y consistente por otras personas ajenas al equipo de investigación, y
- La necesidad de investigar a todos los casos en la fase inicial del estudio o únicamente a aquellos que sean notificados, atendidos u hospitalizados.

Independientemente de los criterios que se estén empleando, se debe aplicar la definición de caso igualmente y sin sesgos a todas las personas bajo investigación (Gregg, 2008).



Ejercicio 5. 2

En la tabla 5.3 se muestra la frecuencia de síntomas y signos entre los 46 casos de una enfermedad aguda inicialmente notificados a un centro de salud local. Todos los casos resultaron ser profesionales de salud foráneos que asistían a una reunión técnica del programa nacional de control de leishmaniasis, que se estaba realizando en un complejo hotelero rural cercano. La reunión tuvo 192 participantes, duró cinco días y fue a puerta cerrada. El estudio de brote identificó un total de 108 casos, implicó al consumo del sándwich de jamón y queso ofrecido durante el receso vespertino del segundo día de la reunión y confirmó su etiología estafilocócica.

Tabla 5.3 Brote de intoxicación estafilocócica (n=46)

Síntomas	Nº de casos
Náusea	46
Vómito	44
Diarrea	32
Dolor abdominal	29
Gases intestinales	18
Dolor de cabeza	13
Pujo	12
Escalofríos	10
Sed	9
Mareo	4
Heces mucosas	1

Pregunta 1. ¿Cuál fue la tasa de ataque *inicial* de la enfermedad? ¿Cuál fue la tasa de ataque *final* de la enfermedad?

Pregunta 2. ¿Qué definición de caso propondría usted? Compare su propuesta con las de los otros miembros del equipo y establezcan una definición por consenso. Anote ambas propuestas.

Individual:

Grupal:

4. Realizar la búsqueda activa de casos y contactos

Si ya se ha confirmado el brote, se tiene organizado al equipo local y se ha establecido una definición operacional de caso, el siguiente paso es buscar casos, lo que constituye el *trabajo de campo*.

La primera medida para incrementar la detección de casos es poner en práctica un sistema de vigilancia intensificada que puede incluir la conversión de la vigilancia pasiva a vigilancia *activa*, la ampliación de la frecuencia y modo de notificación (usualmente inmediata), la inclusión de fichas de investigación de casos y contactos, así como otras acciones inmediatas.

En algunos eventos de salud, los brotes suelen afectar a ciertos grupos en riesgo claramente identificables, lo cual puede favorecer el progreso rápido en el estudio epidemiológico.

La búsqueda activa de casos con informantes claves: médicos, laboratorios, hospitales, escuelas, fábricas o a través de algún medio de información pública puede ser de utilidad para localizar la mayoría de los casos aún no notificados y sus contactos. Sin embargo, en ocasiones se requieren esfuerzos más intensos para localizar los nuevos casos; con este fin se utilizan encuestas para la investigación de casos, las cuales pueden incluir también muestreo serológico y visitas casa a casa, entre otras acciones. Independientemente del método escogido, el equipo local debe establecer un sistema para la búsqueda y notificación de casos durante y después de la investigación del brote (Gregg, 2008).

5. Caracterizar el brote en tiempo, lugar y persona

Tiempo

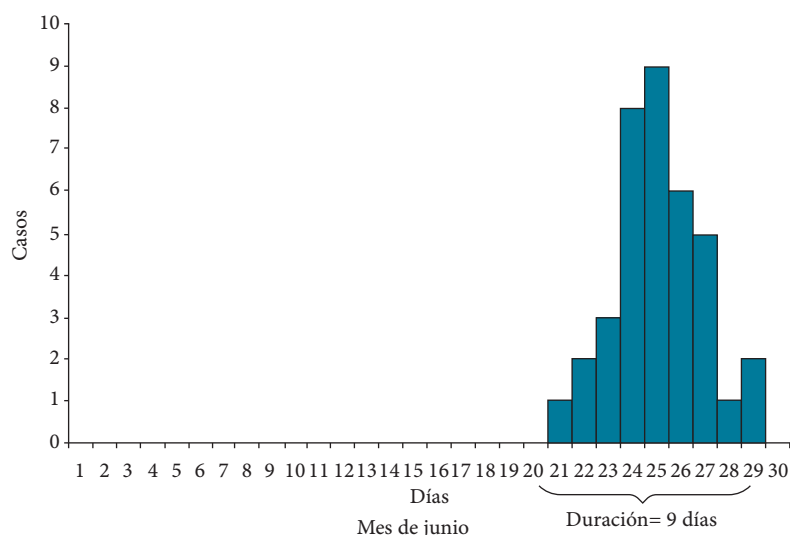
La *curva epidémica* es el instrumento básico para precisar un brote en el tiempo. Caracterizar un brote en tiempo implica establecer la duración del brote, identificar el tipo de fuente y estimar el periodo probable de exposición.

La *duración* de un brote o epidemia depende, básicamente, de los siguientes factores:

- La *velocidad* del brote, en relación con la infectividad del agente y modo de transmisión;
- El tamaño de la *población susceptible*;
- La intensidad de *exposición* de la población susceptible;
- El periodo de *incubación* de la enfermedad, y
- La *efectividad* de las acciones de control inmediato.

La figura 5.4 presenta la curva epidémica correspondiente a un brote de rubéola que afectó a 37 personas y ocurrió entre el 21 y el 29 de junio (duración = 9 días).

Figura 5.4 Brote de rubéola; curva epidémica, país X, 2015



Fuente: Investigación de brote de rubéola, país X, 2015

Por su **tipo de fuente**, los brotes o epidemias pueden ser de tres tipos (figura 5.5).

- 1) De **fuentes común**: Cuando varias personas son expuestas simultáneamente a la **misma fuente de infección**. En tal situación, la relativa uniformidad del período de exposición lleva a un agrupamiento de los casos en el tiempo. Se distinguen dos tipos de fuente común:
 - **Puntual o explosiva**: La exposición simultánea a la fuente común ocurre durante un **período usualmente breve**. Por ejemplo, la exposición a un alimento contaminado servido en una reunión social. El punto máximo de la curva epidémica suele alcanzarse tan rápidamente como dura el periodo de incubación de la enfermedad y, en general, todos los casos se presentan dentro del rango del periodo de incubación (figura 5.6).
 - **Continúa**: La duración de la exposición se prolonga e incluso puede ser intermitente, tal como la exposición a contaminantes fecales en las redes de abastecimiento de agua.
- 2) De fuente **propagada**: También llamadas epidemias lentas o por diseminación; son aquellas en las que ocurre **transmisión de persona a persona** (figura 5.7).
- 3) De fuente **mixta**: Es cuando inicia con una fuente común y posteriormente aparecen nuevos casos por diseminación secundaria.

Figura 5.5 Ejemplos de tipos de curva epidémica

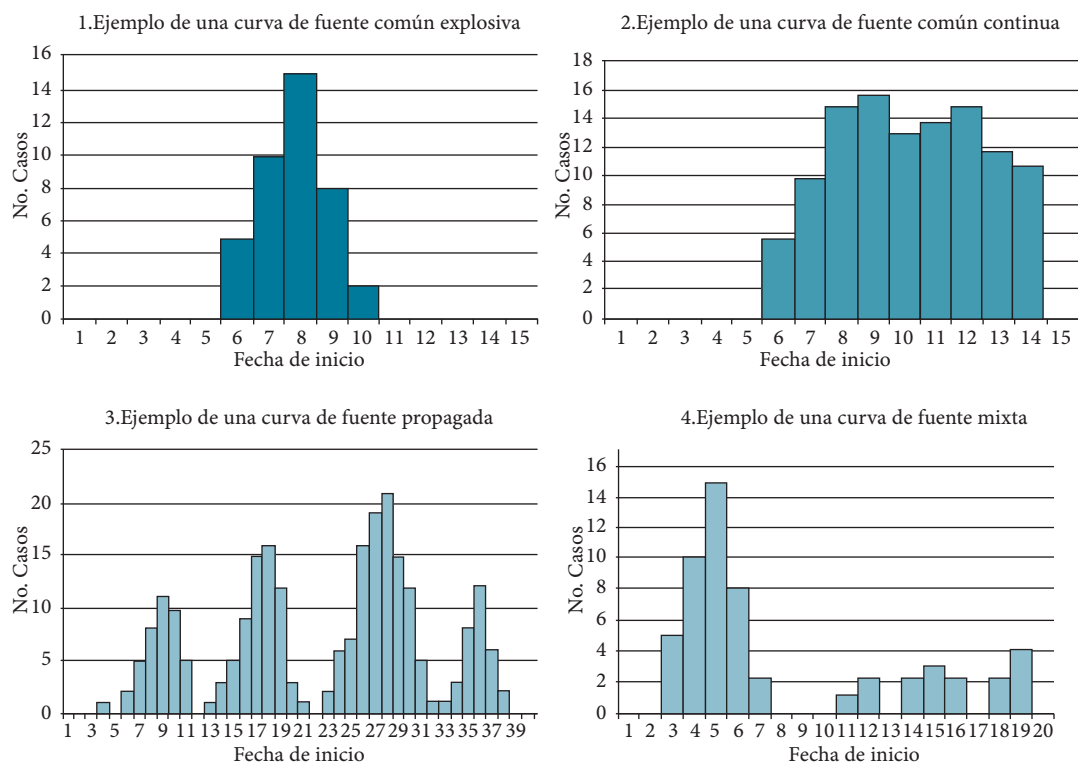
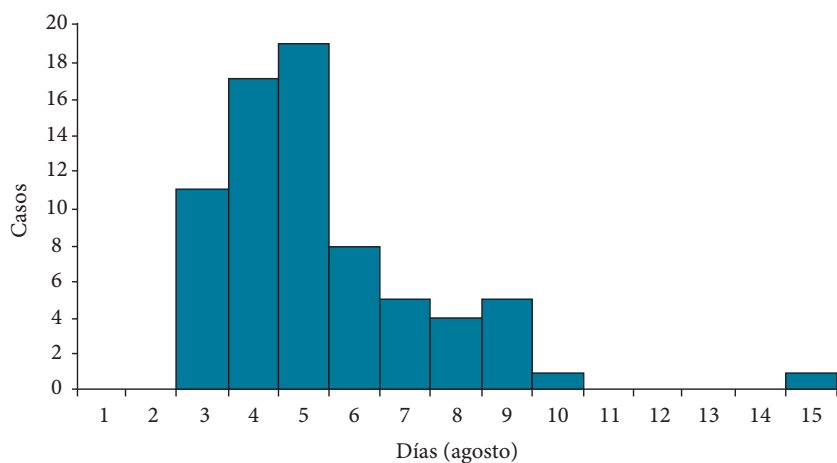
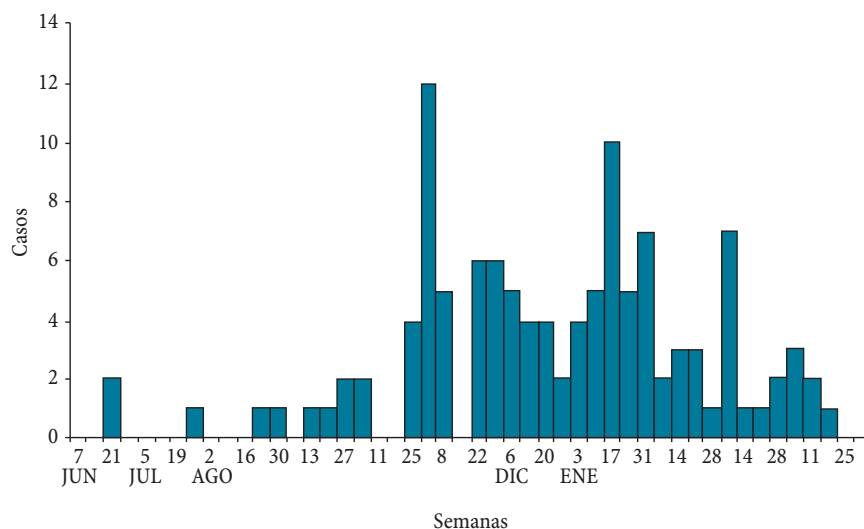


Figura 5.6 Casos de salmonelosis: brote de fuente común, curva epidémica, país Z, 2015



Fuente: Registro de notificación semanal, país Z, 2015

Figura 5.7 Hepatitis viral A: brote propagado; curva epidémica, país Y, 2015



Fuente: Registro de notificación semanal, país Y

Durante la investigación de un brote se pueden identificar:

- El **caso índice** es el caso que llama la atención sobre el brote. Es el primer caso notificado o el primer caso que llama la atención o alerta a la autoridad sanitaria.
- El **caso primario** es el que inicia la secuencia de casos posteriores. Es el primero que ocurre en orden cronológico. En general son las personas que se infectaron inicialmente de la misma fuente.
- El **caso secundario** es el caso nuevo de una enfermedad transmisible surgido a partir del caso primario. Es el siguiente al primer caso de modo tal que, por el período de incubación puede imputarse a la transmisión a partir del caso primario. Las personas que se infectan por transmisión persona a persona a partir de casos primarios, con frecuencia son familiares.

Caso índice: es el primer caso de un grupo o familia que atrae la atención del epidemiólogo.

Caso primario: es la persona que introduce la enfermedad en una familia o grupo en estudio. No necesariamente corresponde con el primer caso diagnosticado.

En las epidemias de fuente común puntual se asume que la infección con el agente causal ocurre en el momento mismo de la exposición a la fuente común. Bajo este supuesto lógico, el **periodo de incubación** se estima usando la **mediana** de la serie de datos sobre el tiempo que transcurre entre la exposición al agente y la aparición de la enfermedad en cada uno de los casos investigados.

Esta información puede ser usada para estimar la **fecha probable de exposición**

al agente causal del brote, para este cálculo existen dos métodos:

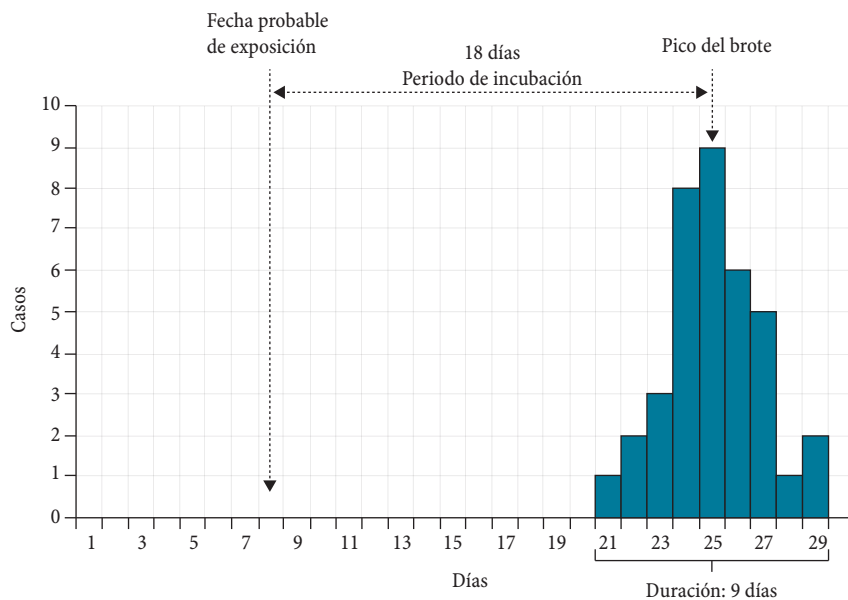
1. El método del **promedio** del periodo de incubación, para lo cual se resta la cantidad de tiempo que corresponde a la mediana del periodo de incubación del pico de la curva epidémica. La figura 5.8 ilustra este método con el brote de rubéola descrito, en donde la mediana del periodo de incubación entre los 37 casos investigados fue 18 días y donde se muestra que el **período probable de exposición**, ocurrió el 8 de junio.
2. El método de **máximos y mínimos**, que usa el rango o amplitud del periodo de incubación ya sea el observado a partir de los datos investigados o, más frecuentemente, usando el periodo de incubación establecido en la historia natural de la enfermedad. Para este procedimiento, el periodo de incubación *mínimo* se resta de la fecha de ocurrencia del *primer* caso del brote y, luego, el periodo de incubación *máximo* se resta de la fecha de ocurrencia del *último* caso del brote. La diferencia entre ambas mediciones representa el periodo probable de exposición al agente causal. La figura 5.9 ilustra este método con el brote de rubéola descrito; en el que se considera el rango del periodo de incubación de la rubéola de 14 a 21 días y donde se muestra que el **período probable de exposición**, ocurrió entre el 7 y el 9 de junio.

Estos métodos básicos son adecuados para identificar la exposición colectiva a una fuente común puntual o única, una situación observada con bastante frecuencia.

Cuando hay diseminación secundaria y un periodo de incubación muy corto, la presencia de casos secundarios puede dificultar la identificación del punto de exposición común y, por tanto, el periodo probable de exposición.

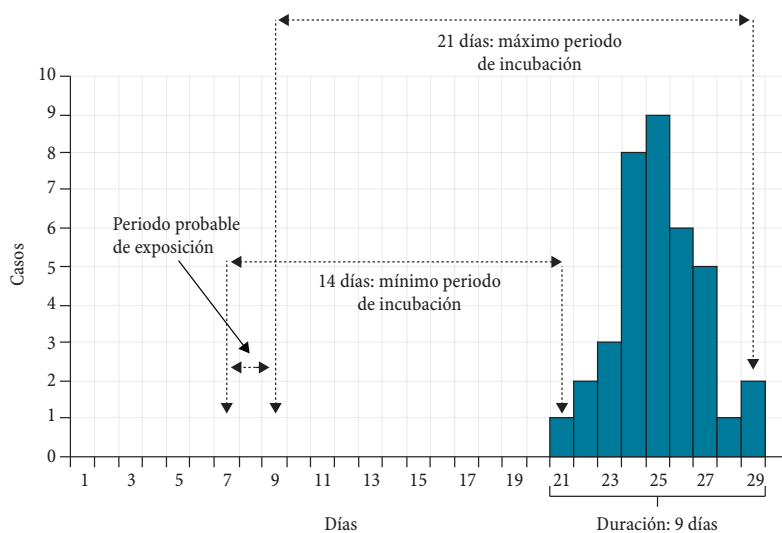
Un brote de fuente común única debe tener una duración igual al rango del periodo de incubación de la enfermedad en cuestión; sin embargo, cambios en el nivel de exposición, variabilidad en la respuesta del huésped, subregistro de notificación o insuficiente investigación de casos, entre otros factores, pueden acortar o extender la duración prevista de un brote.

Figura 5.8 Brote de rubéola; fecha probable de exposición (promedio)



Fuente: Investigación de brote de rubéola, país X, 2015

Figura 5.9 Brote de rubéola; fecha probable de exposición (máximos y mínimos)



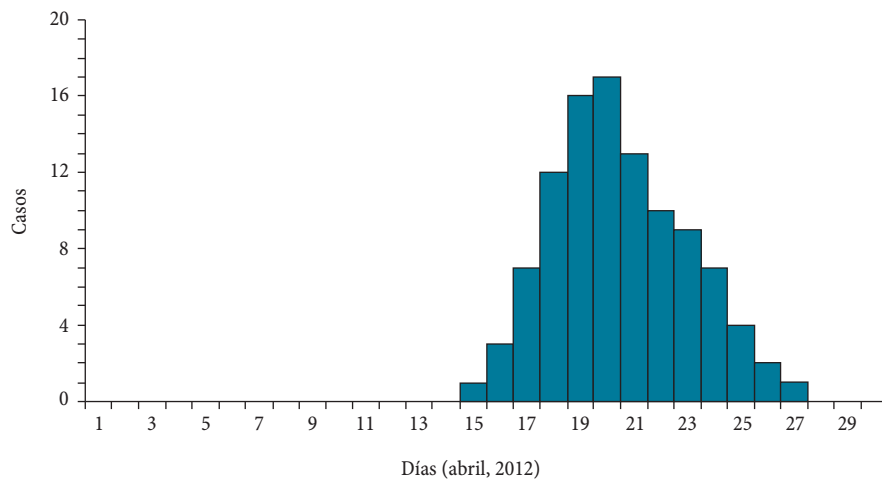
Fuente: Investigación de brote de rubéola, país X, 2015



Ejercicio 5.3

La figura 5.10 muestra la curva epidémica observada en un brote de leptospirosis. El brote afectó a 102 personas. Con base en esta información, establezca la duración del brote y estime el periodo probable de exposición al agente causal. La leptospirosis tiene un periodo de incubación de 4 a 19 días (promedio de 10 días). Anote sus respuestas y discútalas en el grupo.

Figura 5.10 Leptospirosis: curva epidémica, lugar X, abril 2012



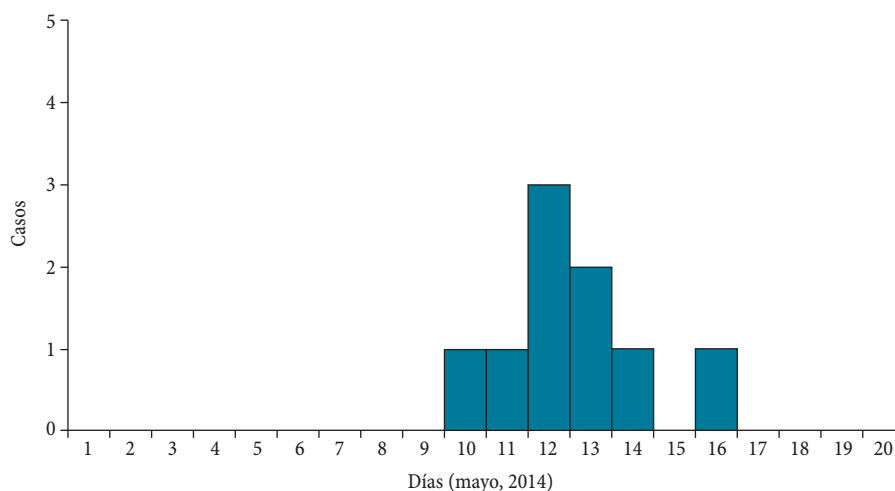
Fuente: Registro de casos de leptospirosis, país X, 2012

Pregunta 1. La duración del brote fue: _____

Pregunta 2. El periodo probable de exposición fue: _____

La figura 5.11 muestra la curva epidémica observada en un brote de meningitis meningocócica ocurrido en el servicio de pediatría del hospital M en mayo de 1999. El brote afectó a 9 personas. Con base en esta información, establezca la duración del brote y estime el periodo probable de exposición al agente causal. La meningitis meningocócica tiene un periodo de incubación de 2 a 10 días (promedio de 4 días). Anote sus respuestas y discútalas en grupo.

Figura 5.11 Meningitis meningocócica: curva epidémica, hospital M, mayo 2014



Fuente: Registro de casos de meningitis meningocócica, hospital M, mayo 2014

Pregunta 3. La duración del brote fue: _____

Pregunta 4. El periodo probable de exposición fue: _____

Lugar

La caracterización de un brote desde el punto de vista del lugar implica describir la distribución geográfica o espacial de los casos, a partir de las respectivas tasas de ataque para orientar hacia su etiología, exposición y propagación.

De acuerdo a las circunstancias de cada brote, las características espaciales pueden comprender la localidad de ocurrencia de los casos, área de residencia, área de trabajo, posición relativa con respecto a determinados elementos geográficos como: ríos, vertederos, pozos, rellenos sanitarios, vecindad con el caso índice, distancia relativa a los servicios de salud, el lugar de atención médica y otras referencias espaciales sugestivas de exposición a fuente común. Es importante que se analice la interacción tiempo-lugar.

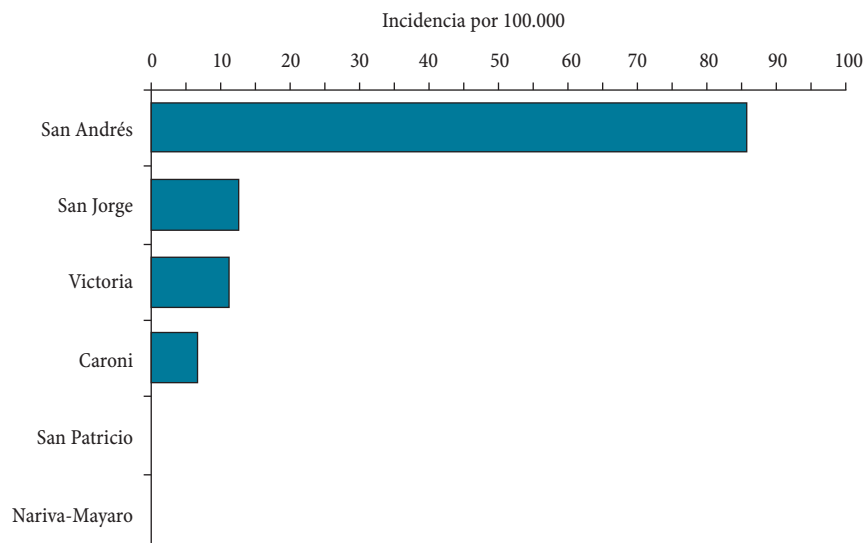
La información descriptiva del brote con relación al lugar puede ser presentada en tablas, figuras, croquis y mapas como se muestra en la tabla 5.4 y la figura 5.12.

Tabla 5.4 Enfermedad de los legionarios: incidencia por lugar de hospedaje

Lugar de hospedaje	Casos	Nº de huéspedes	Tasa de ataque (%)
Hotel A	75	1.161	6,5
Hotel D	21	1.046	2,0
Hotel E	19	403	4,7
Hotel F	12	312	3,8
Hotel G	4	104	3,8
Otro hotel	7	210	3,3
Casa	8	294	2,7
Desconocido	3	153	2,0
Total	149	3.683	4,0

El uso de mapas para los fines de una investigación de brotes en el nivel local puede comprender desde métodos sencillos como la representación gráfica de los casos marcados con puntos sobre un croquis simple, elaborado a mano o con la ayuda de programas computarizados como *Google Earth*, *EpiMap* asociado a *EpiInfo* 2014, entre otros, hasta el uso de programas avanzados de Sistemas de Información Geográfica (SIG), como *QGIS*, *HealthMapper* y *SIGeEpi*.

Figura 5.12 Brote de fiebre tifoidea; distribución de casos por parroquia, país X, 2015

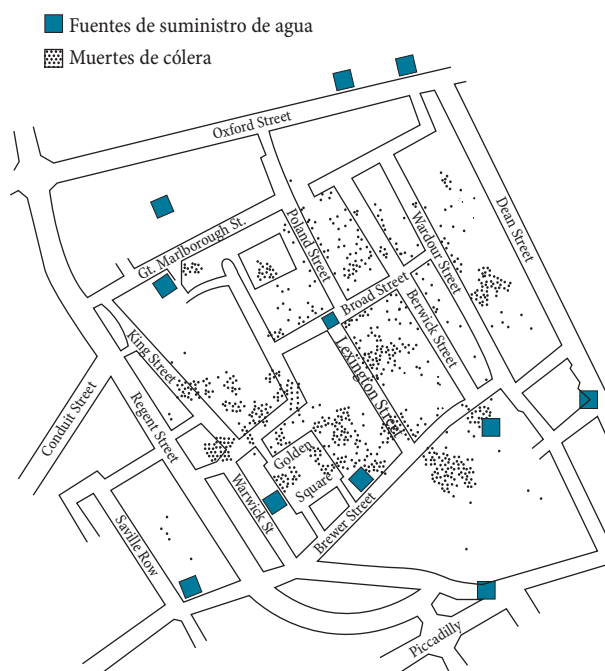


Fuente: Investigación de Brote de fiebre tifoidea, país X, 2015

El empleo de mapas para presentar datos sobre un brote puede facilitar la identificación de **conglomerados** y proporcionar pistas importantes sobre la presencia de fuentes comunes de infección y exposición a riesgos.

El ejemplo clásico, aún vigente, para la caracterización de un brote, según el lugar, para su descripción e identificación de medidas de control es el que empleó John Snow al estudiar la epidemia de cólera en Londres entre los años 1849 y 1854 (figura 5.13), el cual se anexa en las lecturas complementarias en el módulo 7.

Figura 5.13 Defunciones por cólera y fuentes de agua, Soho, Londres, 1855



Persona

La caracterización del brote, por persona, incluye la descripción de la distribución de los casos según características relevantes de los individuos. Aunque muchas características del individuo pueden ser importantes, no siempre están disponibles durante la investigación. Se requieren, además, datos para el denominador en cada categoría de las variables para poder calcular las tasas de ataque, o sea, estimar el *riesgo* de enfermar según cada una de las características. Este paso involucra la elaboración de un cuadro resumen de la distribución de los casos por sexo y grupos de edad así como, otras variables de interés (tablas 5.5 y 5.6).

Tabla 5.5 Brote de fiebre tifoidea: distribución de casos por edad, país X, 2013

Edad en años	Casos	Población	Tasa de Ataque por 100.000
0 - 4	4	148.300	2,7
5 - 9	44	152.200	28,9
10 -14	58	131.050	44,3
15 - 19	10	105.200	9,5
20 - 29	3	156.050	1,9
30 - 39	5	109.550	4,6
40 - 49	3	89.250	3,4
50 - 59	0	69.650	0,0
60 y más	1	59.300	1,7
Total	128	1.020.550	12,5

Fuente: Estudio de brote de fiebre tifoidea, país X, 2013

Tabla 5.6 Brote de fiebre tifoidea: distribución de casos por sexo y edad, país X, 2013

Edad (Años)	Varones			Mujeres		
	Casos	Población	TA (por 100.000)	Casos	Población	TA (por 100.000)
0 - 4	1	75.150	1,3	3	73.150	4,1
5 - 9	19	77.550	24,5	25	74.650	33,5
10 -14	18	65.800	27,4	40	65.250	61,3
15 - 19	5	52.900	9,5	5	52.300	9,6
20 - 29	1	76.600	1,3	2	79.450	2,5
30 - 39	1	55.400	1,8	4	54.150	7,4
40 - 49	1	43.950	2,3	2	45.300	4,4
50 - 59	0	35.750	0,0	0	33.900	0,0
60 y más	1	27.050	3,7	0	32.250	0,0
Total	47	510.150	9,2	81	510.400	15,9

Fuente: Estudio de brote de fiebre tifoidea, país X, 2013

6. Generar hipótesis y adoptar acciones de prevención y control inmediato

Esta fase de la investigación epidemiológica de campo demanda un esfuerzo de síntesis a partir de la evidencia disponible (Gregg, 2008). En este punto, disponemos de dos fuentes de evidencia:

- La **información médica general** sobre las enfermedades y daños a la salud que podrían estar causando el brote, — ¿qué? — y
- La **información epidemiológica descriptiva**, caracterizada en el paso previo, sobre tiempo — ¿cuándo? —, lugar — ¿dónde? — y persona — ¿quién? — relacionados con el brote.

Hipótesis: una suposición, a la que se llega mediante la observación o la reflexión, que conduce a una predicción refutable. Una conjetura que se presenta en forma tal que permite ser probada o refutada.

Ejemplos de hipótesis son:

- Consumir regularmente mucha azúcar y carbohidratos conduce a la aparición de diabetes.
- La exposición al sol causa cáncer de piel.
- La exposición al virus del zika en las mujeres embarazadas conlleva el riesgo de nacimientos de productos con microcefalia.
- El embarazo en adolescentes incrementa el riesgo de bajo peso al nacer y muerte perinatal.

La generación de hipótesis como parte de la investigación de brotes debe estar enfocada a responder las tres características siguientes:

- La **fuentes** del agente causal;
- El **modo de transmisión**, y
- La **exposición** asociada a mayor o menor riesgo de enfermar.

Las hipótesis proveen una base lógica para la *fase analítica* de la investigación epidemiológica de campo, con miras a establecer las causas básicas de la ocurrencia del brote y la aplicación oportuna y efectiva de acciones de prevención y control definitivas (Gregg, 2008). Asimismo, Gordis (2014), sugiere evaluar las hipótesis aplicando métodos de análisis exploratorio de la siguiente manera:

1. Desarrollo y prueba de hipótesis basadas en:
 - a. el conocimiento existente de la enfermedad (si lo hay);
 - b. analogía con enfermedades de etiología conocida, y
 - c. hallazgos de la investigación del brote.
2. Analizar los datos existentes (estudios de casos y controles).
3. Redefinir la hipótesis y obtener datos adicionales necesarios.

La información analizada debe acompañarse de recomendaciones específicas para es-

establecer acciones de control de carácter provisional y adopción inmediata. Las **acciones de control inmediato** deben estar dirigidas a la fuente, al modo de transmisión y la exposición.

En aquellas situaciones en las que la investigación de brote sugiere una fuente común estas medidas deben dirigirse a la remoción, resguardo, supresión, eliminación o corrección de dicha fuente común.

En la transmisión de **persona a persona**, las medidas de control deben estar dirigidas a la fuente de infección (los enfermos) y a la protección de los susceptibles (los contactos), particularmente, en el caso de alta patogenicidad o virulencia del agente causal.

7. Evaluar las hipótesis aplicando métodos de análisis exploratorio

Ya que las enfermedades y las epidemias no se producen por azar, es necesario comparar características de los grupos de población para identificar las *causas* que incrementan el riesgo de presentar un evento en salud y proponer las acciones de control e intervenciones sanitarias que lo modifiquen positivamente.

En la práctica, es posible identificar al menos cuatro ventajas de un estudio analítico de brote:

1. Obtener información más detallada sobre los **casos**, adicional a la información proporcionada por la vigilancia;
2. Identificar a individuos sanos (**controles**) en la vecindad de los casos, en el trabajo de campo de búsqueda de casos;
3. Proveer beneficios inmediatos y concretos a la comunidad y sus autoridades sanitarias para la contención del evento, y
4. Capacitar en servicio a los equipos locales de salud.

Los **estudios de casos y controles** son los más apropiados y empleados en la investigación de brotes y se pueden complementar con otros estudios confirmatorios.

El diseño básico de un estudio de casos y controles consiste en la selección de dos grupos: un grupo que tiene el evento de interés (**casos**) y otro grupo sin el evento (**controles**). Tanto en los casos como en los controles se investiga la exposición a las fuentes de infección y factores de riesgo epidemiológico mediante la aplicación de un cuestionario estandarizado. Los datos se disponen en tablas de 2x2 para cada fuente y factor sospechoso.

La estrategia básica de análisis consiste en la comparación de la **prevalencia de exposición** en ambos grupos. Si un determinado factor sospechoso está efectivamente implicado en la producción del brote, entonces la prevalencia de exposición a dicho factor será más alta en los enfermos (casos) que en los sanos (controles).

En el análisis se explora la presencia de **asociación entre exposición y el evento a**

través de la **significancia estadística** con pruebas estadísticas como Chi Cuadrado (X^2). La **fuerza de asociación** por medio del cálculo de la OR (*odds ratio*) (Gregg, 2008; Gordis, 2014).

Razón de posibilidades (*odds ratio*): es el cociente entre dos odds. Se define de forma diferente según la situación de que se trate. En un estudio de casos y controles, la razón de posibilidades (OR) es el cociente entre las ventajas (odds) a favor de la exposición en los casos (a/c) y los controles (b/d) (OR de exposición). En un estudio de cohortes o un estudio transversal, el OR es el cociente entre las ventajas (odds) a favor de la enfermedad en los expuestos (a/b) y los no expuestos (c/d) (OR de enfermedad). En ambos casos el cálculo queda reducido a ad/bc .

En el **diseño de un estudio de casos y controles** para la investigación de brotes se deben tener en consideración los siguientes elementos:

- La **selección de casos**. Los casos deben ser *confirmados*, de acuerdo con la definición de caso empleada en la investigación. Esta definición debe cumplir el criterio de *especificidad* a fin de evitar incluir como caso a un individuo que no lo sea (falso positivo).
- La **selección de los controles**. La selección apropiada de los controles es el aspecto más crítico de un estudio de casos y controles. Los controles aportan la información sobre la exposición al factor estudiado para compararla con la exposición en los casos. Los controles deben ser representativos de la población de donde surgen los casos y no diferir de ellos en ninguna otra variable estudiada, aparte de no tener el evento en estudio y que por ello presumiblemente, su nivel de exposición a los factores que causan la enfermedad es distinto. Todas las variables en los controles deben ser medidas de la misma forma como se miden en los casos.
- La **selección de las variables**. El número de variables en estudio debe restringirse al mínimo y su selección debe estar acorde con las hipótesis generadas por el estudio descriptivo del brote. Las variables y sus categorías deben tener una definición operacional incluida en el formulario mediante el cual se recogerá la información. Dicho formulario debe ser probado en el campo antes de su aplicación.

La herramienta básica para el análisis de un estudio de casos y controles es la tabla 2x2, la cual tiene los siguientes componentes (tabla 5.7):

Tabla 5.7 Tabla 2x2 de un estudio de casos y controles

	Caso	Control	
Expuesto	a	b	a + b
No expuesto	c	d	c + d
	a + c	b + d	

a = casos expuestos
b = controles expuestos
c = casos no expuestos

d = controles no expuestos

$a + c$ = total de casos

$b + d$ = total de controles

$a + b$ = total de expuestos

$c + d$ = total de no expuestos

n = total de casos y controles ($a + b + c + d$)

Como se indicó, la estrategia básica de análisis del estudio de casos y controles en una investigación de brote consiste en la comparación de la **prevalencia de exposición** al factor investigado de los casos y de los controles:

$$\text{Prevalencia de exposición en los casos} = \frac{a}{a + c}$$

$$\text{Prevalencia de exposición en los controles} = \frac{b}{b + d}$$

Si el factor investigado está implicado en la generación de la enfermedad, entonces la prevalencia de exposición a dicho factor será más alta en los casos que en los controles. La significancia de la asociación entre exposición y enfermedad se explora estadísticamente con la prueba de Chi Cuadrado:

$$\chi^2 = \frac{n(ad - bc)^2}{(a + c)(b + d)(a + b)(c + d)}$$

La decisión se toma con base en el valor estadístico del Chi Cuadrado calculado: si es mayor que 3,84 (para una tabla de 2x2), se concluye que existe asociación entre exposición y enfermedad, estadísticamente significativa al nivel de 5% de significancia (95% de confianza).

La fuerza de la asociación entre exposición y enfermedad se cuantifica por medio del OR (*odds ratio*), que corresponde a la razón de productos cruzados en la tabla 2x2:

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

El OR en los estudios de casos y controles es una medida de la fuerza de asociación análoga al riesgo relativo de los estudios de cohortes.

- OR igual a 1 sugiere ausencia de asociación entre exposición y enfermedad;
- OR mayor de 1 sugiere exposición de riesgo
- OR menor de 1 sugiere un efecto protector

Consideremos el siguiente ejemplo. Durante la segunda semana de un brote de listeriosis se explora la posibilidad de que la exposición a mantequilla no pasteurizada sea el factor de riesgo asociado al brote. Se realiza un estudio de casos y controles con 40 casos y 120 controles seleccionados de la comunidad. Los resultados son los siguientes:

	Caso	Control	
Expuesto	31	61	92
No expuesto	9	59	68
	40	120	160

la prevalencia de exposición en los casos es: $\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$

la prevalencia de exposición en los controles es: $\frac{61}{120} \times 100 = 50,8\%$

Para explorar si existe significancia de la asociación entre la mantequilla no pasteurizada y la listeriosis usamos:

$$X^2 = \frac{160 \times [(31 \times 59) - (61 \times 9)]^2}{40 \times 120 \times 92 \times 68} = 8,73$$

como $8,73 > 3,84$, concluimos que existe asociación estadística entre la exposición a mantequilla no pasteurizada y la presencia de listeriosis ($p < 0,05$).

La fuerza de asociación entre exposición a mantequilla no pasteurizada y listeriosis es:

$$OR = \frac{31 \times 59}{61 \times 9} = 3,3$$

En resumen, el estudio de casos y controles halló una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de mantequilla no pasteurizada y la presencia de listeriosis; asimismo, el estudio sugiere que las personas que consumieron mantequilla no pasteurizada (expuestos) tienen un riesgo de 3,3. Por lo tanto tienen 2,3 veces mayor riesgo de presentar listeriosis que los que no consumieron dicho producto (no expuestos).

En poblaciones de estudio cerradas o cautivas como hospitales, escuelas, cuarteles, conventos o más y otras actividades sociales donde se posibilita el estudio de la frecuencia de exposición o no exposición a posibles factores de riesgo, se puede aplicar un diseño de [estudio de cohortes](#).

De esta forma es posible reconocer dos grupos: uno de personas expuestas al factor y otro de no expuestas y se procede a comparar sus respectivas tasas de ataque

de enfermedad. La fuente sospechosa que presente la máxima tasa de ataque entre los expuestos y la mínima entre los no expuestos, será considerada como la fuente implicada en el brote.

En los estudios de cohorte la tabla de 2x2 tiene los siguientes componentes (tabla 5.8):

Tabla 5.8 Tabla de 2x2 de un estudio de cohorte

	Enfermo	Sano	
Expuesto	a	b	a + b
No expuesto	c	d	c + d
	a + c	b + d	n

a = expuestos enfermos

b = expuestos sanos

c = no expuestos enfermos

d = no expuestos sanos

a + b = total de expuestos

c + d = total de no expuestos

a + c = total de enfermos

b + d = total de sanos

n = total de expuestos y no expuestos (a + b + c + d)

Como se indicó, la estrategia básica de análisis del estudio de cohortes consiste en la comparación de la **tasa de ataque** en expuestos y no expuestos al factor investigado:

$$\text{Tasa de ataque entre los expuestos} = \frac{a}{a + b}$$

$$\text{Tasa de ataque entre los no expuestos} = \frac{c}{c + d}$$

Si el factor investigado está efectivamente implicado en la generación de la enfermedad, entonces se espera que la tasa de ataque, es decir, la incidencia de enfermedad sea más alta entre los expuestos al factor que entre los no expuestos. La significancia de la asociación entre exposición y enfermedad se explora estadísticamente con la prueba de Chi Cuadrado, como hemos revisado anteriormente. Como la tasa de ataque es una tasa de incidencia, la fuerza de asociación se explora por medio del riesgo relativo (RR), es decir, por la razón de riesgos o de incidencias:

$$RR = \frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

- RR igual a 1 sugiere ausencia de asociación entre la exposición y la enfermedad;
- RR mayor de 1 sugiere exposición al riesgo
- RR menor de 1 sugiere un efecto protector

Retomemos el ejemplo presentado en el Ejercicio 5.2. La situación descrita permitió estudiar a los 192 participantes de la reunión técnica y determinar su exposición a los alimentos servidos en los tres primeros días. Por medio de un cuestionario, cada persona indicó si comió o no comió cada alimento sospechoso. Los resultados en relación al sándwich de jamón y queso servido durante el receso vespertino del segundo día de reunión se presentan a continuación:

	Enfermo	Sano	
Expuesto	89	23	112
No expuesto	19	61	80
	108	84	192

la tasa de ataque en los expuestos es: $\frac{89}{112} \times 100 = 79,5\%$

la tasa de ataque en los no expuestos es: $\frac{19}{80} \times 100 = 23,8\%$

Para explorar si existe significancia de la asociación entre el consumo del sándwich y la diarrea usamos:

$$\chi^2 = \frac{192 \times [(89 \times 61) - (23 \times 19)]^2}{108 \times 84 \times 112 \times 80} = 58,86$$

Cómo $58,86 > 3,84$, concluimos que existe asociación estadística entre la exposición al sándwich de jamón y queso y la presencia de enfermedad diarreica aguda ($p < 0.05$).

La fuerza de la asociación la calculamos por medio del riesgo relativo:

$$RR = \frac{79,5\%}{23,8\%} = 3,3$$

En resumen, en el estudio de cohorte se encontró una asociación estadísticamente

significativa entre el consumo de sándwich de jamón y queso y la presencia de enfermedad diarreica aguda; el estudio sugirió que las personas que consumieron el sándwich tenían un riesgo de 3,3. Eso significa que tienen 2,3 veces más riesgo de desarrollar diarrea que las personas que no lo consumieron. En este caso, eventualmente se pudo demostrar la etiología estafilocócica del brote.

En algunas ocasiones se requerirá confirmar hipótesis o replantearlas con estudios adicionales.

8. Implementar las acciones de prevención y control específicas como respuesta al informe técnico inicial

Con base en la información recabada durante el proceso de investigación y el análisis donde se confirmen los factores de riesgo causantes del brote los investigadores deben preparar un informe técnico inicial donde se recomienda a las autoridades locales, municipales y de salud, las acciones de prevención y control más efectivas para la remoción, resguardo, supresión, eliminación o corrección de las fuentes y factores de riesgo, así como participar en su implementación en caso de ser necesario.

En aquellas situaciones en las que la investigación de brote sugiere o confirma transmisión de persona a persona y se sospecha alta patogenicidad o virulencia del agente causal, las acciones de control deben estar dirigidas a la fuente de infección (los enfermos), mediante el aislamiento de los mismos y la protección de los susceptibles (los contactos), incluyendo la inmunización, el tratamiento y la profilaxis. En general, son recomendables campañas de promoción de la salud específicamente dirigidas a las acciones de control del brote en la comunidad (Gregg, 2008; Gordis, 2014). Estas acciones deben ser dirigidas al control del brote en curso, así como a la prevención de brotes similares futuros.

9. Evaluar la efectividad de las acciones de control

La investigación epidemiológica de campo debe considerar el monitoreo de la situación de brote luego de que se han implementado las acciones de control en la población. Se debe continuar la observación de las características epidemiológicas en tiempo, lugar y persona, usualmente a través de la información provista por el sistema de vigilancia.

Es frecuente que las características clínicas y epidemiológicas del brote en estudio presenten modificaciones súbitas, en ocasiones asociadas a cambios en el tipo y nivel de exposición a ciertos factores.

La efectividad de las acciones de control se evalúa al comparar la frecuencia de la enfermedad antes y después de la intervención. Si la frecuencia observada es menor o igual a la esperada las acciones de control resultan efectivas.

10. Preparar un informe técnico de investigación de campo

Durante el proceso de identificación, investigación y control de un brote en la población se genera información de interés para diversos propósitos con relación al brote. El equipo local de salud debe realizar un informe técnico que documente el proceso completo de la investigación de campo, los hallazgos y resultados, así como la comunicación de las recomendaciones para la prevención y control a las autoridades de salud responsables y también a las autoridades civiles, la comunidad y sus líderes.

Se recomienda que el informe técnico tenga el siguiente contenido: introducción y antecedentes, justificación, materiales y métodos, resultados, discusión, recomendaciones (acciones de prevención y control) y referencias.

El informe técnico también debe servir de guía para los resúmenes ejecutivos y las comunicaciones verbales que el equipo de investigación presenta a las autoridades locales, los medios de comunicación y el público en general.

Se recomienda documentar la experiencia de la investigación de brote y las lecciones aprendidas a través de la publicación de artículos en revistas científicas o técnicas.

La tabla 5.9 presenta una lista de chequeo para la verificación de un incidente o evento (brote), y la tabla 5.10 muestra los errores más frecuentes cuando se realiza una investigación de brote. Ambas tienen el propósito de destacar los puntos más importantes de la investigación de brote, así como detectar rápidamente los errores que se pueden cometer durante el proceso.

Tabla 5.9 Lista de chequeo de información de un brote, incidente o evento

1. ¿Quién informó del incidente/evento?
 - Nombre
 - Organización
 - Detalles de contacto
2. ¿Cómo se dio a conocer el incidente/evento?
3. ¿Cuál es el diagnóstico primario?
4. ¿Ha sido confirmado el agente etiológico?
5. ¿Es esta enfermedad endémica en el país?
6. ¿Qué se sabe acerca de la exposición (medio/modos de transmisión)?
7. ¿Dónde han ocurrido los casos?
8. ¿Los casos están agrupados en tiempo y/o lugar?
9. ¿Durante qué periodo de tiempo se han detectado los casos?
10. ¿Quiénes son los casos?
11. ¿Son de un determinado grupo social o establecimiento?
12. ¿Cuántos casos se han reconocido en este momento?
13. ¿Cuáles son los síntomas experimentados por los casos?
14. ¿Alguno de los casos ha sido visto por un médico especialista?
15. ¿Cuál es su diagnóstico y hallazgo clínico?
16. ¿Cuál es la definición del caso?
17. ¿Se han tomado muestras y dónde se han remitido para análisis?
18. ¿Qué prueba de laboratorio se ha realizado y que prueba se ha solicitado?
19. ¿Cuándo estarán los resultados disponibles?
20. ¿Cuáles son las limitaciones del resultado de la prueba que deben ser considerados?
21. ¿Ha habido muertes?
22. ¿Cuál es el resultado de la autopsia?
23. ¿El servicio de ambulancia, el hospital local o los médicos (incluyendo la práctica privada) han advertido este evento?
24. ¿Dónde están siendo manejados los casos?
25. ¿Qué se está haciendo para controlar los casos en este momento?
26. ¿Qué tratamiento, si alguno, se ha iniciado?
27. ¿Quién más, posiblemente, ha sido expuesto y podría aumentar el riesgo de desarrollar esta enfermedad?
28. ¿Se ha hecho una lista de ellos?
29. ¿Protección del personal de emergencia y de salud; cuarentena; tratamiento profiláctico, u otros. Existen condiciones que estén ocurriendo y que podrían aumentar los riesgos a los otros, por ejemplo, trabajadores de la salud expuestos, evento en curso, las previsiones meteorológicas?
30. ¿Qué se está haciendo para prevenir el desarrollo de nuevos casos en este momento?
31. ¿Qué agencias están involucradas en este momento? Consiga los detalles de contacto. ¿Alguna agencia ha declarado el siniestro importante?
32. ¿Quién más se ha informado?

Tabla 5.10 Algunos de los errores más frecuentes cuando se realiza una investigación de brote

1. Declarar solo los brotes que parecen importantes.
2. Mala definición de caso (varias definiciones, pocos atributos).
3. Incluir el factor de exposición en la definición de caso.
4. No distinguir entre caso confirmado, sospechoso, etc.
5. Cambios en clasificación de caso por nuevas definiciones que no toman en cuenta las nuevas pruebas diagnósticas.
6. No buscar todos los posibles casos.
7. Definir mal la población en riesgo.
8. Iniciar el análisis sin una buena descripción de tiempo, lugar y persona.
9. No tener una buena hipótesis, o aceptar la que alguien nos sugiere.
10. Usar una escala inadecuada en la curva epidémica.
11. Confundir la fecha de diagnóstico con la fecha de primeros síntomas.
12. Hacer mapas sólo por lugar de residencia.
13. No usar tasas en la representación en mapas.
14. No calcular tasas de ataque para cada una de las características personales.
15. Realizar acciones de control desproporcionadas para una hipótesis pobre.
16. No asegurarnos que se implementan las acciones de control.
17. Fijarse en la OR sin tener en cuenta el valor de p y el intervalo de confianza.
18. No hacer el informe final o hacer uno inadecuado o incompleto.
19. No recoger la información mínima sobre quien informa y lo que informa.
20. No darle valor a esta información.
21. No contestar al informador.
22. No alertar al siguiente nivel.
23. Empezar recogiendo muestras.
24. Definir mal el tiempo y área geográfica.
25. Usar estadísticas complejas antes de usar las básicas.
26. Mala calidad de los registros.
27. Empezar investigación causal antes de confirmar el exceso de casos.

Tomado de Protocolo de Investigación de Brote Epidémico. Junta de Andalucía España.
http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p_4_p_1_vigilancia_de_la_salud/Protocolos_actuacion/protocolo_brote_epidemico.pdf

REFERENCIAS

Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. Epidemiología Básica, Segunda Edición. Publicación Científica y Técnica N° 629. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2008.

Center for Disease Control and Prevention (CDC). Investigating Suspected Cancer Clusters and Responding to Community Concerns: Guidelines from CDC and the Council of State and Territorial Epidemiologists. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 62(8): 1–24. Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr6208a1.htm> Acceso: 24 de agosto del 2016.

Dworkin M. [Editor]. Outbreak Investigations Around The World: Case Studies in Infectious Disease Field Epidemiology. 1st Edition. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett Publishers; 2010.

European Centre for Disease Prevention and Control. Operational guidance on rapid risk assessment methodology. Stockholm: ECDC; 2011. Disponible en: http://ecdc.europa.eu/en/publications/publications/1108_ted_risk_assessment_methodology_guidance.pdf Acceso: 25 de agosto del 2016.

Gregg MB [Editor]. Field epidemiology. Third Edition. New York: Oxford University Press; 2008.

Gordis L. Epidemiology. 5th Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 2014.

Hernández-Chavarría F. Fundamentos de epidemiología: El arte detectivesco de la investigación epidemiológica. San José de Costa Rica: EUNED; 2002.

Heymann D [Editor]. Control of Communicable Diseases Manual. 20th Edition. Washington, DC: APHA Press; 2015.

Junta de Andalucía España. Protocolo de investigación de brote epidémico. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p_4_p_1_vigilancia_de_la_salud/Protocolos_actuacion/protocolo_brote_epidemico.pdf Acceso: 24 de agosto del 2016.

Katz D, Elmore J, Wild D, Lucan S. Jekel's Epidemiology, Biostatistics, Preventive Medicine and Public Health. Fourth Edition. Philadelphia: Saunders; 2014.

Lee L, Teutsch S, Thacker S, St. Louis M. Principles & Practice of Public Health Surveillance. Third edition. New York: Oxford University Press; 2010.

Escuela Nacional de Sanidad (ENS). Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e Innovación. Método epidemiológico. Madrid: ENS; 2009. Disponible en: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/2009-0843_Manual_epidemiologico_ultimo_23-01-10.pdf Acceso: 24 de agosto del 2016

Organización Mundial de la Salud (OMS). Alerta y respuestas mundiales (GAR). ¿Qué es una pandemia?, Ginebra: OMS; 2010. Disponible en: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/food_and_waterborne_disease/toolkit/Documents/Tool-02-1-checklist-for-organising-tc.pdf Acceso: 24 de agosto del 2016.

Porta M [Editor]. A dictionary of epidemiology. Sixth edition. International Epidemiological Association. New York: Oxford University Press; 2014.

Palmer SR. Outbreak investigation: the need for "quick and clean" epidemiology. *Int J Epidemiol* 1995;24(1):S34-S38.

Palmer SR. The identification and investigation of epidemics. En: Dunstan F, Pickles JJ [Editores]. Statistics in medicine. Oxford: Clarendon Press; 1991.

Pastor-Barriuso R. Bioestadística. Madrid: ENS y Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III; 2012. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=21/12/2012-cb253ef873> Acceso: 13 de julio del 2016.

Vogt P, Burke R. Dictionary of Statistics & Methodology: A Nontechnical Guide for the Social Sciences. fourth Edition. New York: Sage Publications; 2011.

EJERCICIO GRUPAL INTEGRADOR¹



¹ Adaptado de: Ejercicio N° 7: Estudio de Brotes. “Brote de enfermedad icterica en un área rural 1986”. VIII Curso Internacional en Epidemiología Aplicada SSA-CDC. Preparado por Oscar Velázquez Monroy. Programa de Residencia en Epidemiología Aplicada. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud. México.

BROTE DE ENFERMEDAD ICTÉRICA EN UN ÁREA RURAL

(PARTE 1 de 4)

Introducción

El 26 de agosto de 1986 la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud de México recibió la notificación de un posible brote de enfermedad icterica en un área rural del Estado de Morelos, en la parte central del país (Tavera, 1987; Velázquez, 1990). Por la información inicial, se supo que entre el 1 de junio y el 26 de agosto de ese año se habían atendido 31 casos con síndrome icterico en el servicio de salud de la localidad de Huitzililla, Morelos, a 110 kilómetros al sur de la ciudad de México. Los 31 casos de ictericia reportados se caracterizaban por presentar un cuadro clínico de inicio abrupto, acompañado de fiebre, anorexia, astenia, dolor abdominal y cefalea, seguido de ictericia. El grupo de edad más afectado era el de 25 a 44 años, con 23 de los casos notificados, no reportándose diferencias por sexo.

Se solicitó apoyo de investigación. Un equipo de 4 médicos del Programa de Residencia en Epidemiología Aplicada de la DGE se trasladó a Huitzililla para reunirse con las autoridades de salud locales y evaluar la situación actual.

Pregunta 1. ¿Puede usted determinar si se trata de una epidemia, o de un brote? ¿Por qué?

.....

.....

.....

Pregunta 2. ¿Con qué datos epidemiológicos cuenta usted por ahora? ¿Cuáles llaman más su atención?

.....

.....

.....

.....

Antecedentes

Huitzililla tiene una población de 1.757 habitantes, distribuida en 20 manzanas de viviendas. La comunidad no cuenta con servicios públicos de agua, ni disposición de excreta. El período de lluvias es de mayo a septiembre. La comunidad es atravesada por tres pequeños arroyos que nacen de las filtraciones del Gran Canal de Tenango, procedente de Agua Hedionda. El arroyo Chalapa, que corre de norte a sur, mantiene permanente su caudal de agua y sirve para el riego de terrenos de cultivo en la comunidad; también se emplea con fines domésticos, como aseo personal, lavado de ropa y utensilios de cocina, así como para la disposición de aguas negras. El arroyo El Salto, que corre de este a oeste, es de menor caudal pero éste aumenta con las lluvias y al mezclarse con las aguas servidas de las granjas establecidas en el límite este de la comunidad, ambos arroyos desembocan en la Barranca de la Cueva, por fuera de la comunidad. El tercer arroyo, que nace en el noroeste de la comunidad y desemboca en el arroyo El Salto, es conocido como Venero del Sabino y se usa como surtidor de los pozos familiares, así como con fines domésticos.

La gran mayoría de casas cuenta con pozo propio, cuya agua es utilizada para consumo humano. Los pozos son de poca profundidad, pues los mantos freáticos se localizan a escasa distancia bajo el suelo. El 95% de la población realiza fecalismo al aire libre. Las pocas letrinas existentes no tienen un diseño que evite la contaminación de los mantos freáticos.

La población de Huitzililla es atendida por un médico pasante en servicio social que la visita una a dos veces por semana; cuenta también con una promotora de salud que realiza acciones de atención primaria en la comunidad.

Pregunta 3. Enumere las posibilidades diagnósticas que deberían tenerse en cuenta.

.....

.....

.....

.....

Pregunta 4. ¿Cómo definiría usted un caso en esta situación (definición operacional de caso)?

.....

.....

.....

Pregunta 5. ¿Considera usted que son éstos *todos* los casos? ¿Cómo buscaría usted más casos y qué preguntaría?

.....

.....

.....

.....

BROTE DE ENFERMEDAD ICTÉRICA EN UN ÁREA RURAL

(PARTE 2 de 4)

Metodología para la búsqueda de casos

Durante los 12 meses previos a junio 1 de 1986, se había conocido la ocurrencia de cuatro casos de enfermedad icterica en Huitzililla, a través del médico pasante que visitaba regularmente la localidad. Dos de estos casos habían ocurrido en una misma familia, durante el mes de marzo de 1986. Los otros dos casos no tenían relación aparente en tiempo ni persona. Con base en esta información, se concluyó que estaba ocurriendo un brote de enfermedad icterica en Huitzililla, porque el número observado de casos era superior al número esperado. También llamó la atención la poco usual distribución por edad de los casos observados: en México, los brotes de hepatitis A suelen ocurrir en niños menores de 10 años de edad y los brotes de hepatitis B en ciertos grupos de población con conductas de alto riesgo (adicción a drogas endovenosas, contacto sexual con múltiples parejas sexuales, contacto sexual homosexual, etc.) (Bradley, 1988; Villarejos, 1975).

Cuando el equipo de investigación llegó a Huitzililla, se habían informado 31 casos de enfermedad icterica, que habían sido reconocidos por el médico pasante. El equipo de investigación decidió realizar un censo de población en la localidad y, con ello, buscar otros casos de enfermedad icterica, para lo cual adoptó la siguiente definición operacional de caso: *“toda aquella persona que vive en Huitzililla y que haya presentado ictericia a partir del 1 de junio de 1986”*.

A partir de este procedimiento el equipo de investigación pudo identificar un total de 88 casos de enfermedad icterica compatibles con la definición de caso utilizada. Además, se estableció un sistema activo de vigilancia epidemiológica que permitiera identificar nuevos casos en la población y establecer el control del brote. Este sistema activo consistió en que el médico y la enfermera recorrieran *toda* la localidad *cada* semana con la finalidad de detectar más casos de enfermedad icterica, de acuerdo con la definición de caso adoptada.

Con el objetivo de profundizar en las características de la enfermedad, se diseñó y aplicó en los casos identificados un cuestionario individual en donde se captaron, además de datos demográficos básicos, las características clínicas de los casos, así como antecedentes epidemiológicos de importancia para la descripción del brote. El desarrollo de esta etapa constituyó la base para el diseño y ejecución posterior de un estudio de casos y controles, dirigido a la identificación de factores de riesgo asociados a la presencia de la enfermedad en la población de Huitzililla.

A fin de precisar la etiología de la enfermedad, el estudio clínico se comple-

mentó con exámenes de laboratorio disponibles. Se tomaron muestras de sangre para la detección de “marcadores serológicos” de exposición a virus de hepatitis A y B. En particular, se examinó la presencia en suero de inmunoglobulinas G y M (IgG e IgM) para hepatitis viral A y de antígeno de superficie (HBs) y anticuerpos anti-core (Anti-HBc) de tipos IgG e IgM para hepatitis viral B. Adicionalmente, en los casos agudos se tomó muestras de heces para identificación de partículas virales por microscopía electrónica.

Caracterización del brote

La metodología de búsqueda de casos en la población que empleó el equipo de investigación de Huitzililla proporcionó un conjunto de datos que se presentan en las tablas 1 y 2. La información que se obtiene del análisis de estos datos, así como de la figura 1 (mapa de Huitzililla), puede ser usada para caracterizar el brote en tiempo, lugar y persona. Además, esta información es de gran ayuda para generar hipótesis (explicaciones tentativas) acerca de la fuente y mecanismo de transmisión implicados en la propagación del brote.

Pregunta 6. Usando los datos de la tabla 1, caracterice el brote en tiempo: use la tabla 1 y la figura 1 para construir la curva epidémica. ¿Qué le sugiere esta figura?

.....

.....

.....

.....

Pregunta 7. Usando los datos de las tablas 1, 2 y 3, caracterice el brote en lugar: prepare la tabla 4 y anote las tasas de ataque por manzana sobre la figura 1. ¿Cómo interpretaría esta información?

.....

.....

.....

.....

Pregunta 8. Use los datos disponibles para caracterizar el brote según persona (edad y sexo): prepare la tabla 5. Describa y analice esta información. Calcule las tasas de mortalidad y letalidad específicas de este brote. Use los datos de la tabla 6 para describir el cuadro clínico observado en el brote de Huitzililla.

.....

.....

.....

.....

Pregunta 9. Considere la información sobre períodos de incubación presentada a continuación:

Agentes etiológicos más probables en la enfermedad icterica de Huitzililla	Período de incubación
Hepatitis viral A	15 a 50 días; promedio 28-30 días
Hepatitis viral B	45 a 180 días; promedio 60-90 días
Hepatitis viral E (No-A, No-B entérica)	15 a 64 días; promedio 26-42 días
Hepatitis viral C (No-A, No-B parenteral)	14 a 180 días; promedio 42-63 días
Leptospirosis	4 a 19 días; promedio 8-10 días

Con la información epidemiológica disponible hasta el momento, proponga hipótesis plausibles sobre la fuente de infección y el modo de transmisión implicados en el brote de enfermedad icterica en la población de Huitzililla. Discuta en su equipo las posibilidades diagnósticas. ¿Qué información adicional requeriría?

Tabla 1. Casos de enfermedad icterica en Huitzililla, Morelos, junio-octubre de 1986

Caso n°	Edad	Sexo	Manzana	Inicio ictericia
1	13	M	1	05-Jun-86
2	3	F	1	15-Jun-86
3	10	M	5	15-Jun-86
4	34	F	5	15-Jun-86
5	22	M	6	18-Jun-86
6	56	F	5	20-Jun-86
7	49	M	6	20-Jun-86
8	9	F	5	28-Jun-86
9	30	M	10	30-Jun-86
10	15	F	5	01-Jul-86
11	31	F	5	05-Jul-86
12	25	M	9	05-Jul-86
13	18	F	12	07-Jul-86
14	18	F	12	07-Jul-86
15	43	F	13	08-Jul-86
16	53	M	18	11-Jul-86
17	36	M	4	15-Jul-86
18	60	M	8	19-Jul-86
19	18	F	12	20-Jul-86
20	34	M	4	20-Jul-86
21	34	M	5	20-Jul-86
22	22	M	5	20-Jul-86
23	19	F	15	22-Jul-86
24	21	M	1	25-Jul-86
25	31	M	15	25-Jul-86
26	35	M	10	28-Jul-86
27	28	F	1	30-Jul-86
28	20	M	5	30-Jul-86
29	18	M	1	31-Jul-86
30	20	F	12	31-Jul-86
31	26	F	18	01-Ago-86
32	29	M	4	01-Ago-86
33	4	F	5	02-Ago-86
34	17	M	3	02-Ago-86
35	28	M	9	02-Ago-86
36	18	F	6	03-Ago-86
37	57	F	1	05-Ago-86
38	62	M	5	06-Ago-86
39	25	M	8	07-Ago-86
40	75	F	11	07-Ago-86
41	16	M	1	07-Ago-86
42	25	M	5	08-Ago-86
43	22	F	11	08-Ago-86
44	65	F	7	08-Ago-86

**Tabla 1. (continuación) Casos de enfermedad icterica en
Huitzililla, Morelos, junio-octubre de 1986**

Caso n°	Edad	Sexo	Manzana	Inicio ictericia
45	25	M	9	10-Ago-86
46	21	F	15	14-Ago-86
47	44	M	4	15-Ago-86
48	48	F	5	15-Ago-86
49	55	F	6	18-Ago-86
50	24	F	5	18-Ago-86
51	14	M	9	18-Ago-86
52	46	F	19	19-Ago-86
53	40	M	6	20-Ago-86
54	26	M	11	22-Ago-86
55	25	F	5	23-Ago-86
56	7	M	15	24-Ago-86
57	18	F	1	25-Ago-86
58	52	M	11	25-Ago-86
59	10	F	2	25-Ago-86
60	21	F	11	25-Ago-86
61	30	M	4	26-Ago-86
62	31	F	10	26-Ago-86
63	44	M	1	28-Ago-86
64	16	F	15	28-Ago-86
65	54	F	15	28-Ago-86
66	18	F	15	31-Ago-86
67	16	M	12	31-Ago-86
68	25	F	8	31-Ago-86
69	17	F	15	31-Ago-86
70	23	M	12	02-Sep-86
71	30	M	1	03-Sep-86
72	30	F	15	06-Sep-86
73	19	M	17	11-Sep-86
74	11	M	15	11-Sep-86
75	15	F	5	17-Sep-86
76	17	M	19	17-Sep-86
77	28	F	16	22-Sep-86
78	85	F	11	23-Sep-86
79	3	F	5	26-Sep-86
80	14	F	1	26-Sep-86
81 *	25	F	15	28-Sep-86
82	10	M	5	30-Sep-86
83	18	M	12	02-Oct-86
84	20	M	5	10-Oct-86
85 *	23	F	19	15-Oct-86
86	25	M	1	15-Oct-86
87	24	F	19	16-Oct-86
88	20	M	18	29-Oct-86

*Defunción

Tabla 2. Calendario Epidemiológico de 1986 (S.E.: semanas epidemiológicas)

Mes	S.E.	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa
Enero	1	29	30	31	1	2	3	4
	2	5	6	7	8	9	10	11
	3	12	13	14	15	16	17	18
	4	19	20	21	22	23	24	25
Febrero	5	26	27	28	29	30	31	1
	6	2	3	4	5	6	7	8
	7	9	10	11	12	13	14	15
	8	16	17	18	19	20	21	22
	9	23	24	25	26	27	28	1
Marzo	10	2	3	4	5	6	7	8
	11	9	10	11	12	13	14	15
	12	16	17	18	19	20	21	22
	13	23	24	25	26	27	28	29
Abril	14	30	31	1	2	3	4	5
	15	6	7	8	9	10	11	12
	16	13	14	15	16	17	18	19
	17	20	21	22	23	24	25	26
Mayo	18	27	28	29	30	1	2	3
	19	4	5	6	7	8	9	10
	20	11	12	13	14	15	16	17
	21	18	19	20	21	22	23	24
	22	25	26	27	28	29	30	31
Junio	23	1	2	3	4	5	6	7
	24	8	9	10	11	12	13	14
	25	15	16	17	18	19	20	21
	26	22	23	24	25	26	27	28
Julio	27	29	30	1	2	3	4	5
	28	6	7	8	9	10	11	12
	29	13	14	15	16	17	18	19
	30	20	21	22	23	24	25	26
Agosto	31	27	28	29	30	31	1	2
	32	3	4	5	6	7	8	9
	33	10	11	12	13	14	15	16
	34	17	18	19	20	21	22	23
	35	24	25	26	27	28	29	30
Septiembre	36	31	1	2	3	4	5	6
	37	7	8	9	10	11	12	13
	38	14	15	16	17	18	19	20
	39	21	22	23	24	25	26	27
Octubre	40	28	29	30	1	2	3	4
	41	5	6	7	8	9	10	11
	42	12	13	14	15	16	17	18
	43	19	20	21	22	23	24	25
	44	26	27	28	29	30	31	1
Noviembre	45	2	3	4	5	6	7	8
	46	9	10	11	12	13	14	15
	47	16	17	18	19	20	21	22
	48	23	24	25	26	27	28	29
Diciembre	49	30	1	2	3	4	5	6
	50	7	8	9	10	11	12	13
	51	14	15	16	17	18	19	20
	52	21	22	23	24	25	26	27
	53	28	29	30	31	1	2	3

Figura 1. Casos por fecha de inicio de la ictericia, Huitzililla, Morelos, 1986

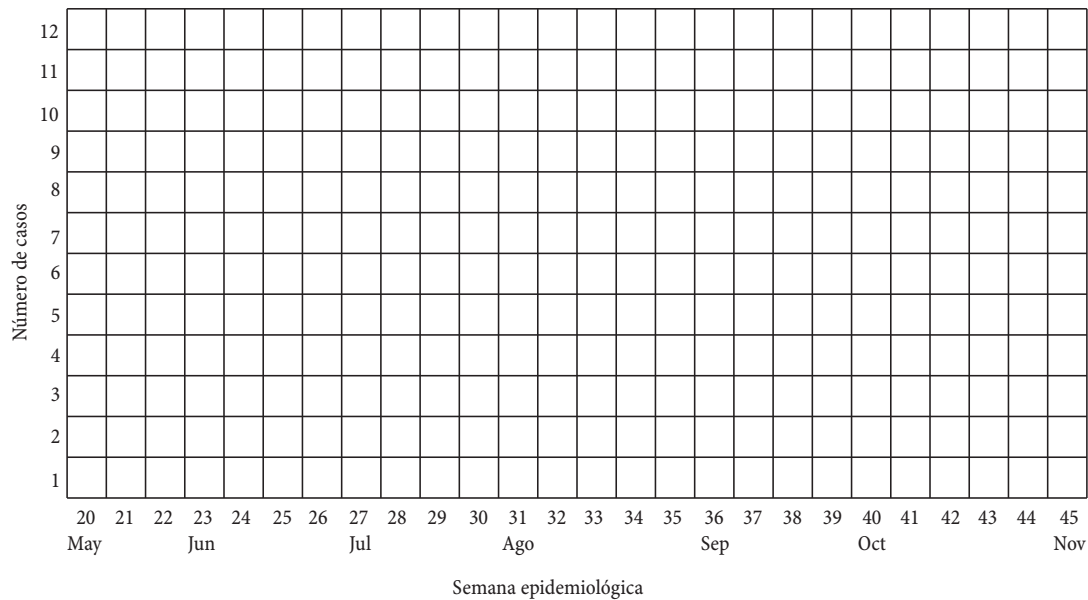


Tabla 3. Censo de Población, Huitzililla, Morelos, 1986.

Manzana	Grupos de edad (años) y sexo														Gran Total
	<1		1-4		5-14		15-24		25-44		45 y +		Total		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
1	0	2	2	3	12	15	8	5	4	6	3	2	29	33	62
2	0	0	2	1	10	10	5	2	8	4	2	2	27	19	46
3	3	1	3	8	11	14	8	8	7	6	4	3	36	40	76
4	1	0	8	10	22	16	6	7	12	10	5	4	54	47	101
5	4	1	10	12	15	21	6	9	15	13	4	3	54	59	113
6	1	3	7	6	17	20	9	9	13	10	4	3	51	51	102
7	0	0	1	0	2	5	1	2	1	2	2	2	7	11	18
8	1	1	5	3	6	9	5	8	6	4	1	1	24	26	50
9	2	1	3	3	6	5	4	7	7	5	5	4	27	25	52
10	1	4	6	2	13	11	5	4	9	7	6	7	40	35	75
11	2	4	8	10	37	27	12	18	14	15	15	11	88	85	173
12	0	0	4	3	4	5	2	5	4	2	1	1	15	16	31
13	0	0	5	3	11	12	15	7	8	7	5	8	44	37	81
14	1	2	4	5	12	16	6	3	7	9	4	1	34	36	70
15	6	2	18	12	41	27	26	24	20	23	15	14	126	102	228
16	3	6	11	17	28	20	10	13	19	18	8	7	79	81	160
17	0	2	2	8	15	9	11	9	9	5	2	3	39	36	75
18	1	2	7	7	14	12	10	7	9	5	5	7	46	40	86
19	2	2	5	6	20	20	18	8	7	11	5	7	57	54	111
20	0	1	1	4	7	6	7	4	3	4	5	5	23	24	47
Total	28	34	112	123	303	280	174	159	182	166	101	95	900	857	1.757

Tabla 4. Casos de enfermedad icterica y tasas de ataque por 100 habitantes según manzana, Huitzililla, Morelos, 1986.

Manzana	N° de casos	Población	Tasa de ataque por 100 habitantes
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
Total			

Figura 2. Croquis de la Comunidad de Huitzililla, Morelos, México, 1986. Tasas de ataque de enfermedad icterica por 100 habitantes según manzana de residencia

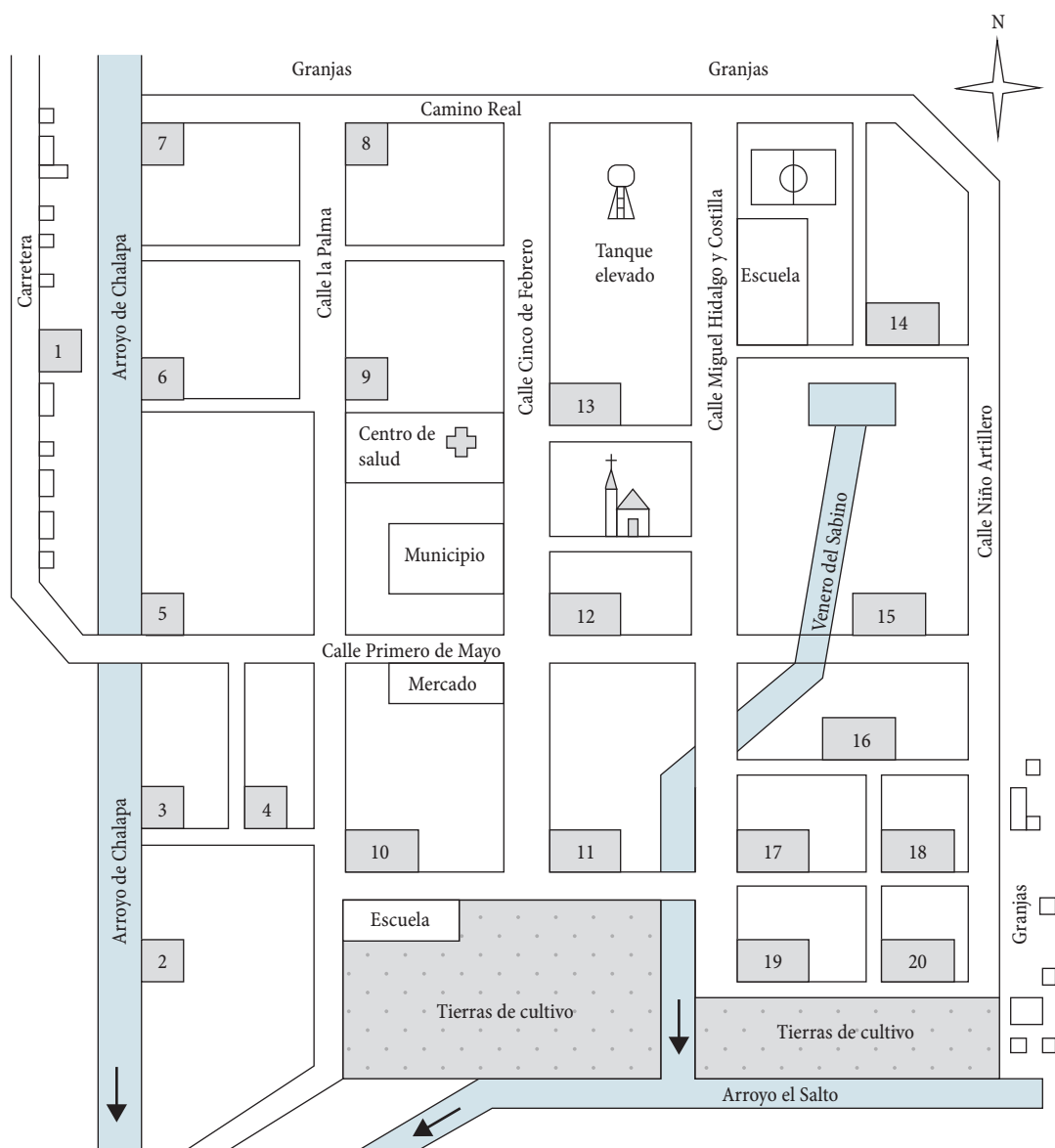


Tabla 5. Casos de enfermedad icterica y tasas de ataque por 100 habitantes Huitzililla, Morelos, 1986

Edad (Años)	Varones			Mujeres			Total		
	Casos	Pob.	TA%	Casos	Pob.	TA%	Casos	Pob.	TA%
<1									
1-4									
5-14									
15-24									
25-44									
45 y +									
TOTAL									

Pob. = población; TA% = tasa de ataque por 100 habitantes

Tabla 6. Síntomas y signos de la enfermedad icterica en Huitzililla, Morelos, 1986. Distribución de frecuencias (N = 88 casos)

Síntomas & Signos	Frecuencia absoluta (N°)	Frecuencia relativa (%)
Ictericia	88	100,0
Anorexia	86	97,7
Coluria	86	97,7
Astenia	86	97,7
Dolor abdominal	77	88,6
Cefalea	72	81,8
Artralgias	68	77,3
Fiebre	47	53,4
Vómitos	43	48,9
Acolia	36	40,9
Náuseas	23	26,1
Diarrea	22	25,0
Prurito	19	21,6

BROTE DE ENFERMEDAD ICTÉRICA EN UN ÁREA RURAL

(PARTE 3 de 4)

Establecimiento de hipótesis

Las características observadas en cuanto a la configuración y duración de la curva epidémica y otros datos epidemiológicos sugieren la presencia de un brote de hepatitis infecciosa, de probable etiología viral. La información disponible también sugiere que, inicialmente, el brote fue por fuente común continua y posteriormente por transmisión de persona a persona. El equipo de investigación consideró que la exposición para la primera etapa del brote debió ocurrir, aproximadamente, hacia finales del mes de mayo y principios de junio, cuando se inició el período de lluvias en la localidad.

El cuadro clínico observado fue característico de una hepatitis viral. El análisis de la información por grupos de edad permitió identificar que el grupo más afectado fue el de 15 a 24 años. Esta distribución etárea sugiere hepatitis viral No-A, No-B de transmisión entérica.

De acuerdo con la localización geográfica, los casos se distribuyeron en 18 de las 20 manzanas de viviendas que conforman la comunidad de Huitzililla. Se observó una marcada concentración de casos (por ejemplo: conglomerados) alrededor de dos de los tres pequeños arroyos que bordean la localidad: Chalapa y Venero del Sabino. El equipo de investigación consideró que el agua de los arroyos podría ser una probable fuente de propagación del brote.

Pregunta 10. ¿Qué información adicional requeriría para confirmar o descartar sus hipótesis y, en consecuencia, definir las acciones de control del brote?

.....

.....

.....

.....

Estudio de casos y controles

El estudio de casos y controles se realizó en 32 casos primarios con enfermedad

ictérica (hepatitis infecciosa) y 20 controles sanos seleccionados aleatoriamente a partir del censo de población, con base en las variables de sexo, grupo de edad y manzana de residencia. El propósito de este estudio epidemiológico fue identificar factores de riesgo asociados a la presencia de la enfermedad ictérica en Huitzililla, así como comprobar la hipótesis principal que implicaba al agua como probable vehículo de transmisión.

Pregunta 11. Los datos recolectados en el estudio caso-control se presentan en las tablas 7 y 8; utilice la tabla 9 para la identificación de las variables. Resuma apropiadamente dichos datos en la tabla 10, para ello calcule la proporción de prevalencia de exposición de los casos y de los controles para cada exposición estudiada (probable factor de riesgo). Finalmente, complete la tabla 11, calculando las medidas de asociación y de fuerza de asociación, *odds ratio* (OR) para cada factor considerado. ¿Cómo interpreta usted esta información epidemiológica? ¿Qué hipótesis acerca de la fuente de transmisión más probable en el brote de Huitzililla es respaldada por esta evidencia? ¿Qué medidas inmediatas de control propondría con base en esta evidencia?

.....

.....

.....

.....

El estudio de casos y controles exploró un conjunto adicional de variables inicialmente consideradas como posibles factores de riesgo de hepatitis infecciosa en Huitzililla, entre ellas el consumo de alimentos de venta callejera, la participación en eventos sociales, el tipo de alimentos consumidos y la aplicación de inyecciones. Para el análisis de todas ellas se desarrolló el mismo procedimiento básico empleado en las tablas 10 y 11, así como otras pruebas de significación estadística. Con base en el análisis epidemiológico, ninguna de estas variables fue considerada como un factor de riesgo significativo en el brote de Huitzililla.

Tabla 7. Estudio de casos y controles en Huitzililla, Morelos, 1986.

Características de los casos

†

Caso	Var01	Var02	Var03	Var04	Var05	Var06	Var07	Var08	Var09
1	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N
2	N	Y	N	N	N	N	Y	Y	N
3	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N
4	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N
5	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N
6	N	Y	N	Y	N	N	N	Y	N
7	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y
8	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N
9	Y	Y	N	N	N	N	Y	N	N
10	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	N
11	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
12	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	N
13	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
14	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N
15	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N
16	N	Y	N	Y	N	N	N	Y	N
17	N	Y	N	N	N	N	Y	Y	N
18	N	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	N
19	N	Y	N	N	N	N	N	Y	Y
20	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
21	N	Y	N	Y	N	N	N	Y	N
22	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	N
23	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
24	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N
25	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y
26	N	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	N
27	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	N
28	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N
29	N	Y	N	N	N	N	Y	Y	N
30	N	Y	N	N	Y	N	Y	Y	N
31	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N
32	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	Y

Ver Tabla de descripción de variables (siguiente página).

Nota: Y=si, N=no.

Tabla 8. Estudio de casos y controles en Huitzililla, Morelos, 1986.
Características de los controles

Control	Var01	Var02	Var03	Var04	Var05	Var06	Var07	Var08	Var09
1	N	N	N	Y	N	Y	Y	N	Y
2	N	N	N	N	N	Y	N	N	Y
3	N	N	N	N	N	Y	N	N	Y
4	Y	N	N	Y	N	Y	Y	N	Y
5	N	N	N	N	N	Y	N	N	Y
6	Y	N	N	N	N	Y	N	N	Y
7	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
8	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	N
9	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y
10	Y	N	N	Y	N	Y	N	Y	N
11	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	N
12	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	N
13	N	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y
14	N	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y
15	N	Y	N	N	Y	N	Y	N	N
16	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	N
17	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y
18	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	Y
19	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	Y
20	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	Y

Ver Tabla de descripción de variables (siguiente página).

Nota: Y=si, N=no.

Tabla 9. Estudio de casos y controles en Huitzililla, Morelos, 1986.
Tabla de descripción de variables

Variable	Factor de Riesgo estudiado
Var01	Hervido del agua para beber
Var02	Contacto con un caso
Var03	Relación sexual con un caso
Var04	Pozo a ras del suelo
Var05	Pozo cubierto
Var06	Pozo con pared protectora interna
Var07	Pozo con pretil
Var08	Agua sucia visible en el pozo
Var09	Tratamiento del agua

Tabla 10. Resumen del estudio de casos y controles sobre factores de riesgo implicados en el brote de enfermedad icterica en Huitzililla, Morelos, 1986.

Factor	Casos		Controles		Prevalencia de exposición	
	Expuestos	No expuestos	Expuestos	No expuestos	Casos	Controles
Hervido del agua para beber						
Contacto con un caso						
Relación sexual con un caso						
Pozo a ras del suelo						
Pozo cubierto						
Pozo con pared protectora interna						
Pozo con pretil						
Agua sucia visible en el pozo						
Tratamiento del Agua						

Tabla 11. Estudio de casos y controles: Resumen de las medidas de asociación

Factor en estudio	Chi Cuadrado	(OR)
Hervido del agua para beber		
Contacto con un caso		
Relación sexual con un caso		
Pozo a ras del suelo		
Pozo cubierto		
Pozo con pared protectora interna		
Pozo con pretil		
Agua sucia visible en el pozo		
Tratamiento del agua		

BROTE DE ENFERMEDAD ICTÉRICA EN UN ÁREA RURAL

(PARTE 4 de 4)

Control del brote

La caracterización del brote según tiempo, lugar y persona, con base en el censo de población y la búsqueda activa de casos, proporcionó información suficiente para sospechar del agua contaminada como probable mecanismo de transmisión de la enfermedad y, en consecuencia, recomendar el establecimiento inmediato de acciones de control. Estas se dirigieron principalmente a garantizar la inocuidad del agua para consumo humano (agua segura), informando e instruyendo a la población sobre la necesidad de hervir el agua o de tratarla químicamente (cloración). También se implementaron medidas dirigidas a mejorar las condiciones de saneamiento ambiental y los hábitos de higiene personal, a fin de reducir el riesgo de transmisión secundaria de persona a persona. Estas acciones de control fueron reforzadas cuando los resultados del estudio de casos y controles confirmaron que la transmisión de la enfermedad estaba asociada a factores relacionados con la contaminación del agua para consumo humano. De hecho, el estudio de casos y controles identificó que tanto el tratamiento de agua para consumo, así como la protección del pozo de agua conferían efecto protector contra la enfermedad.

Establecimiento del agente causal

Ninguno de los 62 casos de enfermedad icterica de Huitzililla de quienes se obtuvo muestras de sangre presentó evidencia serológica de infección reciente con virus de hepatitis A o B. Mediante microscopía electrónica en el laboratorio de virología de los Centros para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC), en Atlanta, EUA, se identificaron partículas virales en muestras fecales de dos de los casos. Dichas partículas virales, con diámetro de 32 a 34 nanómetros, tenían características morfológicas semejantes a las observadas en brotes de hepatitis No-A, No-B de transmisión entérica recientemente estudiados en Burma, Nepal y Pakistán. Por otro lado, mediante la técnica de inmunofluorescencia, se detectó anticuerpos en una muestra combinada de cuatro sueros de casos agudos de la enfermedad icterica de Huitzililla; estos anticuerpos reaccionaron aglutinando partículas virales de 32-34 nm observadas en muestras fecales de casos de un brote de hepatitis No-A, No-B de transmisión entérica ocurrido en Tashkent, Unión Soviética.

Pregunta 12. Con toda la información que ahora usted dispone, prepare un resumen del brote de enfermedad icterica en Huitzililla y sintetice una secuencia metodológica que usted recomendaría para iniciar una investigación de brote en la población.

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

Conclusión

La situación epidémica descrita en este ejercicio realmente ocurrió y corresponde efectivamente al primer brote de hepatitis viral No-A, No-B de transmisión entérica registrado y claramente documentado en las Américas. A esta enfermedad se le conoce hoy como hepatitis viral E (HVE), en contraste con la hepatitis viral No-A, No-B de transmisión *parenteral*, o hepatitis C (HVC). Ambas son consideradas enfermedades emergentes. La HVE se transmite por vía fecal-oral y ha provocado grandes brotes en India, Nepal, Burma y la Unión Soviética. Aunque ocurre transmisión de persona a persona, la mayor transmisión epidémica ha ocurrido luego de intensas lluvias en poblaciones con disposición inadecuada de excreta. En los grandes brotes de HVE se ha observado una letalidad particularmente alta (hasta de 20%) entre mujeres embarazadas.

En Huitzililla, el equipo de investigación pudo establecer la relevancia que tienen las condiciones de saneamiento ambiental en la propagación de una enfermedad de transmisión básica fecal-oral, así como la eficacia de las acciones de control dirigidas a modificar positivamente estas condiciones. Es imposible determinar si el brote de HVE en Huitzililla fue consecuencia de una introducción *reciente* del virus HVE en México. El área rural de Morelos emplea a una gran cantidad de trabajadores migrantes nacionales y la alta movilidad de estas poblaciones pudo haber contribuido a la circulación y propagación del agente. En efecto, en agosto de 1986 se inició otro brote de HVE en Telixtac, una comunidad rural de 2.194 habitantes, de características similares a Huitzililla, de la que dista sólo 15 km. En julio de 1987, un tercer brote de HVE fue documentado en la comunidad rural Marcelino Rodríguez, de 1.682 habitantes, distante 3 km de Telixtac. La situación observada estimuló el fortalecimiento de los sistemas de vigilancia activa y el análisis de datos de vigilancia de las hepatitis a nivel regional, por el cual la ocurrencia de cualquier brote de hepatitis predominantemente entre adultos en una población que se conoce o sospecha es inmune a la hepatitis A y exhibe baja endemidad por hepatitis B, alerta a los investigadores sobre la presencia de HVE y desencadena la ejecución de medidas de control apropiadas.

REFERENCIAS

Bradley D, Andjaparidze A, Cook EH Jr, et al. Aetiological agent of enterically transmitted non-A, non-B hepatitis. *J Virol* 1988;69(Pt 3):731-8.

Tavera C, Velásquez O, Avila C, Ornelas G, Alvarez C, Sepúlveda J. Enterically transmitted non-A, non-B hepatitis – Mexico. *Mortality and Morbidity Weekly Report (MMWR)* 1987;36(36):597-602.

Velásquez O, Stetler HC, Avila C, et al. Epidemic transmission of enterically transmitted non-A, non-B hepatitis in Mexico, 1986-1987. *J Am Med Assoc (JAMA)* 1990;263(24):3281-3285.

Villarejos VM, Visoná KA, Eduarte CA, Provost PJ, Hilleman MR. Evidence for viral hepatitis other than type A or B among persons in Costa Rica. *N Engl J Med* 1975;293(26):1350-2.



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

ISBN: 978-92-75-31980-2

